

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

**OBRA EMERGENCIAL – SUPRESSÃO VEGETAL NA
LINHA DE DISTRIBUIÇÃO BR-RDO04**

NOVEMBRO DE 2024

APRESENTAÇÃO

Compreende Estudo de Impacto Ambiental elaborado com o objetivo de permitir a regularização ambiental de intervenção emergencial necessária à supressão de indivíduos arbóreos nativos distribuídos ao longo da faixa de servidão da linha de energia elétrica adjacente à estrada de acesso a São Gonçalo do Rio Abaixo, Mina de Brucutu, propriedade da Vale S/A.

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO | 17 |
| 2. ASPECTOS LEGAIS E NORMATIVOS | 19 |
| 3. IDENTIFICAÇÃO | 24 |
| 3.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO..... | 24 |
| 3.2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO..... | 24 |
| 3.3. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO AMBIENTAL | 24 |
| 4. ESTUDO DE ALTERNATIVAS..... | 25 |
| 4.1. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS..... | 25 |
| 4.2. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS..... | 27 |
| 4.3. ALTERNATIVA ZERO | 27 |
| 5. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO/ATIVIDADE E ASPECTOS AMBIENTAIS | 28 |
| 5.1. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO..... | 28 |
| 5.2. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS..... | 28 |
| 5.3. CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE..... | 30 |
| 5.4. ASPECTOS COM INTERFACE AMBIENTAL | 32 |
| 6. ÁREA DE ESTUDO (AE)..... | 34 |
| 6.1. MEIO FÍSICO | 34 |
| 6.2. MEIO BIÓTICO | 36 |
| 6.3. MEIO SOCIOECONÔMICO | 38 |
| 7. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL | 40 |
| 7.1. MEIO FÍSICO..... | 40 |
| 7.1.1. ASPECTOS CLIMATOMETEOROLÓGICOS..... | 40 |
| 7.1.1.1. METODOLOGIA..... | 40 |
| 7.1.1.2. CONTEXTO CLIMÁTICO REGIONAL..... | 40 |
| 7.1.1.3. PARÂMETROS CLIMÁTICOS | 41 |
| 7.1.1.4. TEMPERATURA | 41 |
| 7.1.1.5. PRECIPITAÇÃO | 42 |
| 7.1.1.6. EVAPORAÇÃO | 42 |
| 7.1.1.7. UMIDADE RELATIVA DO AR..... | 43 |
| 7.1.1.8. INTENSIDADE E DIREÇÃO DOS VENTOS..... | 43 |
| 7.1.1.9. INSOLAÇÃO..... | 44 |
| 7.1.1.10. BALANÇO HÍDRICO | 44 |
| 7.1.2. QUALIDADE DO AR..... | 45 |
| 7.1.2.1. METODOLOGIA..... | 45 |
| 7.1.2.2. RESULTADOS..... | 46 |
| 7.1.3. RUÍDO E VIBRAÇÃO AMBIENTAL..... | 50 |

| | | |
|-----------|--|-----|
| 7.1.3.1. | METODOLOGIA..... | 50 |
| 7.1.3.2. | RESULTADOS..... | 53 |
| 7.1.4. | GEOLOGIA..... | 59 |
| 7.1.4.1. | METODOLOGIA..... | 59 |
| 7.1.4.2. | ÁREA DE ESTUDO..... | 59 |
| 7.1.5. | GEOMORFOLOGIA..... | 62 |
| 7.1.5.1. | METODOLOGIA..... | 62 |
| 7.1.5.2. | ÁREA DE ESTUDO..... | 63 |
| 7.1.6. | PEDOLOGIA..... | 68 |
| 7.1.6.1. | METODOLOGIA..... | 68 |
| 7.1.6.2. | ÁREA DE ESTUDO..... | 68 |
| 7.1.6.3. | SUSCETIBILIDADE À EROÇÃO E MOVIMENTOS DE MASSA..... | 71 |
| 7.1.7. | ESPELEOLOGIA..... | 73 |
| 7.1.8. | RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS..... | 73 |
| 7.1.8.1. | METODOLOGIA..... | 73 |
| 7.1.8.2. | RESULTADOS..... | 76 |
| 7.1.9. | RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS..... | 78 |
| 7.2. | MEIO BIÓTICO..... | 78 |
| 7.2.1. | FLORA..... | 78 |
| 7.2.1.1. | ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE E DA FLORA..... | 79 |
| 7.2.1.2. | UNIDADES DE CONSERVAÇÃO..... | 82 |
| 7.2.1.3. | ÁREAS DE PROTEÇÃO ESPECIAL..... | 84 |
| 7.2.1.4. | CORREDORES ECOLÓGICOS..... | 87 |
| 7.2.1.5. | RESERVAS DA BIOSFERA..... | 89 |
| 7.2.1.6. | SÍTIOS RAMSAR..... | 93 |
| 7.2.1.7. | ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE - APP..... | 95 |
| 7.2.1.8. | CARACTERIZAÇÃO FITOFISIONÔMICA DA ÁREA DE ESTUDO..... | 98 |
| 7.2.1.9. | CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO NA ÁREA DE INTERVENÇÃO AMBIENTAL EMERGENCIAL..... | 98 |
| 7.2.1.10. | AVALIAÇÃO DE RISCO DOS INDIVÍDUOS ARBÓREOS QUE OCUPAM A FAIXA DE SERVIDÃO DA LINHA DE ENERGIA ELÉTRICA..... | 98 |
| 7.2.1.11. | ANÁLISE DOS DADOS QUALITATIVOS E QUANTITATIVOS DOS INDIVÍDUOS ARBÓREOS INDICADOS PARA INTERVENÇÃO EMERGENCIAL..... | 107 |
| 7.2.1.12. | ANÁLISE DO ART. 11 DA LEI FEDERAL Nº 11.428/2006..... | 127 |
| 7.2.2. | FAUNA..... | 132 |
| 7.2.2.1. | ENTOMOFAUNA DE IMPORTÂNCIA MÉDICA..... | 138 |
| 7.2.2.2. | HERPETOFAUNA..... | 144 |
| 7.2.2.3. | AVIFAUNA..... | 162 |
| 7.2.2.4. | MASTOFAUNA..... | 184 |
| 7.3. | MEIO SOCIOECONÔMICO..... | 220 |
| 7.3.1. | CONTEXTUALIZAÇÃO GEOHISTÓRICA..... | 220 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 7.3.2. | LEGISLAÇÃO URBANÍSTICA | 223 |
| 7.3.3. | PERFIL DEMOGRÁFICO | 225 |
| 7.3.4. | ESTRUTURA PRODUTIVA | 226 |
| 7.3.5. | ECONOMIA REGIONAL E ARRECADAÇÃO PÚBLICA | 227 |
| 7.3.6. | SERVIÇOS E INFRAESTRUTURA MUNICIPAL | 228 |
| 7.3.7. | ORGANIZAÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL E GRUPOS DE INTERESSE | 230 |
| 7.3.8. | PATRIMÔNIO CULTURAL | 231 |
| 7.3.1. | POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS | 232 |
| 8. | ANÁLISE INTEGRADA DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL | 235 |
| 9. | SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS ASSOCIADOS À VEGETAÇÃO NATIVA | 240 |
| 9.1. | CONTEXTUALIZAÇÃO | 240 |
| 9.2. | PROCEDIMENTO DE ANÁLISE DOS DADOS | 244 |
| 9.3. | RESULTADOS E DISCUSSÃO | 244 |
| 9.3.1. | SÍNTESE DA CARACTERIZAÇÃO | 244 |
| 10. | PASSIVOS AMBIENTAIS..... | 250 |
| 11. | AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL..... | 251 |
| 11.1. | ASPECTOS METODOLÓGICOS..... | 251 |
| 11.1.1. | INDICADORES DE VALORAÇÃO..... | 251 |
| 11.1.2. | INDICADORES COMPLEMENTARES..... | 255 |
| 11.2. | IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS..... | 255 |
| 11.2.1. | PROPAGAÇÃO ATRAVÉS DO MEIO FÍSICO | 255 |
| 11.2.1.1. | ALTERAÇÃO DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA | 255 |
| 11.2.2. | INCIDÊNCIA SOBRE O MEIO BIÓTICO – FLORA | 257 |
| 11.2.2.1. | REDUÇÃO DAS POPULAÇÕES DE ESPÉCIES DA FLORA | 257 |
| 11.2.1. | INCIDÊNCIA SOBRE O MEIO BIÓTICO – FAUNA | 258 |
| 11.2.1.1. | REDUÇÃO DE HÁBITATS DISPONÍVEIS PARA A FAUNA..... | 258 |
| 11.2.1.2. | PERDA DE INDIVÍDUOS DA FAUNA | 260 |
| 11.2.2. | INCIDÊNCIA SOBRE O MEIO SOCIOECONÔMICO | 261 |
| 11.3. | MATRIZ CONSOLIDADA - ASPECTOS E IMPACTOS..... | 262 |
| 12. | ÁREAS DE INFLUÊNCIA..... | 263 |
| 12.1. | MEIO FÍSICO..... | 263 |
| 12.1.1. | ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)..... | 263 |
| 12.1.2. | ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) | 263 |
| 12.2. | MEIO BIÓTICO – FLORA | 265 |
| 12.2.1. | ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)..... | 265 |
| 12.2.1. | ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) | 265 |
| 12.3. | MEIO BIÓTICO - FAUNA..... | 267 |
| 12.3.1. | ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)..... | 267 |
| 12.3.2. | ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) | 267 |

| | | |
|------------|--|------------|
| 12.4. | MEIO SOCIOECONÔMICO | 269 |
| 13. | PROGRAMAS DE MITIGAÇÃO, MONITORAMENTO, COMPENSAÇÃO E RECUPERAÇÃO..... | 270 |
| 13.1. | PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUPRESSÃO VEGETAL..... | 270 |
| 13.2. | PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUPRESSÃO, AFUGENTAMENTO E EVENTUAL RESGATE E/OU SALVAMENTO DE FAUNA | 270 |
| 13.3. | COMPENSAÇÃO PELO CORTE DE VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO NO BIOMA MATA ATLÂNTICA | 271 |
| 13.4. | COMPENSAÇÃO POR INTERVENÇÃO EM ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE – APP 273 | |
| 13.1. | COMPENSAÇÃO MINERÁRIA..... | 274 |
| 13.2. | COMPENSAÇÃO AMBIENTAL - SNUC | 275 |
| 14. | PROGNÓSTICO AMBIENTAL..... | 276 |
| 15. | CONCLUSÃO..... | 278 |
| 16. | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 279 |
| 17. | EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR..... | 294 |
| 18. | ANEXOS | 295 |
| 18.1. | ANEXO I..... | 295 |
| 18.2. | ANEXO II | 296 |
| 18.3. | ANEXO III | 297 |
| 18.4. | ANEXO IV..... | 298 |
| 18.5. | ANEXO V | 299 |
| 18.6. | ANEXO VI..... | 300 |
| 18.7. | ANEXO VII | 301 |
| 18.8. | ANEXO VIII | 302 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Posicionamento dos indivíduos arbóreos nativos ao longo do desenvolvimento da linha de energia elétrica BR-RD04, adjacente à estrada de ligação a São Gonçalo do Rio Abaixo (MG-129). Fonte: Google Earth. | 26 |
| Figura 2 – Localização da área onde ocorreu a supressão de vegetação. | 29 |
| Figura 3 - Árvore com potencialidade de queda, mostrando traços de perda da condição fitossanitária adequada. Foto: Total, 2021. | 30 |
| Figura 4 - Indivíduo com forte interação com as linhas de energia (distribuição). Foto: Total, 2021. | 30 |
| Figura 5 - Esquemática do corte direcional. Fonte: Souza, 2004..... | 32 |
| Figura 6 - Mapa de localização da Área de Estudo do Meio Físico..... | 35 |
| Figura 7 – Mapa de localização da AE do Meio biótico da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04. | 37 |
| Figura 8 - Mapa de localização da Área de Estudo do meio socioeconômico. | 39 |
| Figura 9 – Temperatura média compensada, máxima e mínima mensais da estação de João Monlevade referentes à normal climatológica 1981-2010. Fonte: INMET | 41 |
| Figura 10 - Precipitação acumulada mensal da estação de João Monlevade referente à normal | 42 |
| Figura 11 – Evaporação total mensal da estação de João Monlevade referente à normal climatologia 1981-2010. | 43 |
| Figura 12 – Umidade relativa do ar mensal da estação de João Monlevade referente à normal climatologia 1981-2010. Fonte: INMET | 43 |
| Figura 13 – Intensidade do vento da estação de João Monlevade referente à normal climatologia 1981-2010. Fonte: INMET | 44 |
| Figura 14 – Insolação total mensal da estação de João Monlevade referente à normal climatologia 1981-2010. Fonte: INMET | 44 |
| Figura 15 – Balanço hídrico climatológico mensal (mm) da estação de João Monlevade. Fonte: INMET – SISDAGRO..... | 45 |
| Figura 16 - Localização da estação de monitoramento EAMA 13 – Peti - em relação à ADA e AE do Meio Físico. | 47 |
| Figura 17 - Concentrações médias diárias de MP _{2,5} na Estação EAMA 13 - Peti. A linha vermelha indica o limite normativo estabelecido pela Resolução CONAMA nº 491/2018. | 48 |
| Figura 18 - Concentrações médias diárias de PM ₁₀ na Estação EAMA 13 - Peti. A linha vermelha indica limitante superior da Resolução CONAMA nº 491/2018. | 48 |
| Figura 19 - Concentrações médias diárias de PTS na Estação EAMA 13 - Peti. A linha vermelha indica limitante superior da Resolução CONAMA nº 491/2018. | 48 |
| Figura 20 - Médias aritméticas anuais de MP _{2,5} . na Estação EAMA 13 – Peti. | 49 |
| Figura 21 - Médias aritméticas anuais de MP ₁₀ . na Estação EAMA 13 – Peti..... | 49 |
| Figura 22 - Médias geométricas anuais de PTS na Estação EAMA 13 – Peti. | 49 |
| Figura 23 - Localização das estações de monitoramento RDO 018 e RDO 030 em relação à ADA e AE da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG. | 51 |
| Figura 24 - Níveis de ruído diurnos registrados na estação RDO 018. | 53 |
| Figura 25 - Níveis de ruído diurnos registrados na estação RDO 030. | 54 |
| Figura 26 - Localização das estações de monitoramento de sismos PV25 em relação à ADA e AE da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG. | 55 |
| Figura 27 - Níveis de ruído noturnos registrados na estação RDO 018. | 56 |

| | |
|---|-----|
| Figura 28 - Níveis de ruído noturnos registrados na estação RDO 030. | 56 |
| Figura 29 – Mapa geológico simplificado do Quadrilátero Ferrífero (Endo <i>et al.</i> 2019). A área de estudo encontra-se inserida no retângulo na porção nordeste do mapa. | 60 |
| Figura 30 - Mapa geológico da área de estudo. | 61 |
| Figura 31 – Mapa de unidades de relevo da área segundo o IBGE. | 65 |
| Figura 32 – Compartimentos geomorfológicos da área de estudo..... | 66 |
| Figura 33 – Mapa pedológico da área de estudo. Fonte: UFV - CETEC - UFLA – FEAM (2010)..... | 70 |
| Figura 34 - Classes de suscetibilidade à erosão na área de estudo. | 72 |
| Figura 35 - Localização dos pontos de monitoramento de águas superficiais. | 75 |
| Figura 36 – Localização da área de intervenção ambiental emergencial e da AE do meio biótico em relação aos Biomas. | 80 |
| Figura 37 – Classificação da área de intervenção ambiental emergencial em relação às categorias de importância biológica para a conservação da biodiversidade no estado de Minas Gerais, conforme Drummond <i>et al.</i> (2005). | 81 |
| Figura 38 – Localização da área de intervenção ambiental emergencial em relação às Unidades de Conservação da Natureza. | 83 |
| Figura 39 – Localização da área de intervenção ambiental emergencial em relação às Áreas de Proteção Especial. | 86 |
| Figura 40 – Localização da área de intervenção ambiental emergencial em relação aos corredores ecológicos instituídos legalmente. | 88 |
| Figura 41 – Localização da área de intervenção ambiental emergencial em relação à Reserva da Biosfera da Mata Atlântica - RBMA. | 91 |
| Figura 42 – Localização da área de intervenção ambiental emergencial em relação à Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço..... | 92 |
| Figura 43 – Localização da área de intervenção ambiental emergencial em relação aos Sítios Ramsar..... | 94 |
| Figura 44 – Localização da área de intervenção ambiental emergencial em relação às Áreas de Preservação Permanente. | 97 |
| Figura 45 – Alguns dos indivíduos presentes na Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04 e que foram selecionados para supressão. Fonte: Total (2021)..... | 104 |
| Figura 46 – Demarcação em campo dos indivíduos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, presentes na Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04. Fonte: Total (2021)..... | 105 |
| Figura 47 - Número de espécies, por família botânica, correspondente aos indivíduos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, presentes na Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04. | 111 |
| Figura 48 – Número de indivíduos, por família botânica, correspondente aos indivíduos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, presentes na Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04. ... | 111 |
| Figura 49 – Número de indivíduos, por espécie, correspondente aos indivíduos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, presentes na Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04. | 112 |
| Figura 50 - Distribuição do número de fustes, por classe diamétrica, correspondente aos indivíduos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, presentes na Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04. | 113 |
| Figura 51 - Distribuição da área basal (m ²), por classe diamétrica, correspondente aos indivíduos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, presentes na Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04. | 114 |
| Figura 52 - Distribuição do número de fustes, por classe de altura total, correspondente aos indivíduos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, presentes na Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04. | 120 |

| | |
|---|-----|
| Figura 53 - Distribuição do volume (m ³), por classe diamétrica, correspondente aos indivíduos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, presentes na Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04. | 123 |
| Figura 54 – Vegetação herbácea que coloniza as laterais do duto de aço que acompanha o traçado da linha de energia. Fonte: Saulo Rezende..... | 125 |
| Figura 55 – Vegetação na faixa de servidão composta, predominantemente, por capim-mombaça. Fonte: Saulo Rezende. | 125 |
| Figura 56 – Parte do traçado da linha de energia elétrica sobre o talude da Barragem Dicão, com predominância de braquiário. | 126 |
| Figura 57 – Linha de energia elétrica passando em uma berma do talude de corte à margem da MG 129, com predominância de capim-gordura..... | 126 |
| Figura 58 - Mapa de distribuição geográfica do gavião-pega-macaco (<i>Spizaetus tyrannus</i>) (Fonte: IUCN, 2024). | 128 |
| Figura 59 - Mapa de distribuição geográfica do jaguatirica (<i>Leopardus pardalis</i>) (Fonte: IUCN, 2024). | 129 |
| Figura 60 - Mapa de distribuição geográfica do onça-parda (<i>Puma concolor</i>) (Fonte: IUCN, 2024)..... | 130 |
| Figura 61 - Mapa de distribuição geográfica do lobo-guará (<i>Chrysocyon brachyurus</i>) (Fonte: IUCN, 2024). | 130 |
| Figura 62 - Mapa de distribuição geográfica do cateto ou porco-do-mato (<i>Dicotyles tajacu</i>) (Fonte: IUCN, 2024). | 131 |
| Figura 63 - Áreas prioritárias para a conservação de invertebrados no estado de Minas Gerais em relação à Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, município de São Gonçalo do Rio Abaixo. Adaptado de ZEE (SCOLFORO <i>et al.</i> , 2008)..... | 134 |
| Figura 64 - Áreas prioritárias para a conservação da herpetofauna no estado de Minas Gerais em relação à Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, município de São Gonçalo do Rio Abaixo. Adaptado de ZEE (SCOLFORO <i>et al.</i> , 2008)..... | 135 |
| Figura 65 - Áreas prioritárias para a conservação da avifauna no estado de Minas Gerais em relação à Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, município de São Gonçalo do Rio Abaixo. Adaptado de ZEE (SCOLFORO <i>et al.</i> , 2008)..... | 136 |
| Figura 66 - Áreas prioritárias para a conservação da mastofauna no estado de Minas Gerais em relação à Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, município de São Gonçalo do Rio Abaixo. Adaptado de ZEE (SCOLFORO <i>et al.</i> , 2008)..... | 137 |
| Figura 67 - Transecto em área de fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, Área Amostral BRU8.... | 139 |
| Figura 68 - Transecto em área de fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, Área Amostral BRU2.... | 139 |
| Figura 69 - Localização dos pontos de amostragem da Entomofauna na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04. | 140 |
| Figura 70 Gêneros mais representativos da entomofauna de importância médica listada na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04. | 141 |
| Figura 71 - Curva acumulativa de espécies de insetos vetores por campanha na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04. As barras verticais indicam o erro padrão da estimativa Jackknife de 1ª ordem..... | 142 |
| Figura 72 – Transecto em área de fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, Área Amostral PETI. ... | 146 |
| Figura 73 – Armadilhas <i>Pitfall-traps</i> em área de fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, Área Amostral PETI..... | 146 |
| Figura 74 – Armadilhas <i>Pitfall-traps</i> em área de fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, Área Amostral PETI..... | 147 |
| Figura 75 – Transecto em área de fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, Área Amostral SÍTIO SABIÁ. | 147 |

| | |
|--|-----|
| Figura 76 – Armadilhas <i>Pitfall-traps</i> em área de fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, Área Amostral SÍTIO SABIÁ..... | 147 |
| Figura 77 – Armadilhas <i>Pitfall-traps</i> em área de fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, Área Amostral SÍTIO SABIÁ..... | 147 |
| Figura 78 - Mapa dos pontos amostrais da herpetofauna na área de estudo definida para a Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, município de São Gonçalo do Rio Abaixo– MG.. | 149 |
| Figura 79 – Indivíduo de <i>Rhinella crucifer</i> (Amphibia, Anura). (Fonte: LUME, 2022; 2023). | 150 |
| Figura 80 – Indivíduo de <i>Boana albopunctata</i> (Amphibia, Anura). (Fonte: LUME, 2022; 2023)..... | 150 |
| Figura 81 – Indivíduo jovem de <i>Bokermannohyla circumdata</i> (Amphibia, Anura). (Fonte: LUME, 2022; 2023). | 150 |
| Figura 82 – Indivíduo de <i>Physalaemus crombiei</i> (Amphibia, Anura). (Fonte: LUME, 2022; 2023). | 150 |
| Figura 83 - Indivíduo de <i>Chiasmocleis</i> sp. (Amphibia, Anura). (Fonte: LUME, 2022; 2023). | 151 |
| Figura 84 – Indivíduo de <i>Ischnocnema</i> gr. <i>parva</i> (Amphibia, Anura). (Fonte: LUME, 2022; 2023). | 151 |
| Figura 85 – Indivíduo de <i>Proceratophrys boiei</i> (Amphibia, Anura). (Fonte: LUME, 2022; 2023)..... | 151 |
| Figura 86 – Indivíduo de <i>Leptodactylus luctator</i> (Amphibia, Anura). (Fonte: LUME, 2022; 2023)..... | 151 |
| Figura 87 - Indivíduo jovem de <i>Salvator merianae</i> (Reptilia, Squamata). (Fonte: LUME, 2022; 2023)..... | 151 |
| Figura 88 - Indivíduo de <i>Salvator merianae</i> (Reptilia, Squamata). (Fonte: LUME, 2022; 2023)..... | 151 |
| Figura 89 - Indivíduo de <i>Tropidurus</i> gr. <i>torquatus</i> (Reptilia, Squamata). (Fonte: LUME, 2022; 2023). | 152 |
| Figura 90 - Indivíduo de <i>Enyalius bilineatus</i> (Reptilia, Squamata). (Fonte: LUME, 2022; 2023). | 152 |
| Figura 91 – Representatividade das famílias de anfíbios registradas na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, município de São Gonçalo do Rio Abaixo– MG. ... | 152 |
| Figura 92- Representatividade das famílias de répteis registradas na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, município de São Gonçalo do Rio Abaixo– MG. ... | 155 |
| Figura 93 – Abundância relativa das espécies de anfíbios registradas na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, município de São Gonçalo do Rio Abaixo– MG.. | 155 |
| Figura 94 - Abundância relativa das espécies de répteis registradas na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, município de São Gonçalo do Rio Abaixo– MG | 156 |
| Figura 95 – Sazonalidade da comunidade da herpetofauna registrada na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, município de São Gonçalo do Rio Abaixo– MG.. | 157 |
| Figura 96 – Curva do Coletor das espécies da herpetofauna registrada através da metodologia de Busca Ativa Visual e Auditiva na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, município de São Gonçalo do Rio Abaixo– MG..... | 157 |
| Figura 97 - Curva do Coletor das espécies da herpetofauna registrada através da metodologia de <i>pitfall-traps</i> , na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, município de São Gonçalo do Rio Abaixo– MG..... | 158 |
| Figura 98 – Ponto amostral em área de Floresta Estacional Semidecidual com serrapilheira, área Sítio Sabiá (BRU 02) | 165 |
| Figura 99 – Ponto amostral em fragmento de Floresta Estacional Semidecidual divisa com estrada, área Sítio Sabiá (BRU 02) | 165 |
| Figura 100 – Ponto amostral em área de Floresta Estacional Semidecidual com serrapilheira, área Peti (BRU 08)..... | 165 |
| Figura 101 – Ponto amostral em área com descaracterização vegetal próximo a estrada, área Peti (BRU 08) | 165 |
| Figura 102 - Mapa de distribuição dos pontos de amostragem da avifauna na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG. | 166 |

| | |
|--|-----|
| Figura 103 - Indivíduo de <i>Trogon surrucura</i> (surucuá-variado) | 175 |
| Figura 104 - Indivíduo de <i>Schistochlamys ruficapillus</i> (bico-de-veludo) | 175 |
| Figura 105 - Indivíduo de <i>Tangara cyanoventris</i> (saíra-douradinha) | 175 |
| Figura 106 - Indivíduo de <i>Drymophila ochropyga</i> (choquinha-de-dorso-vermelho)..... | 175 |
| Figura 107 – Indivíduo de <i>Stilpnia cayana</i> (saíra-amarela) macho | 175 |
| Figura 108 – Indivíduo de <i>Saltator similis</i> (trinca-ferro)..... | 175 |
| Figura 109 - Famílias mais representativas da avifauna com ocorrência na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG. | 176 |
| Figura 110 - Proporção das espécies de aves quanto à sensibilidade ambiental registrada na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG. | 180 |
| Figura 111 – Proporção das espécies de aves quanto a dependência de ambientes florestais registradas na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG. | 183 |
| Figura 112 – Curva do coletor das espécies registradas na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG. | 184 |
| Figura 113 – Ponto de amostragem AC01. | 189 |
| Figura 114 – Ponto de amostragem AC02. | 189 |
| Figura 115 – Ponto de amostragem AIQ01. | 189 |
| Figura 116 – Ponto de amostragem AIQ02. | 189 |
| Figura 117 – Ponto de amostragem AIQ03. | 189 |
| Figura 118 – Ponto de amostragem AIQ04. | 189 |
| Figura 119 - Mapa de distribuição dos pontos de amostragem da Mastofauna no Diagnóstico Ambiental da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG. | 190 |
| Figura 120 – Gaiola instalada no solo. | 191 |
| Figura 121 – Gaiola instalada no sub-bosque. | 191 |
| Figura 122 – Vistoria da armadilha. | 192 |
| Figura 123 – Biometria de espécime de roedor capturado. | 192 |
| Figura 124 – Vistoria dos baldes. | 192 |
| Figura 125 – Espécime de marsupial capturado no balde. | 192 |
| Figura 126 – Rede de neblina instalada em ponto de amostragem..... | 193 |
| Figura 127 – Rato-do-mato, <i>Cerradomys subflavus</i> | 200 |
| Figura 128 – Rato-do-mato, <i>Oligoryzomys nigripes</i> | 200 |
| Figura 129 – Cuíca-graciosa, <i>Gracilinanus microtarsus</i> | 200 |
| Figura 130 – Gambá-de-orelha-preta, <i>Didelphis aurita</i> | 200 |
| Figura 131 – Rato-do-mato, <i>Akodon</i> sp. | 200 |
| Figura 132 – Rato-do-mato, <i>Necomys lasiurus</i> | 200 |
| Figura 133 – Cuíca-de-três-listras, <i>Monodelphis americana</i> | 201 |
| Figura 134 – Rato-da-árvore, <i>Juliomys</i> cf. <i>ossitenius</i> | 201 |
| Figura 135 – Rato-da-árvore, <i>Oecomys</i> cf. <i>catherinae</i> | 201 |
| Figura 136 – Morcego, <i>Anoura caudifer</i> | 201 |

| | |
|---|-----|
| Figura 137 – Morcego, <i>Carollia perspicillata</i> | 201 |
| Figura 138 – Morcego, <i>Artibeus planirostris</i> | 201 |
| Figura 139 – Morcego, <i>Artibeus obscurus</i> | 202 |
| Figura 140 – Morcego, <i>Artibeus lituratus</i> | 202 |
| Figura 141 – Morcego, <i>Sturnira lilium</i> | 202 |
| Figura 142 – Morcego, <i>Glossophaga soricina</i> | 202 |
| Figura 143 – Onça-parda, <i>Puma concolor</i> | 202 |
| Figura 144 – Lobo-guará, <i>Chrysocyon brachyurus</i> | 202 |
| Figura 145 – Cateto, <i>Dicotyles tajacu</i> | 203 |
| Figura 146 – Paca, <i>Cuniculus paca</i> | 203 |
| Figura 147 – Cutia, <i>Dasyprocta leporina</i> | 203 |
| Figura 148 – Pegada de mão-pelada, <i>Procyon cancrivorus</i> | 203 |
| Figura 149 - Proporção do número de espécies pelas ordens de mamíferos registradas no bioma Mata Atlântica e na área do Diagnóstico Ambiental da Mastofauna da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG. | 204 |
| Figura 150 - Proporção do número de espécies pelas famílias de Mamíferos registradas para área do Diagnóstico Ambiental da Mastofauna da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG. | 206 |
| Figura 151 - Distribuição da riqueza e abundância da Mastofauna por metodologia, para área do Diagnóstico Ambiental da Mastofauna da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG. Legenda: AC = armadilha de captura viva; AIQ = armadilha de interceptação e queda; RN = rede de neblina; AF = armadilha fotográfica; BA = busca ativa; EO = encontro ocasional. | 207 |
| Figura 152 - Distribuição das espécies conforme preferência de habitat para a mastofauna registrada na área do Diagnóstico Ambiental da Mastofauna da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG. Legenda: FL = florestal; AA = área aberta; SM = semiaquático; CV = cavidade / abrigos rochosos. | 207 |
| Figura 153 - Distribuição da abundância relativa das espécies de Mamíferos na área do Diagnóstico Ambiental da Mastofauna da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG. Modelo teórico Logsríe (linha pontilhada). $R^2 = 0,921$ | 208 |
| Figura 154 - Riqueza e abundância das espécies de morcegos de acordo com a dieta na área do Diagnóstico Ambiental da Mastofauna da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG..... | 209 |
| Figura 155 - Curva de acumulação de espécies para os Mamíferos observados (linha sólida verde claro, com respectivos intervalos de confiança a 95%) e estimador Jackknife de 1ª ordem (linha sólida verde escuro) conforme método para o Diagnóstico Ambiental da Mastofauna da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG. A) Armadilha de captura viva; B) Armadilha de interceptação e queda; C) Rede de neblina; D) Armadilha fotográfica; E) Busca ativa; F) Total geral | 212 |
| Figura 156 - Riqueza e abundância de espécies da Mastofauna por estação, para área do Diagnóstico Ambiental da Mastofauna da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG. Legenda: PMNV = pequenos mamíferos não-voadores; MMGP = mamíferos de médio e grande porte; PMV = pequenos mamíferos voadores..... | 214 |
| Figura 157 Série do PIB per capita, de 2010 a 2020. Fonte: IBGE, 2023..... | 222 |
| Figura 158 - Pirâmide Etária do setor 316190805000011 | 225 |
| Figura 159 - IDH municipal de São Gonçalo do Rio Abaixo | 228 |
| Figura 160 Inscrições no CadÚnico | 228 |
| Figura 161 Taxa de Atendimento na Educação Básica. Fonte: Ministério da Educação, INEP | 229 |

| | |
|---|-----|
| Figura 162 Estátua do Padre João, localizada no memorial dedicado ao pároco. Fonte: Lume, 2021 | 231 |
| Figura 163 Vista da cidade a partir do cemitério municipal, no alto da cidade. Fonte: Lume, 2021 | 231 |
| Figura 164 - Contexto regional do Patrimônio cultural nas proximidades da AE. | 233 |
| Figura 165 - Contexto local do Patrimônio Cultural | 234 |
| Figura 166 – Trecho da Linha de Distribuição, denominada BR-RD04, localizada na Mina Brucutu. Fonte: Total (2021)..... | 235 |
| Figura 167 - Perfis de elevação entre locais onde encontram os indivíduos a serem suprimidos e as ocupações mais próximas do distrito de Vargem da Lua..... | 256 |
| Figura 168 - Área de Influência Direta do Meio Físico | 264 |
| Figura 169 - Área de Influência Direta do Meio Biótico – Flora..... | 266 |
| Figura 170 - Área de Influência Direta e Área de influência Indireta do Meio Biótico – Fauna | 268 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|-----|
| Tabela 1 – Cronograma de execução das atividades de supressão dos 77 indivíduos arbóreos nativos. | 32 |
| Tabela 2 - Resumo da volumetria total mensurada de material lenhoso por produto florestal. | 33 |
| Tabela 3 – Parâmetros climáticos mensais e anuais da estação João Monlevade referentes à normal climatológica 1981-2010. | 41 |
| Tabela 4 - Limites legais vigentes. | 45 |
| Tabela 5 – Coordenadas dos pontos de monitoramento de Ruído. | 50 |
| Tabela 6 - Limites dos níveis de pressão sonora contínuos equivalentes, ponderada em A, RL _{Aeq} , estabelecidos na ABNT NBR 10.151:2019 (atualizada em 2020)..... | 52 |
| Tabela 7 – Coordenadas dos pontos de monitoramento de Sismos | 52 |
| Tabela 8 - Limite de velocidade de Vibração de partículas estabelecido pela ABNT NBR 9.653:2018..... | 52 |
| Tabela 9 - Monitoramento Sismográfico: Valores de Velocidade de Partícula de Pico. | 57 |
| Tabela 10 – Parâmetros de qualidades das águas superficiais monitorados no entorno da AE | 76 |
| Tabela 11 – Equação utilizada para a obtenção da área de copa..... | 96 |
| Tabela 12 – Intervenção em Áreas de Preservação Permanente. | 96 |
| Tabela 13 – Cobertura do solo referente à Área de Estudo. | 98 |
| Tabela 14 – Critérios para a avaliação dos indivíduos arbóreos quanto ao tipo de risco. Fonte: Total (2021). | 100 |
| Tabela 15 - Coordenadas dos indivíduos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, presentes na Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04. Fonte: Total (2021). | 105 |
| Tabela 16 – Equação volumétrica utilizada para a estimativa do volume total de madeira sólida com casca (m ³). Fonte: CETEC (1995). | 107 |
| Tabela 17 - Equações utilizadas para converter volume de madeira sólida com casca (m ³) em volume de madeira empilhada (st) e em metros cúbicos de carvão (mdc). | 108 |
| Tabela 18 - Lista de espécies referentes aos indivíduos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, presentes na Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04. | 109 |
| Tabela 19 – Número de fustes e área basal, por classe diamétrica, correspondentes aos indivíduos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, presentes na Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04. | 112 |
| Tabela 20 – Distribuição do número de fustes, área basal (m ²) e volumetria, por classe diamétrica (cm) e por espécie, correspondentes aos indivíduos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, presentes na Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04. | 115 |
| Tabela 21 – Número de fustes, por classe de altura total, correspondente aos indivíduos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, presentes na Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04. ... | 120 |
| Tabela 22 – Distribuição do número de fustes, por classe de altura total (m) e por espécie, correspondentes aos indivíduos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, presentes na Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04. | 121 |
| Tabela 23 – Volumetria, por classe diamétrica, correspondente aos indivíduos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, presentes na Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04..... | 122 |
| Tabela 24 – Volumetria, por classe diamétrica, correspondente aos indivíduos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, presentes na Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04..... | 123 |
| Tabela 25 - Volume total de madeira sólida com casca (m ³) correspondente aos indivíduos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, presentes na Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04, em função da destinação final do produto..... | 124 |

| | |
|--|-----|
| Tabela 26 - Coordenadas dos pontos de observação utilizados para a caracterização da cobertura vegetal existente na faixa de servidão da Linha de energia Elétrica – BR-RD04 quanto aos indivíduos não arbóreos. | 125 |
| Tabela 27 – Síntese do Censo Florestal correspondente aos indivíduos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, presentes na Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04. | 127 |
| Tabela 28 - Pontos de amostragem do monitoramento da Entomofauna da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04..... | 138 |
| Tabela 29 - Espécies da entomofauna de importância médica registradas na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04. | 141 |
| Tabela 30 – Pontos e Transectos amostrais da herpetofauna na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, município de São Gonçalo do Rio Abaixo– MG. ... | 145 |
| Tabela 31 - Espécies da Herpetofauna registradas na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, município de São Gonçalo do Rio Abaixo– MG. | 153 |
| Tabela 32 - Espécies endêmicas da herpetofauna registradas na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, município de São Gonçalo do Rio Abaixo– MG | 159 |
| Tabela 33 - Estudo utilizado para a elaboração do diagnóstico para compor o estudo ambiental da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, município São Gonçalo do Rio Abaixo – MG. | 163 |
| Tabela 34 – Periodicidade das campanhas realizadas entre 2019 e 2022 para o diagnóstico da Avifauna para compor o estudo ambiental da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG. | 163 |
| Tabela 35 – Coordenadas geográficas dos pontos fixos de observação e escuta e captura em redes de neblina na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG. | 164 |
| Tabela 36 - Espécies da avifauna com ocorrência na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG. | 168 |
| Tabela 37 - Espécies da avifauna ameaçadas e quase ameaçadas de extinção com ocorrência na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG. | 177 |
| Tabela 38 - Espécies endêmicas da avifauna com ocorrência na área do estudo ambiental da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG. | 178 |
| Tabela 39 - Estudos selecionados para a elaboração do diagnóstico para compor o estudo ambiental da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo – MG. | 186 |
| Tabela 40 - Data de amostragem dos grupos de mamíferos em relação ao método dos estudos utilizados para compor o estudo ambiental da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo – MG. | 186 |
| Tabela 41 - Pontos de amostragem da Mastofauna na área de estudo do Diagnóstico Ambiental da Mastofauna da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo – MG. | 187 |
| Tabela 42 - Lista de espécies de Mamíferos registradas na área de estudo do Diagnóstico Ambiental da Mastofauna da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG. | 197 |
| Tabela 43 - Riqueza observada e estimada (estimador Jackknife de 1ª ordem - 500 aleatorizações) para as espécies de Mamíferos registradas na área do Diagnóstico Ambiental da Mastofauna da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG. | 210 |
| Tabela 44 – Lista de espécies da Mastofauna ameaçadas de extinção e de interesse científico para a área do Diagnóstico Ambiental da Mastofauna da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG. | 214 |

| | |
|--|-----|
| Tabela 45 - Panorama demográfico de São Gonçalo do Rio Abaixo. | 226 |
| Tabela 46 - Categorias, definição e serviços ecossistêmicos associados à vegetação nativa, conforme a Avaliação Ecossistêmica do Milênio. Adaptado de Longo & Rodrigues (2017). | 241 |
| Tabela 47 - Matriz de Grau de Comprometimento do Serviço Ecossistêmico..... | 244 |
| Tabela 48 - Resumo das intervenções | 245 |
| Tabela 49 - Avaliação dos Serviços Ecossistêmicos. | 246 |
| Tabela 50 - Classes de efetividade das medidas e programas ambientais previstos. | 253 |
| Tabela 51 - Matriz Multicritérios para Avaliação de Impactos Ambientais. | 254 |
| Tabela 52 - Magnitude potencial da alteração nos níveis de pressão sonora..... | 256 |
| Tabela 53 - Medidas de controle e sua classe de efetividade. | 257 |
| Tabela 54 - Magnitude provável da alteração nos níveis de pressão sonora. | 257 |
| Tabela 55 - Magnitude potencial da redução das populações de espécies da flora. | 258 |
| Tabela 56 - Medidas de compensação e sua classe de efetividade. | 258 |
| Tabela 57 - Magnitude provável da redução das populações de espécies da flora..... | 258 |
| Tabela 58 - Magnitude potencial da Redução de Hábitats Disponível para a Fauna. | 259 |
| Tabela 59 - Medidas de controle e sua classe de efetividade. | 259 |
| Tabela 60 - Magnitude provável da Redução de Hábitats Disponível para a Fauna..... | 260 |
| Tabela 61. Magnitude potencial da Perda de Indivíduos da Fauna..... | 260 |
| Tabela 62. Medidas de controle e sua classe de efetividade. | 261 |
| Tabela 63 - Magnitude provável da Perda de Indivíduos da Fauna | 261 |
| Tabela 64 – Intervenção em Áreas de Preservação Permanente. | 273 |

1. INTRODUÇÃO

Em 2021 foi realizada inspeção ao longo do traçado da linha de energia elétrica identificada por BR-RD04, com o objetivo de avaliar possíveis riscos a essa estrutura, bem como sobre a estrada de acesso ao município de São Gonçalo do Rio Abaixo (MG). Dessa ação identificaram-se indivíduos com potencial de interação com a rede elétrica e a estrada, os quais, por segurança, foram indicados à supressão.

Dada a necessidade de se realizar a supressão de vegetação nativa do bioma Mata Atlântica, a Vale iniciou as atividades de corte, em caráter emergencial, procedendo a devida comunicação emergencial ao respectivo órgão ambiental responsável – IEF, por meio da carta à Gerência de Meio Ambiente Sudeste 00395/2021, Processo 2100.01.0025687/2021-13, Recibo Eletrônico de Protocolo: 28633499, realizado em 23/04/2021 (ANEXO I).

No contexto da excepcionalidade, do caráter emergencial, a Vale apoiou-se no que versa o artigo 36, em especial no § 1 do Decreto Estadual nº 47.749/2019. Considerando tal ordenamento, com foco no § 2º, o ato pós comunicação compreenderá a formalização de competente processo administrativo, dentro do limitante máximo de 90 (noventa) dias, estes contados da data da comunicação, a qual foi protocolada no Sistema Eletrônico de Informações – SEI.

Quanto à regularização, coube analisar a Deliberação Normativa COPAM 217, de 2017, e suas amarrações legais, devido ao caso concreto. Ainda que ocorra apenas a supressão de indivíduos específicos, selecionados em função de suas características), aplicam-se os dispositivos legais presentes na Lei Federal nº 11.428/2006 uma vez que os indivíduos suprimidos se localizavam em fragmento de Mata Atlântica em estágio médio de regeneração.

Associado à atividade minerária, trata a *retrocitada* lei, em seu artigo 32, que carece de apresentação de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) a supressão de vegetação secundária em estágio avançado e médio de regeneração. Entendendo ser este o caso, regressando à COPAM 217, em sua listagem de atividades passíveis de licenciamento, vê-se o que consta no Código H-01-01-1 – *"Atividades e empreendimentos não listados ou não enquadrados em outros códigos, com supressão da vegetação primária ou secundária nativa pertencentes ao bioma Mata Atlântica, em estágios médio e/ou avançado de regeneração, sujeita a EIA/RIMA nos termos da Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, exceto árvores isoladas"*. Em conjunto, importante verificar no § 7º do artigo 8º, mesma normativa, que o licenciamento aplicado será concomitante, nomeado LAC1.

Conforme o Anexo Único da Deliberação Normativa COPAM 246, de 2022, que alterou a COPAM 217/2017 incluindo a atividade sob o código H-01-01-1, o Potencial Poluidor/Degradador da atividade é qualificado como Médio e o Porte, como Pequeno (área de intervenção menor que três hectares).

Deste modo, a empresa Lume Estratégia Ambiental Ltda desenvolveu os estudos ambientais que subsidiarão a análise do órgão ambiental. Para tanto, se apoiou no Termo de Referência (TR) para elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental para atividades ou empreendimento com necessidade de corte ou supressão de vegetação do bioma Mata Atlântica, emitido pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) – atualização em outubro de 2022.

Alguns pressupostos são importantes e encontram-se a seguir:

- a) Dado o caráter emergencial do projeto e o fato de se tratar de uma área bem estudada e dotada de séries de informações disponíveis, não ocorreram coleta de dados primários para todos os meios: as coletas de dados primários restringiram-se àquelas necessárias para a devida caracterização de indivíduos não arbóreos.
- b) Os dados florísticos primários (salvo exceção dos indivíduos não arbóreos) foram disponibilizados pela Vale S.A., sendo coletados e tratados por Total Planejamento em Meio Ambiente Ltda, entre os dias 17 e 27/03/2021. Ao final desse EIA consta a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do responsável por essa etapa/atividades.
- c) Considerações acerca dos temas espeleologia e arqueologia serão tratados pelo empreendedor em estudos específicos.

2. ASPECTOS LEGAIS E NORMATIVOS

O Licenciamento Ambiental compreende procedimento administrativo, por exigência legal, ao qual empreendimentos e atividades potencialmente causadores de impacto ambiental e/ou consumidoras de recursos naturais estarão sujeitas. Suas bases legais advêm da Lei Federal nº 6.938, de 1981, que dispõe sobre a “Política Nacional do Meio Ambiente” e também instituiu o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

Dentre as várias posturas ambientais, destaca-se a Lei Complementar Federal nº 140, que determinou a descentralização dos processos, definindo as competências para o licenciamento entre União, Estados e Municípios. Aos municípios cabe licenciar empreendimento com impacto local, à União, aqueles previstos no artigo 6º e, todos os demais ficam a cargo do Sistema Estadual de Meio Ambiente (SISEMA).

Desta forma, para o presente caso, tem-se um licenciamento em âmbito estadual, junto à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Estadual (SEMAD) do Estado de Minas Gerais.

Os recursos ambientais do Estado encontram amparo junto à Lei Estadual 7.772, de 1980, a qual dispõe acerca da conservação dos atributos ambientais mineiros, a partir do momento que define a Política Estadual de Proteção, Conservação e Melhoria do Meio Ambiente. Tal dispositivo insere conceitos importantes, em especial o de meio ambiente, de agente poluidor e de fonte de poluição, três lastros importantes dos estudos de impacto ambiental.

Como rito, uma Lei carece de regulamentação, sendo então a Lei 7.772 detalhada, operacionalizada pela Decreto Estadual 47.383, de 02 de março de 2018 (“Estabelece normas para licenciamento ambiental, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades”), bem como suas respectivas alterações incorporadas, em especial, pelos Decretos Estaduais 48.140, de 25/02/2021, 47.838, de 09/01/2020, 47.508, de 08/10/2018, dentre outros.

Ainda, cumpre lembrar da Lei nº 21.972, de 21 de janeiro de 2016, e as devidas alterações processadas por leis posteriores, tais como as Leis 23.289 e 23.304 de 2019 e a Lei 22.276, de 2017. A Lei 21.972 define, em seu artigo 17º, Capítulo II, as modalidades de regularização atualmente promovidas no estado, sendo elas os Licenciamentos Trifásico (LAT), Concomitante (LAC) e Simplificado (LAS) e, para este caso, a aplicação de um LAC.

Em detalhes pontuais, observam-se também as Deliberações Normativas (DN) do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM), dentre as quais cabe destaque para a DN COPAM 217/2017. De fato, tal normativa já encontrou destaque no item 1 deste estudo, clareando o porte e o potencial poluidor/degradador e descortinando a fase e a modalidade do licenciamento ambiental.

Em última análise, por esse estudo tratar de análises para regularizar supressão de vegetação, há que se lembrar do Decreto 47.749, de 11/11/2019, que “dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental e sobre a produção florestal no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências”.

Após tal introdução, este Estudo de Impacto Ambiental apresenta, em forma de planilha síntese, o ordenamento aplicável a este trabalho e caso, ilustrando cada base legal utilizada pela equipe técnica, quando

tratados seus atributos e considerações.

Legislação Federal

| | |
|--|---|
| Decreto-lei nº 25, de 30 de novembro de 1937. | Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional. |
| Lei nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967 | Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências. |
| Decreto Federal nº 74.685, de 14 de outubro de 1974 | Cria, no Ministério das Relações Exteriores, a Comissão Brasileira do Programa sobre o Homem e a Biosfera, promovido pela UNESCO |
| Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979 | Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências |
| Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 | Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação, e dá outras providências. |
| Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 | A Lei que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, em seu art. 10, estabelece que a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma de causar degradação ambiental dependerão de prévio licenciamento ambiental. |
| Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986 | Dispõe sobre as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental. |
| Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 5 de outubro de 1988 | Art. 23 (incisos VI e VII) estabelece competência comum para União, Estados e Municípios protegerem o meio ambiente. Art. 225 (§1º, inciso IV) atribui ao Poder Público o dever de exigir, na forma da lei, a realização de estudo de impacto ambiental, previamente à instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente. |
| Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 5 de outubro de 1988 | Art. 170 (inciso VI) e 225 (§ 1º e 2º) estabelecem a defesa do meio ambiente mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental; o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, tendo obrigação de recuperar o meio ambiente degradado aquele que explorar recursos minerais. |
| Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, promulgada em 5 de outubro de 1988 | Art. 225 define que o Poder Público tem a incumbência de preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas; preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do país; proteger a fauna e a flora. |
| Decreto nº 97.632, de 10 de abril de 1989 | Dispõe sobre o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD. |
| Resolução CONAMA nº 001, de 08 de março de 1990 | Estabelece padrões para a emissão de ruídos no território nacional. |
| Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997 | Dispõe sobre o licenciamento ambiental. |
| Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997 | Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. |
| Decreto Federal s/n, de 21 de setembro de 1999 | Dispõe sobre a Comissão Brasileira para o Programa "O Homem e a Biosfera" - COBRAMAB, e dá outras providências. |
| Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000 | Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. |
| Decreto Federal nº 3.607, de 21 de setembro de 2000 | Dispõe sobre a implementação da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção - CITES, e dá outras providências. |
| Lei Federal nº 13.635, de 12 de julho de 2000 | Declara o buriti de interesse comum e imune de corte |
| Portaria IBAMA nº 99, de 03 de setembro de 2001 | Reconhecer, mediante registro, como Reserva Particular do Patrimônio Natural, de Interesse Público e em Caráter de Perpetuidade Comodato Reserva De Peti a área de 96,41,51 ha |

| | |
|---|--|
| Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002 | Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. |
| Resolução CONAMA nº 357, de 13 de março de 2005 (e suas alterações) | Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. |
| Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006 | Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. |
| Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006 | Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP. |
| Resolução CONAMA nº 392, de 25 de junho de 2007 | Define vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais. |
| Instrução Normativa IBAMA nº 146, de 10 de janeiro de 2007 | Estabelece critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental. |
| Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008 | Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. |
| Resolução CONAMA nº 417, de 23 de novembro de 2009 | Dispõe sobre parâmetros básicos para definição de vegetação primária e dos estágios sucessionais secundários da vegetação de Restinga na Mata Atlântica e dá outras providências |
| Resolução CONAMA nº 428, de 17 de dezembro de 2010 | Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências. |
| Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011 | Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do <i>caput</i> e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. |
| Instrução Normativa IBAMA nº 04, de 13 de abril de 2011 | Estabelece os procedimentos para elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degradada – PRAD ou Área Alterada, para fins de cumprimento da legislação ambiental, bem como dos Termos de Referência constantes dos Anexos I e II desta Instrução Normativa. |
| Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 | Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e nº 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. |
| Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2014 | Reconhece a lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção e indica o grau de risco de extinção de cada espécie. |
| Resolução CONAMA nº 473, de 14 de dezembro de 2015 | Altera o §2º do art. 1º e inciso III do art. 5º da Resolução CONAMA nº 428/2010. |
| Instrução normativa nº 01, de 25 de março de 2015 | Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe |
| Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015 | Estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA |
| Resolução CONAMA nº 491, de 19 de novembro de 2018 | Dispõe sobre padrões de qualidade do ar. |
| Portaria MMA nº 473, de 28 de dezembro de 2018 | Reconhece o Mosaico de Unidades de Conservação Federal da Serra do Espinhaço – Quadrilátero Ferrífero. |

| | |
|---|--|
| Instrução Normativa IBAMA nº 20, de 04 de julho de 2019 | Estabelece critérios e procedimentos para anuência prévia à supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração na área de aplicação da Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006 (Lei da Mata Atlântica), bem como para o monitoramento e avaliação do cumprimento das condicionantes técnicas expressas na anuência, nos termos da citada Lei e do Decreto Federal nº 6.660, de 21 de novembro de 2008. |
| Decreto Federal nº 10.554, de 26 de novembro de 2020 | Declara a revogação, para os fins do disposto no art. 16 da Lei Complementar nº 95, de 26 de fevereiro de 1998, de decretos normativos |
| Portaria nº 25, de 15 de junho de 2021 | Estabelece os critérios para fins de operacionalização do Sistema de Avaliação de Impacto ao Patrimônio - SAIP e os critérios para análise manual da Ficha de Caracterização de Atividade - FCA no âmbito dos processos de licenciamento ambiental em que o Iphan participe |
| Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022 | Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. |
| Portaria MMA nº 300, de 13 de dezembro de 2022 | Reconhece a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção |
| Portaria MMA nº 354, de 27 de janeiro de 2023 | Revoga as Portarias MMA nº 299, de 13 de dezembro de 2022, e nº 300, de 13 de dezembro de 2022, e dá outras providências. |

Legislação Estadual

| | |
|--|--|
| Lei Estadual nº 7.302, de 21 de julho de 1978 | Dispõe sobre a proteção contra a poluição sonora no Estado de Minas Gerais. |
| Lei Estadual nº 7.772, de 08 de setembro de 1980 | Dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente. |
| Deliberação Normativa COPAM nº 01, de 26 de maio de 1981 | Fixa normas e padrões para Qualidade do Ar. |
| Decreto Estadual nº 21.224, de 25 de fevereiro de 1981 | Define como de proteção especial, para preservação do patrimônio cultural, histórico e paisagístico, as áreas dos Municípios de Ouro Preto e Mariana |
| Constituição do Estado de Minas Gerais, promulgada em 21 de setembro de 1989 | Em seu art. 10, inciso V, art. 11, inciso VI e VII, art. 214, estabelecem que ao Estado compete a proteção do meio ambiente e que todos têm direito a meio ambiente ecologicamente equilibrado. |
| Lei Estadual nº 10.100, de 17 de janeiro de 1990 | Dá nova redação ao artigo 2º da Lei nº 7.302, de 21 de julho de 1978, que dispõe sobre a proteção contra a poluição sonora no Estado de Minas Gerais. |
| Deliberação Normativa COPAM nº 09, de 19 de abril de 1994 | Dispõe sobre o enquadramento da Bacia do Rio Piracicaba |
| Lei Estadual nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999 | Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências. |
| Deliberação Normativa CERH nº 06, de 06 de outubro de 2002 | Estabelece as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais. |
| Decreto Estadual nº 43.904, de 26 de outubro de 2004 | Declara imune de corte e exploração no Estado de Minas Gerais a leguminosa arbórea conhecida como faveiro-de-wilson (<i>Dimorphandra wilsonii</i>) |
| Deliberação Normativa COPAM nº 147, de 30 de abril de 2010 | Aprova a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais. |
| Lei Estadual nº 20.308, de 27 de julho de 2012 | Altera a Lei nº 10.883, de 2 de outubro de 1992, que declara de Preservação Permanente, de Interesse Comum e Imune de Corte, no Estado de Minas Gerais, o pequiheiro (<i>Caryocar brasiliense</i>), e a Lei nº 9.743, de 15 de dezembro de 1988, que declara de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o ipê-amarelo. |
| Lei Estadual nº 20.922, de 16 de outubro de 2013 | Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado. |

| | |
|---|---|
| Deliberação Normativa CONEP nº 007/2014, de 3 de dezembro de 2014 | Estabelece normas para a realização de estudos de impacto no patrimônio cultural no Estado de Minas Gerais. |
| Decreto Estadual nº 397, de 01 de agosto de 2014 | Cria o Corredor Ecológico Sossego-Caratinga nos Municípios de Caratinga, Simonésia, Manhuaçu, Ipanema, Santa Bárbara do Leste, Santa Rita de Minas e Piedade de Caratinga, e dá outras providências |
| Decreto Estadual nº 46.602, de 19 de setembro de 2014 | Declara de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o Pinheiro Brasileiro |
| Deliberação Normativa COPAM nº 217, de 06 de dezembro de 2017 | Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, bem como os critérios locais para serem utilizados para definição das modalidades de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais no Estado de Minas Gerais e dá outras providências. |
| Portaria IEF nº 27, de 07 de abril de 2017 | Estabelece procedimentos para o cumprimento da medida compensatória a que se refere o § 2º do art. 75 da Lei Estadual nº 20.922/2013 e dá outras providências. |
| Instrução de Serviço SISEMA nº 02, de 07 de abril de 2017 | Dispõe sobre os procedimentos administrativos a serem realizados para fixação, análise e deliberação de compensação pelo corte ou supressão de vegetação primária ou secundária em estágio médio ou avançado de regeneração no Bioma Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais. |
| Deliberação Normativa COPAM nº 214, de 26 de abril de 2017 | Estabelece as diretrizes para a elaboração e a execução dos Programas de Educação Ambiental no âmbito dos processos de licenciamento ambiental no Estado de Minas Gerais |
| Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM nº 2.466, de 13 de fevereiro de 2017 | Institui a Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e cria seu Comitê Gestor |
| Decreto nº 47.383, de 02 de março de 2018 | Estabelece normas para licenciamento ambiental, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades. |
| Decreto Estadual nº 47.749, de 11 de novembro de 2019 | Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental e sobre a produção florestal no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências. |
| Deliberação Normativa COPAM nº 238, de 26 de agosto de 2020 | Altera a Deliberação Normativa COPAM nº 214, de 26 de abril de 2017, que estabelece as diretrizes para a elaboração e a execução dos Programas de Educação Ambiental no âmbito dos processos de licenciamento ambiental no Estado de Minas Gerais. |
| Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.102, de 26 de outubro de 2021 | Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências |
| Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 08, de 21 de novembro de 2022 | Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. |
| Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.162, de 20 de julho de 2022 | Altera a Resolução Conjunta Semad/IEF nº 3.102, de 26 de outubro de 2021, que dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências. |
| Deliberação Normativa COPAM nº 246, de 26 de maio de 2022 | Altera a Deliberação Normativa COPAM nº 217, de 6 de dezembro de 2017. |

Lei Municipal

| | |
|---------------------------------------|--|
| Lei nº 671, de 20 de dezembro de 2006 | Dispõe sobre a política de desenvolvimento e de expansão urbana do Município de São Gonçalo do Rio Abaixo, institui o Plano Diretor de Desenvolvimento e dá outras providências. |
|---------------------------------------|--|

3. IDENTIFICAÇÃO

3.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

| | |
|-----------------------|--|
| Empreendimento | Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04. |
| Localização | Complexo Minerador Brucutu, Serra do Machado, s/nº, São Gonçalo do Rio Abaixo, MG – CEP 35.935-000 |

3.2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO

| | |
|--------------------------------------|--|
| RAZÃO SOCIAL | |
| Nome | Vale S.A. |
| CNPJ | 33.592.510/0447-98 |
| REPRESENTANTE LEGAL | |
| Nome | Isabel Cristina R. Roquete Cardoso de Meneses Telefone: (31) 99589-4338 E-mail: licenciamento.ambiental@vale.com |
| Endereço para Correspondência | Avenida Dr. Marco Paulo Simon Jardim, 3.580, Bairro Mina de Águas Claras CEP: 34.006-200 - Nova Lima - MG - Brasil |

3.3. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO AMBIENTAL

| | |
|----------------------------------|---|
| RAZÃO SOCIAL | |
| Nome | Lume Estratégia Ambiental Ltda. |
| CNPJ | 06.213.273/0001-09 |
| Inscrição Estadual | Isento |
| Inscrição Municipal | 18.703.301-0 |
| CTF | 609.023 |
| REPRESENTANTE LEGAL | |
| Nome | Marco Antônio Batista – CREA/MG 61.076/D |
| Endereço | Av. Engenheiro Carlos Goulart, 24, salas 603 e 604, Bairro Buritis, Belo Horizonte – MG, CEP 30.493-030 |
| E-mail | marco@lumeambiental.com.br |
| Telefone | (31) 3282 0353 |
| PROFISSIONAL PARA CONTATO | |
| Nome | Carolina Bruschi Karmaluk |
| E-mail | carolina.bruschi@lumeambiental.com.br |
| Telefone | (31) 3282 0353 |

4. ESTUDO DE ALTERNATIVAS

4.1. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

Importante a compreensão de que esse estudo trata de uma atividade, qual seja, a supressão de indivíduos arbóreos dispersos, e não de um empreendimento clássico, que compreenda as fases de implantação e operação. Ainda, nessa mesma linha de construção, os indivíduos que careceram de supressão, num total de 77 (setenta e sete), em uma área de 0,17 ha, apresentavam em comum as características de porte e posicionamento/estado fitossanitário que ofereciam risco à linha de energia elétrica (danos por queda ou incêndios).

Como dito, esses indivíduos se distribuem ao longo de aproximadamente 5 km de linha de energia, com concentrações destacadas ao longo dos primeiros 3 km e próximo ao km 4,5 (Figura 1).

Desta maneira, como devem ser retirados exatamente aqueles indivíduos que implicam em risco de queda sobre a rede elétrica ou que, pelo seu porte, podem permitir que as linhas sejam atingidas por fogo em caso de incêndio, não cabe analisar alternativas locais: a supressão precisa ser, exatamente, destes indivíduos e, no local em que se encontram.

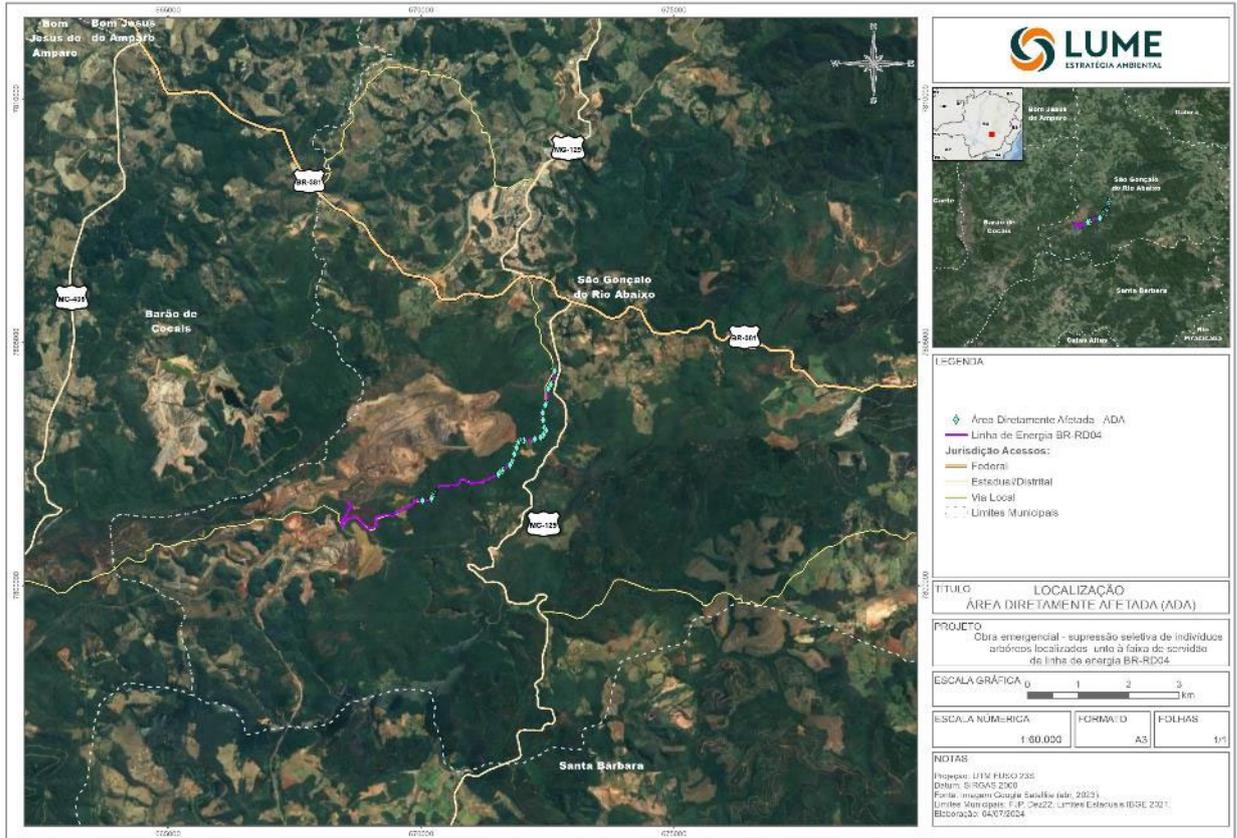


Figura 1 - Posicionamento dos indivíduos arbóreos nativos ao longo do desenvolvimento da linha de energia elétrica BR-RD04, adjacente à estrada de ligação a São Gonçalo do Rio Abaixo (MG-129). Fonte: Google Earth.

4.2. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

Das alternativas tecnológicas possíveis para a realização da atividade evidenciada nesse estudo tem-se a supressão manual, semimecanizada e a mecanizada.

O corte manual compreende a utilização de ferramentas manuais, tais como machado, foice e serra manual. Este método foi descartado pelo empreendedor em razão de ser o método que implica em maior exposição dos trabalhos ao risco, além de não apresentar boa produtividade.

O semimecanizado, empregado nas atividades as quais refere-se esse estudo, utiliza o emprego de motosserra.

Já o mecanizado ocorre com o emprego de maquinário pesado, tais como tratores, de rodas ou esteira, com uso de corrente, ou através do acoplamento do Feller, este último empregado com frequência no corte de árvores. Para o presente caso, este método foi descartado por causar maiores repercussões sobre a vegetação, já que implicaria no corte de indivíduos que não se encontrariam em risco de queda.

Como se tratou de um corte sem destoca de árvores dispersas em um fragmento florestal e devido à necessidade de cuidados especiais para evitar danos à vegetação do entorno, à rede elétrica, ou mesmo interrupção da MG-129, tudo isso somando a necessidade de segurança nas atividades, foi utilizado a alternativa de corte semimecanizado, com uso de motosserra.

4.3. ALTERNATIVA ZERO

A manutenção dos indivíduos em 0,17 ha sob a linha de energia, sem intervenção, levaria a um cenário futuro de interação entre eles e a rede. A partir da manutenção da situação atual, com o passar do tempo esses indivíduos atingiriam alturas tais que, em caso da ocorrência de incêndios, poderia ocorrer de o fogo atingir suas copas e, a partir delas, atingir também as linhas de energia, causando danos, ruptura e interrupção do fornecimento. Para além do risco de propagação do fogo, os indivíduos cujo estado fitossanitário foi classificado como ruim poderiam cair sobre a linha, danificando-a.

Além disso, mesmo para os indivíduos cujo estado fitossanitário foi classificado como regular ou bom, o passar do tempo levaria à alteração desse estado e, com o envelhecimento, esses indivíduos também poderiam vir a cair, atingindo a rede, causando danos e, no caso em apreço, chegando a interromper trechos da MG-129.

5. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO/ATIVIDADE E ASPECTOS AMBIENTAIS

5.1. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A área onde ocorreu a supressão encontra-se a sul e sudeste da Mina de Brucutu, município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG.

Deslocando a partir do centro de Belo Horizonte, o acesso à área se dá através da rodovia BR-381 (Leste), sentido João Monlevade, por cerca de 35 km. Neste ponto, deixando a rodovia BR-381, é preciso acessar a rodovia MG-436, sentido Barão de Cocais, desenvolvendo aproximadamente 12 km até acessar o trevo de acesso à rodovia MG-129, sentido São Gonçalo do Rio Abaixo. A partir daí, são mais 8 km até o local, com pontos de coordenadas 19°52'24.53"S; 43°53'24.40"O e 19°50'55.36"S; 43°21'04.05"O, respectivamente término e início. Na

Figura 2 observa-se como referenciais a norte e noroeste as estruturas de mineração de Brucutu.

5.2. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS

O objetivo da atividade consiste na remoção seletiva e adequada de indivíduos arbóreos nativos dispersos e presentes na faixa de domínio da Linha de Energia BR-RD04, em áreas com formações vegetais classificadas como Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração natural. A supressão seletiva desses indivíduos se justifica por questões de segurança da referida linha de energia, pois, a partir de vistoria técnica realizada em sua faixa de servidão, foram levantados riscos de interação com a linha de energia que poderiam ocasionar danos e acidentes por queda e/ou incêndio, comprometendo a segurança de colaboradores, dos usuários da MG-129 e para vegetação nativa do entorno, além de riscos de interrupção do fornecimento de energia e da própria MG-129.

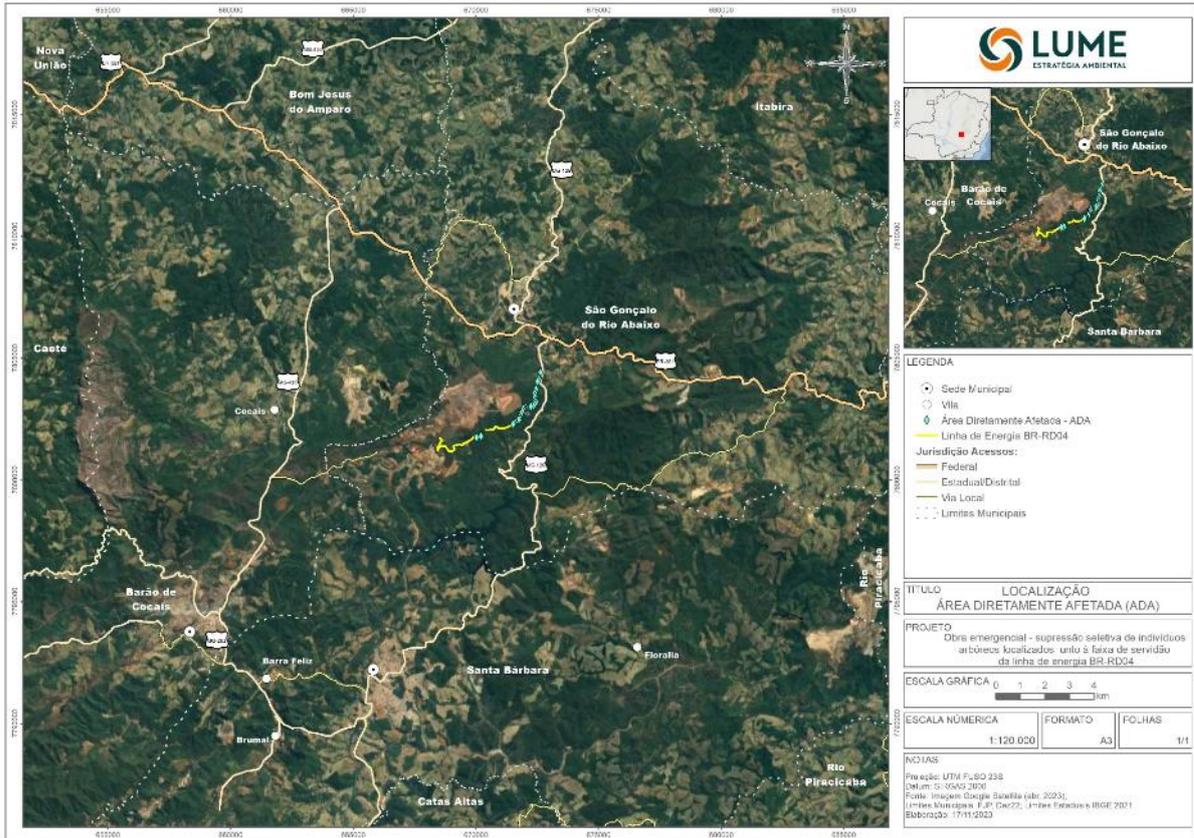


Figura 2 – Localização da área onde ocorreu a supressão de vegetação.

5.3. CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE

Os estudos ora apresentados dizem respeito a uma atividade, em detrimento aos empreendimentos clássicos que se costumam descrever e tratar em estudos semelhantes. Para se proteger as linhas de energia, nesse caso a BR-RD04, a manutenção da cobertura vegetal que se encontra sob ela é primordial, evitando-se assim quedas e incêndio que atinjam os componentes da rede. Trata-se, portanto, de uma atividade de manutenção da segurança da linha de energia.

Assim, a atividade realizada foi o corte seletivo de 77 (setenta e sete) árvores distribuídas ao longo da extensão da rede. Esses indivíduos ocupavam, juntos, uma área de projeção de copa de 0,17 ha (TOTAL, 2021). Nesse sentido, destaca-se que, por se tratar de corte de indivíduos arbóreos nativos dispersos, não existe uma área de supressão propriamente dita, sendo considerada a área de projeção de copa. Os parâmetros observados em campo por Total (2021) e que foram decisivos para a seleção dos indivíduos para supressão foram: árvores cuja distância entre sua copa e a linha de energia eram pequenas; árvores que apresentassem riscos de queda; inclinação intensiva do caule; estado de fitossanidade; ocorrência de madeira frágil ou altura excessiva que poderiam colocar em risco a integridade da Linha de Distribuição energizada e o trânsito no acesso à Mina de Brucutu. A análise desses parâmetros, de acordo com Total (2021), foi baseada no proposto por Silva, Nogueira de Paiva e Gonçalves (2017). Para se ilustrar a situação que ensejou na necessidade de sua supressão, as Figura 3 e Figura 4 mostram alguns desses indivíduos e permitem inferir os riscos presentes para a linha de energia, rodovia MG-129 e usuários.



Figura 3 - Árvore com potencialidade de queda, mostrando traços de perda da condição fitossanitária adequada. Foto: Total, 2021.



Figura 4 - Indivíduo com forte interação com as linhas de energia (distribuição). Foto: Total, 2021.

Segundo Total (2021), dos indivíduos que demandaram supressão, 67 indivíduos pertenciam a 20 espécies e

10 famílias botânicas. Os restantes são representados por oito (08) árvores mortas e dois indivíduos (02) não identificados. A espécie mais representativa foi a *Mabea fistulifera* (canudu-de-pito), pertencente à família Euphorbiaceae, com 16 indivíduos, seguida de *Piptadenia gonoacantha* (pau-jacaré), pertencente à família Fabaceae, e *Byrsonima sericea* (murici), pertencente à família Malpighiaceae, com oito e seis indivíduos, respectivamente. Importante antecipar que não foram registradas espécies ameaçadas de extinção, imunes de corte, endêmicas e/ou raras de acordo com as listas oficiais, legislações vigentes e bibliografias consultadas.

Um corte seletivo e semimecanizado deve observar diversas características, a primeira delas é um planejamento adequado da atividade, a partir da marcação em campo dos indivíduos que serão retirados. Na sequência, a equipe disponibilizada foi orientada quanto à atividade e para as questões de segurança ocupacional. Treinamentos relacionados de cunho ambiental também foram ministrados, especialmente aqueles que envolvem animais peçonhentos, possibilidade de contaminação por zoonoses, dentre outros.

Apesar de tratar-se de uma intervenção seletiva e pontual, a visitação de um biólogo especialista em fauna foi essencial, pois esses indivíduos podiam conter ninhos e filhotes, como também em suas proximidades. O resgate desses e a orientação do sentido de corte ficou a cargo desse profissional. Uma ação de afugentamento foi cumprida, pois os indivíduos, ao cair, poderiam causar perturbações à fauna local.

O passo seguinte, onde se fez necessário, compreendeu a limpeza de picadas, removendo cipós e indivíduos não arbóreos, aqueles herbáceos-arbustivos, bem como indivíduos excluídos pelo critério de DAP inferior a 5 cm que impediam o acesso dos trabalhadores aos indivíduos a serem suprimidos. A abertura de picadas, tradicionalmente, é realizada com emprego de foice e facão.

Com as picadas abertas, iniciaram-se os cortes dos 77 indivíduos, como já mencionado, pelo método semimecanizado. Uma vez que a Vale não conta com equipe própria para a realização deste tipo de atividade, ocorreram contratações externas para execução desse serviço. As motosserras contaram com travas de segurança, devidamente licenciadas e com atenção às determinações da NBR-12 (ABNT). Coube aos profissionais também utilizarem todos os EPIs necessários para garantir uma atividade segura.

Para proteção da linha de energia e da MG-129, o direcionamento da queda das árvores ocorreu com o emprego de cordas e cabos de aço, os quais são indispensáveis para garantir o correto direcionamento do indivíduo que está sendo suprimido. A direção de queda, além ser definida em razão da presença de infraestrutura de energia e viária, também observa o local mais adequado para não gerar danos à vegetação adjacente que irá permanecer no local.

Metodologicamente, os indivíduos receberam primeiramente um corte horizontal com profundidade de até $\frac{1}{4}$ de seu diâmetro, a cerca de 30 cm do solo. O próximo passo foi realizar um corte inclinado em 45° com o corte horizontal, processo identificado por entalhe direcional. Na sequência foi realizado o corte de abate, sempre ao lado oposto do entalhe, 10 cm acima dele e atingindo a metade do tronco, deixando o "filete de segurança" (ou dobradiça) (Figura 5).

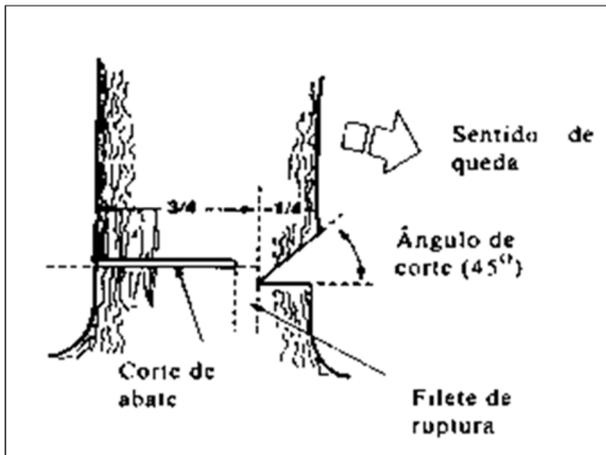


Figura 5 - Esquemática do corte direcional. Fonte: Souza, 2004.

No caso de árvores de maior porte, fez-se, primeiramente, a poda dos galhos por meio de um caminhão com cesto aéreo para posterior corte do tronco.

Mais de uma equipe em campo ensinou no cuidado de mantê-las a distâncias seguras umas das outras, ou seja, no mínimo duas vezes e meia a altura média das árvores.

Realizadas as supressões, foram iniciadas as atividades de desgalhamento e traçamento, com a própria motosserra. O desgalhamento permitiu a limpeza do fuste, com a remoção dos galhos e da copa, objetivando deixar apenas a tora roliça. Pelas dimensões e, também, para estocagem, esses indivíduos após serem desgalhados receberam o traçamento, reduzindo o tronco a seções menores para posterior transporte e estocagem. Indivíduos com diâmetro superior a 20,0 cm foram traçados de forma a aproveitar ao máximo o comprimento dos fustes. Aqueles com diâmetro inferior a 20,0 cm foram traçados em toras de comprimento médio igual a 2,20 m, com a finalidade de utilização como lenha.

Todo material proveniente da atividade foi empilhado e armazenado em área operacional da Mina de Brucutu para posterior comercialização, após regularização.

5.4. ASPECTOS COM INTERFACE AMBIENTAL

Pela dimensão da atividade em apreço, o curto tempo de execução e suas características não se compõem descrições de fases. Há, de fato, uma etapa de planejamento da atividade, porém muito curta e sem interferência com o público externo.

A atividade descrita nesse estudo é, na essência, uma medida de mitigação, de controle, a partir da eliminação do componente risco. A possibilidade de tratar aspectos ambientais com interface está, ao ver desse documento, intimamente ligada à efetiva execução da tarefa. Assim, por certa analogia, seria apenas a fase de "implantação", que durou dois meses, conforme cronograma abaixo (Tabela 1).

Tabela 1 – Cronograma de execução das atividades de supressão dos 77 indivíduos arbóreos nativos.

| Atividade | Maio - 2021 | Junho - 2021 |
|--|-------------|--------------|
| Mobilização da Equipe | | |
| Corte Seletivo dos Indivíduos Arbóreos | | |
| Empilhamento e Estocagem do Material Suprimido | | |

Fonte: Vale (2021)

A supressão de vegetação nativa é o principal aspecto esperado (único passível de ser considerado). Logo, totalizou 77 indivíduos selecionados, que compreendiam uma área de copa de 0,17 hectare. Essa atividade de supressão implicou em 39,2517 m³ de rendimento lenhoso (Tabela 2).

Tabela 2 - Resumo da volumetria total mensurada de material lenhoso por produto florestal.

| Produto florestal | Corte seletivo de árvores |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| Lenha de origem nativa | 4,3810 |
| Madeira de origem nativa | 34,8707 |
| Volume Total (m³) | 39,2517 |
| Volume Total (st) | 58,8775 |

Outros aspectos que podem ser citados durante a realização da atividade estão ligados aos veículos destinados a levar e buscar os empregados até os locais, o emprego das motosserras e os veículos responsáveis pela carga e retirada do material empilhado.

A movimentação desses veículos e o uso das motosserras, especialmente no período de menores índices pluviométricos, respondem pela geração de poeiras, fumos e gases. Esses poluentes são normalmente tratados por Material Particulado, cujo agrupamento PTS (partículas totais em suspensão), MP10 (partículas inaláveis), MP2,5 (partículas inaláveis finas), FMC (fumaça), dióxido de enxofre (SO₂), óxidos de nitrogênio (NOx) e compostos orgânicos voláteis (COVs), porém em quantidades diminutas.

Essa movimentação de pessoas, veículos e, principalmente, o emprego de motosserras, implica na emissão de ruído. Essas duas interações com o meio têm uma característica não constante, pontual, estão relacionadas à duração das atividades, mas com potencialidade de emitir, a cerca de 1,5 m de distância do microfone, valores de até 85 dB(A), em uma região que apresenta um Leaq (médio), ruído de fundo, de ordem inferior a 40 dB(A). Apesar desse fato, a interação do ruído com o ambiente não ocorre em soma aritmética, mas sim implica em diversos outros fatores que atuam como barreira e redutores, além do mais importante, que compreende o receptor, nesse caso, ausente.

A geração de resíduos, cujas características vão desde resíduos comuns, recicláveis ou não, tem volume mais expressivo após a etapa de desgalhamento. Resíduos especiais como combustíveis, óleos lubrificantes (chamados óleos para motores dois tempos), pilhas e baterias são em menor quantidade. Não se considera a geração de resíduos oriundos das refeições especificamente para esta atividade, já que estas foram realizadas, sem uso de embalagens extras, no refeitório de Brucutu, o qual já possui programa de destinação de resíduos.

A presença de alguns produtos como combustíveis (diesel), óleos e lubrificantes, para suporte às motosserras, podem ocasionar vazamentos e derrames acidentais. A presença de bacias metálicas, de polipropileno ou de fibra protege os recipientes desses produtos e evita a geração de resíduos perigosos, de Classe I segundo a norma ABNT 10.004.

O consumo de água foi limitado aos empregados para uso pessoal. Foram utilizados dois banheiros químicos para atender ao contingente de 10 pessoas. Assim, vê-se também timidamente os aspectos consumo de água e a geração de efluentes. O consumo médio de água foi estimado em 0,02 L/seg. Do segundo volume, se infere a geração de efluentes sanitários, valorado acima em 0,017 L/s. Para os efluentes sanitários coube a coleta (sistemas limpa fossa) e o devido descarte em local e por empresas licenciadas.

6. ÁREA DE ESTUDO (AE)

6.1. MEIO FÍSICO

Para a delimitação da Área de Estudo (AE) de Meio Físico, foram consideradas as especificidades da atividade objeto desse estudo, a rede de drenagem e as bacias hidrográficas, conforme diretriz definida pela Resolução CONAMA nº 01/1986.

A área diretamente afetada (ADA), composta pelos indivíduos arbóreos a serem suprimidos, está em sua totalidade inserida na bacia do rio Santa Bárbara, afluente de margem esquerda do rio Piracicaba.

Dessa forma, dada a natureza pontual das intervenções, delimitou-se como área de estudo a bacia do referido curso d'água entre a Represa de Peti e a cidade de São Gonçalo do Rio Abaixo. O limite a montante foi definido tanto pela presença de um represamento artificial quanto pela grande extensão da bacia, caso a mesma fosse considerada em sua totalidade desde as cabeceiras do rio Barão de Cocais na Serra do Gandarela. Já o limite a jusante foi definido tendo em conta a localização do primeiro aglomerado urbano a jusante da área diretamente afetada. Nessa configuração, toda a bacia do córrego Brucutu, um afluente da margem esquerda do rio Santa Bárbara, foi inserida na área de estudo. Além disso, a área drenada por outros pequenos afluentes de primeira a terceira ordem também foi incluída. Do ponto de vista geomorfológico, destaca-se que o limite norte/noroeste da área de estudo é dado pelas serras do Tamanduá e do Machado, enquanto o limite sudeste é dado pela serra Alto do Salão.



Figura 6 - Mapa de localização da Área de Estudo do Meio Físico.

6.2. MEIO BIÓTICO

A Área de Estudo de Flora foi delimitada circunscrevendo a Área Diretamente Afetada (ADA), no intuito de avaliar não apenas esta área, mas também seu entorno direto. Logo, os limites da Área de Estudo foram traçados com base nas áreas de ocorrência dos indivíduos arbóreos com algum tipo de risco que foram suprimidos e na expansão contínua das porções de composição natural em que a ADA está inserida (ou seja: o remanescente de vegetação nativa presente nas proximidades das áreas onde houve a supressão, ambiente que compõe o habitat de diversas espécies da fauna silvestre), considerando elementos como topografia, hidrografia e áreas já antropizadas no entorno como delimitadores (Figura 7).

Portanto, no contexto deste estudo, a delimitação da AE estabeleceu como limite a margem esquerda do rio Santa Bárbara, a leste, e as áreas antropizadas da Mina de Brucutu, a oeste, excluindo, assim, as regiões desprovidas de vegetação natural, como as estruturas da mina, tais como a cava, barragem e pilha de estéril. Na direção sul, a AE é definida a partir da margem esquerda do córrego Brucutu, estendendo-se até a porção mais ao norte, onde encontra-se limitada pela Serra do Machado.

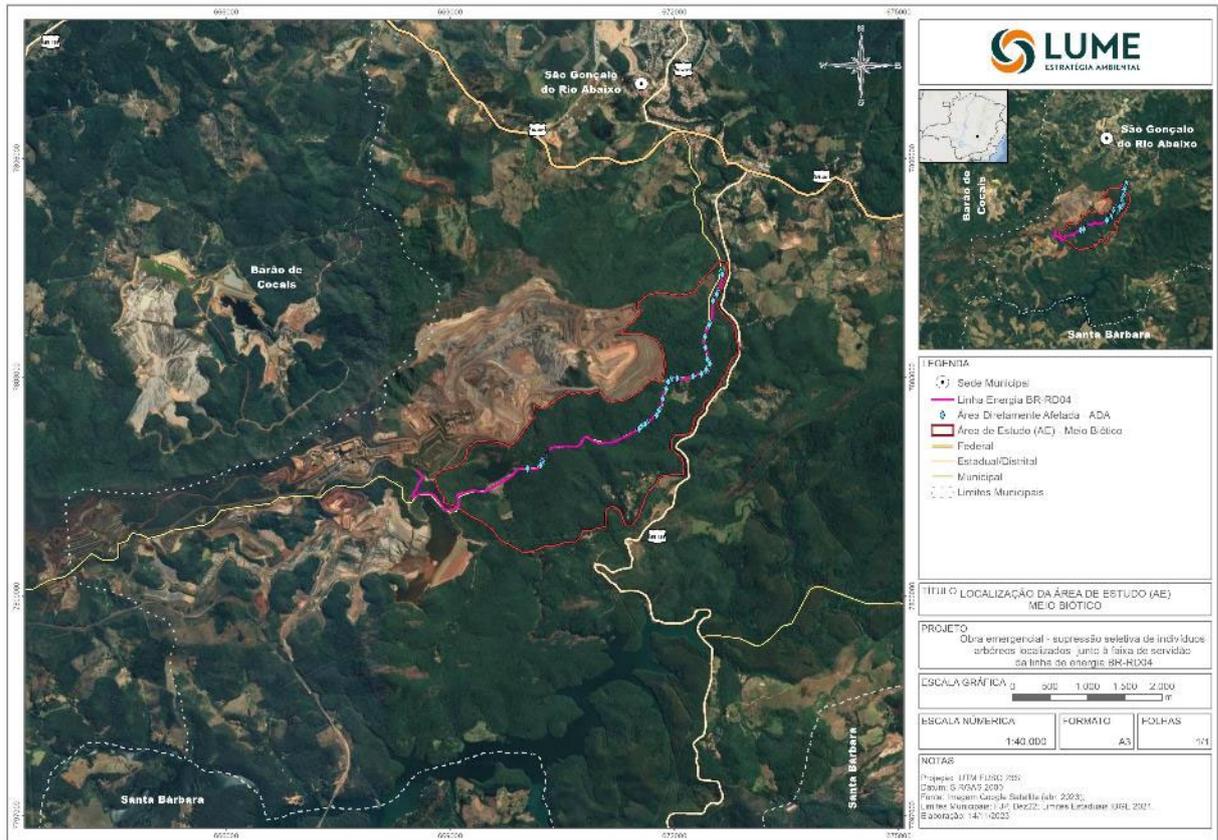


Figura 7 – Mapa de localização da AE do Meio biótico da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RD04.

6.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

A Área de Estudo (AE) definida para este estudo na temática socioeconomia foi delimitada no trecho da via municipal em questão, chamada de ADA neste projeto, incluído um segmento de 5 km além da ADA em ambos os lados, a fim de identificar possíveis repercussões na via, conforme Figura 8.

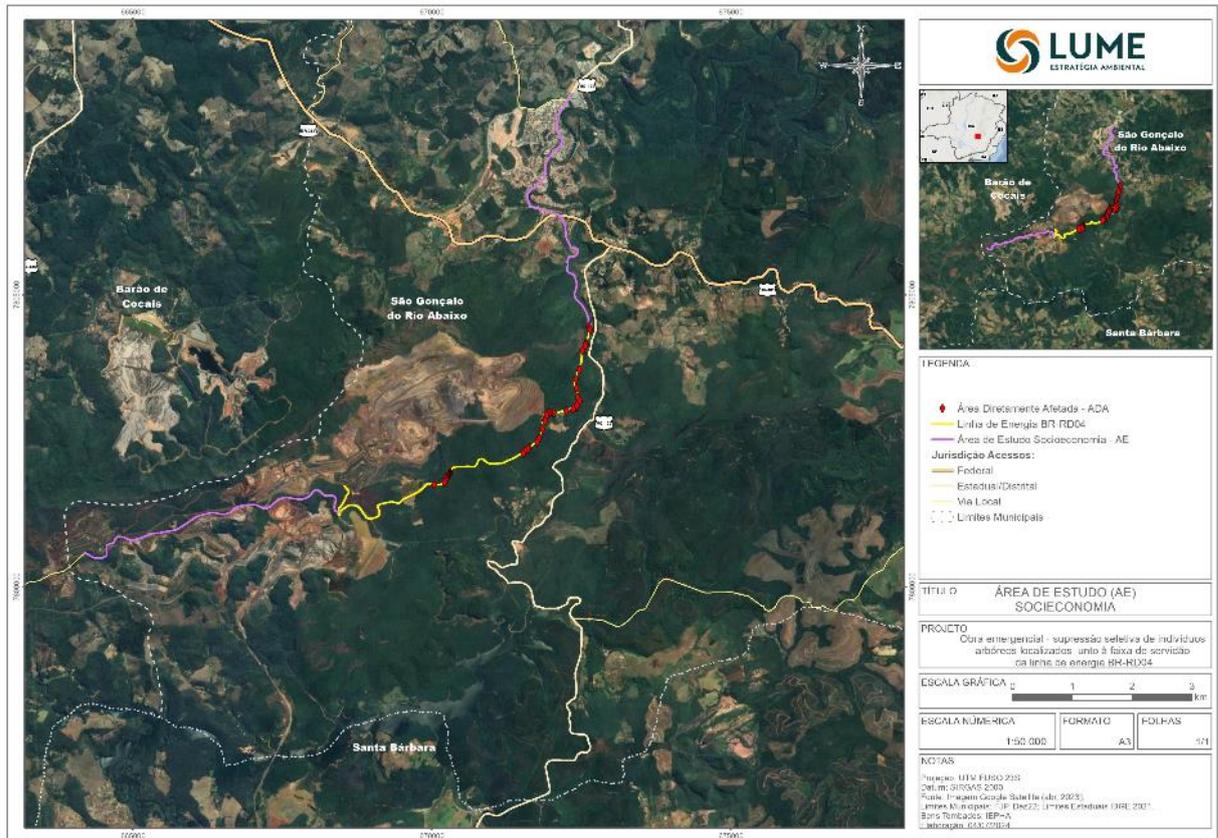


Figura 8 - Mapa de localização da Área de Estudo do meio socioeconômico.

7. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

7.1. MEIO FÍSICO

7.1.1. ASPECTOS CLIMATOMETEOROLÓGICOS

7.1.1.1. METODOLOGIA

Inicialmente foi feita, com base na literatura, uma contextualização sintética dos aspectos climáticos da área, tratando de sua classificação e dos principais sistemas climáticos atuantes. Para a caracterização climática foi selecionada a estação meteorológica de João Monlevade (cod. 83591). Trata-se da estação pertencente à rede do INMET mais próxima do empreendimento. A mesma situa-se cerca de 20 km a leste da área de estudo, a 860 m de altitude. Embora esteja atualmente desativada, a estação foi implantada em 1960 e possui dados completos referentes à normal climatológica de 1981-2010. A estação de Belo Horizonte encontra-se a uma distância aproximada de 60 km, porém, apresenta influência orográfica bastante distinta por estar na retaguarda das serranias do Quadrilátero Ferrífero, ao contrário do que ocorre na borda leste desse conjunto orográfico. Foram utilizados os seguintes parâmetros: pluviometria, temperatura, umidade relativa do ar, insolação, evaporação, balanço hídrico climatológico, direção e intensidade dos ventos.

7.1.1.2. CONTEXTO CLIMÁTICO REGIONAL

O IBGE (2002) insere a área do empreendimento na zona climática Tropical Brasil Central. Em termos de temperatura, o clima da área é enquadrado como subquente (média entre 15° e 18°C em pelo menos um mês) e, em relação à umidade, ocorrem de 4 a 5 meses secos. Utilizando a classificação climática de Köppen, Alvares *et al.* (2014) inserem a área de estudo no tipo Cwa, referente à zona subtropical úmida com inverno seco e verão quente.

De acordo com Kamino *et al.* (2019), os planaltos de clima mesotérmico do centro-sul de Minas Gerais registram entre 1.300 mm e 1.600 mm de precipitação anual, sendo o trimestre mais chuvoso formado pelos meses de novembro, dezembro e janeiro. Curtos períodos de seca denominados veranicos podem ocorrer durante os meses mais chuvosos. Os maiores acumulados mensais acontecem no verão, enquanto entre os meses de maio e setembro os índices pluviométricos mensais reduzem-se consideravelmente. O relevo é um fator condicionante e modificador do clima regional que tende a amenizar as temperaturas na medida em que há aumento da altitude, além de influenciar a distribuição das chuvas.

Dentre os sistemas climáticos atuantes na área se destacam o Anticiclone do Atlântico Sul (ASAS), as frentes frias e a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). A permanência do ASAS por vários dias no continente gera condições de tempo estável e queda acentuada na umidade do ar. Já a passagem das frentes frias é acompanhada por instabilidade atmosférica, mudanças na direção e velocidade dos ventos e, normalmente, intensas precipitações. A formação da ZCAS acontece, principalmente, entre os meses de outubro e março, com maior frequência entre novembro e janeiro. Esse sistema é o responsável pelos altos índices pluviométricos nesta época do ano, associados a eventos pluviais concentrados que podem durar entre 3 e 8 dias (KAMINO *et al.*, 2019).

7.1.1.3. PARÂMETROS CLIMÁTICOS

A Tabela 3 apresenta as médias mensais de parâmetros climáticos registrados na estação convencional de João Monlevade durante a normal climatológica de 1981-2010.

Tabela 3 – Parâmetros climáticos mensais e anuais da estação João Monlevade referentes à normal climatológica 1981-2010.

| Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Ano |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Precipitação Acumulada (mm) | | | | | | | | | | | | |
| 232,8 | 125,9 | 193,1 | 68,5 | 29,2 | 14,1 | 6,3 | 13,7 | 43,0 | 97,8 | 250,2 | 326,7 | 1401,3 |
| Temperatura Média Compensada - Bulbo Seco (°C) | | | | | | | | | | | | |
| 23,1 | 23,4 | 22,6 | 21,3 | 19,4 | 17,9 | 17,7 | 18,4 | 19,7 | 21,1 | 21,7 | 22,1 | 20,7 |
| Umidade Relativa do Ar (%) | | | | | | | | | | | | |
| 78,9 | 76,0 | 79,5 | 78,8 | 78,6 | 77,2 | 73,8 | 72,1 | 73,0 | 74,9 | 78,9 | 81,5 | 76,9 |
| Insolação Total (horas) | | | | | | | | | | | | |
| 166,6 | 169,8 | 164,6 | 177,4 | 177,3 | 187,0 | 197,6 | 197,2 | 141,4 | 140,3 | 129,5 | 118,4 | 1967,1 |
| Evaporação Total (Evaporímetro Piche)(mm) | | | | | | | | | | | | |
| 57,9 | 61,0 | 54,7 | 48,7 | 48,5 | 51,4 | 63,9 | 73,4 | 72,4 | 69,8 | 54,7 | 48,7 | 705,1 |
| Direção Predominante do Vento (Pontos cardeais e colaterais) | | | | | | | | | | | | |
| Calma | Calma | Calma | Calma | Calma | Calma | SE | NE | NE | Calma | Calma | Calma | |
| Intensidade do Vento (m/s) | | | | | | | | | | | | |
| 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,4 | 1,4 | 1,5 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,4 | 1,6 | 1,5 |

7.1.1.4. TEMPERATURA

A temperatura média anual registrada pela estação de João Monlevade na normal climatológica 1981-2010 foi de 20,7°C. Os valores mensais oscilam de 17,7 °C, em julho, a 23,4 °C, em fevereiro (Tabela 3 e Figura 9). Portanto, a amplitude média anual da temperatura é de 5,7°C. A distribuição anual das temperaturas mostra a ocorrência de verões relativamente quentes e invernos amenos, enquanto outono e primavera registram temperaturas transicionais. O trimestre mais quente é formado pelos meses de janeiro, fevereiro e março, com médias acima de 22,5°C. Já o trimestre mais frio corresponde aos meses de junho, julho e agosto. Entre maio e setembro a temperatura média fica abaixo dos 20°C.

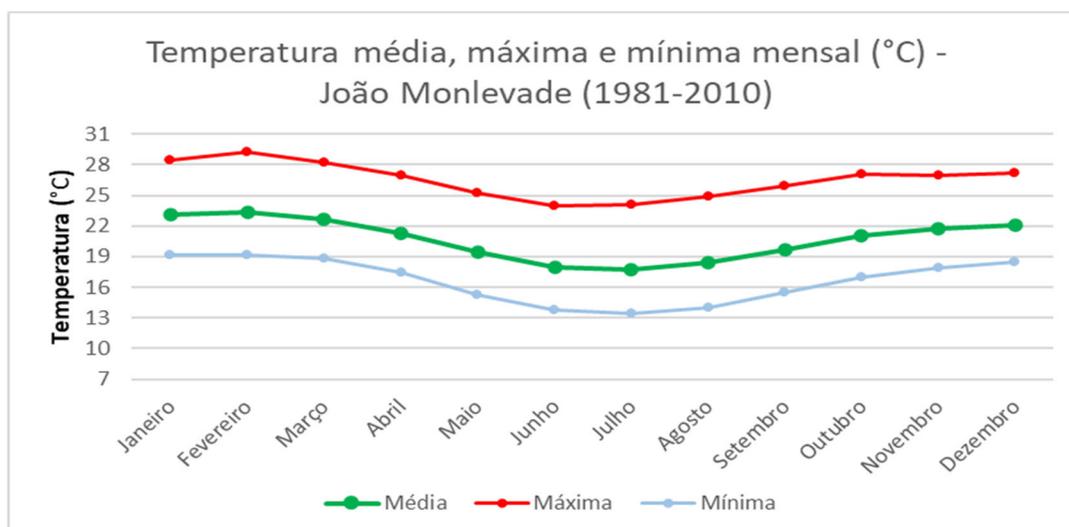


Figura 9 – Temperatura média compensada, máxima e mínima mensais da estação de João Monlevade referentes à normal climatológica 1981-2010. Fonte: INMET

A média das temperaturas máximas e das mínimas mensais foi de 26,5 °C e 16,7 °C, respectivamente. Destacam-se os meses de fevereiro e julho, que registram, respectivamente, os maiores e menores valores de ambos os parâmetros. A média das máximas em fevereiro é de 29,3°C, enquanto a média das mínimas em julho é de 13,4°C.

7.1.1.5. PRECIPITAÇÃO

Os dados da normal climatológica 1981-2010 registrados pela estação de João Monlevade (Tabela 3 e Figura 10) ilustram de forma clara a ocorrência de uma estação chuvosa e de uma estação seca bem definidas que resultam em uma média anual de 1.401,3 mm. Entre outubro e março a precipitação média mensal supera 90 mm em todos os meses, enquanto entre abril e setembro os registros são inferiores a esse valor. Os seis meses mais chuvosos acumulam 88% da precipitação média anual, com destaque para dezembro, que apresenta média de 326,7 mm. O trimestre mais chuvoso corresponde aos meses de novembro, dezembro e janeiro, enquanto o menos chuvoso é composto por junho, julho e agosto. Nos três meses mais secos a precipitação não supera os 15 mm. Nesse contexto, abril e setembro podem ser considerados meses de transição entre as duas estações, com precipitações médias de 68,5 mm e 43 mm, respectivamente.

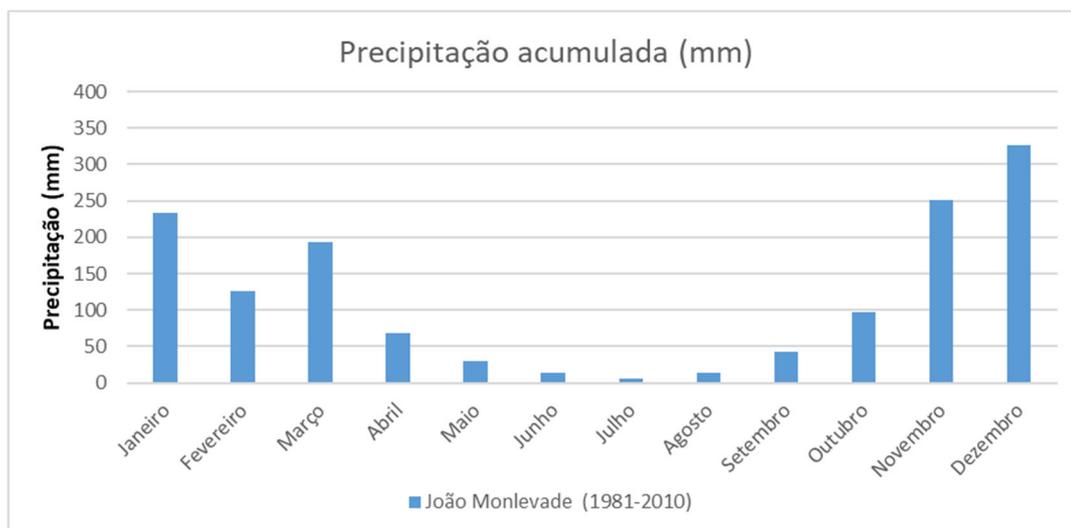


Figura 10 - Precipitação acumulada mensal da estação de João Monlevade referente à normal climatológica 1981-2010. Fonte: INMET

7.1.1.6. EVAPORAÇÃO

A evaporação total anual registrada pela estação de João Monlevade na normal climatológica 1981-2010 foi de 705,1 mm. O valor mínimo é observado em abril e dezembro (48,7 mm), enquanto o valor máximo ocorre em agosto, com 73,4 mm (Tabela 3 e Figura 11). Entre novembro e junho ocorrem valores menores, predominantemente entre 50 e 60 mm. A partir de julho há forte aumento na transferência de água para a atmosfera que tem seu pico entre agosto e setembro, no final da estação seca.

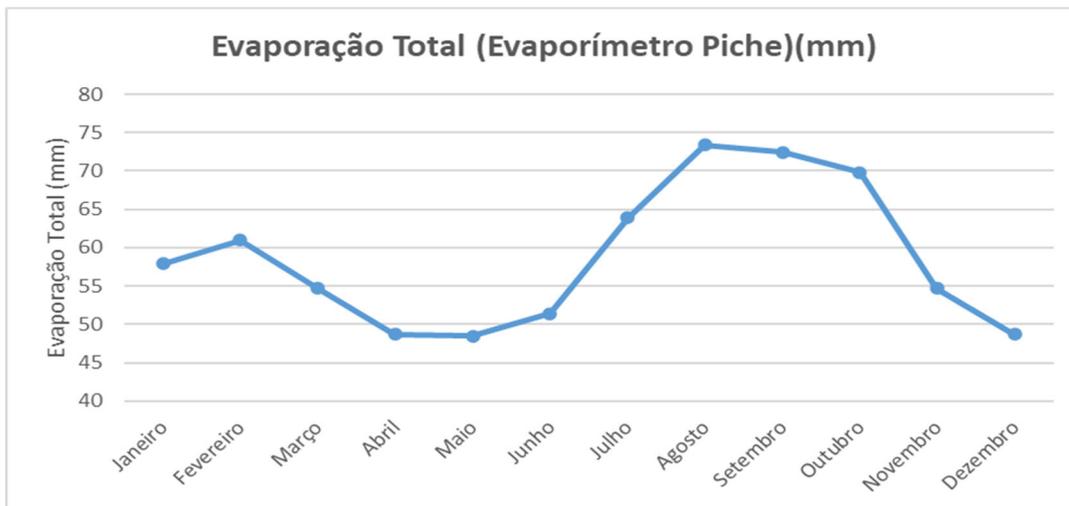


Figura 11 – Evaporação total mensal da estação de João Monlevade referente à normal climatologia 1981-2010.

7.1.1.7. UMIDADE RELATIVA DO AR

A média anual da umidade relativa do ar registrada na estação João Monlevade foi de 76,9%, oscilando entre 72,1%, em agosto, e 81,5%, em dezembro (Tabela 3 e Figura 12). A variação do parâmetro ao longo do ano pode ser considerada relativamente baixa, já que somente entre julho e setembro os valores ficam abaixo de 75%. Os menores registros se associam, portanto, ao final da estação seca.

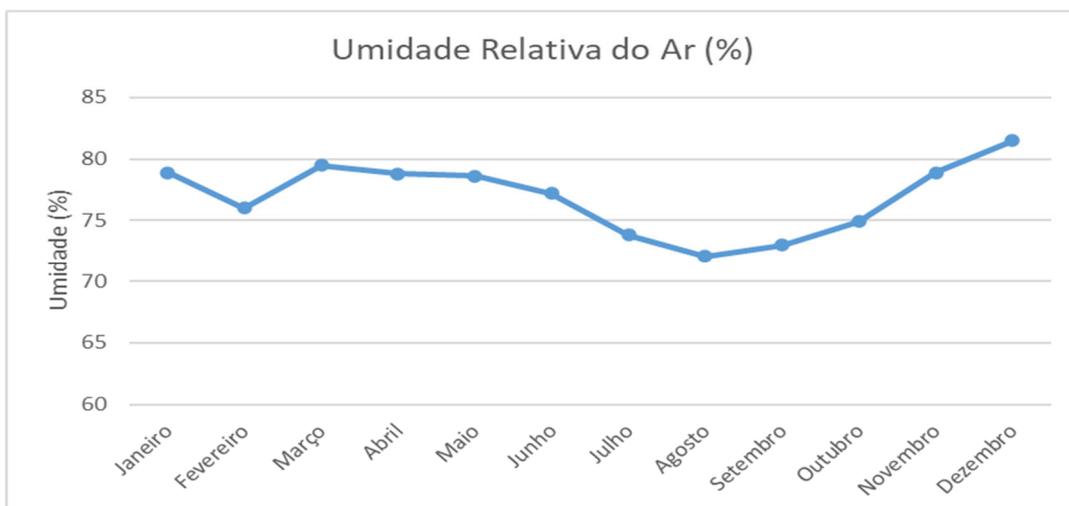


Figura 12 – Umidade relativa do ar mensal da estação de João Monlevade referente à normal climatologia 1981-2010.
Fonte: INMET

7.1.1.8. INTENSIDADE E DIREÇÃO DOS VENTOS

A estação de João Monlevade registrou na normal climatologia 1981-2010 a predominância de ventos calmos de outubro a junho (Tabela 3). Em julho predominam ventos de sudeste, enquanto em agosto e setembro passam a prevalecer os ventos de leste. A direção resultante anual é de 71,9°, com médias mensais oscilando entre 48° e 93°. Já a intensidade média anual é de 1,7 m/s. As médias mensais da intensidade oscilam muito pouco ao longo do ano, com um mínimo de 1,4 m/s e um máximo de 1,6 m/s, o que resulta em uma média anual de 1,5 m/s (Figura 13).

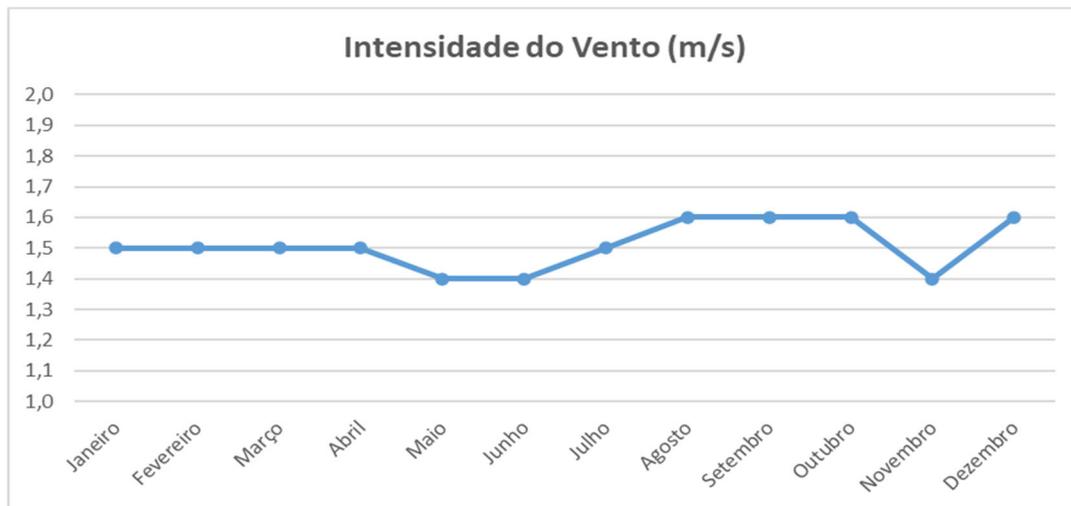


Figura 13 – Intensidade do vento da estação de João Monlevade referente à normal climatológica 1981-2010. Fonte: INMET

7.1.1.9. INSOLAÇÃO

A insolação anual na estação de João Monlevade atinge uma média de 1.967,1 horas, segundo a normal climatológica 1981-2010. A variação mensal do parâmetro apresenta comportamento oposto ao da umidade (Figura 14). Os menores valores estão na estação chuvosa, com destaque para dezembro, com apenas 118,4 horas. Tal fato se associa a maior nebulosidade verificada nesse período do ano. Já os maiores valores estão na estação seca, com pico de 197,6 horas em julho. Entre dezembro e julho há uma tendência de crescimento quase contínuo do número de horas de insolação, com apenas uma pequena queda verificada no mês de março.

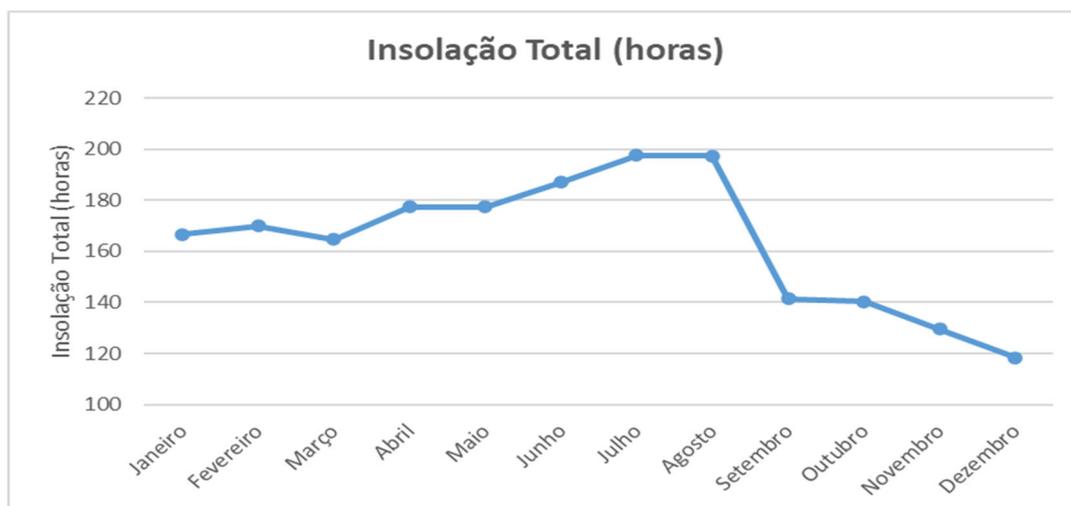


Figura 14 – Insolação total mensal da estação de João Monlevade referente à normal climatológica 1981-2010. Fonte: INMET

7.1.1.10. BALANÇO HÍDRICO

O Balanço hídrico reflete a sazonalidade da área principalmente em termos de precipitação através do cômputo das entradas e saídas de água (Figura 15). De modo geral, a disponibilidade hídrica acompanha as variações mensais na precipitação. Os meses de abril a outubro apresentam déficit hídrico, com destaque para agosto (-70,3 mm). De novembro a março há excedente hídrico, com pico nos meses de dezembro (220,59 mm) e janeiro (150,3 mm). A reposição é concentrada apenas no mês de novembro, enquanto o período de retirada

se estende de abril a setembro.

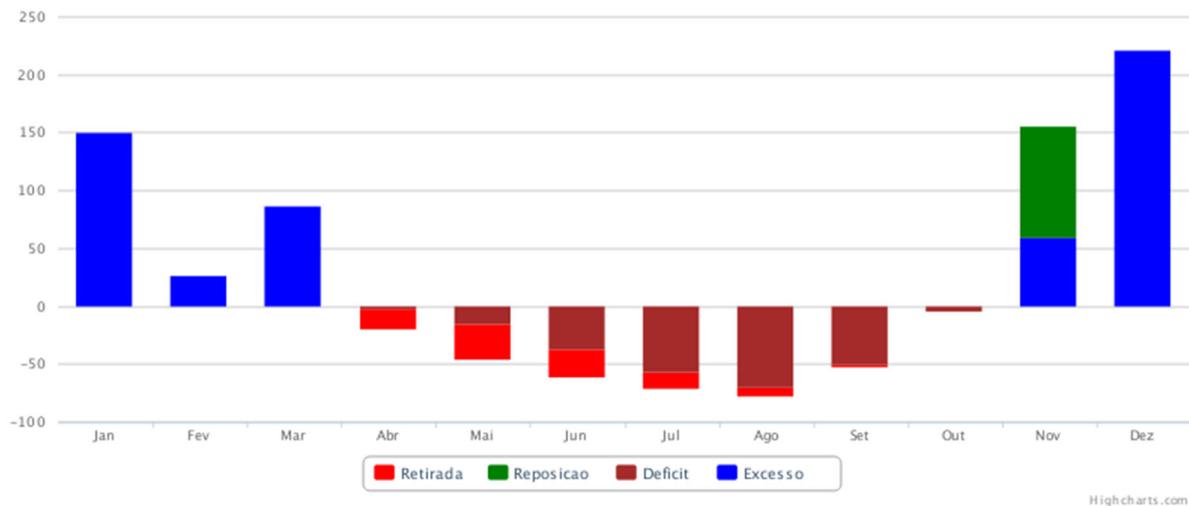


Figura 15 – Balanço hídrico climatológico mensal (mm) da estação de João Monlevade. Fonte: INMET – SISDAGRO

7.1.2. QUALIDADE DO AR

7.1.2.1. METODOLOGIA

O monitoramento da qualidade do ar é um importante instrumento de gestão que permite, por meio da coleta de dados, verificar, atestar e acompanhar a efetividade dos controles ambientais instalados em empreendimentos.

A Resolução CONAMA nº 491/2018 define poluente atmosférico como “qualquer forma de matéria em quantidade, concentração, tempo ou outras características, que tornem ou possam tornar o ar impróprio ou nocivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade ou às atividades normais da comunidade” (CONAMA, 2018). Também de acordo com essa Resolução, o Material Particulado (MP₁₀ e MP_{2,5}) é definido como 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 10 e de 2,5 micrômetros, respectivamente.

O material particulado, de maneira geral, é capaz de transportar variados compostos químicos, por vezes prejudiciais à saúde humana (TRAVERSI, 2009) e, em função de seus tamanhos, podem ser inalados e comprometer a saúde pulmonar de humanos e animais. As partículas finas são reconhecidas, na literatura como as de maior toxicidade e as maiores causadoras de danos à saúde, por terem maior capacidade de penetração no aparelho respiratório.

Em função disso, a referida Resolução CONAMA estabeleceu padrões de qualidade do ar em relação às Partículas Inaláveis (MP₁₀ e MP_{2,5}) e a Partículas Totais em Suspensão (PTS), conforme Tabela 4.

Tabela 4 - Limites legais vigentes.

| Parâmetro | Resolução CONAMA 491/2018 | |
|---|---------------------------|-------------------|
| | Média de 24 horas | Média Anual |
| Partículas Inaláveis – PM _{2,5} (µg/m ³) | 60 | 20 ⁽¹⁾ |
| Partículas Inaláveis - PM ₁₀ (µg/m ³) | 120 | 40 ⁽¹⁾ |
| Partículas Totais em Suspensão – PTS (µg/m ³) | 240 | 80 ⁽²⁾ |

(1) Média aritmética anual.

(2) Média geométrica anual

Atento aos padrões de qualidade do ar acima indicados, na sequência serão analisados os resultados do monitoramento de Partículas Inaláveis (PM₁₀ e PM_{2,5}) realizados diariamente entre janeiro de 2021 e junho de 2023 na estação EAMA13 - PETI (Figura 16)

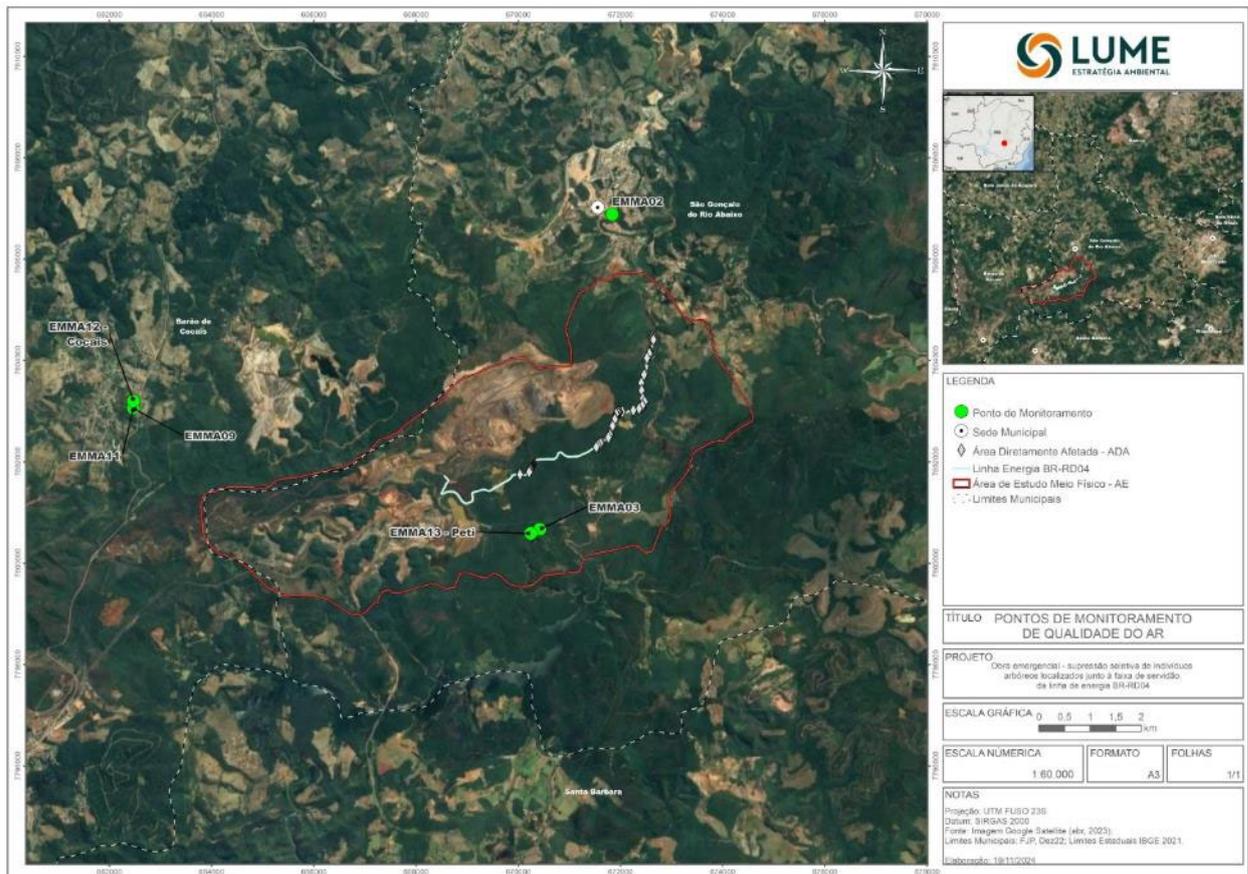


Figura 16).

7.1.2.2. RESULTADOS

A seguir (Figura 17 e Figura 18), apresentam-se as médias diárias dos dados coletados entre 01/01/2021 e 06/06/2023, traduzidos nos gráficos da Figura 20 e Figura 21, com as médias anuais de PM_{2.5} e PM₁₀, respectivamente.

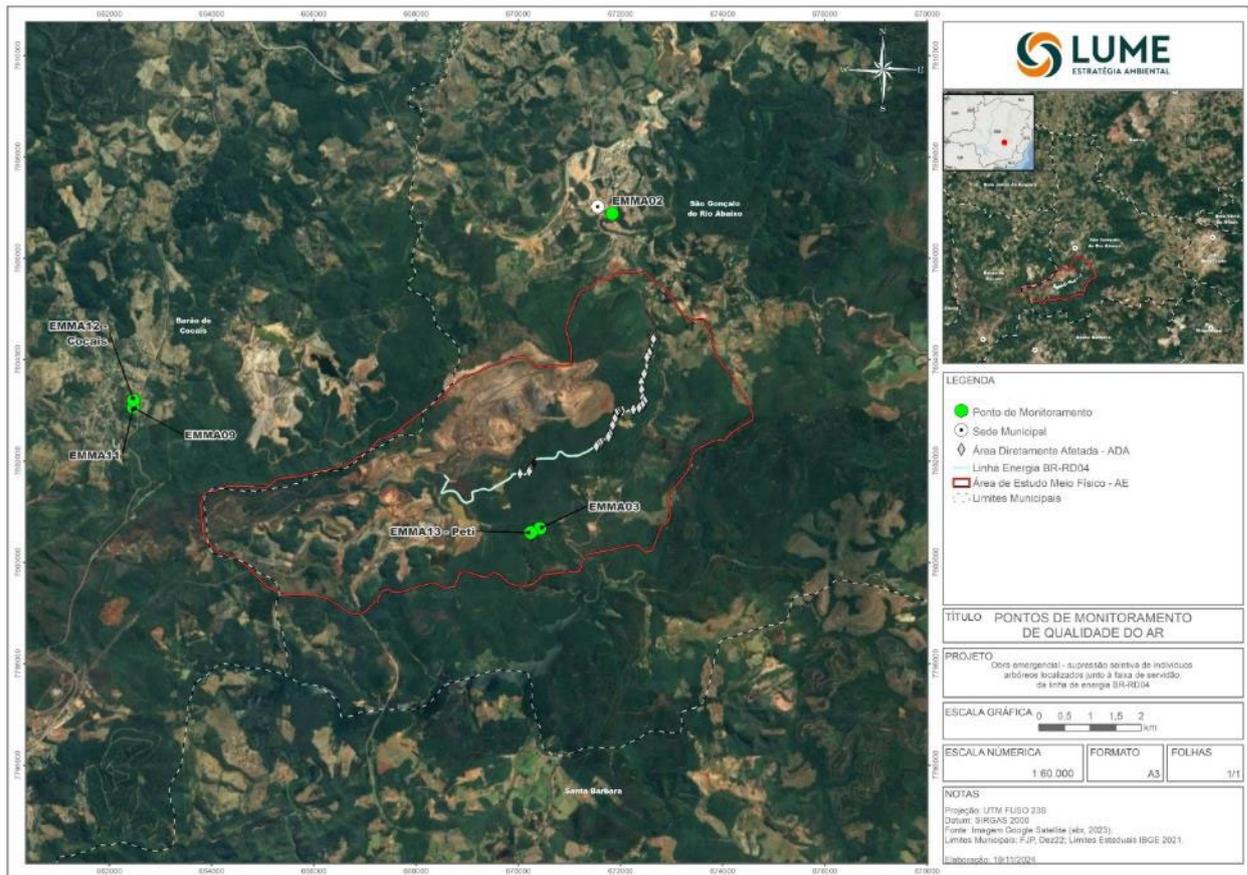


Figura 16 - Localização da estação de monitoramento EAMA 13 – Peti - em relação à ADA e AE do Meio Físico.

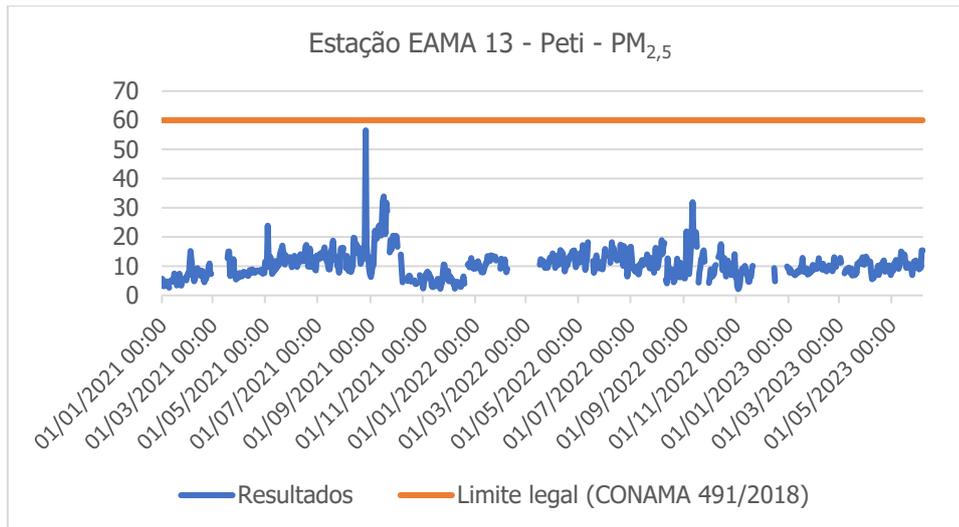


Figura 17 - Concentrações médias diárias de $PM_{2,5}$ na Estação EAMA 13 - Peti. A linha vermelha indica o limite normativo estabelecido pela Resolução CONAMA nº 491/2018.

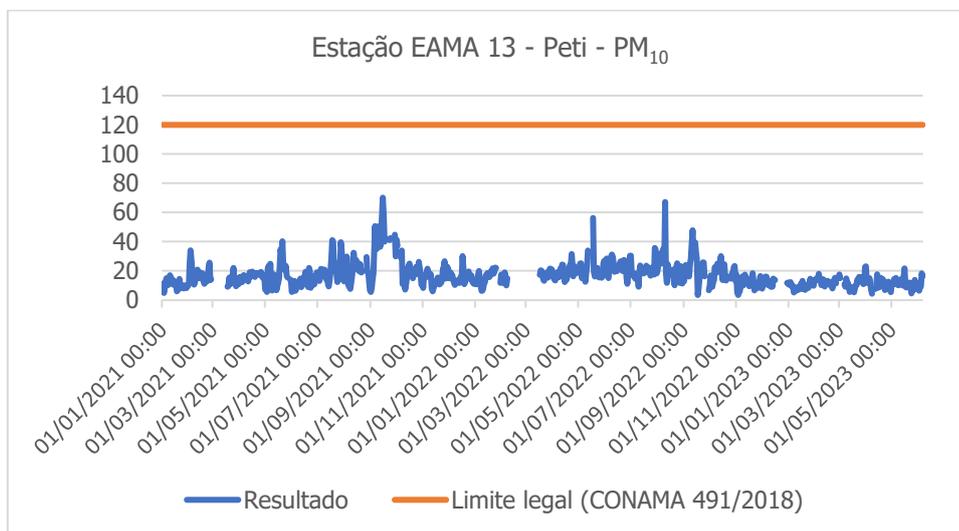


Figura 18 - Concentrações médias diárias de PM_{10} na Estação EAMA 13 - Peti. A linha vermelha indica limitante superior da Resolução CONAMA nº 491/2018.

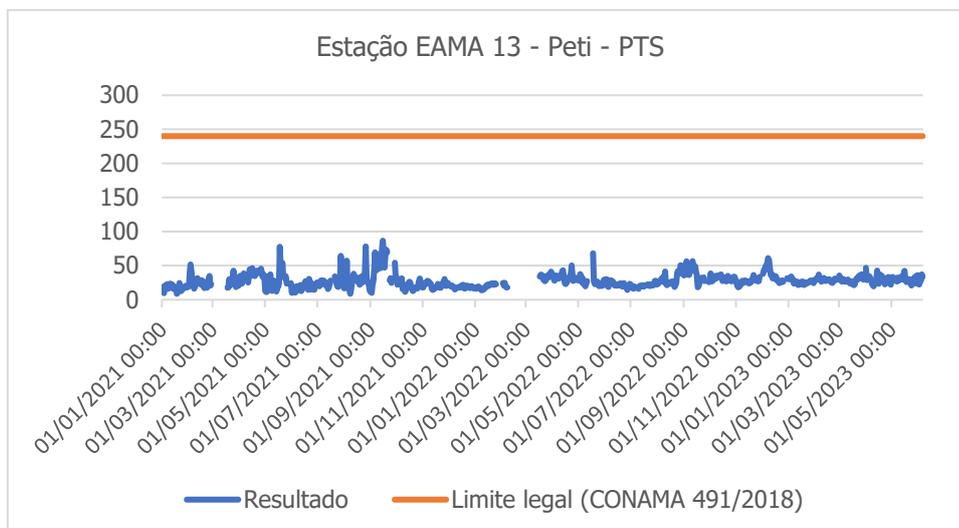


Figura 19 - Concentrações médias diárias de PTS na Estação EAMA 13 - Peti. A linha vermelha indica limitante superior da Resolução CONAMA nº 491/2018.

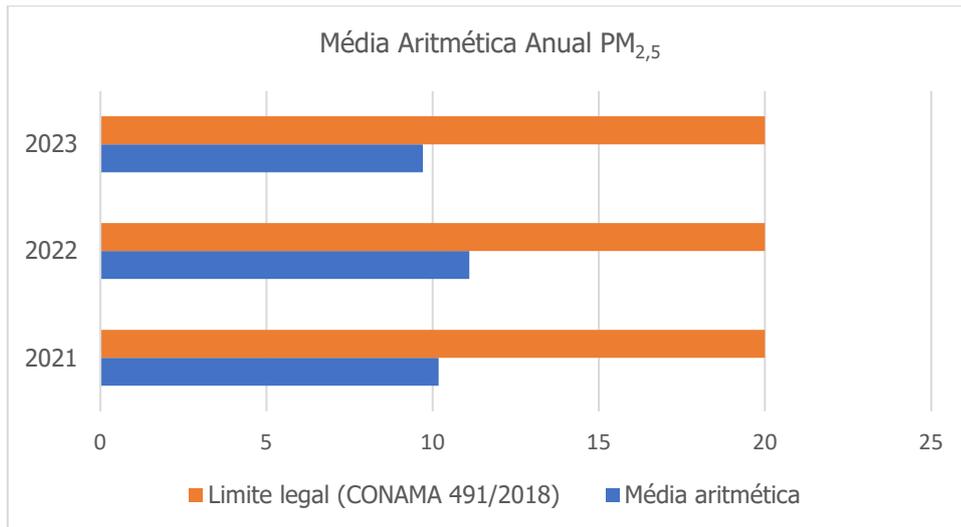


Figura 20 - Médias aritméticas anuais de MP_{2,5}. na Estação EAMA 13 – Peti.

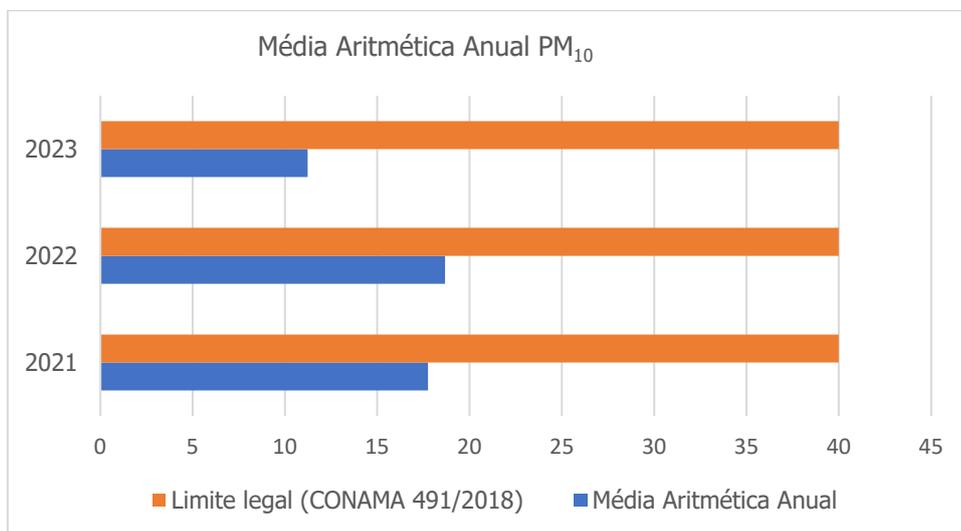


Figura 21 - Médias aritméticas anuais de MP₁₀. na Estação EAMA 13 – Peti.

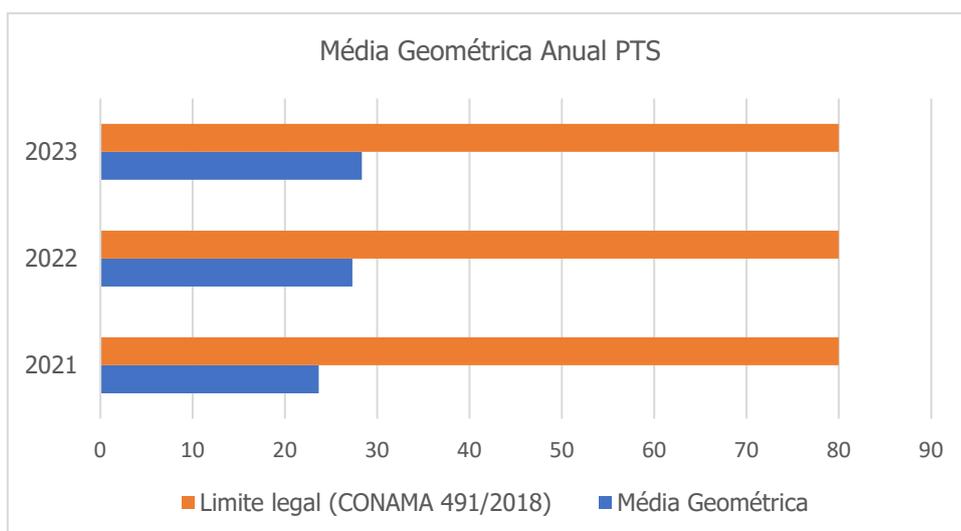


Figura 22 - Médias geométricas anuais de PTS na Estação EAMA 13 – Peti.

Observa-se que o limitante superior não foi atingido em nenhum dos monitoramentos. Na maior parte dos dados, a média diária de MP_{2,5} manteve-se abaixo de 40 µg/m³, a de PM₁₀, abaixo dos 60 µg/m³, e a de PTS, abaixo de 100 µg/m³, o que permite inferior adequada qualidade do ar na região. Do mesmo modo, quando

observadas as médias anuais, não se observa extrapolação.

Assim sendo, de acordo com os resultados desse estudo, a ADA está em ambiente com qualidade do ar adequada e conforme aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 491/2018.

7.1.3. RUÍDO E VIBRAÇÃO AMBIENTAL

7.1.3.1. METODOLOGIA

A atividade de supressão seletiva de indivíduos arbóreos, ora em análise, se localiza na Mina Brucutu, para a qual o monitoramento de ruído e vibração figura como condicionante para as licenças de operação. Assim, os dados relativos a ruídos e vibração constantes desse capítulo foram obtidos junto à Vale S/A.

O monitoramento de ruídos foi elaborado segundo procedimento Vale S.A PRO 008321 e ABNT NBR 10151:2019 – Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas – Aplicação de uso geral. Os resultados de $L_{Aeq,1s}$ registrados são considerados nos cálculos dos níveis de pressão sonora totais representativos de período completo (ou seja, diurno e noturno: L_d e L_n) apenas quando as condições meteorológicas atendem às especificações de operação informadas pelo fabricante. Os níveis sonoros totais resultam das contribuições de todas as fontes sonoras situadas nas proximidades da estação, tais como: sons de pássaros, insetos, animais domésticos, tráfego urbano, tráfego rodoviário, ruídos domésticos, ruídos de obras de reforma e de construção civil e ruídos industriais. Os resultados de L_d e L_n (sons totais) são comparados aos respectivos limites de avaliação sonora (RL_{Aeq}) fixados na legislação aplicável e vigente.

Serão apresentados dados coletados mensalmente, desde janeiro de 2020 até março de 2023 em duas estações fixas de monitoramento situadas nas proximidades da referida mina: RDO 018 e RDO 30. A cada mês, foram feitas uma medição diurna (entre 07:01h e 22:00h) e uma noturna (entre 22:01h e 07:00h)

Tabela 5 – Coordenadas dos pontos de monitoramento de Ruído.

| Estação de Monitoramento de Ruído | Coordenadas UTM | |
|-----------------------------------|-----------------|-----------|
| | E | N |
| RDO 018 | 670307,82 | 7800639,8 |
| RDO 030 | 671767,51 | 7801061 |

Os limitantes superiores (RL_{Aeq}), devem observar as seguintes normativas, devendo ser aplicada a condição mais restritiva:

- Resolução CONAMA nº 01, de 8 de março de 1990, a qual remete à utilização da Norma Técnica ABNT NBR 10.151.
- Legislação Estadual de Minas Gerais, Lei nº 7.302, de 21 de julho de 1978, alterada pela Lei nº 10.000, de 17 de janeiro de 1990.
- ABNT NBR 10.151:2019 (atualizada em 2020).

Esta última norma estabeleceu limites para os RL_{Aeq} (limite do nível de pressão sonora contínuo equivalente ponderada em A) conforme tipo de ocupação dos arredores e conforme o turno (diurno ou noturno), conforme Tabela 6. Pelas características do entorno dos pontos de monitoramento RDO 018 e RDO 030 (áreas de sítios e fazendas), os valores devem limitar-se a 40 dB no período diurno e 35 dB no período noturno (níveis de pressão sonora contínuos equivalentes, ponderada em A, RL_{Aeq}).

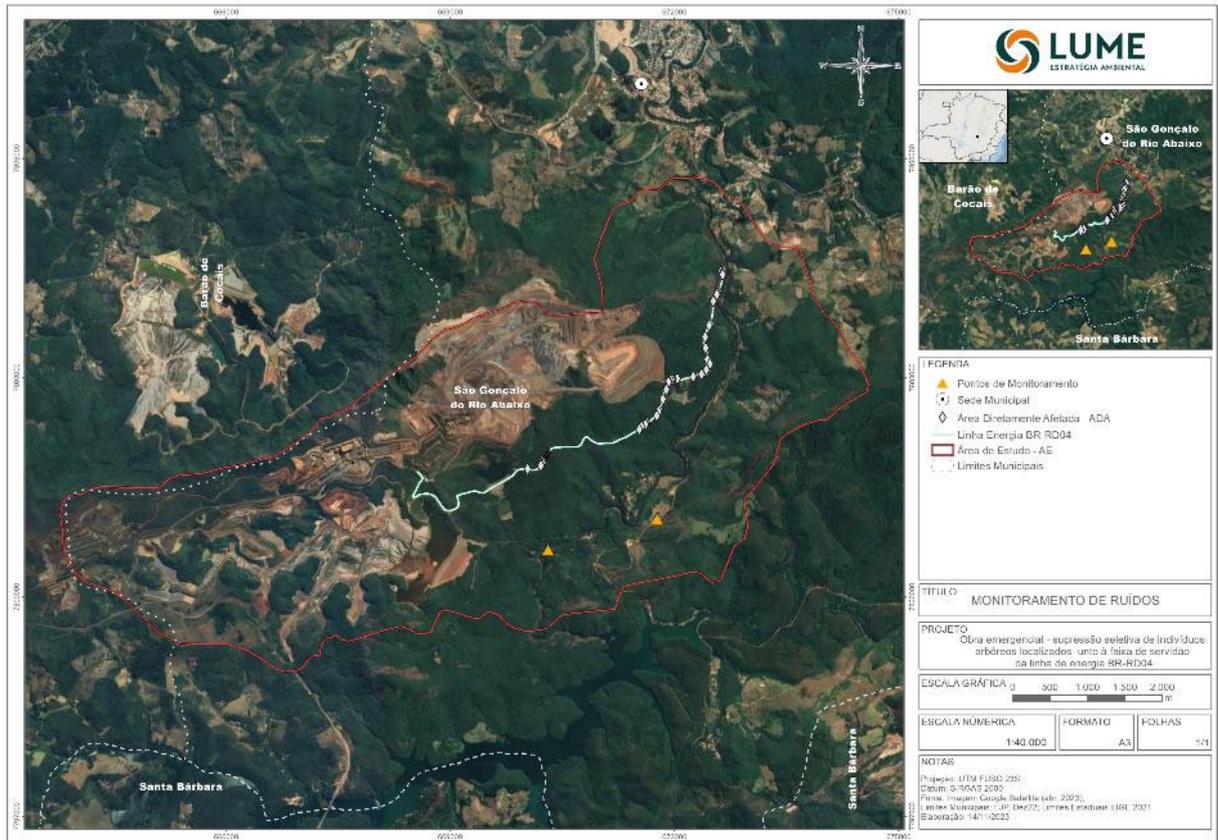


Figura 23 - Localização das estações de monitoramento RDO 018 e RDO 030 em relação à ADA e AE da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG.

Tabela 6 - Limites dos níveis de pressão sonora contínuos equivalentes, ponderada em A, RL_{Aeq}, estabelecidos na ABNT NBR 10.151:2019 (atualizada em 2020)

| Tipos de áreas | Diurno | Noturno |
|--|---------------|----------------|
| Áreas de sítios e fazendas | 40 | 35 |
| Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas | 50 | 45 |
| Área mista, predominantemente residencial | 55 | 50 |
| Área mista, com vocação comercial e administrativa | 60 | 55 |
| Área mista, com vocação recreacional | 65 | 55 |
| Área predominantemente industrial | 70 | 60 |
| Área mista, com vocação comercial e administrativa | 60 | 55 |
| Área mista, com vocação recreacional | 65 | 55 |
| Área predominantemente industrial | 70 | 60 |

Quanto ao monitoramento dos sismos, as medições encontram-se devidamente acreditadas frente às premissas da ABNT NBR ISO/IEC 17025, cancelada pela equipe de auditores filiados a RMMG – Rede Metrológica de Minas Gerais. Para a caracterização seguinte, foram utilizados dados de sete estações sismográficas, denominadas PV 42, PV 43, PV 44, PV 45, PV 46, PV 47 e PV 49 (Tabela 7). Foram analisados dados coletados mensalmente, desde janeiro de 2020 até abril de 2023, em 7 pontos de medição, todos eles situados na AE proposta para o Meio Físico deste estudo.

Tabela 7 – Coordenadas dos pontos de monitoramento de Sismos

| Estação de Monitoramento de Vibração | Coordenadas UTM | |
|---|------------------------|----------|
| | E | N |
| PV 42 | 668103 | 7802264 |
| PV 43 | 664835 | 7800796 |
| PV 44 | 666754 | 7801411 |
| PV 45 | 667463 | 7801671 |
| PV 46 | 669942 | 7800906 |
| PV 47 | 670275 | 7800680 |
| PV 49 | 671396 | 7801061 |

Nos sete pontos de monitoramento elencados, ao longo do período em análise, foram coletados 1620 registros. Destes, entretanto, em 1578 medições (ou seja: em 97,4% das medições realizadas) não houve acionamento do *trigger*¹.

Para definição dos limitantes superiores para vibração, tem-se como base a norma ABNT-NBR 9.653:2018, responsável por determinar limites para velocidade de vibração de partícula de pico. Estes limites, avaliados considerando-se a magnitude e a frequência de vibração de partícula, são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 8 - Limite de velocidade de Vibração de partículas estabelecido pela ABNT NBR 9.653:2018.

| Faixa de Frequência | Limite de velocidade de Vibração de partículas |
|----------------------------|---|
| 4 Hz* a 15 Hz | Iniciando em 15 mm/s aumenta linearmente até 20 mm/s |
| 15 Hz a 40 Hz | Iniciando em 20 mm/s aumenta linearmente até 50 mm/s |
| Acima de 40 Hz | 50 mm/s |

* Para valores de frequência abaixo de 4 Hz, deve ser utilizado o limite máximo de deslocamento de 0,6 mm. Fonte: ABNT NBR 9.653:2018.

¹ *Trigger* (ou "gatilho") é o critério de disparo utilizado para que, a parti do qual, o equipamento realize a leitura e o registro das componentes da velocidade da partícula.

7.1.3.2. RESULTADOS

Os resultados para os níveis de ruído, diurnos e noturnos, são apresentados na Figura 24, Figura 25,

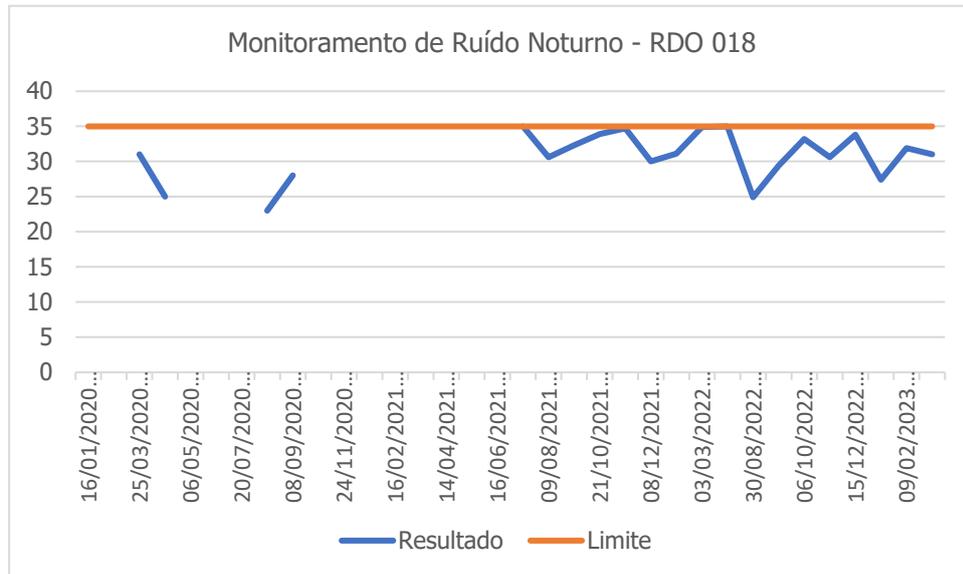


Figura 27 e Figura 28 a seguir.

Os níveis obtidos de pressão sonora contínuos equivalentes, ponderada em A, não ultrapassaram os limites legais em nenhuma das medições. Conforme já mencionado, em função das características do entorno de ambas as estações de monitoramento, o limite normativo estabelecido para os níveis de ruídos diurnos é de 40 dB e, para ruídos noturnos, de 35 dB. Não foi verificado nenhum registro de predominância do ruído específico. Portanto, se conclui pela conformidade dos resultados, tanto em período diurno quanto em período noturno, em ambas as estações de monitoramento. Importante mencionar que nem sempre as medições mensais são possíveis: sobretudo no segundo semestre de 2020 e primeiro semestre de 2021, ocorreram diversas medições não registradas, ambas as estações.

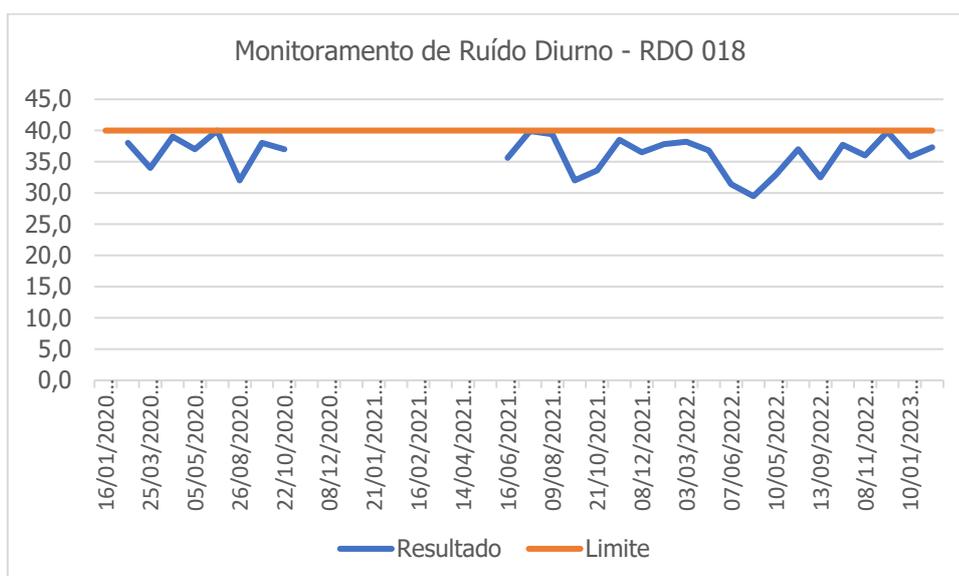


Figura 24 - Níveis de ruído diurnos registrados na estação RDO 018.

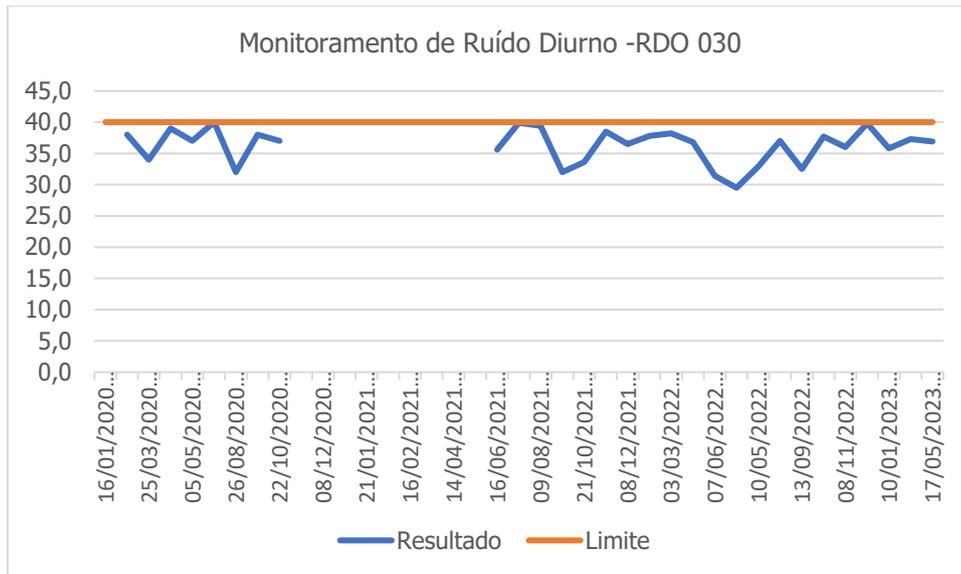


Figura 25 - Níveis de ruído diurnos registrados na estação RDO 030.

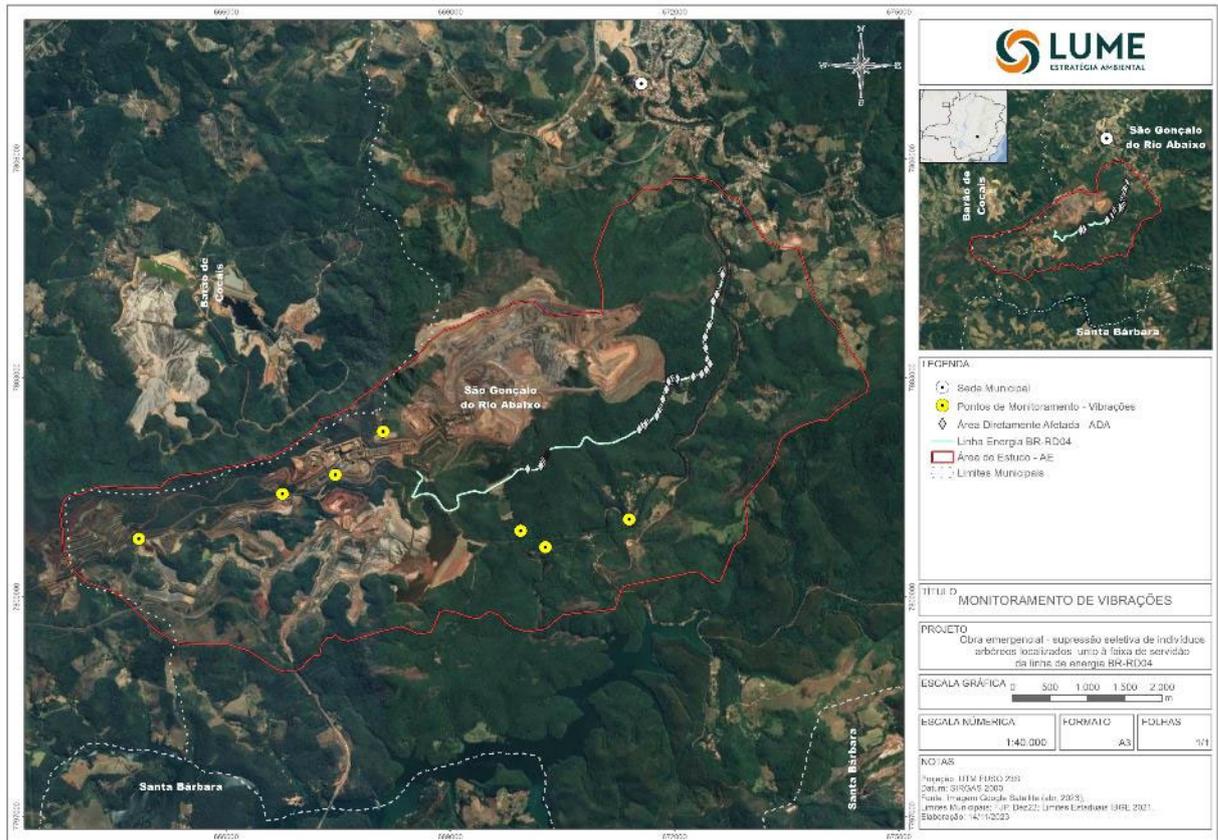


Figura 26 - Localização das estações de monitoramento de sismos PV25 em relação à ADA e AE da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RD04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG.

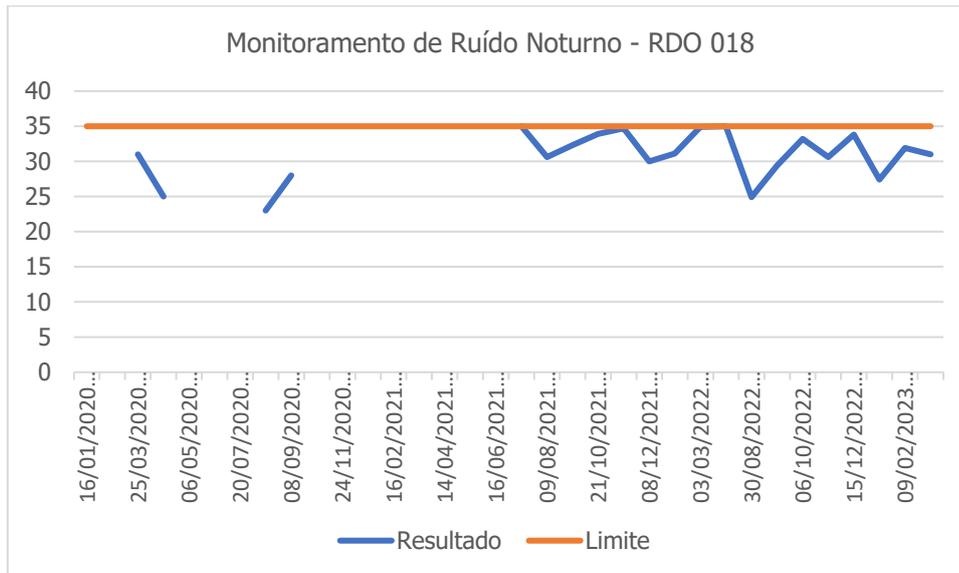


Figura 27 - Níveis de ruído noturnos registrados na estação RDO 018.

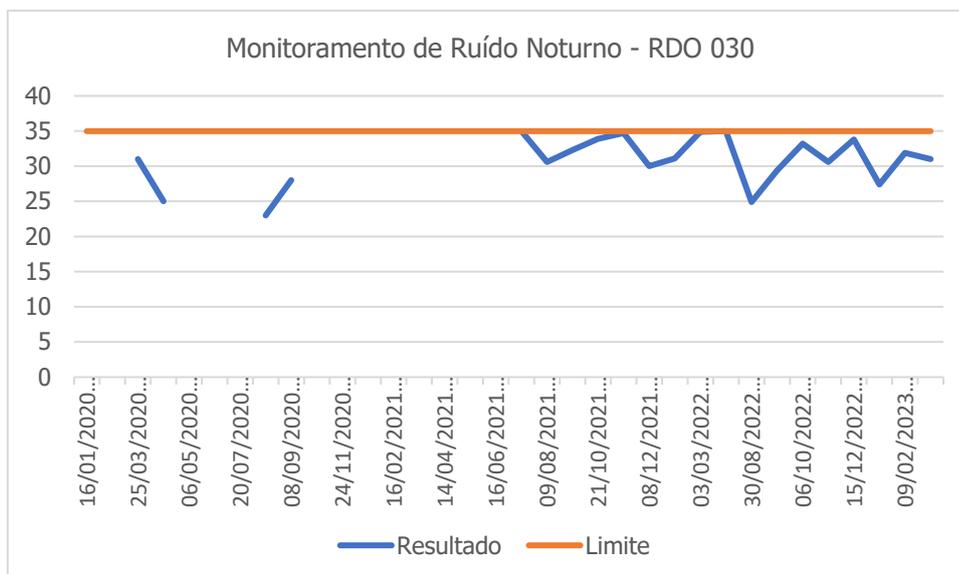


Figura 28 - Níveis de ruído noturnos registrados na estação RDO 030.

Em relação aos sismos (vibrações), os resultados referentes aos 2,6% das medições nas quais houve acionamento do *trigger* estão apresentados na Tabela 9. Com relação às demais, se infere que os valores de velocidade da partícula e de pressão acústica foram baixos o suficiente para não acionarem o equipamento.

Tabela 9 - Monitoramento Sismográfico: Valores de Velocidade de Partícula de Pico.

| Ponto | Sismógrafo | Data | Hora Desmonte | (V)Trans. | (V)Vert. | (V)Long | (V)VVPP | (V)Canal de Pico | (F)Trans. | (F)Vert. | (F)Long. | (F) FVPP | (F)Canal de Pico | Resultante | Deslocamento Partícula (mm) | Pressão Acústica (dB) | Frequência (Hz) |
|-------|------------|----------|---------------|-----------|----------|---------|---------|------------------|-----------|----------|----------|----------|------------------|------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------|
| PV42 | UM13969 | 03/02/20 | 13:09 | 0,678 | 0,102 | 0,418 | 0,68 | (V)Trans. | 146,0 | 102,0 | >200 | 146,00 | (F)Trans. | 0,7 | | 94,60 | 14,6 |
| PV45 | UM13969 | 04/02/20 | 15:45 | 0,670 | 0,575 | 0,591 | 0,67 | (V)Trans. | 4,7 | 3,3 | 1,9 | 4,70 | (F)Trans. | 0,7 | | 101,33 | 6,1 |
| PV47 | UM13969 | 21/02/20 | 15:47 | 0,331 | 0,244 | 0,631 | 0,63 | (V)Long | 146,0 | 102,0 | 171,0 | 171,00 | (F)Long. | 0,6 | | 91,78 | |
| PV43 | UM13969 | 09/03/20 | 13:07 | 0,922 | 1,174 | 0,686 | 1,17 | (V)Vert. | 49,0 | 60,0 | 51,0 | 60,00 | (F)Vert. | 1,3 | | 100,90 | 114,0 |
| PV42 | UM13969 | 11/03/20 | 13:10 | 1,174 | 1,182 | 1,206 | 1,21 | (V)Long | 2,6 | 3,0 | 4,0 | 4,00 | (F)Long. | 1,6 | 0,069 | 103,70 | 4,4 |
| PV42 | UM13969 | 01/04/20 | 12:11 | 1,440 | 1,620 | 1,140 | 1,62 | (V)Vert. | 6,1 | 9,3 | 3,4 | 9,30 | (F)Vert. | 2,2 | 0,0272 | 104,00 | 9,1 |
| PV47 | UM13951 | 07/05/20 | 13:12 | 0,110 | 3,933 | 3,949 | 3,95 | (V)Long | 5,1 | N/A | N/A | N/A | (F)Long. | 5,5 | 0,003 | 1,20 | 12,6 |
| PV49 | UM13969 | 08/05/20 | 13:14 | 0,520 | 0,701 | 0,418 | 0,70 | (V)Vert. | 4,7 | 6,0 | 4,6 | 6,00 | (F)Vert. | 0,8 | 0,018 | 103,90 | 3,1 |
| PV42 | UM13969 | 14/05/20 | 12:15 | 0,812 | 0,694 | 0,709 | 0,81 | (V)Trans. | 2,3 | 2,1 | 2,0 | 2,30 | (F)Trans. | 0,9 | 0,051 | 1,49 | 3,9 |
| PV42 | UM13969 | 01/06/20 | 17:04 | 0,733 | 0,441 | 0,701 | 0,73 | (V)Trans. | 2,8 | 4,0 | 2,9 | 2,80 | (F)Trans. | 0,8 | 0,039 | 111,93 | 7,9 |
| PV42 | UM13951 | 03/07/20 | 16:18 | 4,020 | 1,427 | 2,081 | 4,02 | (V)Trans. | 4,7 | 2,7 | 3,9 | 4,70 | (F)Trans. | 4,0 | 0,126 | 101,90 | 4,0 |
| PV42 | UM13951 | 06/07/20 | 16:19 | 1,860 | 1,088 | 1,419 | 1,86 | (V)Trans. | 3,5 | 3,9 | 3,5 | 3,50 | (F)Trans. | 2,1 | 0,087 | 104,60 | 3,7 |
| PV42 | UM13951 | 08/07/20 | 13:07 | 1,332 | 0,859 | 0,765 | 1,33 | (V)Trans. | 2,8 | 2,4 | 4,5 | 2,80 | (F)Trans. | 1,4 | 0,078 | 98,20 | 2,5 |
| PV45 | UM13967 | 08/07/20 | 13:07 | 0,851 | 0,307 | 0,623 | 0,85 | (V)Trans. | 3,6 | 3,2 | 3,9 | 3,60 | (F)Trans. | 0,9 | 0,037 | 96,80 | 8,8 |
| PV42 | UM13951 | 10/07/20 | 13:00 | 0,930 | 0,402 | 0,678 | 0,93 | (V)Trans. | 1,5 | 2,9 | 2,0 | 1,50 | (F)Trans. | 0,9 | 0,068 | 98,70 | 4,4 |
| PV45 | UM13967 | 10/07/20 | 13:00 | 0,599 | 0,236 | 0,552 | 0,60 | (V)Trans. | 2,0 | 2,5 | 3,1 | 2,00 | (F)Trans. | 0,6 | 0,033 | 95,40 | 7,4 |
| PV42 | UM13951 | 13/07/20 | 15:51 | 2,041 | 1,009 | 1,781 | 2,04 | (V)Trans. | 2,5 | 2,4 | 2,8 | 2,50 | (F)Trans. | 2,2 | 0,12 | 101,40 | 3,7 |
| PV45 | UM13967 | 13/07/20 | 15:51 | 1,490 | 0,820 | 1,009 | 1,49 | (V)Trans. | 2,7 | 5,4 | 2,0 | 2,70 | (F)Trans. | 1,6 | 0,066 | 101,20 | 4,6 |
| PV42 | UM13951 | 15/07/20 | 12:55 | 2,743 | 1,702 | 1,340 | 2,74 | (V)Trans. | 1,7 | 2,4 | 2,4 | 1,70 | (F)Trans. | 2,9 | 0,208 | 101,40 | 3,6 |
| PV45 | UM13967 | 15/07/20 | 12:55 | 2,026 | 0,662 | 1,829 | 2,03 | (V)Trans. | 2,1 | 3,1 | 2,8 | 2,10 | (F)Trans. | 2,1 | 0,104 | 96,00 | 4,0 |
| PV42 | UM13951 | 17/07/20 | 12:47 | 1,119 | 0,646 | 0,701 | 1,12 | (V)Trans. | 2,9 | 2,9 | 2,8 | 2,90 | (F)Trans. | 1,3 | 0,064 | 94,70 | 5,8 |
| PV45 | UM13967 | 17/07/20 | 12:47 | 1,009 | 0,457 | 0,835 | 1,01 | (V)Trans. | 2,9 | 2,8 | 2,8 | 2,90 | (F)Trans. | 1,0 | 0,051 | 90,30 | 3,5 |
| PV42 | UM13951 | 20/07/20 | 15:44 | 0,867 | 0,733 | 0,828 | 0,87 | (V)Trans. | 2,2 | 2,5 | 2,3 | 2,20 | (F)Trans. | 1,1 | 0,071 | 98,10 | 3,5 |
| PV45 | UM13967 | 20/07/20 | 15:44 | 0,749 | 0,465 | 0,465 | 0,75 | (V)Trans. | 3,2 | 2,8 | 3,8 | 3,20 | (F)Trans. | 0,8 | 0,051 | 97,20 | 3,5 |
| PV42 | UM13951 | 21/07/20 | 15:54 | 1,434 | 1,080 | 1,285 | 1,43 | (V)Trans. | 3,5 | 2,6 | 2,6 | 3,50 | (F)Trans. | 1,7 | 0,069 | 99,00 | 3,6 |
| PV45 | UM13967 | 21/07/20 | 15:54 | 1,702 | 0,678 | 1,159 | 1,70 | (V)Trans. | 3,7 | 3,7 | 3,8 | 3,70 | (F)Trans. | 1,9 | 0,065 | 95,50 | 3,5 |
| PV42 | UM13970 | 18/09/20 | 13:03 | 1,584 | 1,734 | 1,521 | 1,73 | (V)Vert. | 2,2 | 2,7 | 2,6 | 2,70 | (F)Vert. | 2,1 | 0,103 | 109,10 | 3,2 |
| PV45 | UM13970 | 22/09/20 | 17:23 | 0,631 | 0,465 | 0,631 | 0,63 | (V)Trans. | 2,0 | 2,0 | 1,5 | 2,00 | (F)Trans. | 0,7 | 0,056 | 102,70 | 3,6 |
| PV44 | BE10093 | 25/11/20 | 15:50 | 0,762 | 0,508 | 0,508 | 0,76 | (V)Trans. | 2,3 | 2,8 | 3,6 | 2,30 | (F)Trans. | 0,8 | 0,056 | 94,00 | 6,7 |

| Ponto | Sismógrafo | Data | Hora Desmonte | (V)Trans. | (V)Vert. | (V)Long | (V)VVPP | (V)Canal de Pico | (F)Trans. | (F)Vert. | (F)Long. | (F) FVPP | (F)Canal de Pico | Resultante | Deslocamento Partícula (mm) | Pressão Acústica (dB) | Frequência (Hz) |
|-------|------------|----------|---------------|-----------|----------|---------|---------|------------------|-----------|----------|----------|----------|------------------|------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------|
| PV42 | UM13970 | 04/01/21 | 13:32 | 1,830 | 1,020 | 1,240 | 1,83 | (V)Trans. | 3,2 | 3,1 | 2,4 | 3,20 | (F)Trans. | 1,9 | 0,0897 | 105,87 | 4,8 |
| PV49 | UM13970 | 04/01/21 | 13:34 | 0,276 | 0,126 | 0,229 | 0,28 | (V)Trans. | 3,3 | 5,3 | 3,0 | 3,30 | (F)Trans. | 0,3 | 0,0146 | 99,08 | |
| PV42 | UM16343 | 01/02/21 | 13:25 | 1,220 | 0,835 | 1,470 | 1,47 | (V)Long | 2,5 | 2,3 | 2,0 | 2,00 | (F)Long. | 1,5 | 0,113 | 97,89 | 4,6 |
| PV42 | UM16343 | 02/03/21 | 15:56 | 0,615 | 0,599 | 0,591 | 0,62 | (V)Trans. | 2,7 | 2,7 | 2,5 | 2,70 | (F)Trans. | 0,7 | 0,0401 | 96,45 | 9,3 |
| PV42 | UM16343 | 01/04/21 | 15:33 | 0,922 | 0,434 | 0,914 | 0,92 | (V)Trans. | 2,1 | 2,3 | 1,8 | 2,10 | (F)Trans. | 1,1 | 0,0842 | 101,76 | 4,5 |
| PV42 | UM16343 | 07/05/21 | 15:08 | 1,840 | 1,200 | 1,740 | 1,84 | (V)Trans. | 1,9 | 1,8 | 2,7 | 1,90 | (F)Trans. | 2,0 | 0,149 | 114,24 | 5,0 |
| PV45 | UM13967 | 17/05/21 | 15:27 | 0,528 | 0,615 | 0,560 | 0,62 | (V)Vert. | 2,0 | 1,7 | 1,8 | 1,70 | (F)Vert. | 0,8 | 0,0519 | 94,48 | 11,0 |
| PV42 | UM13967 | 04/06/21 | 13:23 | 0,883 | 0,173 | 0,757 | 0,88 | (V)Trans. | 12,0 | 14,0 | 12,0 | 12,00 | (F)Trans. | 1,1 | 0,0115 | 96,77 | 14,0 |
| PV49 | UM16339 | 10/09/21 | 13:11 | 0,694 | 0,339 | 0,615 | 0,69 | (V)Trans. | 2,9 | 3,3 | 2,7 | 2,90 | (F)Trans. | 0,8 | 0,037 | 100,03 | 3,5 |
| PV49 | UM16339 | 01/10/21 | 15:35 | 0,552 | 0,236 | 0,481 | 0,55 | (V)Trans. | 3,4 | 5,0 | 4,3 | 3,40 | (F)Trans. | 0,7 | 0,0221 | 98,8 | 5,8 |
| PV42 | UM13972 | 26/11/21 | 15:20 | 1,130 | 0,757 | 1,190 | 1,19 | (V)Long | 2,4 | 2,4 | 2,1 | 2,10 | (F)Long. | 1,5 | 0,0856 | 106,6 | 3,3 |
| PV45 | UM16342 | 20/01/23 | 13:43 | 0,938 | 1,088 | 0,607 | 1,09 | (V)Vert. | >100 | >100 | >100 | >100 | (F)Vert. | 1,2 | 0,001 | 98,05 | 13,0 |
| PV45 | UM16342 | 20/01/23 | 13:43 | 0,938 | 1,088 | 0,607 | 1,09 | (V)Vert. | >100 | >100 | >100 | >100 | (F)Vert. | 1,2 | 0,001 | 98,05 | 13,0 |

É válido ressaltar que quase 70% dos casos nos quais houve acionamento do *trigger* ocorreram no ano de 2020. Os acionamentos ocorridos em 2021 correspondem a apenas cerca de 25% dos casos, ao passo que, em 2022, essa ocorrência não foi registrada nenhuma vez. No ano de 2023, até o mês de abril, apenas duas medições contaram com o acionamento do *trigger*.

Pelos resultados dos monitoramentos de ruídos e vibrações, pode-se concluir que o ambiente acústico da Área de Estudo mostra-se adequado aos limites legais estabelecidos e vigentes. Os resultados analisados têm, entretanto, significação restrita e se aplicam somente aos dados coletados e apresentados no estudo.

7.1.4. GEOLOGIA

7.1.4.1. METODOLOGIA

Foi realizada uma contextualização geológica da Área de Estudo tendo como base a literatura disponível e mapas geológicos publicados. Utilizou-se como principal referência o Mapa Geológico do Quadrilátero Ferrífero (ENDO *et al.*, 2019), por ser o mapeamento em escala de maior detalhe (1:150.000) que recobre toda a área de estudo. De forma complementar, foram consultados os mapas da folha Santa Bárbara (BALTAZAR *et al.*, 2005), na escala 1:50.000. Além dos mapas citados, a descrição das unidades litoestratigráficas e litodêmicas, bem como das principais estruturas presentes na área se apoiou no trabalho de Endo *et al.* (2020).

7.1.4.2. ÁREA DE ESTUDO

Em relação ao contexto geotectônico, a área de estudo se insere integralmente na Província Mantiqueira, correspondente a um sistema orogênico representado na área pelo Orógeno Araçuaí. A individualização do sistema orogênico, bem como do cráton adjacente, ocorreu no final do Neoproterozoico e início do Paleozoico, durante a amalgamação do supercontinente Gondwana (Hasui, 2012; Alkmim, 2015; Endo, 2020). A Faixa Araçuaí possui direção geral NNE-SSW e é dominada por um sistema de dobras e empurrões vergentes para o Cráton São Francisco, com o qual se limita a oeste (Alkmim *et al.*, 2017). A área de estudo encontra-se a cerca de 30 km da borda sudeste do cráton, conforme delimitação proposta por Endo (2020).

A área de estudo inclui principalmente rochas metassedimentares e metavulcanossedimentares características do domínio geológico do Quadrilátero Ferrífero (Figura 29). Ocorrem ainda rochas do Complexo Belo Horizonte, corpos intrusivos da Suíte Borrachudos, além de manchas de coberturas cenozoicas representadas principalmente por cangas. Vale destacar que rochas de complexos Arquenos/Paleoproterozoicos do embasamento, amplamente distribuídas pela Faixa Araçuaí, ocorrem a norte e a sul da área, nos Complexos Santa Bárbara, Guanhões e Caeté.

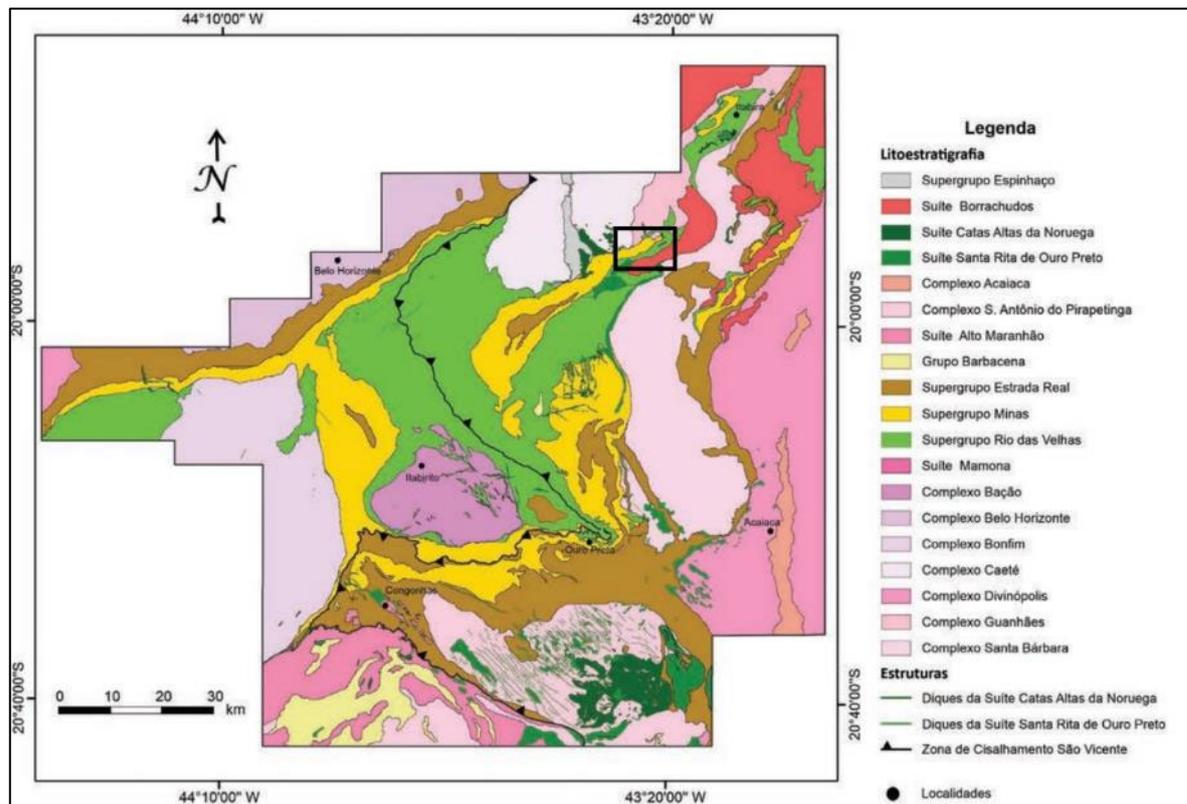


Figura 29 – Mapa geológico simplificado do Quadrilátero Ferrífero (Endo *et al.* 2019). A área de estudo encontra-se inserida no retângulo na porção nordeste do mapa.

As rochas presentes na área de estudo podem ser agrupadas em cinco unidades geológicas principais, com idades que vão do Arqueano ao Cenozoico, conforme mapeamento em escala 1:150.000 (ENDO *et al.*, 2019, 2020). O mapa da Figura 30 apresenta a distribuição das unidades litológicas no interior da área de estudo e descritas a seguir.

Complexo Belo Horizonte: De idade Mesoarquena, ocupa uma pequena porção na extremidade nordeste da área de estudo. É composto por gnaiss-granítico, biotita-gnaiss e migmatitos.

Supergrupo Rio das Velhas: O grupo Nova Lima de idade Mesoarquena inclui uma unidade indivisa composta por filitos, xistos, quartzitos, metagrauvacas, metaconglomerados e metavulcâncas. Ocorre em uma faixa de direção ENE que ocupa a porção central da área de estudo. O Grupo Quebra Osso é composto por um conjunto de rochas metavulcânicas máfica-ultramáficas e félsicas que ocupam pequena porção no sudoeste da área.

Supergrupo Minas: de idade Paleoproterozoica, inclui de sudeste para noroeste os grupos, Itabira, Piracicaba e Tamanduá. As formações Cauê e Gandarela do Grupo Itabira se expressam em faixas de direção ENE no norte da área. A Formação Cauê é composta predominantemente por itabiritos, enquanto na Formação Gandarela predominam mármore. O Grupo Piracicaba é representado por uma estreita faixa da Formação Cercadinho em meio ao Grupo Itabira. É composta por quartzitos ferruginosos, filitos prateados, xistos róseos e sericíticos e subordinadamente mármore dolomíticos. O Grupo Tamanduá é composto pelas formações Cambotas e Morro Grande, a primeira com predomínio de quartzitos e a segunda de xistos. Ambas se restringem a pequenas ocorrências no nordeste da área.

Suíte Borrachudos: De idade Paleoproterozoica, ocorre na porção sul da área e em uma pequena mancha na porção centro-leste. É composta por augen gnaisses, metamonzogranitos e metasionogranitos.

Coberturas cenozoicas: as coberturas mapeadas correspondem a depósitos aluvionares, localizadas pontualmente ao longo da planície fluvial do Rio Santa Bárbara, e cangas, que recobrem boa parte dos topos e da vertente sul da Serra do Tamanduá de direção geral ENE-WSW.

Em relação ao quadro estrutural, a área de estudo encontra-se inserida na Nappe Maquiné, pertencente ao Sistema de Nappes Ouro Preto. Esse sistema representa um segmento crustal alóctone vergente para SSW (ENDO *et al.* 2020). A Nappe Maquiné é limitada a leste pela falha São Bento e a oeste pela Zona de cisalhamento São Vicente, correspondente ao descolamento basal do Sistema de Nappes Ouro Preto. Dentre as megadobras, que compõem a Nappe Maquiné, o sinclinal antifórmico Gandarela tem sua terminação nordeste inserida na área de estudo. Conforme Endo *et al.* (2020), estas dobras apresentam traços axiais NE-SW e eixos de atitude em torno de 110/45. Oliveira *et al.* (2005) definem a Sinclinal Gandarela como uma dobra reclinada cujo traço axial se orienta segundo a direção NE-SW e a charneira, localizada na sua porção meridional, apresenta caimento moderado para SE.

7.1.5. GEOMORFOLOGIA

7.1.5.1. METODOLOGIA

Inicialmente, foi realizada uma contextualização geomorfológica da área de estudo tendo como base a literatura disponível, modelos digitais de elevação e mapas geológicos. Para uma visão geral dos compartimentos de relevo na área, foram utilizados os estudos de Saadi e Campos (2015) e IBGE (2019).

Para o presente estudo, foi proposta uma compartimentação geomorfológica compatível com a escala de 1:50.000. A definição dos compartimentos geomorfológicos da área de estudo levou em conta aspectos morfoestruturais, hipsometria, variações de declividade, geometria dos topos, organização da rede de drenagem e amplitudes de relevo (incisão fluvial).

7.1.5.2. ÁREA DE ESTUDO

O Quadrilátero Ferrífero constitui um importante sistema orográfico que abriga algumas das maiores altitudes do sudeste brasileiro. A área de estudo situa-se na borda oriental dessa importante província geológica-geomorfológica, onde destaca-se um conjunto montanhoso sustentado por uma grande estrutura dobrada de direção NE-SW, correspondente ao sinclinal Gandarela. Trata-se de um sinclinal invertido suspenso, que abriga em seu eixo central uma depressão intramontana delimitada por cristas com vertentes escarpadas. A extremidade oriental dessa estrutura encontra-se no interior da área de estudo. A altitude no interior da área de estudo varia entre 1100 m no topo da Serra do Tamanduá, em sua porção norte, e 640 m na calha do Rio Santa Bárbara, em sua extremidade nordeste.

A desnudação diferencial pode ser considerada o principal aspecto envolvido na evolução geomorfológica do Quadrilátero Ferrífero e do seu entorno. De modo geral, quartzitos, itabiritos e crostas lateríticas sustentam as porções mais elevadas do relevo, enquanto xistos e filitos ocupam as porções intermediárias e os gnaisses ocupam as porções mais baixas. Ausentes no interior da AE, os gnaisses ocupam as porções mais baixas. Além disso, a compilação de taxas de erosão e de taxas de incisão fluvial (SALGADO *et al.*, 2007; MONTEIRO *et al.*, 2018; BARROS e MAGALHÃES JR., 2020) demonstra que, em uma escala temporal milenar (10^3 - 10^5 anos), o relevo regional apresenta uma tendência geral de baixíssimas taxas de erosão nas superfícies cimeiras, taxas medianas nas escarpas e taxas muito elevadas nos principais canais fluviais. Essa tendência pode apresentar variações espaciais em função de níveis de base locais e variações temporais em função de flutuações climáticas e/ou eventos tectônicos. Barros e Magalhães Jr. (2019) destacam a existência de uma paisagem fluvial jovem e de um relevo dinâmico na alta bacia do Rio Doce no contexto do Quadrilátero Ferrífero. Nesse contexto, a borda leste do Quadrilátero Ferrífero estabelece um quadro geomorfológico peculiar ao conjugar relevos reliquiais e relevos jovens.

Dentre os cinco macrocompartimentos geomorfológicos definidos por Saadi e Campos (2015) para a bacia do Rio Doce, a área de estudo encontra-se inserida no compartimento montanhoso pertencente ao eixo Serra do Espinhaço/Quadrilátero Ferrífero. Trata-se de um domínio formado por cristas e fragmentos de planaltos orientados NE-SW em submissão ao controle litoestrutural das sequências metassedimentares e ígneo-metamórficas. Saadi e Campos (2015) destacam que os afluentes da margem esquerda do Rio Doce que têm nesse compartimento as suas cabeceiras são obrigados a talhar vales encaixados e cânions perpendicularmente às estruturas tectônicas pré-cambrianas. A norte e a sul da área de estudo, passa a se estender um segundo macrocompartimento planáltico típico dos “mares de morros” do sudeste brasileiro.

No mapeamento geomorfológico do IBGE, em escala de 1:250.000 (IBGE, 2019), a área de estudo encontra-se segmentada em três unidades de relevo: Serras do Espinhaço Meridional, Serras do Quadrilátero Ferrífero e Planalto da Zona Metalúrgica Mineira (Figura 31). As bordas sudeste e nordeste da área estão inseridas na unidade Planalto da Zona Metalúrgica Mineira, caracterizada por dissecação homogênea ou diferencial, com topos convexos e aprofundamento da incisão fraco (50 a 100 m). A densidade de drenagem varia entre muito alta a nordeste e média a sudeste. A Serra do Tamanduá e suas adjacências estão incluídas na unidade Serras do Quadrilátero Ferrífero, a oeste, e, principalmente, na unidade Serras do Espinhaço Meridional. Ambas são caracterizadas por dissecação homogênea ou diferencial, com topos convexos e aprofundamento da incisão fraco (50 a 100 m). A densidade de drenagem varia de média a alta. Uma pequena porção da unidade Serras

do Espinhaço Meridional localizada no trecho mais elevado da Serra do Tamanduá é caracterizada como um modelado de aplainamento que seria um “pediplano degradado inumado”.

Vale ressaltar que a inclusão de parte da área na unidade Serras do Espinhaço Meridional é pouco coerente do ponto de vista morfoestrutural, já que não há unidades litológicas do Supergrupo Espinhaço na área. O alinhamento serrano que cruza a área é, na verdade, parte integrante da província geológico-geomorfológica do Quadrilátero Ferrífero.

A área de estudo pode ser compartimentada em três unidades geomorfológicas que se desdobram em cinco sistemas de relevo formados por cristas, morros e morrotes. Há ainda uma expressiva área ocupada por relevos antropogênicos relacionados à atividade mineradora. A compartimentação ora proposta teve como base diferenciações na altimetria, na amplitude local, na declividade e no condicionamento litoestrutural. Vale ressaltar que planícies e terraços fluviais ao longo do Rio Santa Bárbara foram incluídos nos compartimentos de morros e morrotes devido à sua pequena extensão. O mapa da Figura 32 apresenta a delimitação dos sistemas de relevo.

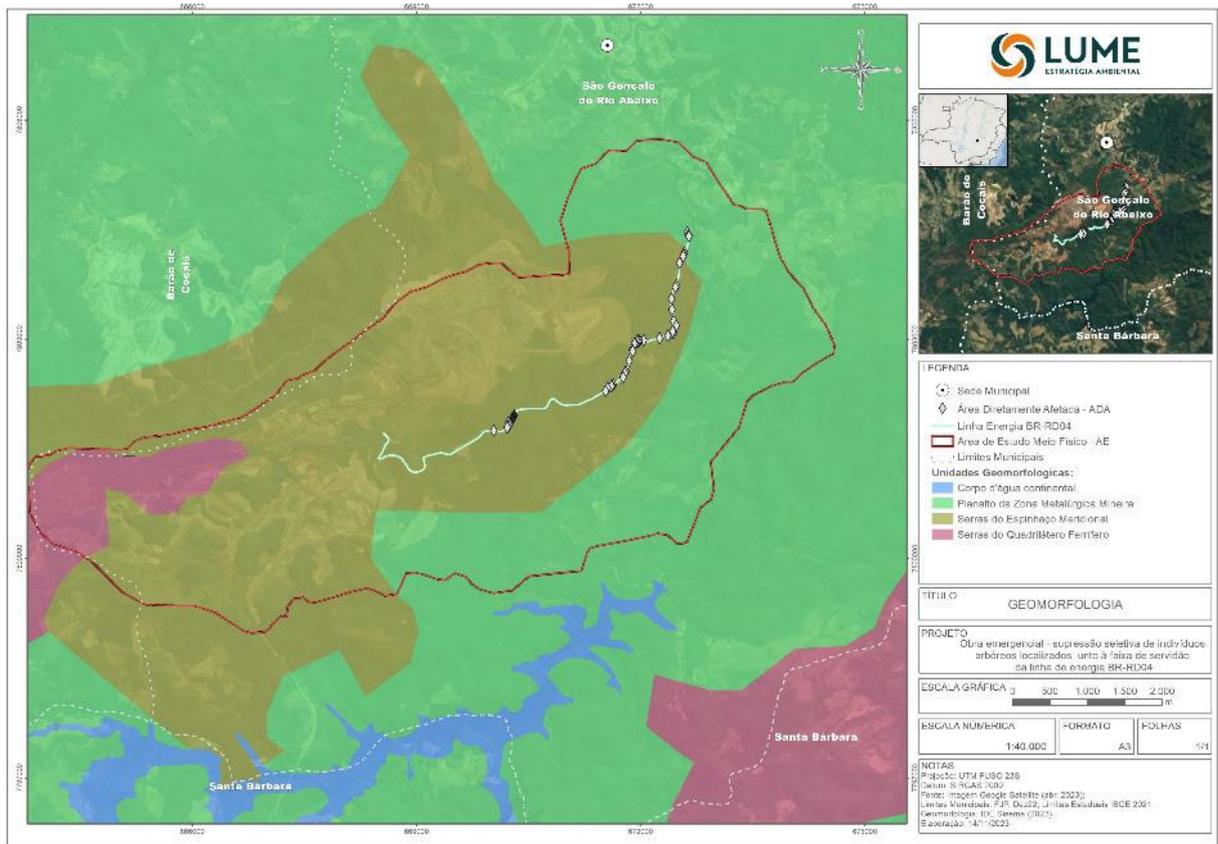


Figura 31 – Mapa de unidades de relevo da área segundo o IBGE.

A unidade Serras do Quadrilátero Ferrífero se restringe ao norte/nordeste da área e é representada localmente por subcompartimentos de cristas e de morrotes. As cristas correspondem à Serra do Tamanduá, um alinhamento serrano de direção ENE, com topos angulosos e alongados posicionados em altitudes entre 950 e 1100 m. Os topos apresentam-se segmentados por selas topográficas que representam trechos de menor elevação da linha de cumeada. A declividade é bastante variável ao longo da vertente sudeste, com predomínio de valores acima de 30%. Contudo, as porções mais declivosas chegam a superar 70%. O alinhamento é sustentado principalmente por itabiritos da Formação Cauê e por couraças ferruginosas. Parte desse compartimento foi individualizado no mapeamento como relevo antropogênico, por estar intensamente modificado pela atividade mineradora.

A SSE da Serra do Tamanduá, na porção ocidental da área, ocorre um compartimento de morrotes que se prolonga na forma de pequenos esporões a partir do alinhamento de cristas. De norte para sul, esse compartimento ocorre sobre rochas das Formações Cercadinho e Cauê, e dos Grupos Nova Lima e Quebra Osso. Couraças ferruginosas recobrem parcialmente as porções mais próximas do sopé da Serra do Tamanduá. A altitude dos topos varia entre 840 e 850 m. As amplitudes locais são da ordem de 70 a 90 m, enquanto a declividade das encostas é quase sempre superior a 20%. As porções menos declivosas estão restritas aos fundos de vale e principalmente aos topos recobertos por cangas.

Na unidade Depressão do Rio Santa Bárbara se destaca um subcompartimento de morros que ocupa a maior parte da área de estudo. A principal diferença em relação ao compartimento anterior está relacionada às amplitudes que superam os 100 m. Em geral, a altitude dos topos alongados varia entre 750 e 850 m, com uma tendência de queda de oeste para leste. A declividade das vertentes é predominantemente superior a 15%, embora os segmentos mais declivosos superem 50%. Áreas de menor inclinação ocorrem nos topos das elevações e nas planícies e terraços fluviais ao longo do vale do Rio Santa Bárbara. Esse compartimento ocorre tanto sobre rochas metapelíticas do Grupo Nova Lima quanto sobre metagranitoides da Suíte Borrachudos. A área diretamente afetada encontra-se predominantemente inserida nesse sistema de relevo, próximo ao contato com as cristas/relevo antropogênico.

Na extremidade nordeste da área, ainda na unidade Depressão do Rio Santa Bárbara, voltam a ocorrer morrotes. A diminuição na amplitude das elevações aparenta estar parcialmente relacionada à presença de gnaisses do Complexo Belo Horizonte, bem como à uma maior estabilidade do nível de base vinculado ao Rio Santa Bárbara. A altitude dos topos varia entre 700 e 740 m. A declividade das vertentes segue o mesmo padrão do compartimento de morros. Uma pequena parte da área diretamente afetada adentra a porção sul desse sistema de relevo.

Na unidade Planaltos do Médio Piracicaba, ocorre outro subcompartimento de cristas junto à extremidade sudeste da área. Corresponde à vertente noroeste da Serra Alto do Salão, que possui direção geral NE. A altitude dos topos alongados varia de 850 a 1000 m, com uma tendência de aumento de sudoeste para nordeste. A declividade das vertentes é predominantemente superior a 40%. O Alinhamento de cristas é sustentado por metagranitoides da Suíte Borrachudos.

7.1.6. PEDOLOGIA

7.1.6.1. METODOLOGIA

Na etapa inicial, foi realizada uma contextualização pedológica da Área de Estudo, tendo como base a literatura disponível e um mapa de solos em escala de reconhecimento de baixa intensidade, referente ao Mapa de Solos de Minas Gerais (UFV - CETEC - UFLA – FEAM, 2010). Para isso, foi levada em conta a inserção da área no Quadrilátero Ferrífero, onde há marcantes particularidades nas relações solo-paisagem e nos aspectos pedogenéticos.

Em conjunto com a distribuição das classes de solo foi observada, em imagens de satélite, a possível ocorrência de feições erosivas, tanto em áreas com cobertura vegetal quanto em áreas eventualmente expostas. Levando-se em conta também os dados obtidos nos estudos geomorfológicos, foi possível avaliar a suscetibilidade da cobertura pedológica frente aos processos erosivos. O mapa de suscetibilidade à erosão foi gerado por meio de análise multicritério em ambiente GIS, levando em conta as seguintes variáveis com seus respectivos pesos: classes de declividade (35%), classes de solo (35%), curvatura das vertentes (30%). Essa proposta consiste em uma adaptação da metodologia de Ross (2012), levando-se em conta as particularidades da área, a escala de trabalho e a qualidade dos dados topográficos disponíveis. Os dados topográficos foram extraídos do modelo digital de elevação AW3D30. Foram adotadas as classes de declividade definidas pela Embrapa (SANTOS *et al.*, 2018): 0-3%, 3-8%, 8-20%, 20-45%, 45-75%, >75%. Considerando a ausência de um mapeamento pedológico de detalhe, foi adotada de forma simplificada a classe de Latossolos para toda a área, conforme indica o Mapa de Solos de Minas Gerais (UFV - CETEC - UFLA – FEAM, 2010). Para os segmentos de vertente dispersores (convexos) foi atribuído o valor 1, para os retilíneos, valor 2 e para os concentradores (côncavos), valor 3. As cinco classes de suscetibilidade (muito alta, alta, média, baixa e muito baixa) resultantes foram validadas com base nas observações de imagens de satélite.

7.1.6.2. ÁREA DE ESTUDO

O Quadrilátero Ferrífero tem como característica marcante a forte influência de sua grande diversidade litológica na formação da cobertura pedológica. Solos pouco evoluídos, como Cambissolos e Neossolos Litólicos, são dominantes e se associam a frequentes afloramentos rochosos. Esse padrão indica um predomínio dos processos erosivos sobre a pedogênese, que por sua vez, reflete a ocorrência de fatores como a ocorrência de encostas declivosas, a elevada resistência de parte das rochas ao intemperismo e o baixo recobrimento vegetal em áreas campestres (Carvalho Filho *et al.*, 2010).

Carvalho Filho *et al.* (2010) identificaram sete pedoambientes no Quadrilátero Ferrífero: Depressão do Paraopeba, Serras Itabiríticas, Platô da Moeda, Vale do Rio das Velhas, Gandarela, Vale do Conceição e Serra do Caraça. Embora a área de estudo não esteja diretamente compreendida na área mapeada, é possível associar suas porções mais elevadas ao pedoambiente Serras Itabiríticas e suas porções menos elevadas aos pedoambientes Gandarela e Vale do Conceição.

Nas Serras Itabiríticas, o elemento mais marcante é o extenso capeamento de canga. De modo geral, os solos relacionados às formações ferríferas destacam-se pelos teores de óxidos de ferro muito elevados, intensa cor vermelha e presença de concreções ferruginosas. São solos geralmente rasos e cascalhentos, tais como

Neossolos Litólicos, Cambissolos e Plintossolos Pétricos, com cobertura vegetal rupestre e fisionomias de campo ao cerrado (CARVALHO FILHO *et al.* 2010). Quase toda a CTC dos solos derivados de itabiritos depende da ciclagem, o que torna estes solos dos mais pobres no ambiente altomontano (SCHAEFER *et al.*, 2015). Em topos da porção ocidental do sinclinal Gandarela, a oeste da área de estudo, Reis *et al.* (2014) identificaram Latossolos e Plintossolos argilosos, de cores vermelhas, com teores muito elevados de óxidos de ferro, distróficos ou álicos, com altos teores de carbono orgânico, e ocorrência expressiva de concreções ferruginosas.

No pedoambinete Gandarela, há sobre as rochas do Grupo Piracicaba um predomínio de Cambissolos Háplicos de textura média, com ocorrência menor, concentrada nas posições mais baixas da paisagem, de Latossolos Vermelho-Amarelos, ou ainda de Argissolos Vermelho-Amarelos (CARVALHO FILHO *et al.* 2010).

No pedoambinete Vale do Conceição, predominam Cambissolos, sobretudo nas encostas côncavas e trechos mais íngremes, com ocorrência menor de Latossolos Vermelho-Amarelos, ambos de textura argilosa, em topos um pouco mais amplos e encostas de conformação convexa (Carvalho Filho *et al.* 2010).

O levantamento em pequena escala correspondente ao Mapa de Solos de Minas Gerais (UFV - CETEC - UFLA – FEAM, 2010), registra a predominância de Latossolos em toda a área de estudo.

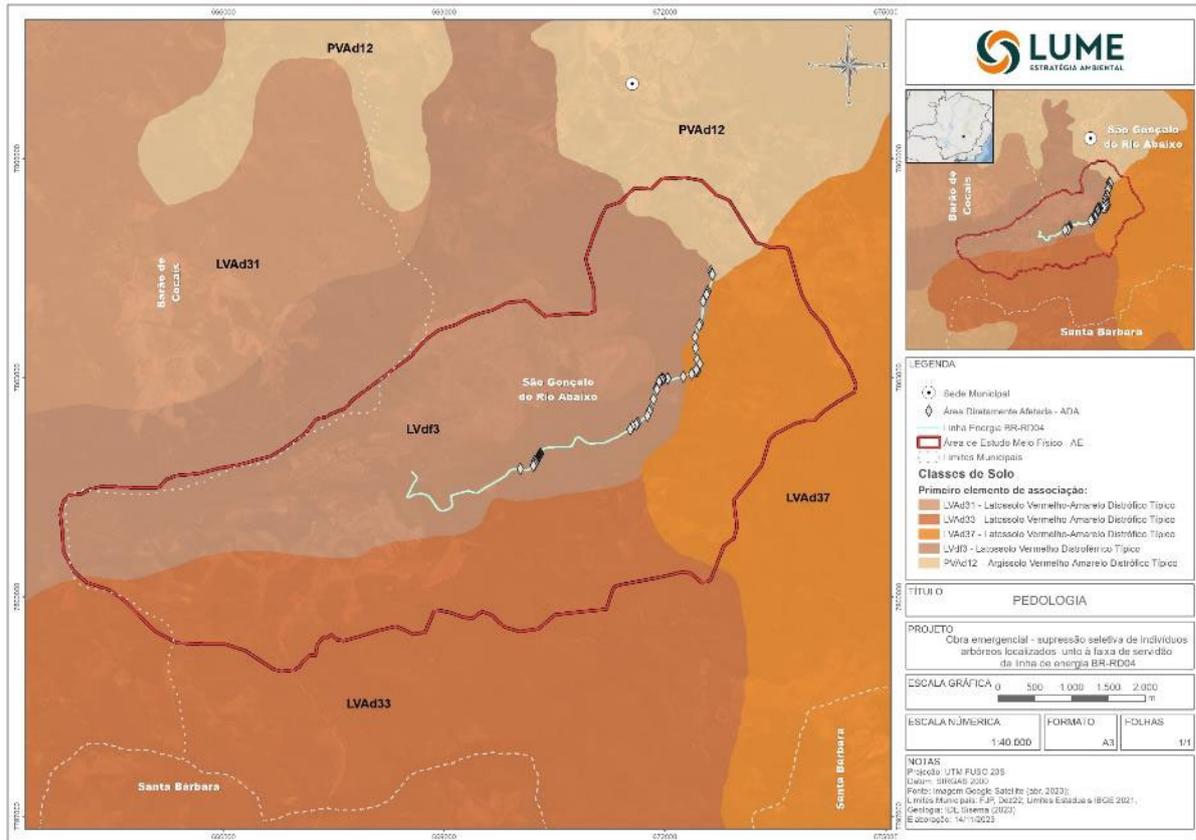


Figura 33 – Mapa pedológico da área de estudo. Fonte: UFV - CETEC - UFLA – FEAM (2010).

A unidade de mapeamento que ocupa a porção norte, ao longo da Serra do Tamanduá e adjacências, é composta por LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico de textura muito argilosa associado a NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico fragmentário de textura arenosa e CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distroférico de textura argilosa. É importante ressaltar que a classe Latossolo Vermelho Distroférico é caracterizada por solos de baixa fertilidade e altos teores de ferro que podem estar localmente relacionados à degradação avançada de couraças ferruginosas.

A unidade de mapeamento que ocupa a porção sul da área é composta LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico de textura argilosa associado a CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico de textura argilosa e ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico de textura argilosa.

Já a unidade de mapeamento que ocupa a porção leste da área é composta LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico de textura argilosa associado a CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico de textura argilosa; NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico fragmentário de textura arenosa e AFLORAMENTO DE ROCHA.

As principais divergências contidas no mapeamento pedológico realizado pelo IBGE são a predominância de afloramentos rochosos, Neossolos, Cambissolos e Plintossolos na porção norte da área, e a predominância de Argissolos na porção leste. Considerando as características geológicas e geomorfológicas da Serra do Tamanduá, a presença de solos rasos e de solos com presença de pretoplintita aparenta ser mais coerente do que a predominância de Latossolos apontada por UFV - CETEC - UFLA – FEAM (2010).

Vale ressaltar que, embora os mapeamentos pedológicos citados não mencionem a presença de exposições de canga, elas são registradas pelo mapeamento geológico na Serra do Tamanduá (ENDO *et al.* 2019). As exposições de canga não são enquadradas em nenhuma classe de solo do SiBCS pela ausência de horizontes diagnósticos. Do ponto de vista pedológico, o material pode ser caracterizado como petroplintita, termo referente a nódulos ou concreções ferruginosas consolidadas que são extremamente firmes ou extremamente duras. Geralmente ocorrem associadas a Plintossolos resultantes de sua degradação. As cangas são materiais extremamente resistentes aos processos erosivos, inclusive aos de natureza linear associados ao escoamento superficial concentrado.

7.1.6.3. SUSCETIBILIDADE À EROSÃO E MOVIMENTOS DE MASSA

O mapeamento de suscetibilidade à erosão classifica os terrenos em distintos graus quanto à propensão de ocorrência de processos erosivos. Foram definidas cinco classes de suscetibilidade (muito alta, alta, média, baixa e muito baixa) resultantes do cruzamento de dados referentes a declividade, classes de solo e curvatura das vertentes (Figura 34). Foi considerado um cenário onde houvesse a retirada da cobertura vegetal, já que as intervenções do empreendimento promoveram a supressão local seletiva da vegetação.

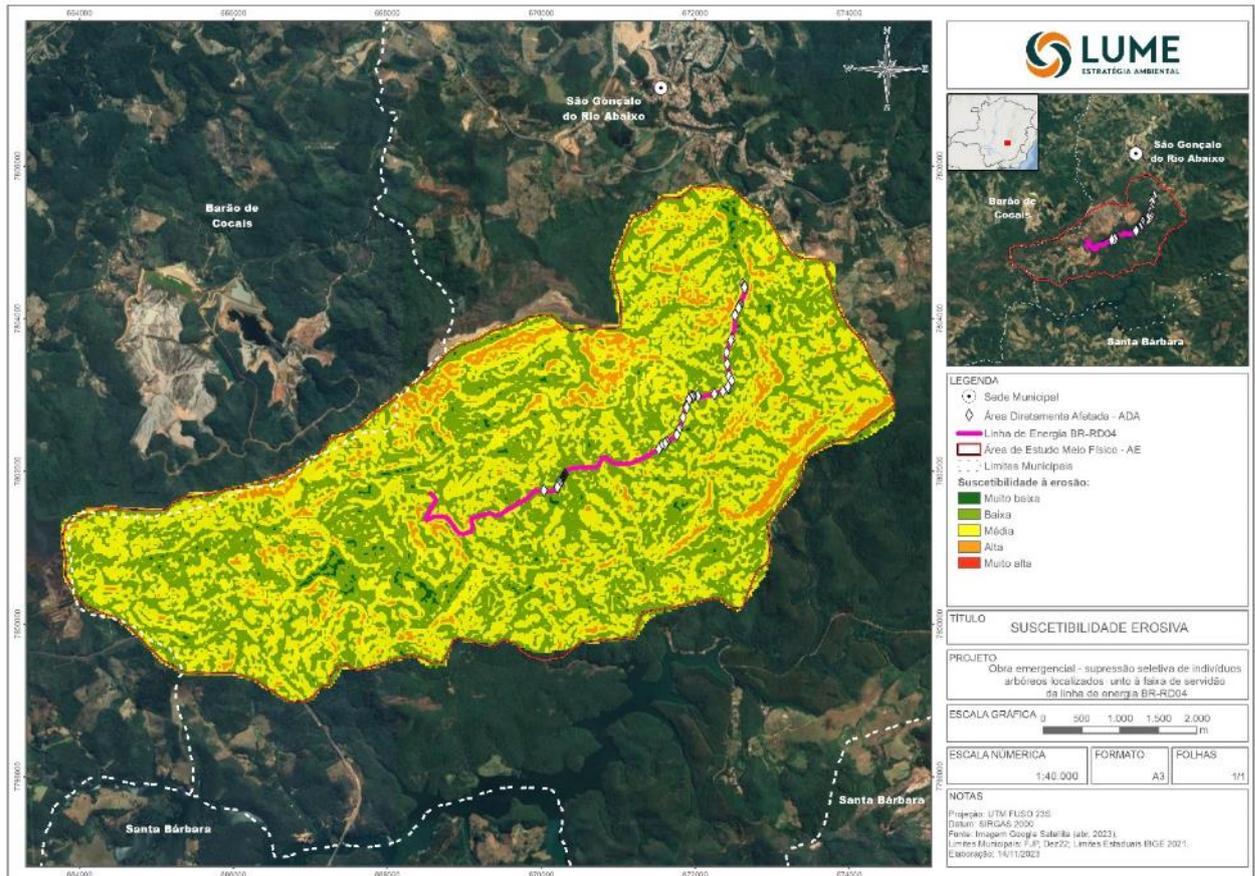


Figura 34 - Classes de suscetibilidade à erosão na área de estudo.

As classes de baixa e média suscetibilidade são amplamente dominantes na área de estudo e ocupam áreas de dimensão semelhante. As porções de menor declividade, associadas a planícies de inundação e topos de morros e morrotes, abrigam principalmente a classe de baixa suscetibilidade. Já nas encostas dos morros e morrotes predomina a classe de média suscetibilidade, em especial nos segmentos côncavos. A área diretamente afetada é abrangida pela alternância entre essas duas classes.

A classe de alta suscetibilidade se restringe basicamente aos setores mais declivosos (> 45%) dos compartimentos de cristas (serras do Tamanduá e do Alto do Salão). Há ainda pequenas manchas distribuídas nos segmentos mais declivosos das encostas de morros e morrotes, principalmente na margem direita do Rio Santa Bárbara, próximo ao sopé da Serra do Alto do Salão. Essa classe quase sempre se associa aos segmentos côncavos das vertentes.

A classe de suscetibilidade muito alta não foi registrada na área de estudo. Contudo, esse fato certamente está relacionado à adoção dos Latossolos como a classe de solo mapeada em toda a área (UFV - CETEC - UFLA – FEAM, 2010). Essa classe que, em geral, apresenta baixa erodibilidade, tende a reduzir os valores de suscetibilidade calculados. Dessa forma, deve-se considerar que a provável ocorrência pontual de Plintossolos, Cambissolos e principalmente de Neossolos poderia resultar em valores de suscetibilidade erosiva mais elevados ao longo das cristas.

Por outro lado, as cangas também presentes na Serra do Tamanduá e adjacências (Endo *et al.* 2019) atuam de forma a diminuir a suscetibilidade erosiva, já que constituem materiais de baixíssima erodibilidade, principalmente frente à erosão em lençol.

A classe de suscetibilidade muito baixa se restringe a pequenas manchas de ocorrência pontual nas planícies de inundação, com destaque para a planície do Rio Santa Bárbara na porção nordeste da área.

Nas imagens de satélite de alta resolução não foram identificadas feições erosivas ativas, como ravinas e voçorocas. Essa observação corrobora a predominância de classes de menor suscetibilidade erosiva na área. O mesmo tende a se aplicar à suscetibilidade aos movimentos de massa, cujas eventuais cicatrizes também não foram identificadas em imagens de satélite.

7.1.7. ESPELEOLOGIA

As informações referentes a essa temática foram elaboradas por outra equipe técnica e serão, portanto, apresentadas na íntegra anexas a este EIA (ANEXO III).

7.1.8. RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

7.1.8.1. METODOLOGIA

A Área de Estudo está localizada na bacia hidrográfica do rio Santa Bárbara, afluente de margem esquerda do rio Piracicaba, o qual, por sua vez, pertence à bacia hidrográfica do rio Doce, que integra o sistema hidrográfico do atlântico sudeste. Esta bacia apresenta aproximadamente 86.715 km², sendo que 86% se encontram no estado de Minas Gerais e o restante no estado do Espírito Santo. O rio Doce possui suas nascentes situadas no estado de Minas Gerais, nas serras da Mantiqueira e do Espinhaço e sua foz no oceano Atlântico, no povoado de Regência (ES), com uma extensão de 850 km.

Na parcela situada no estado de Minas Gerais, adotou-se a seguinte divisão da UEG - 4 Afluentes do Rio Doce – composta pelas seguintes circunscrições hidrográficas:

DO1, DO2, DO3, DO4, DO5, DO6 e bacia IP1, com Comitês de Bacia estruturados:

CH do rio Piranga (DO1): região do alto rio Doce, toda a bacia à montante da bacia com código de bacia, cobacia 7769111 (inclusive);

CH do rio Piracicaba (DO2): bacia do rio Piracicaba, toda a bacia à montante da bacia com código de bacia, cobacia 776811111 (inclusive);

CH do rio Santo Antônio (DO3): bacia do rio Santo Antônio e margem esquerda do rio Doce, toda a bacia à montante da bacia com código de bacia, cobacia 776599 (inclusive, parcela da margem esquerda do rio Doce) na margem esquerda do rio Doce à jusante de DO1 e DO2;

CH do rio Suaçuí (DO4): região da bacia do rio Suaçuí Grande, toda a bacia à montante da bacia com código de bacia, cobacia 77617973 na margem esquerda do rio Doce, à jusante de DO3 (apenas área da bacia no Estado);

CH do rio Caratinga (DO5): região do rio Caratinga, toda a bacia à montante da bacia com código de bacia, cobacia 7763399 (inclusive, parcela da margem direita do rio Doce) na margem direita do rio Doce à jusante de DO1 e DO2;

CH Águas do rio Manhuaçu (DO6): região do rio Manhuaçu, toda a bacia à montante da bacia com código de bacia, cobacia 77617973 na margem direita do rio Doce, à jusante de DO5 (apenas área da bacia no Estado).

A caracterização da rede de drenagem da bacia do rio Piracicaba pode ser feita a partir da base do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Como fonte de consulta sobre essa bacia, foram utilizados, também, os Planos de Ação de Recursos Hídricos da Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos Piracicaba - PARH Piracicaba e Piranga (CONSÓRCIO ECOPLAN-LUME, 2010).

Do ponto de vista de qualidade das águas superficiais, um bom *background* da AE da Obra Emergencial pode ser estabelecido por meio da análise dos dados obtidos entre maio de 2021 e maio de 2023 nas 9 estações de monitoramento hídrico da Vale situadas na área de estudo. A localização dessas estações é apresentada na Figura 35.

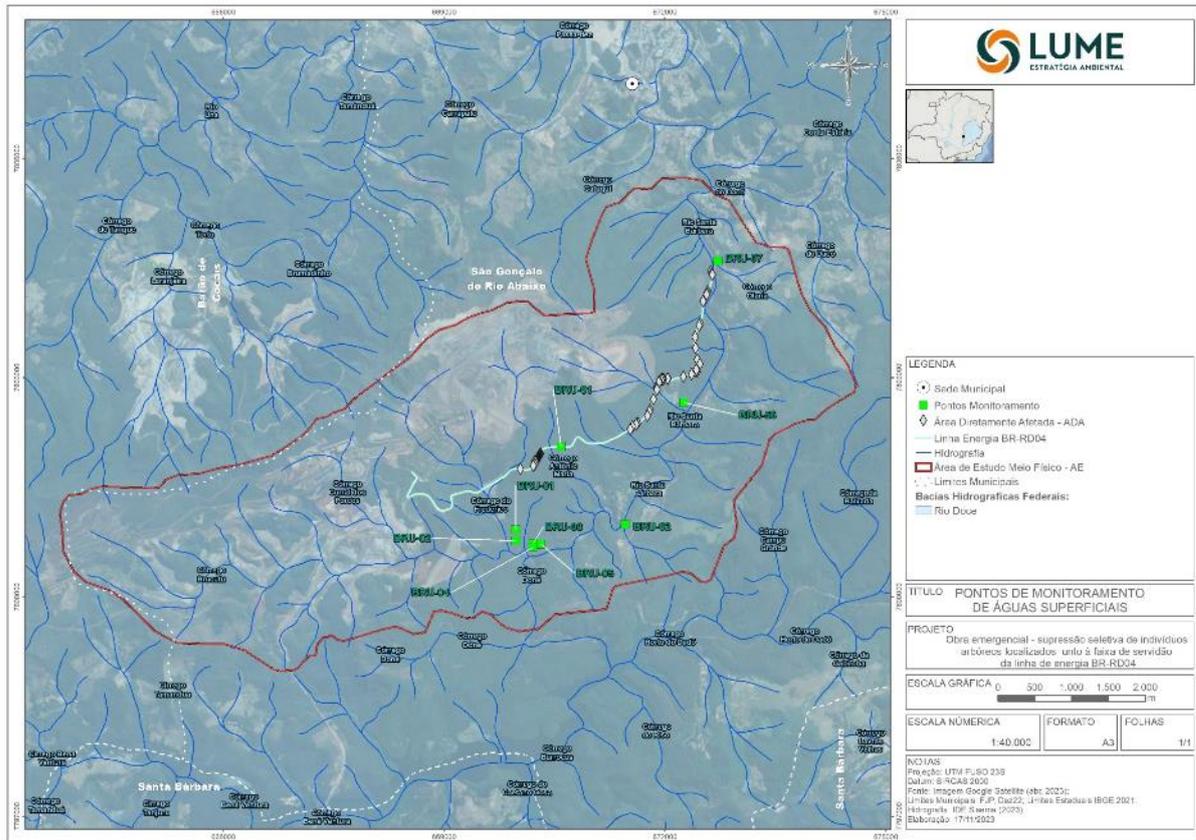


Figura 35 - Localização dos pontos de monitoramento de águas superficiais.

7.1.8.2. RESULTADOS

A CH - DO2 é representada pela bacia do rio Piracicaba e por uma área incremental a jusante da foz deste rio. O rio Piracicaba é afluente da margem esquerda do rio Doce e estende-se por cerca de 241 km. A sua bacia hidrográfica ocupa uma área de 5.465,38 km². A pequena área incremental a jusante da confluência do rio Piracicaba com o rio Doce, incluindo um trecho deste, tem uma superfície de 216,13 km², sendo o ribeirão Ipanema o principal curso d'água (CONSÓRCIO ECOPLAN-LUME, 2010).

A foz do rio Piracicaba no rio Doce é próxima à divisa dos municípios de Ipatinga e Timóteo, junto ao Parque Estadual do Rio Doce. A bacia do rio Piracicaba é composta pelas sub-bacias do rio do Peixe e do rio Santa Bárbara, pela margem esquerda, e pela sub-bacia do rio da Prata, pela margem direita (CONSÓRCIO ECOPLAN-LUME, 2007).

As nascentes do rio Piracicaba estão situadas na serra do Caraça, próximo ao encontro com a serra do Batatal, no município de Ouro Preto, a 1.680 m de altitude. Seus afluentes da margem esquerda também nascem na Serra do Caraça, como por exemplo os córregos João Manoel e das Almas. São cursos d'água formados nas encostas escarpadas da serra do Caraça, nas fraturas e diaclases dos quartzitos. Os afluentes da margem direita são influenciados pelas diversas minas de minério de ferro que existem na região. São cursos d'água de pequena extensão, como por exemplo, o córrego dos Macacos, com 2,66 km de extensão. Esses afluentes têm suas nascentes junto ao divisor hidrográfico com a sub-bacia do córrego Santarém. Nota-se a forte influência do Sinclinal Santa Rita no controle estrutural da rede de drenagem do alto rio Piracicaba, com os cursos d'água subparalelos a paralelos ao eixo da dobra e das falhas de empurrão.

À medida que o rio Piracicaba se distancia da região de influência da serra do Caraça, percebem-se afluentes da margem direita de extensão um pouco maior, como os córregos Brumado, Congonhas e Batatal.

A bacia hidrográfica do rio Piracicaba teve seus cursos d'água enquadrados por meio da Deliberação Normativa COPAM nº 09, de 19 de abril de 1994. Tal Deliberação dispõe, no Trecho 19 de seu Art. 1º, que o rio Santa Bárbara, do ponto de escoamento da represa de Peti até a confluência com o rio Piracicaba, fica enquadrado como Classe 2. Esta é, portanto, a classe que referenciará as análises de qualidade das águas superficiais que serão apresentadas a seguir, inclusive porque os demais afluentes monitorados, por não serem mencionados nesta mesma DN, também ficam enquadrados como Classe 2 (de acordo com o que estabelece o Art. 47 da DN COPAM/CERH-MG nº 08/2022).

Os limites legais de cada parâmetro monitorado são aqueles estabelecidos na Resolução CONAMA 357/2005 e Deliberação Normativa Conjunta COPAM CERH 08/2022. Os resultados obtidos no monitoramento das 9 estações são apresentados na Tabela contida no Anexo III. Foram monitorados os seguintes parâmetros (Tabela 10)

Tabela 10 – Parâmetros de qualidades das águas superficiais monitorados no entorno da AE

| |
|-------------------------------------|
| Coliformes Termotolerantes (quanti) |
| Coliformes Totais (quanti) |
| Condutividade Elétrica (in situ) |
| Cor Verdadeira |
| DBO |

| |
|--|
| Escherichia coli (quanti) |
| Estreptococos fecais (quanti) |
| Fenóis |
| Ferro Dissolvido |
| Ferro Total |
| Fosfato (como P) Total |
| Fósforo Total |
| Manganês Dissolvido |
| Manganês Total |
| Mercúrio Total |
| Nitrato (como N) |
| Nitrito (como N) |
| Nitrogênio Amoniacal Total |
| OD (in situ) |
| Óleos e Graxas Totais |
| Óleos e Graxas Visíveis |
| pH |
| Sólidos Dissolvidos Totais |
| Sólidos Sedimentáveis Totais |
| Sólidos Suspensos Totais |
| Surfactantes Aniônicos (Substâncias Tensoativas) |
| Temperatura Amostra |
| Turbidez (in situ) |

Alguns dos 28 parâmetros monitorados não apresentaram nenhum caso de resultado inconforme em relação aos limites legais. São eles: DBO, Fenóis, Mercúrio total, Nitrato (com N), Nitrito (com N), Nitrogênio amoniacal, Surfactantes Aniônicos (Substâncias Tensoativas) e Sólidos Dissolvidos Totais. Sobre a série sólidos, cabe destacar que os Sólidos Suspensos Totais também apresentaram bons resultados, e extrapolou o limite estabelecidos pela legislação vigente em 3 de 210 amostragens (ou seja, em menos de 1,5% das amostras), bem como a turbidez que extrapolou em 5 das 172 medições (ou seja: menos de 3% das vezes), reiterando os bons resultados obtidos para a série sólidos, que indicam bons controles de carreamento de sedimentos na bacia hidrográfica.

O pH também apresentou bons resultados em todos os pontos de monitoramento: esteve ligeiramente ácido uma única vez, em dezembro de 2022, no ponto BRU 05, localizado no rio Santa Bárbara. Nas demais amostragens, os valores estiveram dentro do intervalo legal.

O Oxigênio Dissolvido *in situ* só esteve inferior ao limite mínimo estabelecido pela norma em 2 amostragens, ambas no mês de dezembro de 2022, no córrego Brucutu. Foram verificadas, ainda, 11 medições de Ferro Dissolvido acima do limite normativo, o que representa desconformidade em menos de 5% das amostras analisadas, resultado bastante satisfatório para o Quadrilátero Ferrífero, onde elevados valores de Ferro Dissolvido nas águas superficiais não são raros. O Fe e o Mn são naturalmente elevados nas águas do Quadrilátero Ferrífero devido à contribuição das litologias presentes na região. Para o Fe, a amostragem realizada pela CPRM para o estudo Geoquímica Ambiental da região da APA Sul da RMBH (CUNHA e MACHADO, 2005), mostrou uma variação de 0,027 a 3,5 mg/L, este, muito superior aos valores mensurados nos

monitoramentos ora analisados.

Os parâmetros Cor Verdadeira e *E. coli*. apresentaram desconformidades mais recorrentes, sem, contudo, que estas se concentrassem em pontos específicos de monitoramento. Também o Fósforo Total esteve acima dos limites legais em 3 das 24 amostras.

Já o Manganês Total foi, de todos os parâmetros monitorados para os quais são estabelecidos limites legais, aquele que mais esteve em desconformidade com a legislação: das 186 amostragens realizadas, em 169 delas os limites legais foram desrespeitados. Isso se explica, contudo, pelo caráter geogênico deste mineral que, tal como o Ferro, é abundante do Quadrilátero Ferrífero. Para o Mn, a amostragem realizada pela CPRM na região da APA Sul da RMBH detectou uma variação de 0,003 a 1,090 mg/L. No mapeamento geoquímico do manganês e avaliação da qualidade de sedimentos fluviais e águas superficiais do Quadrilátero Ferrífero, Leão *et al.* (2019) citam que o manganês ocorre associado sobretudo ao ferro, apresentando ampla distribuição e elevadas concentrações. Inclusive, o mapeamento geoquímico realizado por estes autores sinalizou um valor de *background* do Mn de 269 mg/L, considerando anomalias superiores a 603,5 mg/L. Neste contexto, o estudo menciona que o Ministério da Saúde estabelece um limite de 100 mg/L de Mn, no entanto, em várias localidades do Quadrilátero Ferrífero foram observados valores superiores.

Assim, tem-se uma análise prévia das características atuais dos cursos d'água que drenam a Área Diretamente Afetada, da qual conclui-se pela boa qualidade ambiental da mesma quanto à qualidade da água superficial.

7.1.9. RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Avaliou-se, em linha com as orientações do Termo de Referência para Elaboração do presente Estudo de Impacto Ambiental, que não há a necessidade de uma caracterização pormenorizada das águas subterrâneas, uma vez que a atividade em tela não apresenta potencial de impacto sobre a disponibilidade ou a qualidade da água subterrânea (não houve, nem mesmo, atividades de terraplenagem ou quaisquer intervenções no subsolo), bem como não prevê nenhum tipo de captação desse recurso.

7.2. MEIO BIÓTICO

7.2.1. FLORA

O município de São Gonçalo do Rio Abaixo (MG), onde se encontra a área de estudo, está situado em zona de contato entre os Domínios da Mata Atlântica e do Cerrado. Entretanto, os indivíduos arbóreos que apresentavam algum tipo de risco estavam inseridos somente no bioma Mata Atlântica e encontram-se sob o regime jurídico aplicado a este bioma, de acordo com o Mapa de Aplicação da Lei Federal nº 11.428/2006 (IBGE, 2008), que discorre sobre a conservação, proteção, regeneração e a utilização da Mata Atlântica (Figura 36).

No Brasil, o Domínio da Mata Atlântica compreende um mosaico de comunidades vegetais que se desenvolve ao longo da cadeia montanhosa e das terras baixas que ladeiam o Oceano Atlântico, se fazendo presente de norte a sul desde a Zona da Mata do Nordeste Oriental até a porção sul-oriental de Santa Catarina, estendendo-se consideravelmente no sentido longitudinal até os mares de morros da Região Sudeste (SIQUEIRA-FILHO & LEME, 2006).

A Mata Atlântica é composta por uma série de fitofisionomias definidas por variações climáticas, altitudinais e edáficas, que propiciam uma significativa diversidade biológica (MMA, 1998; VELOSO, 1991). Conforme Stehmann *et al.* (2009), já foram registradas mais de 15.000 espécies vegetais. É considerada um *hotspot* mundial, sendo uma das áreas mais ricas em biodiversidade e mais ameaçadas do planeta. Hoje, restam apenas 12,4% da sua cobertura original e, desses remanescentes, 80% estão em áreas privadas (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2019).

De acordo com Carvalho *et al.* (2008), o município de São Gonçalo do Rio Abaixo possui 7.607 ha de vegetação nativa, tendo esta, em grande parte, um grau muito baixo de integridade e conservação. A fitofisionomia predominante neste município, segundo estes autores, é a Floresta Estacional Semidecidual Montana (7.400 ha), que se caracteriza por ocorrer em regiões de dupla estacionalidade climática, sendo uma tropical chuvosa no verão e outra seca e mais fria no inverno, com mais de 500 m de altitude. É denominada semidecidual pelo fato de 20% a 50% das árvores na comunidade florestal perderem as folhas durante a estação de estiagem (IBGE, 2012). O estrato arbóreo desta formação pode atingir alturas entre 12 e 15 metros ou mais, considerando árvores emergentes.

7.2.1.1. ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE E DA FLORA

De acordo com a Portaria MMA nº 463, de 18 de dezembro de 2018:

“Art. 1º Ficam reconhecidas como áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira as áreas referenciadas no § 2º, denominadas Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira ou Áreas Prioritárias para a Biodiversidade, para efeito de formulação e implementação de políticas públicas, programas, projetos e atividades sob a responsabilidade do Governo Federal voltados à:

I - conservação *in situ* da biodiversidade;

II - utilização sustentável de componentes da biodiversidade;

III - repartição de benefícios derivados do acesso a recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado;

IV - pesquisa e inventários sobre a biodiversidade;

V - recuperação de áreas degradadas e de espécies sobre-explotadas ou ameaças de extinção; e

VI - valorização econômica da biodiversidade.”

Segundo as informações disponibilizadas por Drummond *et al.* (2005) na plataforma Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-SISEMA), instituída pela Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM nº 3.147, de 7 de junho de 2022, verificou-se que a área de intervenção se enquadra na categoria de importância biológica Extrema para a conservação da biodiversidade no estado de Minas Gerais, referente à área prioritária denominada Florestas de Borda Leste do Quadrilátero (Figura 37).

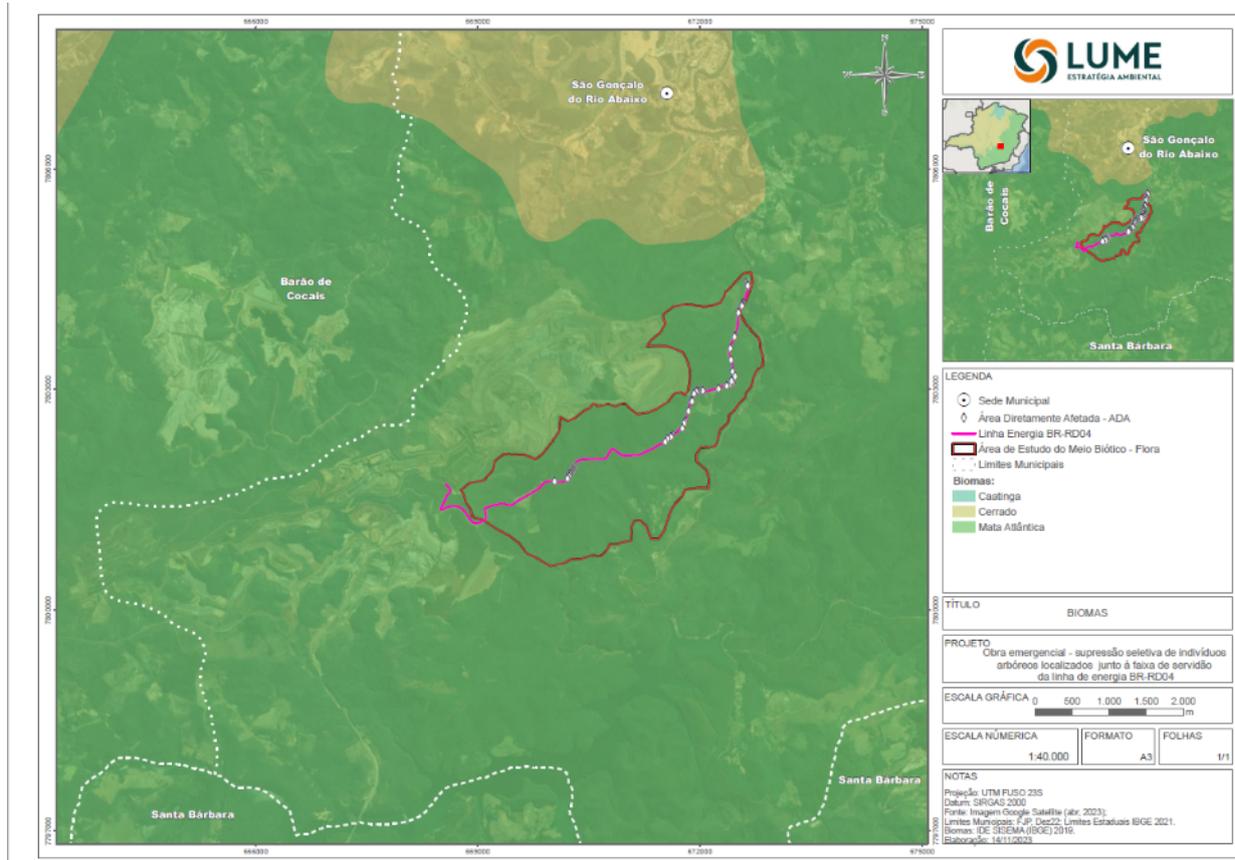


Figura 36 – Localização da área de intervenção ambiental emergencial e da AE do meio biótico em relação aos Biomas.

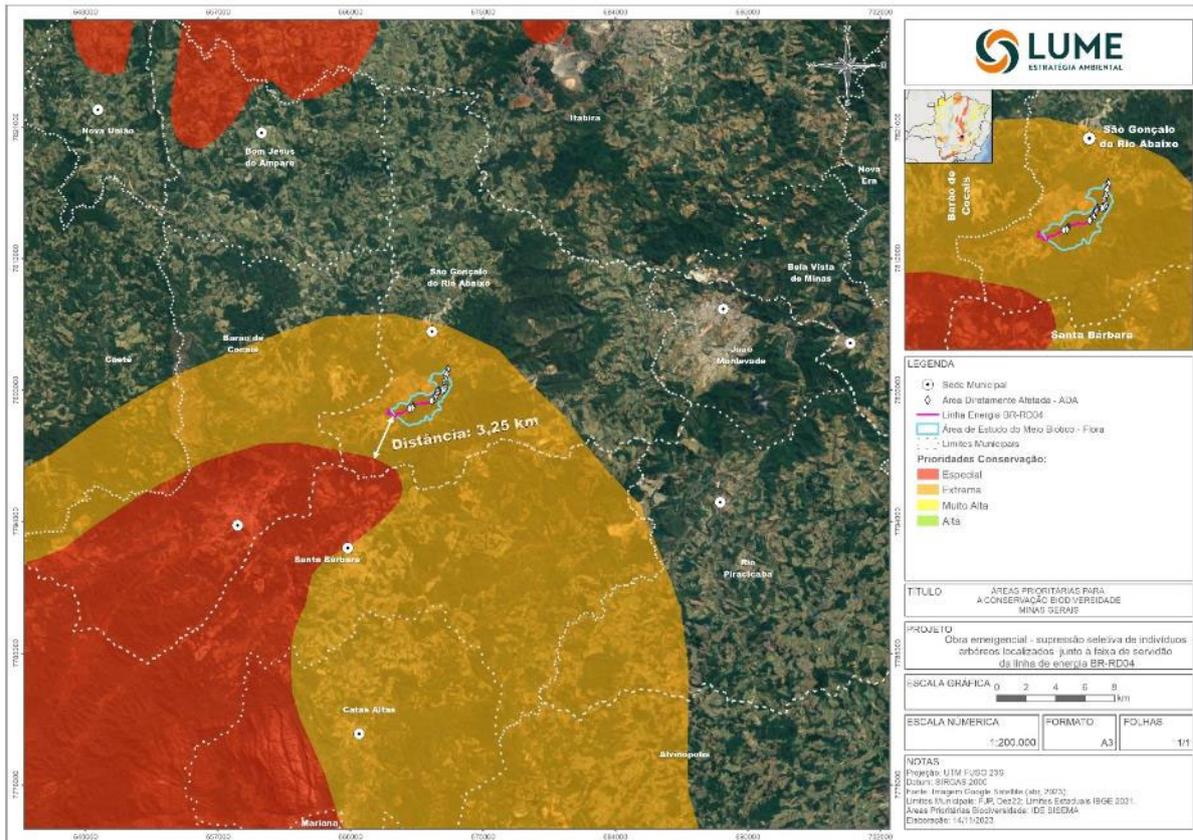


Figura 37 – Classificação da área de intervenção ambiental emergencial em relação às categorias de importância biológica para a conservação da biodiversidade no estado de Minas Gerais, conforme Drummond *et al.* (2005).

7.2.1.2. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

De acordo com a Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), entende-se por unidade de conservação:

"o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção".

Estas unidades se subdividem em dois grupos: as de Proteção Integral, em que é permitido apenas o uso indireto dos recursos naturais, e as de Uso Sustentável, onde é permitida a exploração do ambiente de maneira a garantir a sustentabilidade dos recursos naturais e dos processos ecológicos.

A Lei Federal nº 9.985/2000 determina, ainda, que as unidades de conservação devem possuir zonas de amortecimento, consideradas como áreas de entorno de uma unidade de conservação onde as atividades humanas estão sujeitas às normas e restrições específicas com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade, e, quando conveniente, corredores ecológicos. Isto não se aplica às Reservas Particulares de Patrimônio Natural (RPPNs) e Áreas de Proteção Ambiental (APAs).

Segundo a Resolução Conama nº 428, de 17 de dezembro de 2010, para os processos de licenciamento ambiental de empreendimentos sujeitos ao Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), o órgão ambiental licenciador deverá dar ciência ao órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação quando o empreendimento afetar diretamente determinada unidade ou sua respectiva zona de amortecimento, ou quando estiver localizado numa faixa de 3,0 km a partir do limite da unidade de conservação cuja zona de amortecimento não esteja estabelecida, com exceção de RPPNs, APAs e Áreas Urbanas Consolidadas.

Conforme o banco de dados de Unidades de Conservação da Natureza do Instituto Estadual de Florestas – IEF e Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio (2002; 2010; 2011), disponibilizado pela Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema), verificou-se que os indivíduos arbóreos com algum tipo de risco que ocupavam o local anteriormente à intervenção emergencial não afetavam diretamente nenhuma unidade de conservação, nem se encontravam em zona de amortecimento estabelecida por planos de manejo, nem em faixa de 3,0 km, conforme determinado pela Resolução Conama nº 428, de 17 de dezembro de 2010 (Figura 38).

A unidade mais próxima dista aproximadamente 0,025 km de alguns destes indivíduos, sendo correspondente à Unidade de Conservação Federal de Uso Sustentável – Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Comodato Reserva Peti (96,41 ha), instituída pela Portaria IBAMA nº 99/01, que engloba o município de São Gonçalo do Rio Abaixo (MG), cuja modalidade não é passível de zona de amortecimento.

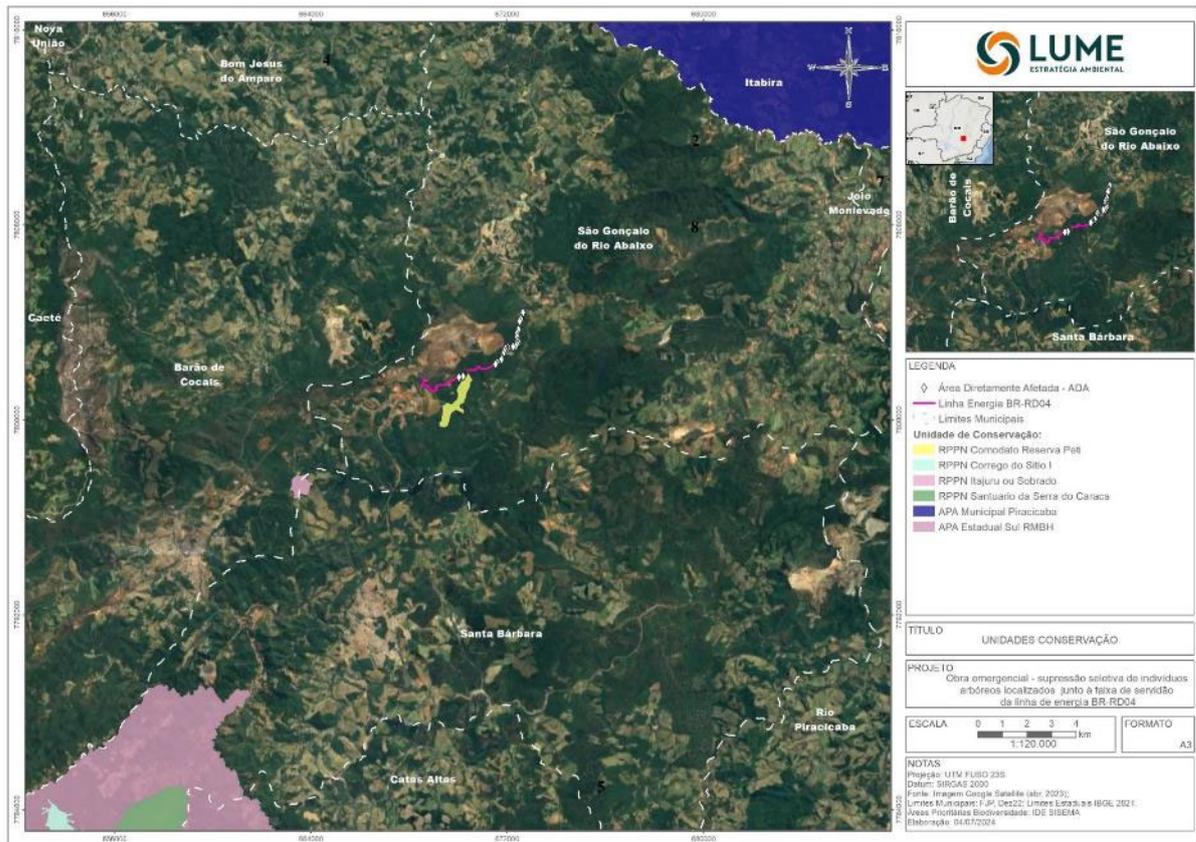


Figura 38 – Localização da área de intervenção ambiental emergencial em relação às Unidades de Conservação da Natureza.

7.2.1.3. ÁREAS DE PROTEÇÃO ESPECIAL

As Áreas de Proteção Especial são áreas definidas e demarcadas pelo Estado, criada no âmbito de uma legislação urbanística que exige do poder público atenção especial à determinados espaços territoriais que, em virtude da relevância de seus atributos ambientais, culturais, paisagísticos, históricos, científicos e outros, devem gozar de uma proteção singular a fim de garantir a perpetuidade destes espaços.

Abaixo, segue a descrição do Inciso I do Art. 13 e a descrição do Art. 14 da Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979 (dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências), que deu origem à figura Área de Proteção Especial:

“Art. 13 - Aos Estados caberá disciplinar a aprovação pelos Municípios de loteamentos e desmembramentos nas seguintes condições:

I - Quando localizados em áreas de interesse especial, tais como as de proteção aos mananciais ou ao patrimônio cultural, histórico, paisagístico e arqueológico, assim definidas por legislação estadual ou federal;

(...)

Art. 14 - Os Estados definirão, por decreto, as áreas de proteção especial, previstas no Inciso I do artigo anterior.”

As Áreas de Proteção Especial são exemplos de áreas protegidas, assim como também o são as Unidades de Conservação estabelecidas pela Lei Federal nº 9.985/2000. No entanto, embora ambas configurem como protegidas, elas não podem ser tratadas da mesma forma por apresentarem características e peculiaridades próprias, responsáveis por individualizá-las e diferenciá-las umas das outras. Assim sendo, importante notar que a Lei responsável por instituir o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC não elenca as Áreas de Proteção Especial como Unidades de Conservação no grupo de proteção integral e, tampouco, no rol que enumera aquelas pertencentes ao grupo de uso sustentável, conforme Art. 8º e Art. 14 da Lei Federal 9.985/2000, respectivamente.

A despeito da legislação federal, a Lei Estadual nº 20.922, de 16 de outubro de 2013, que dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado de Minas Gerais, menciona sobre as Áreas de Proteção Especial em seu Art. 43, que trata da classificação das Unidades de Conservação:

“§ 6º As Áreas de Proteção Especial - APes -, criadas com base na Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, e aquelas instituídas pelos municípios com a finalidade de proteção de mananciais serão reavaliadas, no todo ou em parte, mediante ato normativo do mesmo nível hierárquico que as criou, com o objetivo de promover seu enquadramento nas categorias de Unidade de Conservação previstas nesta Lei.”

Até o momento em que uma determinada Área de Proteção Especial não for promovida a Unidade de Conservação, conforme mencionado na Lei Estadual nº 20.922/2013, não se aplica o Art. 36, § 3º da Lei Federal 9.985/2000:

“Art. 36 - Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a

implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta Lei.

(...)

§ 3º - Quando o empreendimento afetar unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento, o licenciamento a que se refere o caput deste artigo só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração, e a unidade afetada, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral, deverá ser uma das beneficiárias da compensação definida neste artigo.”

Neste contexto, verificou-se que a área de intervenção ambiental não está localizada em Áreas de Proteção Especial conforme a Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema) (Figura 39).

A unidade mais próxima está a cerca de 27,0 km do local, correspondente à Área de Proteção Especial Estadual Ouro Preto/Mariana (247.200,00 ha), instituída pelo Decreto Estadual nº 21.224/81 e Decreto Estadual nº 21.945/82 e Decreto Estadual nº 230.43/83, que ocupa os municípios de Ouro Preto e Mariana (MG).

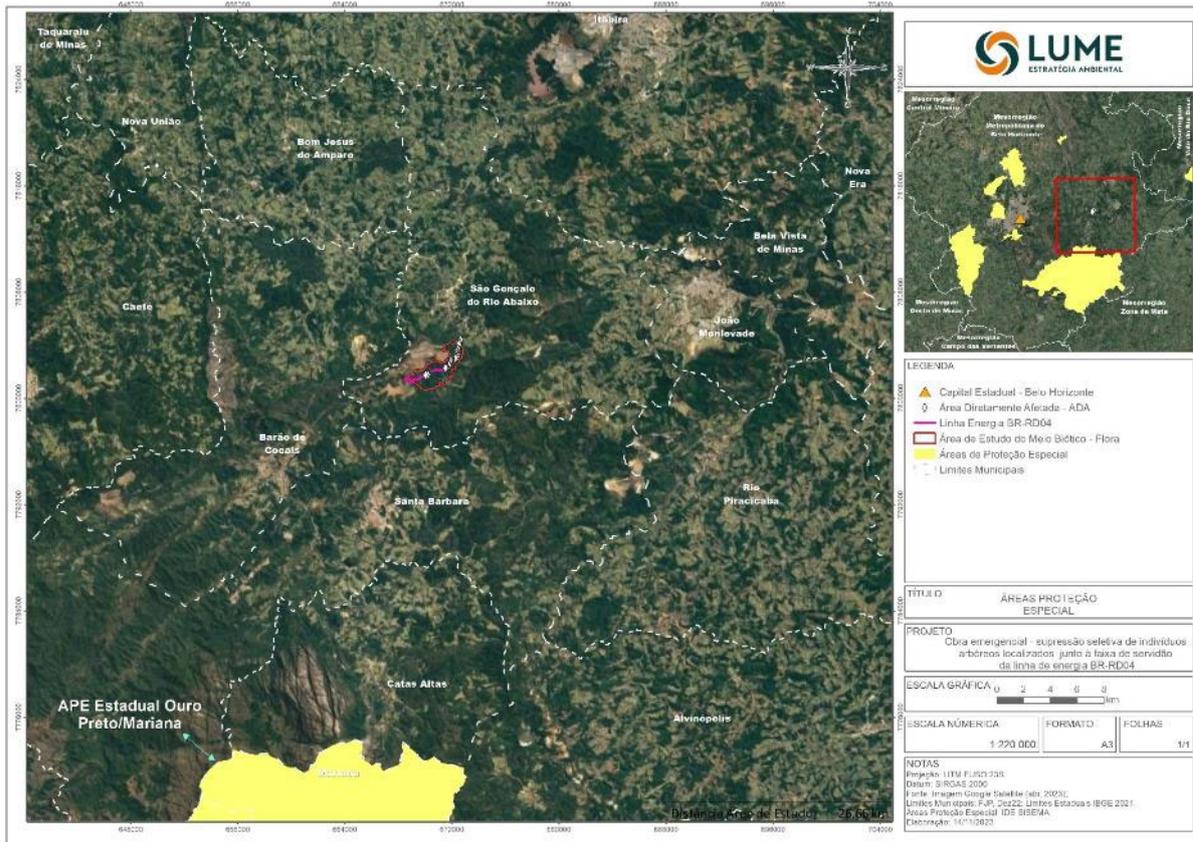


Figura 39 – Localização da área de intervenção ambiental emergencial em relação às Áreas de Proteção Especial.

7.2.1.4. CORREDORES ECOLÓGICOS

Corredor Ecológico é um instrumento de gestão e de ordenamento territorial, legalmente definido pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), instituído pela Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, como:

"porções de ecossistemas naturais ou seminaturais com o objetivo de garantir a integridade dos processos ecológicos nas áreas de ligação entre unidades de conservação (UCs), permitindo, assim, o fluxo gênico e a livre movimentação da biota entre estas áreas naturais protegidas, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais."

Dessa forma, o Corredor Ecológico é uma estratégia fundamental para evitar os prejuízos ecológicos proporcionados pelo isolamento das áreas naturais protegidas em meio à malha antropizada e garantir a efetividade das unidades de conservação na preservação dos recursos naturais e da biodiversidade em longo prazo.

De acordo com as informações da Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema), não há corredores ecológicos legalmente instituídos pelo Instituto Estadual de Florestas na região em pauta, sendo o mais próximo, o Corredor Ecológico Serra da Moeda - Arêdes (Decreto Estadual nº 48.776, de 9 de fevereiro de 2024), distando cerca de 70,00 km da área de intervenção ambiental emergencial (Figura 40).

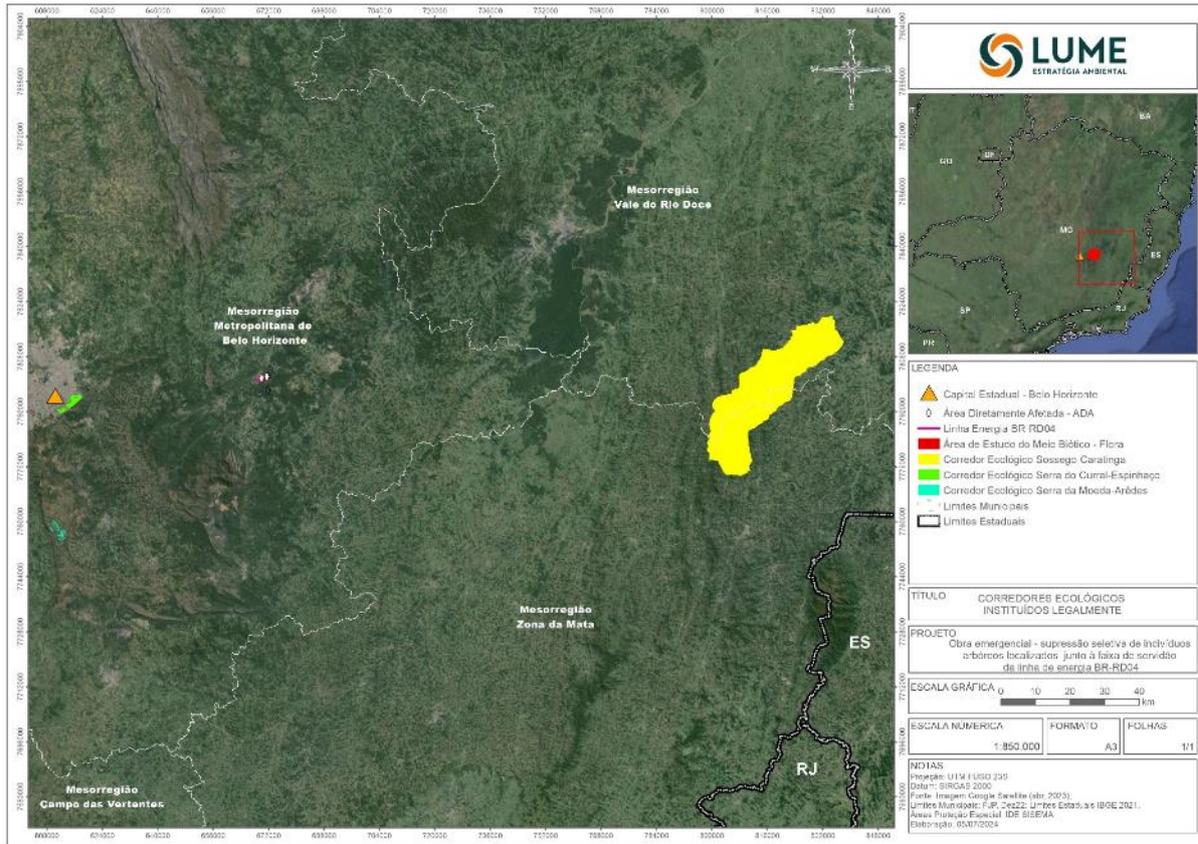


Figura 40 – Localização da área de intervenção ambiental emergencial em relação aos corredores ecológicos instituídos legalmente.

7.2.1.5. RESERVAS DA BIOSFERA

Criadas pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura – UNESCO, em 1971, as Reservas da Biosfera têm sua sustentação no programa "O Homem e a Biosfera – MaB (Man and the Biosphere)" da UNESCO, desenvolvido com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - PNUMA, com a União Internacional para a Conservação da Natureza - UICN e com agências internacionais de desenvolvimento. É o principal instrumento do Programa MaB e compõe uma rede mundial de áreas, que, em 2019, contava com 701 Reservas da Biosfera em 124 países, voltadas à Pesquisa Cooperativa, à Conservação do Patrimônio Natural e Cultural e à Promoção do Desenvolvimento Sustentável.

O Brasil aderiu ao referido programa no ano de 1974, por meio do Decreto Federal nº 74.685, de 14 de outubro de 1974, que cria a Comissão Brasileira do Programa Homem e Biosfera – COBRAMAB, coordenada à época pelo Ministério de Relações Exteriores. Posteriormente, o Decreto Federal s/n, de 21 de setembro de 1999, redefiniu a composição, estrutura e coordenação de COBRAMAB, que passou a vincular-se ao Ministério do Meio Ambiente (revogado pelo Decreto Federal nº 10.554, de 26 de novembro de 2020).

Com a sanção da Lei Federal nº 9985/2000, as Reservas da Biosfera no Brasil passam a ser definidas pelo capítulo VI:

"Capítulo VI - das Reservas da Biosfera

Art. 41. A Reserva da Biosfera é um modelo, adotado internacionalmente, de gestão integrada, participativa e sustentável dos recursos naturais, com os objetivos básicos de preservação da diversidade biológica, o desenvolvimento de atividades de pesquisa, o monitoramento ambiental, a educação ambiental, o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade de vida das populações.

§ 1º A Reserva da Biosfera é constituída por:

I – uma ou várias áreas-núcleo, destinadas à proteção integral da natureza;

II – uma ou várias zonas de amortecimento, onde só são admitidas atividades que não resultem em dano para áreas-núcleo; e

III – uma ou várias zonas de transição, sem limites rígidos, onde o processo de ocupação e o manejo dos recursos naturais são planejados e conduzidos de modo participativo e em bases sustentáveis.

§ 2º A Reserva da Biosfera é constituída por áreas de domínio público ou privado.

§ 3º A Reserva da Biosfera pode ser integrada por unidades de conservação já criadas pelo Poder público, respeitadas as normas legais que disciplinam o manejo de cada categoria específica.

§ 4º A Reserva da Biosfera é gerida por um Conselho Deliberativo, formado por representantes de instituições públicas, de organizações da sociedade civil e da população residente, conforme se dispuser em regulamento e no ato de constituição da unidade.

§ 5º A Reserva da Biosfera é reconhecida pelo Programa Intergovernamental "O Homem e a biosfera – MaB", estabelecido pela UNESCO, organização da qual o Brasil é membro."

A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica - RBMA, cuja área foi reconhecida pela UNESCO, em sete fases sucessivas entre 1991 e 2019, foi a primeira unidade da rede mundial de Reservas da Biosfera declarada no Brasil. Trata-se da maior Reserva da Biosfera do planeta, com 89.687.000 hectares, sendo 9.000.000 ha de zonas núcleo, 38.508.000 ha de zonas de amortecimento e 41.400.000 ha de zonas de transição, dos quais aproximadamente 73.238.000 ha em áreas terrestres e 16.449.000 ha em áreas marinhas, nos 17 estados brasileiros de ocorrência natural do bioma Mata Atlântica.

A RBMA inclui todos os tipos de formações florestais e outros ecossistemas terrestres e marinhos que compõem o Bioma, bem como os principais remanescentes florestais e a maioria das unidades de conservação da Mata Atlântica, onde está protegida grande parte da megabiodiversidade brasileira. Suas Zonas Núcleo correspondem a mais de 700 Unidades de Conservação de Proteção Integral e em suas Zonas de Amortecimento vivem alguns milhares de pessoas, em grande parte comunidades tradicionais (indígenas, quilombolas, pescadores etc.) que representam uma grande riqueza sociocultural e grande diversidade étnica.

A Serra do Espinhaço representa uma das porções mais singulares do Brasil quanto aos aspectos biogeográficos, não só por abrigar três biomas brasileiros de alta relevância para conservação (Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica), mas principalmente pela conectividade entre estes, possibilitada pelos aspectos geomorfológicos inerentes à sua condição de cordilheira e demonstrando sua localização estratégica enquanto região de planejamento para a conservação dos recursos naturais.

A Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço - RBSE se apresenta como um corredor natural de biodiversidade ao mesmo tempo em que se verifica um alto grau de endemismo, principalmente em zonas de ecótono, abrigando porções significativas dos Campos Rupestres, os quais se destacam como alvos de conservação devido à sua riqueza de espécies ameaçadas e endêmicas. Como função de conservação, a Serra do Espinhaço já fora, por vezes, recomendada como região prioritária para conservação das riquezas naturais existentes, considerada um dos mais importantes centros de endemismos do Brasil, com inúmeras espécies de diferentes grupos taxonômicos somente encontrados nessa região, além de serviços ambientais essenciais.

Apesar da importância ambiental de toda a Cordilheira do Espinhaço, em 2005, ocorreu a criação da Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço (RBSE) abrangendo apenas parte desta cadeia montanhosa, em parte do estado de Minas Gerais. A Etapa 1 de criação da RBSE abrangeu apenas a porção meridional da serra, do Quadrilátero Ferrífero até o Parque Nacional das Sempre-Vivas, contando com apenas dois biomas, a Mata Atlântica e o Cerrado, considerados *Hotspots* de biodiversidade, ou seja, ecossistemas de grande riqueza de flora e fauna sob ameaça. Na Etapa 2, em 2015, o limite da RBSE foi estendido até o limite de Minas Gerais com o estado da Bahia, abrangendo também uma pequena parte do bioma da Caatinga.

Nesse contexto, verificou-se que a área de ocorrência da intervenção ambiental localiza-se na zona de amortecimento da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (Figura 41) e, desde que não resultem em dano para áreas-núcleo, são admitidas atividades nessas áreas, além de estar inserido na zona de amortecimento da Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço (Figura 42).

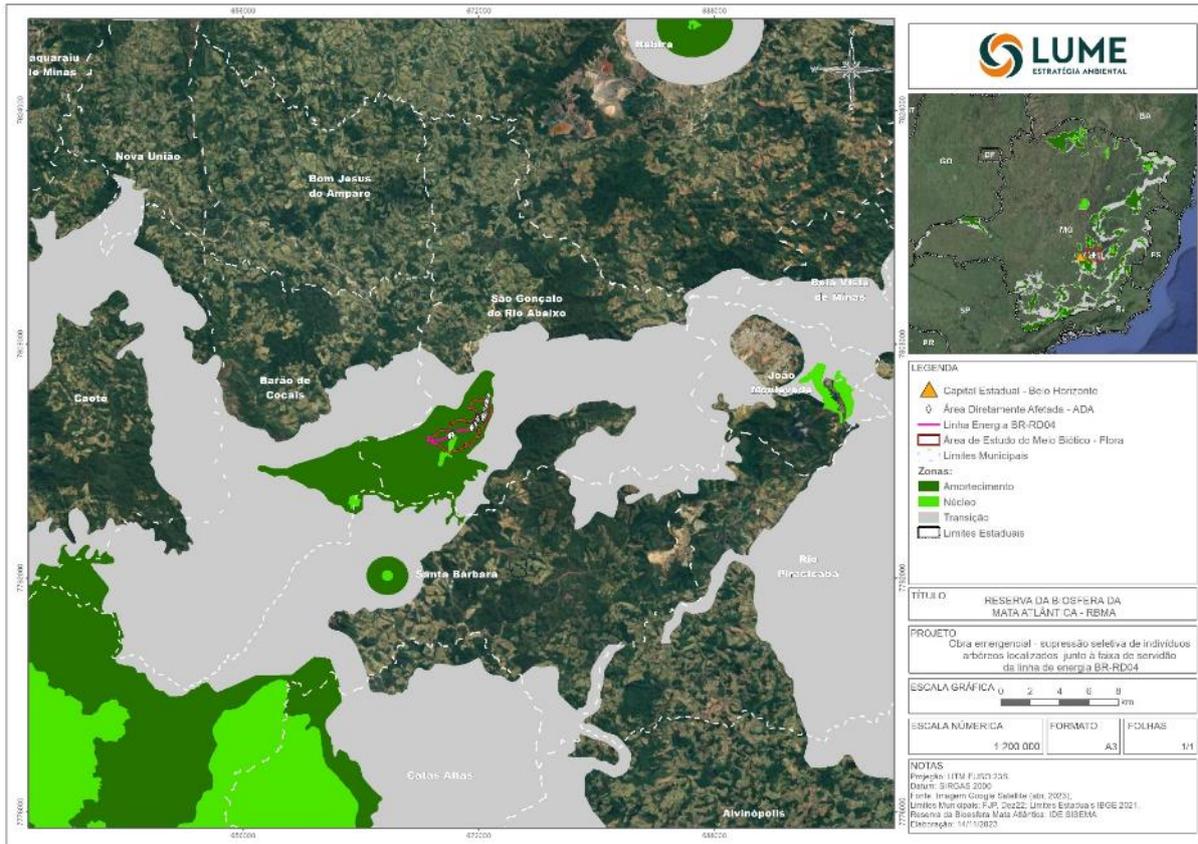


Figura 41 – Localização da área de intervenção ambiental emergencial em relação à Reserva da Biosfera da Mata Atlântica - RBMA.

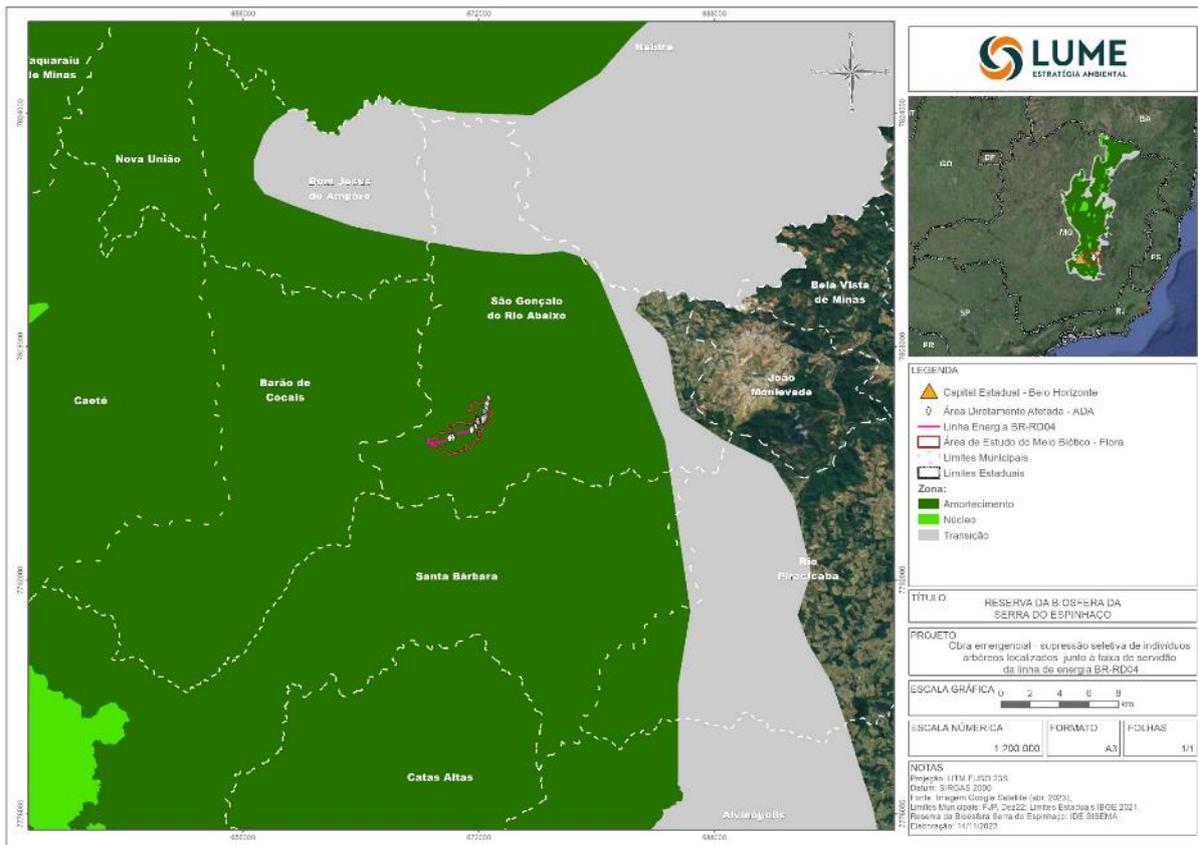


Figura 42 – Localização da área de intervenção ambiental emergencial em relação à Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço.

7.2.1.6. SÍTIOS RAMSAR

Sob o *status* de Sítio Ramsar, as áreas úmidas passam a ser objeto de compromissos a serem cumpridos pelo país, para que sejam mantidas suas características ecológicas - os elementos da biodiversidade, bem como os processos que os mantêm - e, ao mesmo tempo, a ter acesso a benefícios decorrentes dessa condição. Tais benefícios podem ser financeiros e/ou relacionados à assessoria técnica para o desenho de ações orientadas à sua proteção. Ao mesmo tempo, o título de Sítio Ramsar confere às áreas úmidas prioridade na implementação de políticas governamentais, conforme previsto no Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas (PNAP - Decreto nº 5.758, de 13 de abril de 2006), e reconhecimento público, tanto por parte da população local e da sociedade nacional, assim como por parte da comunidade internacional, o que contribui para fortalecer sua proteção.

Em análise dos dados do IDE-Sisema, a área de intervenção está fora dos limites de zonas úmidas que configuram Sítio Ramsar (MMA, 2016). A mais próxima dista mais cerca de 60,0 km desta área e corresponde ao Lund Warming – APA Carste Lagoa Santa.

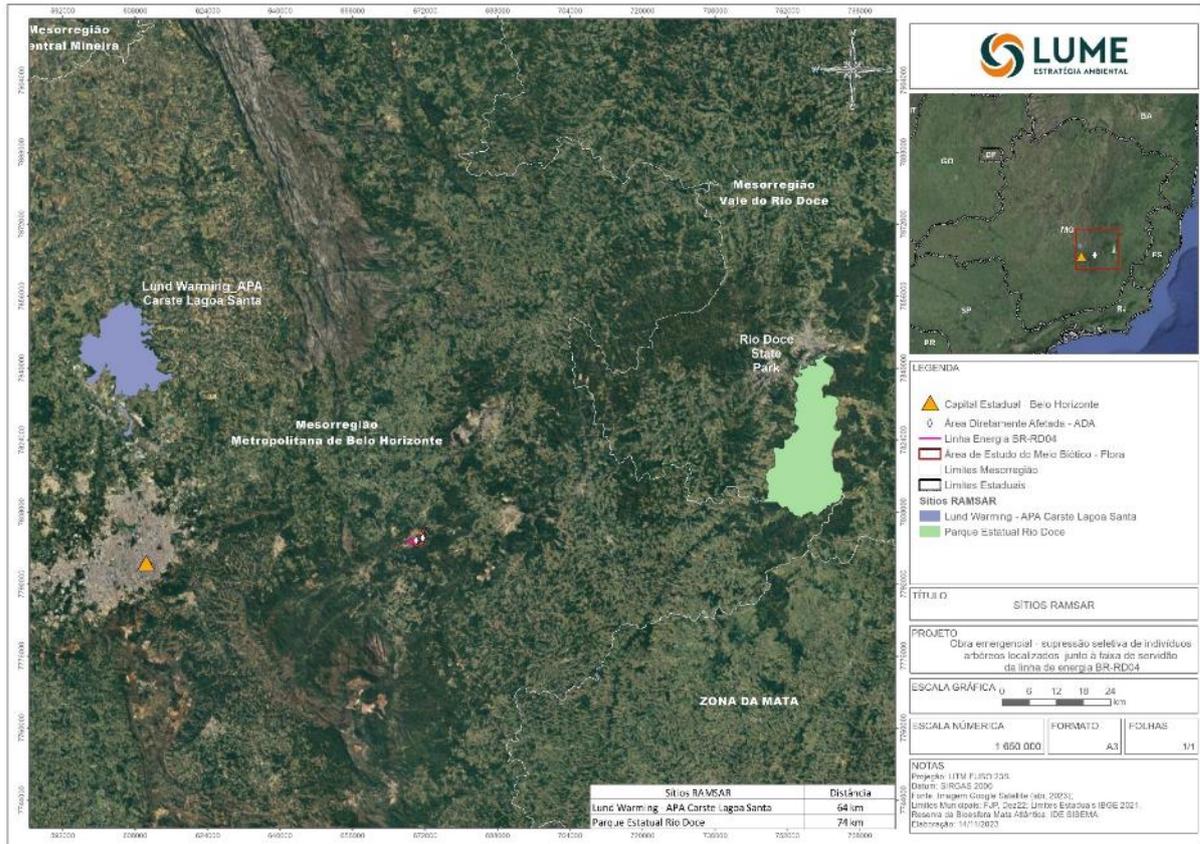


Figura 43 – Localização da área de intervenção ambiental emergencial em relação aos Sítios Ramsar.

7.2.1.7. ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE - APP

De acordo com a Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, Áreas de Preservação Permanente - APPs são:

"áreas consideradas áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade; facilitar o fluxo gênico de fauna e flora; proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas".

Segundo o art. 4º da Lei Federal nº 12.651/2012, considera-se:

"Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, as faixas marginais de cursos d'água naturais, de lagos e lagoas naturais, de reservatórios d'água artificiais, de nascentes e olhos d'água perenes e de veredas; as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°; as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues; os manguezais, em toda a sua extensão; as bordas dos tabuleiros ou chapadas; os topos de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 m e inclinação média maior que 25°; e, as áreas em altitude superior a 1.800 m."

De acordo com Total Planejamento em Meio Ambiente (2021), doravante chamado resumidamente de Total (2021), para a análise das possíveis áreas de preservação permanente de recursos hídricos (nascentes e cursos d'água), utilizou-se como base o arquivo *shapefile* de hidrografia, disponibilizado pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) e ajustado conforme observações de campo. Já, para a análise de possível APP de topo de morro e encostas com declividade superior a 45°, utilizou-se o arquivo *shapefile* de curvas de nível de 20,0 em 20,0 metros, elaborado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e disponibilizado pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM). O processamento dos dados e cálculos foi realizado por meio do *software* ArcGIS 10.6.

Considerando, portanto, as áreas de preservação permanente previstas na Lei Federal nº 12.651/2012, foi mapeado o seguinte tipo na área de estudo: 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 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura.

Levando em conta os 77 indivíduos arbóreos nativos com algum tipo de risco que sofreram intervenção ambiental, têm-se que 11 se encontravam em APP (TOTAL, 2021), conforme apresentado na Figura 44.

. Para o cálculo da área que cada indivíduo ocupava mediu-se, em solo, com auxílio de trena, anteriormente à supressão, o diâmetro da copa de cada um deles. Para maior precisão, o diâmetro da copa foi medido em duas direções, em forma de "X", e posteriormente foi calculada a média. A área da copa foi obtida por meio da equação apresentada na Tabela 11. Assim, somando a área da copa dos 11 indivíduos que se inseriam em APP, foi obtido como resultado o valor de 0,02 ha (Tabela 12) (TOTAL, 2021).

Tabela 11 – Equação utilizada para a obtenção da área de copa.

| Parâmetro | Equação | Descrição das Variáveis |
|------------------|---------------------------|--|
| Área de Copa | $Ac = \pi \cdot (Dc/2)^2$ | Ac = área de copa (m ²); Dc = diâmetro médio da copa (m); $\pi = 3,14159265358979$. |

Fonte: Total (2021).

Tabela 12 – Intervenção em Áreas de Preservação Permanente.

| Área dentro dos limites de APP (ha) | Área Fora dos Limites de APP (ha) | Área Total (ha) |
|--|--|-------------------------------|
| 0,02 (11 indivíduos arbóreos) | 0,15 (66 indivíduos arbóreos) | 0,17 (77 indivíduos arbóreos) |

Fonte: Total (2021).

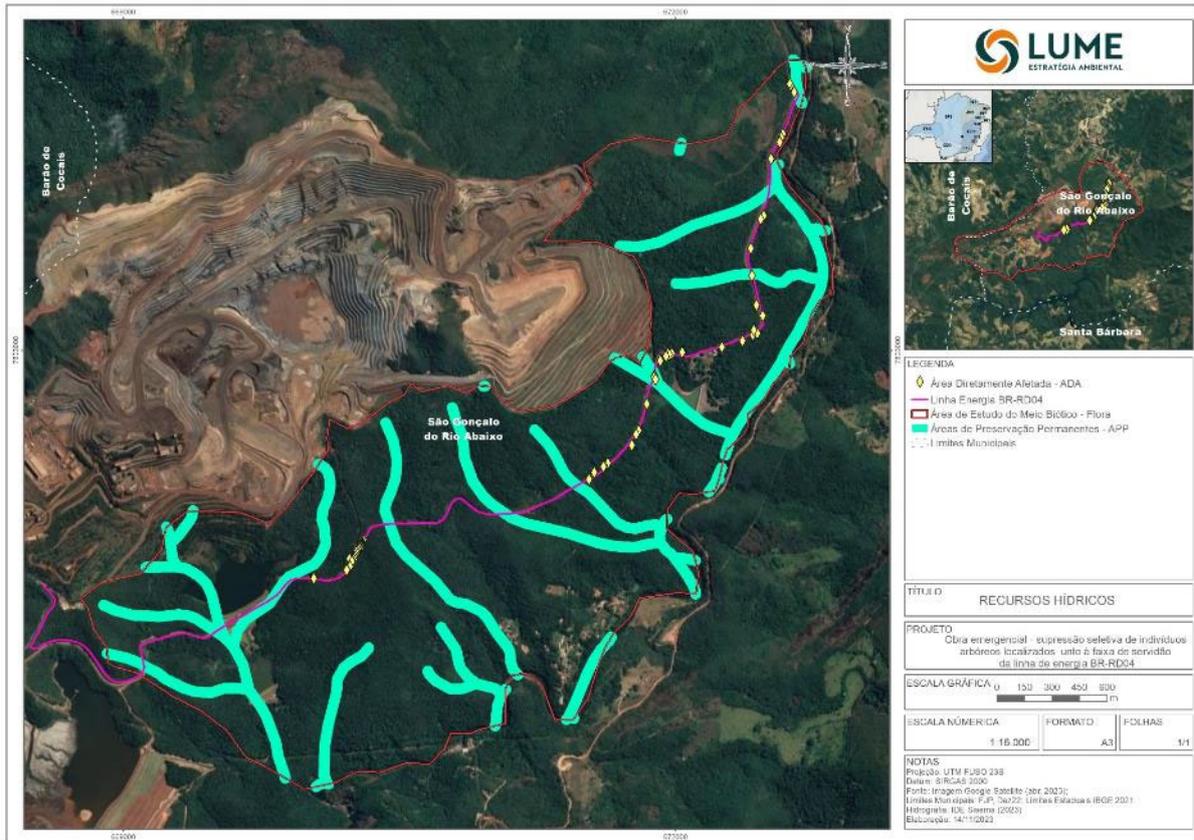


Figura 44 – Localização da área de intervenção ambiental emergencial em relação às Áreas de Preservação Permanente.

7.2.1.8. CARACTERIZAÇÃO FITOFISIONÔMICA DA ÁREA DE ESTUDO

A Área de Estudo (AE) compreende um total de 635,15 ha e é ocupada, majoritariamente, por Floresta Estacional Semidecidual (545,84 ha – 85,94% da área de estudo total), seguida por áreas antropizadas (89,31 ha – 14,06% da área de estudo total), como mostra a Tabela 13.

Tabela 13 – Cobertura do solo referente à Área de Estudo.

| Cobertura do Solo | Área (ha) |
|----------------------------------|------------------|
| Floresta Estacional Semidecidual | 545,84 |
| Área Antropizada | 89,31 |
| Total | 635,15 |

Floresta Estacional Semidecidual

A fitofisionomia Floresta Estacional Semidecidual, integrante do domínio da Mata Atlântica, se caracteriza por ocorrer em regiões de dupla estacionalidade climática, sendo uma tropical chuvosa no verão e outra seca e mais fria no inverno. É denominada semidecidual pelo fato de 20% a 50% das árvores na comunidade florestal perderem as folhas durante a estação de estiagem (IBGE, 2012). De acordo com o IBGE (2012), o clima estacional é que determina a semideciduidade das florestas. Ao contrário das florestas ombrófilas, este tipo é constituído por fanerófitos com gemas foliares protegidas da seca por escamas (catáfilos ou pelos) e cujas folhas adultas são esclerófilas ou membranáceas decíduais (IBGE, 2012).

Conforme levantamento de campo previamente realizado por Total Planejamento em Meio Ambiente, os fragmentos florestais que ocupam a área de estudo e estão adjacentes à faixa de servidão da Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04 encontram-se no estágio intermediário de sucessão ecológica.

Área Antropizada

As áreas antropizadas, verificadas na área de estudo, correspondem aos locais ocupados por estruturas inerentes às atividades minerárias da Mina de Brucutu.

7.2.1.9. CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO NA ÁREA DE INTERVENÇÃO AMBIENTAL EMERGENCIAL

Segundo a Nota Técnica elaborada por Total Planejamento em Meio Ambiente, em 2022, para fins de atendimento à Informação Complementar Ofício IEF/NAR TIMÓTEO nº. 350/2021, referente ao processo SEI N° 2100.01.0025687/2021-13, solicitada por URFBio Rio Doce - Núcleo de Apoio Regional de Timóteo, os 77 indivíduos arbóreos estavam localizados na borda de um fragmento contínuo de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração natural.

7.2.1.10. AVALIAÇÃO DE RISCO DOS INDIVÍDUOS ARBÓREOS QUE OCUPAM A FAIXA DE SERVIDÃO DA LINHA DE ENERGIA ELÉTRICA

7.2.1.10.1. METODOLOGIA

LEVANTAMENTO DE DADOS QUALITATIVOS E QUANTITATIVOS DOS INDIVÍDUOS ARBÓREOS

De acordo com o Plano de Utilização Pretendida: Supressão de Vegetação Arbórea nos Trechos Compreendidos Dentro da Área de Servidão das Linhas de Energia Elétrica na Mina Brucutu e Área de Propriedade Vale

Adjacente a Estrada de Acesso, São Gonçalo do Rio Abaixo – Brucutu, (TOTAL, 2021), a campanha de campo para a coleta de dados foi realizada no período de 17 a 27 de março de 2021.

Para a avaliação dos indivíduos arbóreos quanto ao tipo de risco, optou-se, a princípio, pelo caminhamento total do traçado da Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04. Assim, para a seleção dos indivíduos arbóreos que necessitavam de supressão, foram considerados os seguintes parâmetros, segundo metodologia proposta por Silva, Nogueira de Paiva e Gonçalves (2017), conforme citado em Total (2021):

- número de fustes;
- Circunferência a Altura do Peito – CAP (circunferência a 1,30 m do solo), medida por meio de fita métrica para posterior conversão em Diâmetro a Altura do Peito – DAP (diâmetro a 1,30 m do solo);
- altura total, estimada visualmente;
- diâmetro de copa, mensurado com o auxílio de trena, em duas direções perpendiculares, a partir da qual foi calculada a média destas medidas e posteriormente as áreas de copa;
- identificação taxonômica, em que os táxons foram classificados quanto às famílias botânicas conforme *Angiosperm Phylogeny Group* (APG IV, 2016) e nomeados cientificamente de acordo com a base de dados contida no site Flora e Funga do Brasil (2023);
- idade, cuja classificação foi: indivíduo jovem, adulto ou senescente;
- condição do tronco: ruim, regular ou sadio;
- risco de queda: sim ou não;
- conflito com a rede elétrica: sim ou não;
- e, estado de fitossanidade: morto, ruim, regular ou bom.

7.2.1.10.2. RESULTADOS

Ao avaliar as condições em que se encontravam os indivíduos presentes na linha de energia, constatou-se que eles apresentavam um ou mais fatores que comprometiam a segurança e o pleno funcionamento das linhas de energia (Tabela 14).

Tabela 14 – Critérios para a avaliação dos indivíduos arbóreos quanto ao tipo de risco. Fonte: Total (2021).

| Indivíduo | Família | Nome Científico | Idade | | Condição do troco | | | Risco de queda | | Conflito com rede elétrica | | Estado fitossanidade | | | |
|-----------|-----------------|--|--------|------------|-------------------|------|--------------|----------------|-----|----------------------------|-----|----------------------|-------|---------|------|
| | | | Adulto | Senescente | Regular | Ruim | Sólido/Sadio | Não | Sim | Não | Sim | Bom | Morto | Regular | Ruim |
| 1 | Fabaceae | <i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr. | X | | | | X | | X | X | | X | | | |
| 3 | Euphorbiaceae | <i>Croton urucurana</i> Baill. | X | | | | X | X | | X | | X | | | |
| 4 | Euphorbiaceae | <i>Croton urucurana</i> Baill. | X | | X | | | | X | X | | | | | X |
| 5 | Euphorbiaceae | <i>Croton urucurana</i> Baill. | X | | | | X | | X | X | | X | | | |
| 6 | Euphorbiaceae | <i>Croton urucurana</i> Baill. | X | | | | X | | X | X | | X | | | |
| 7 | Lauraceae | <i>Nectandra oppositifolia</i> Nees | X | | X | | | | X | X | | | | | X |
| 15 | Não determinada | Árvore sem folhas | | X | | | X | | X | X | | | | | X |
| 16 | Malpighiaceae | <i>Byrsonima sericea</i> DC. | X | | | | X | | X | | X | X | | | |
| 17 | Malpighiaceae | <i>Byrsonima sericea</i> DC. | X | | | | X | | X | | X | X | | | |
| 19 | Sapindaceae | <i>Matayba guianensis</i> Aubl. | X | | | | X | | X | | X | X | | | |
| 20 | Euphorbiaceae | <i>Croton floribundus</i> Spreng. | X | | | | X | X | | X | | X | | | |
| 22 | Urticaceae | <i>Cecropia pachystachya</i> Trécul | | X | | X | | | X | X | | | | | X |
| 23 | Fabaceae | <i>Machaerium</i> sp. | X | | | | X | | X | X | | X | | | |
| 25 | Fabaceae | <i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby | X | | | | X | X | | | X | X | | | |
| 38 | Fabaceae | <i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan | X | | | | X | X | | | X | X | | | |
| 41 | Asteraceae | <i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker | | X | | | X | X | | X | | | | | X |
| 42 | Fabaceae | <i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan | X | | | | X | X | | | X | X | | | |
| 51 | Fabaceae | <i>Plathymenia reticulata</i> Benth. | | X | | X | | X | | X | | | | | X |
| 53 | Fabaceae | <i>Plathymenia reticulata</i> Benth. | | X | | X | | | X | X | | | | | X |
| 54 | Sapindaceae | <i>Matayba guianensis</i> Aubl. | | X | | X | | | X | X | | | | | X |
| 55 | Fabaceae | <i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan | | X | X | | | X | | | X | | | | X |

| Indivíduo | Família | Nome Científico | Idade | | Condição do troco | | | Risco de queda | | Conflito com rede elétrica | | Estado fitossanidade | | | |
|-----------|-----------------|--|--------|------------|-------------------|------|--------------|----------------|-----|----------------------------|-----|----------------------|-------|---------|------|
| | | | Adulto | Senescente | Regular | Ruim | Sólido/Sadio | Não | Sim | Não | Sim | Bom | Morto | Regular | Ruim |
| 56 | Fabaceae | <i>Plathymenia reticulata</i> Benth. | | X | X | | | | X | X | | | | | X |
| 60 | Asteraceae | <i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker | | X | | | X | X | | X | | X | | | |
| 61 | Urticaceae | <i>Cecropia hololeuca</i> Miq. | | X | | | X | X | | X | | X | | | |
| 62 | Fabaceae | <i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr. | | X | | | X | | X | | X | | X | | |
| 63 | Asteraceae | <i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker | X | | | | X | X | | | X | X | | | |
| 65 | Fabaceae | <i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr. | X | | | | X | X | | | X | X | | | |
| 66 | Malpighiaceae | <i>Byrsonima sericea</i> DC. | X | | | | X | X | | | X | X | | | |
| 67 | Urticaceae | <i>Cecropia pachystachya</i> Trécul | | X | | | X | X | | | X | | | | X |
| 68 | Fabaceae | <i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr. | X | | | | X | X | | | X | X | | | |
| 70 | Fabaceae | <i>Plathymenia reticulata</i> Benth. | | X | X | | | X | | X | | | | | X |
| 73 | Fabaceae | <i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr. | | X | | X | | | X | X | | | | | X |
| 75 | Não determinada | Árvore morta | | X | X | | | | X | X | | | X | | |
| 76 | Não determinada | Árvore morta | | X | X | | | | X | X | | | X | | |
| 77 | Fabaceae | <i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr. | X | | | | X | X | | X | | X | | | |
| 78 | Asteraceae | <i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker | X | | X | | | X | | X | | | | X | |
| 79 | Fabaceae | <i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr. | X | | | | X | X | | X | | X | | | |
| 81 | Fabaceae | <i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr. | X | | | | X | X | | X | | X | | | |
| 83 | Fabaceae | <i>Plathymenia reticulata</i> Benth. | X | | | | X | X | | | X | X | | | |
| 90 | Não determinada | Árvore morta | | X | X | | | | X | X | | | X | | |
| 95 | Não determinada | Árvore sem folhas | X | | | | X | X | | X | | | | | X |
| 97 | Não determinada | Árvore morta | | X | | | X | | X | X | | | X | | |
| 105 | Urticaceae | <i>Cecropia glaziovii</i> Snehthl. | X | | | | X | | X | X | | | | | X |
| 106 | Fabaceae | <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth | X | | | | X | | X | X | | X | | | |

| Indivíduo | Família | Nome Científico | Idade | | Condição do troco | | | Risco de queda | | Conflito com rede elétrica | | Estado fitossanidade | | | |
|-----------|-----------------|--|--------|------------|-------------------|------|--------------|----------------|-----|----------------------------|-----|----------------------|-------|---------|------|
| | | | Adulto | Senescente | Regular | Ruim | Sólido/Sadio | Não | Sim | Não | Sim | Bom | Morto | Regular | Ruim |
| 107 | Malpighiaceae | <i>Byrsonima sericea</i> DC. | X | | | X | | | X | X | | | | | X |
| 108 | Não determinada | Árvore morta | | X | | X | | | X | X | | | X | | |
| 109 | Asteraceae | <i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker | X | | | | X | | X | X | | X | | | |
| 125 | Rutaceae | <i>Dictyoloma vandellianum</i> A.Juss. | X | | | | X | X | | X | | X | | | |
| 126 | Rutaceae | <i>Dictyoloma vandellianum</i> A.Juss. | X | | | | X | X | | X | | X | | | |
| 128 | Euphorbiaceae | <i>Mabea fistulifera</i> Mart. | X | | | | X | X | | X | | X | | | |
| 130 | Euphorbiaceae | <i>Mabea fistulifera</i> Mart. | X | | | | X | X | | X | | X | | | |
| 131 | Rutaceae | <i>Dictyoloma vandellianum</i> A.Juss. | X | | | | X | X | | X | | X | | | |
| 132 | Euphorbiaceae | <i>Mabea fistulifera</i> Mart. | X | | | | X | X | | X | | X | | | |
| 133 | Malvaceae | <i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc. | X | | | | X | X | | | X | X | | | |
| 134 | Rutaceae | <i>Dictyoloma vandellianum</i> A.Juss. | X | | | | X | X | | X | | X | | | |
| 135 | Rutaceae | <i>Dictyoloma vandellianum</i> A.Juss. | X | | | | X | X | | X | | X | | | |
| 137 | Euphorbiaceae | <i>Mabea fistulifera</i> Mart. | X | | | | X | X | | X | | X | | | |
| 138 | Euphorbiaceae | <i>Mabea fistulifera</i> Mart. | X | | | | X | X | | | X | X | | | |
| 143 | Euphorbiaceae | <i>Mabea fistulifera</i> Mart. | X | | | | X | X | | X | | X | | | |
| 144 | Euphorbiaceae | <i>Mabea fistulifera</i> Mart. | X | | | | X | X | | X | | X | | | |
| 146 | Myrtaceae | <i>Eugenia brasiliensis</i> Lam. | X | | | | X | X | | X | | X | | | |
| 148 | Rutaceae | <i>Dictyoloma vandellianum</i> A.Juss. | X | | | | X | X | | X | | X | | | |
| 151 | Euphorbiaceae | <i>Mabea fistulifera</i> Mart. | X | | | | X | X | | X | | X | | | |
| 157 | Euphorbiaceae | <i>Mabea fistulifera</i> Mart. | X | | | | X | X | | X | | X | | | |
| 158 | Malpighiaceae | <i>Byrsonima sericea</i> DC. | X | | | | X | X | | X | | X | | | |
| 161 | Não determinada | Árvore morta | | X | | | X | X | | X | | | X | | |
| 165 | Euphorbiaceae | <i>Mabea fistulifera</i> Mart. | X | | | | X | | X | X | | | | | X |

| Indivíduo | Família | Nome Científico | Idade | | Condição do troco | | | Risco de queda | | Conflito com rede elétrica | | Estado fitossanidade | | | | |
|-----------|-----------------|--------------------------------|--------|------------|-------------------|------|--------------|----------------|-----|----------------------------|-----|----------------------|-------|---------|------|---|
| | | | Adulto | Senescente | Regular | Ruim | Sólido/Sadio | Não | Sim | Não | Sim | Bom | Morto | Regular | Ruim | |
| 171 | Malpighiaceae | <i>Byrsonima sericea</i> DC. | X | | | X | | | X | | X | | X | | | |
| 178 | Não determinada | Árvore morta | | X | | | X | | | X | X | | | X | | |
| 182 | Euphorbiaceae | <i>Mabea fistulifera</i> Mart. | X | | | | X | X | | X | | X | | | | |
| 186 | Euphorbiaceae | <i>Mabea fistulifera</i> Mart. | X | | | | X | X | | X | | | | | | X |
| 187 | Euphorbiaceae | <i>Mabea fistulifera</i> Mart. | X | | | | X | X | | X | | | | | | X |
| 194 | Euphorbiaceae | <i>Mabea fistulifera</i> Mart. | X | | | | X | X | | X | | X | | | | |
| 214 | Myrtaceae | <i>Myrcia</i> sp. | X | | X | | | | X | X | | | | | | X |
| 235 | Não determinada | Árvore morta | | X | X | | | | X | X | | | | X | | |
| 241 | Euphorbiaceae | <i>Mabea fistulifera</i> Mart. | X | | | | X | X | | X | | | | | | X |
| 255 | Euphorbiaceae | <i>Mabea fistulifera</i> Mart. | X | | | | X | X | | X | | X | | | | |

Dessa forma, foram selecionados 77 indivíduos arbóreos (Figura 45) que ofereciam risco de danos ao meio ambiente, devido à incêndios florestais e à segurança da população, além do risco à integridade física das pessoas e veículos que transitam na estrada municipal São Gonçalo do Rio Abaixo/Barão de Cocais, adjacente a esta linha de energia, conforme descrito no Relatório de Inspeção ao Longo da Linha de Distribuição Elétrica – BR-RD04 (ANEXO IV). Estes indivíduos ocupavam, anteriormente à supressão, uma área de aproximadamente 0,17 ha.



Figura 45 – Alguns dos indivíduos presentes na Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04 e que foram selecionados para supressão. Fonte: Total (2021).

Cada indivíduo selecionado para o corte foi demarcado em campo com fita colorida e placa de alumínio numerada, além de ter sido georreferenciado (UTM, DATUM SIRGAS 2000 - Zona 23K) (Tabela 15 - Coordenadas dos indivíduos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, presentes na Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04. Fonte: Total (2021).Tabela 15; Figura 46).



Figura 46 – Demarcação em campo dos indivíduos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, presentes na Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04. Fonte: Total (2021).

Tabela 15 - Coordenadas dos indivíduos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, presentes na Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04. Fonte: Total (2021).

| Individuo | Coordenadas UTM, Datum SIRGAS 2000, Zona 23K | |
|-----------|--|---------|
| | X | Y |
| 1 | 672623 | 7804456 |
| 3 | 672638 | 7804428 |
| 4 | 672644 | 7804414 |
| 5 | 672647 | 7804412 |
| 6 | 672646 | 7804412 |
| 7 | 672646 | 7804411 |
| 15 | 672585 | 7804182 |
| 16 | 672575 | 7804162 |
| 17 | 672568 | 7804141 |
| 19 | 672568 | 7804138 |
| 20 | 672520 | 7804047 |
| 22 | 672481 | 7803735 |
| 23 | 672465 | 7803717 |
| 25 | 672411 | 7803556 |
| 38 | 672417 | 7803407 |
| 41 | 672441 | 7803247 |
| 42 | 672476 | 7803188 |
| 51 | 672445 | 7803092 |
| 53 | 672421 | 7803084 |
| 54 | 672427 | 7803109 |
| 55 | 672365 | 7803050 |
| 56 | 672253 | 7803016 |
| 60 | 672040 | 7802987 |
| 61 | 672038 | 7802987 |
| 62 | 671982 | 7802981 |
| 63 | 671965 | 7802980 |
| 65 | 671959 | 7802980 |
| 66 | 671959 | 7802980 |
| 67 | 671959 | 7802981 |

| Individuo | Coordenadas UTM, Datum SIRGAS 2000, Zona 23K | |
|-----------|--|---------|
| | X | Y |
| 68 | 671958 | 7802981 |
| 70 | 671969 | 7802975 |
| 73 | 671950 | 7802966 |
| 75 | 671922 | 7802950 |
| 76 | 671921 | 7802942 |
| 77 | 671918 | 7802941 |
| 78 | 671887 | 7802860 |
| 79 | 671886 | 7802854 |
| 81 | 671893 | 7802840 |
| 83 | 671846 | 7802706 |
| 90 | 671800 | 7802561 |
| 95 | 671787 | 7802539 |
| 97 | 671764 | 7802480 |
| 105 | 671632 | 7802381 |
| 106 | 671614 | 7802365 |
| 107 | 671610 | 7802361 |
| 108 | 671559 | 7802330 |
| 109 | 671531 | 7802292 |
| 125 | 670309 | 7801959 |
| 126 | 670304 | 7801955 |
| 128 | 670304 | 7801955 |
| 130 | 670300 | 7801943 |
| 131 | 670297 | 7801942 |
| 132 | 670296 | 7801938 |
| 133 | 670294 | 7801938 |
| 134 | 670295 | 7801930 |
| 135 | 670295 | 7801930 |
| 137 | 670291 | 7801928 |
| 138 | 670290 | 7801928 |
| 143 | 670288 | 7801918 |
| 144 | 670288 | 7801916 |
| 146 | 670282 | 7801918 |
| 148 | 670279 | 7801908 |
| 151 | 670276 | 7801909 |
| 157 | 670269 | 7801897 |
| 158 | 670270 | 7801900 |
| 161 | 670266 | 7801892 |
| 165 | 670259 | 7801879 |
| 171 | 670256 | 7801865 |
| 178 | 670258 | 7801861 |
| 182 | 670252 | 7801854 |
| 186 | 670242 | 7801849 |
| 187 | 670229 | 7801858 |
| 194 | 670243 | 7801843 |
| 214 | 670232 | 7801816 |
| 235 | 670217 | 7801796 |
| 241 | 670214 | 7801796 |
| 255 | 670035 | 7801751 |

7.2.1.11. ANÁLISE DOS DADOS QUALITATIVOS E QUANTITATIVOS DOS INDIVÍDUOS ARBÓREOS INDICADOS PARA INTERVENÇÃO EMERGENCIAL

7.2.1.11.1. METODOLOGIA

De acordo com os dados brutos coletados por Total (2021), os parâmetros, aqui apresentados, foram calculados com o auxílio do *software* Mata Nativa Versão 4.10 (CIENTEC, 2018).

Análise Florística

O levantamento florístico é um dos estudos iniciais e necessários para o conhecimento da flora de determinada área, que implica na produção de uma lista das espécies encontradas e contribui para o estudo dos demais atributos da comunidade (MARTINS, 1990). A partir desta lista, foi verificada a ocorrência ou não de espécies ameaçadas de extinção e/ou imunes ao corte.

Para a classificação de espécies ameaçadas de extinção, verificou-se a Portaria MMA nº 354, de 27 de janeiro de 2023, a qual revoga a Portaria nº 300/2022 e reconstitui (traz de volta ao uso; faz vigorar de novo; revalida, restaura) a Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022. Dessa forma, foi considerada a Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022, que altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, atualizando a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Com relação à presença de espécies imunes ao corte, foram consultadas as diferentes legislações vigentes em Minas Gerais (Decreto Estadual nº 46.602/2014; Lei Estadual nº 20.308/2012; Decreto Estadual nº 43.904/04; Lei Estadual nº 13.635/00).

Distribuição Diamétrica e de Altura Total

A distribuição diamétrica e de altura total é um histograma de frequência do parâmetro diâmetro e altura, respectivamente, e pode apresentar uma grande variedade de formas, tais como exponencial negativa, unimodal, bimodal ou irregular, dependendo da estrutura da comunidade vegetal (DALLA LANA *et al.*, 2013).

Dessa forma, foi realizada a distribuição do número de fustes, da área basal e volume, inerentes aos indivíduos arbustivos e arbóreos ($DAP \geq 5,0$ cm), por classe diamétrica. O limite inferior e a amplitude de classe adotados foram iguais a 5,0 cm.

Com relação à distribuição de altura, fez-se, então, a distribuição do número de fustes por classes de altura, cuja amplitude foi de 3,0 m.

Análise Volumétrica

Para a estimativa do volume total de madeira sólida com casca (m^3) dos indivíduos arbustivos e arbóreos ($DAP \geq 5,0$ cm) com algum tipo de risco, selecionados para a supressão, utilizou-se a equação volumétrica proposta para Mata Secundária pelo Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC (1995).

Tabela 16 – Equação volumétrica utilizada para a estimativa do volume total de madeira sólida com casca (m^3). Fonte: CETEC (1995).

| Equação | Descrição das Variáveis |
|--|--|
| $VT_{cc} = 0,000074 * (DAP^{1,707348}) * (HT^{1,16873})$ $DAP = CAP/\pi$ | VT_{cc} = volume total de madeira sólida com casca (m^3); CAP = circunferência a altura do peito (circunferência a 1,30 m do solo) (cm); DAP = diâmetro a altura do peito (diâmetro a 1,30 m do solo) (cm) $\pi = 3,14159265358979$; HT = altura total (m). |

A conversão dos valores de volume total de madeira sólida com casca (m^3) em volume total de madeira empilhada (st) baseou-se na Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.102, 26 de outubro de 2021, cujo fator de empilhamento considerado foi de 1,5 (Tabela 17).

Tabela 17 - Equações utilizadas para converter volume de madeira sólida com casca (m^3) em volume de madeira empilhada (st) e em metros cúbicos de carvão (mdc).

| Equação | Descrição das Variáveis |
|-----------------------|--|
| $Ve = VTcc \cdot 1,5$ | Ve = volume total de madeira empilhada (st); VTcc = volume total de madeira sólida com casca (m^3). |

Fonte: Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.102, 26 de outubro de 2021.

7.2.1.11.2. RESULTADOS

Análise Florística

Com base no levantamento de dados de campo efetuado por Total (2021), foram selecionados 77 indivíduos arbóreos com algum tipo de risco, sendo que, deste total, 65 indivíduos estavam distribuídos em 10 famílias botânicas e 18 espécies plenamente identificadas, dois indivíduos (dois táxons) foram identificados até o nível de gênero; dois indivíduos não foram identificados taxonomicamente em função da ausência de material vegetativo/fértil; e oito indivíduos encontravam-se mortos em pé.

Por meio da Tabela 18, que inclui os indivíduos mortos, podem ser observadas as espécies que correspondiam aos indivíduos que sofreram intervenção ambiental emergencial, assim como o número de indivíduos e de fustes amostrados por espécie, as famílias a que pertenciam, sua origem, forma de vida e grau de vulnerabilidade.

Tabela 18 - Lista de espécies referentes aos indivíduos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, presentes na Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04.

| FAMÍLIA | NOME CIENTÍFICO | NOME COMUM | ORIGEM | FORMA DE VIDA | GRUPO ECOLÓGICO | ESPÉCIE AMEAÇADA DE EXTINÇÃO, IMUNE AO CORTE OU ESPECIALMENTE PROTEGIDA | GRAU DE VULNERABILIDADE | NÚMERO DE INDIVÍDUOS | NÚMERO DE FUSTES | DAPmed | DCmed | HTmed | G |
|-----------------|--|----------------------|--------|-----------------|--------------------|---|-------------------------|----------------------|------------------|--------|-------|-------|--------|
| Asteraceae | <i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker | pau-fumo | Nativa | Árvore | Pioneira | Não | - | 5 | 5 | 23,9 | 13,0 | 5,7 | 0,2305 |
| Euphorbiaceae | <i>Croton floribundus</i> Spreng. | capixingui | Nativa | Árvore | Pioneira | Não | - | 1 | 1 | 12,0 | 7,0 | 4,0 | 0,0114 |
| | <i>Croton urucurana</i> Baill. | sangra d'água | Nativa | Árvore | Pioneira | Não | - | 4 | 4 | 27,1 | 10,8 | 5,8 | 0,2808 |
| | <i>Mabea fistulifera</i> Mart. | canudu-de-pito | Nativa | Arbusto, Árvore | Pioneira | Não | - | 16 | 19 | 11,4 | 8,8 | 4,8 | 0,2082 |
| Fabaceae | <i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan | angico | Nativa | Arbusto, Árvore | Pioneira | Não | - | 3 | 4 | 54,7 | 18,0 | 8,8 | 1,6159 |
| | <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth | sucupira | Nativa | Arbusto, Árvore | Pioneira | Não | - | 1 | 1 | 14,0 | 8,0 | 5,0 | 0,0154 |
| | <i>Machaerium</i> sp. | - | Nativa | Árvore | - | Não | - | 1 | 1 | 15,6 | 7,0 | 4,0 | 0,0191 |
| | <i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr. | pau-jacaré | Nativa | Árvore | Pioneira | Não | - | 8 | 9 | 21,3 | 11,7 | 5,6 | 0,3628 |
| | <i>Plathymenia reticulata</i> Benth. | vinhático | Nativa | Arbusto, Árvore | Pioneira | Não | - | 5 | 9 | 36,7 | 15,9 | 8,2 | 1,0878 |
| | <i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby | pau-fava | Nativa | Arbusto, Árvore | Pioneira | Não | - | 1 | 2 | 19,4 | 10,0 | 6,0 | 0,0678 |
| Lauraceae | <i>Nectandra oppositifolia</i> Nees & Mart. | canela-ruiva | Nativa | Árvore | Pioneira | Não | - | 1 | 1 | 13,8 | 12,0 | 3,0 | 0,0149 |
| Malpighiaceae | <i>Byrsonima sericea</i> DC. | murici | Nativa | Arbusto, Árvore | Pioneira | Não | - | 6 | 9 | 17,7 | 10,8 | 6,4 | 0,2615 |
| Malvaceae | <i>Luehea grandiflora</i> Mart. | açoita-cavalo-graúdo | Nativa | Arbusto, Árvore | Pioneira | Não | - | 1 | 2 | 10,5 | 5,3 | 6,0 | 0,0176 |
| Myrtaceae | <i>Eugenia brasiliensis</i> Lam. | grumichameira | Nativa | Árvore | Secundária Inicial | Não | - | 1 | 1 | 7,3 | 8,0 | 3,0 | 0,0042 |
| | <i>Myrcia</i> sp. | - | Nativa | Árvore | - | Não | - | 1 | 1 | 12,1 | 7,0 | 3,0 | 0,0115 |
| Não determinada | Árvore morta | - | - | - | - | Não | - | 8 | 10 | 19,2 | 9,6 | 2,3 | 0,3187 |
| | Árvore sem folhas | - | - | - | - | Não | - | 2 | 2 | 17,4 | 9,3 | 4,0 | 0,0513 |
| Rutaceae | <i>Dictyoloma vandellianum</i> A.Juss. | tingui | Nativa | Árvore | Pioneira | Não | - | 6 | 6 | 15,7 | 7,7 | 5,4 | 0,1294 |
| Sapindaceae | <i>Matayba guianensis</i> Aubl. | camboatá | Nativa | Arbusto, Árvore | Secundária Inicial | Não | - | 2 | 2 | 20,9 | 9,5 | 4,5 | 0,0688 |

| FAMÍLIA | NOME CIENTÍFICO | NOME COMUM | ORIGEM | FORMA DE VIDA | GRUPO ECOLÓGICO | ESPÉCIE AMEAÇADA DE EXTINÇÃO, IMUNE AO CORTE OU ESPECIALMENTE PROTEGIDA | GRAU DE VULNERABILIDADE | NÚMERO DE INDIVÍDUOS | NÚMERO DE FUSTES | DAP _{med} | DC _{med} | HT _{med} | G |
|--------------|-------------------------------------|------------|--------|---------------|-----------------|---|-------------------------|----------------------|------------------|--------------------|-------------------|-------------------|---------------|
| Urticaceae | <i>Cecropia glaziovii</i> Snethl. | embaúba | Nativa | Árvore | Pioneira | Não | - | 1 | 2 | 9,5 | 7,0 | 5,0 | 0,0153 |
| | <i>Cecropia hololeuca</i> Miq. | embaúba | Nativa | Árvore | Pioneira | Não | - | 1 | 1 | 30,2 | 15,0 | 6,0 | 0,0718 |
| | <i>Cecropia pachystachya</i> Trécul | embaúba | Nativa | Árvore | Pioneira | Não | - | 2 | 2 | 20,0 | 13,0 | 3,0 | 0,0680 |
| Total | | | | | | | | 77 | 94 | 20,5 | 5,3 | 10,7 | 4,9331 |

Legenda. DAP_{med}: média dos diâmetros a altura do peito (cm); DC: média dos diâmetros de copa (m); HT_{med}: média das alturas totais (m); G: área basal (m²).

A família Fabaceae foi a que apresentou maior riqueza, com seis espécies (28,57% do total de espécies registradas), seguida de Euphorbiaceae e Urticaceae, com três espécies cada (28,57% do total de espécies registradas); e Myrtaceae, com duas espécies (9,52% do total de espécies registradas) (Figura 47). As demais famílias (seis), juntamente com a família indeterminada, foram monoespecíficas, correspondendo a 33,33% do total de espécies registradas.

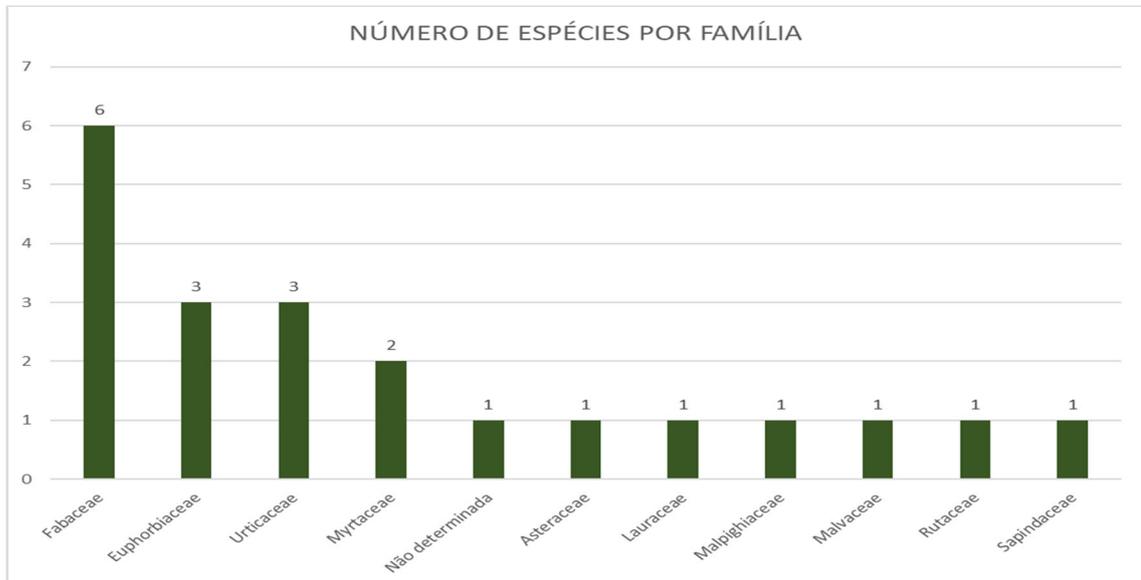


Figura 47 - Número de espécies, por família botânica, correspondente aos indivíduos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, presentes na Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04.

As cinco primeiras famílias que se destacaram quanto à abundância foram: Euphorbiaceae, com 21 indivíduos (27,27% do total de indivíduos registrados); Fabaceae, com 19 indivíduos (24,68% do total de indivíduos registrados); família indeterminada, com 10 indivíduos (12,99% do total de indivíduos registrados); Malpighiaceae, com seis indivíduos (7,79% do total de indivíduos registrados); Rutaceae, com seis indivíduos (7,79% do total de indivíduos registrados); e Asteraceae, com cinco indivíduos (6,49% do total de indivíduos registrados) (Figura 48).

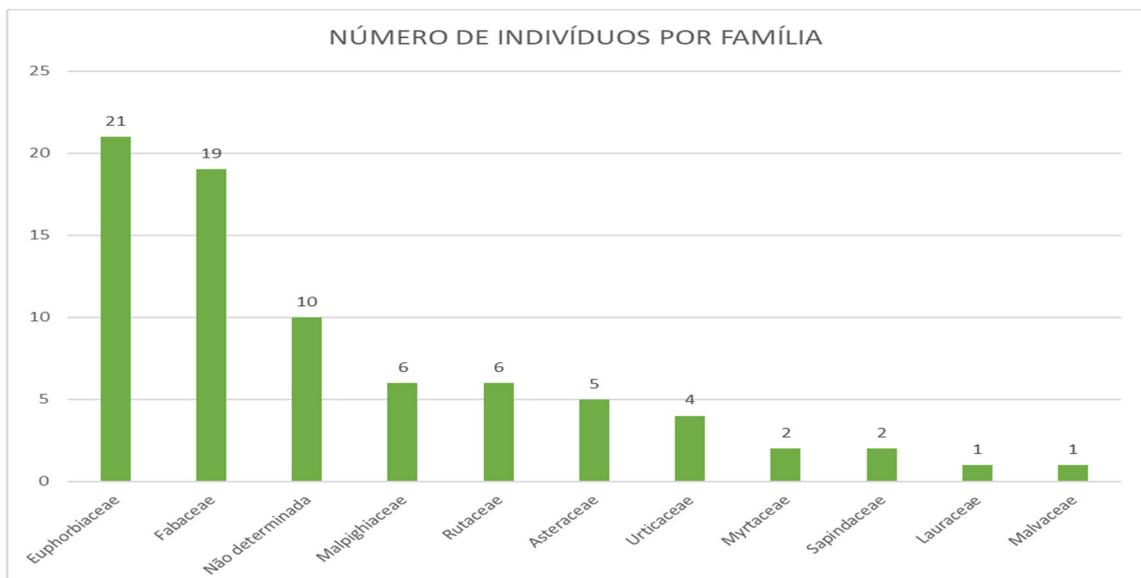


Figura 48 – Número de indivíduos, por família botânica, correspondente aos indivíduos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, presentes na Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04.

A espécie *Mabea fistulifera* Mart. foi a mais representativa, com 16 indivíduos (20,78% do número total de indivíduos), seguida de *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F.Macbr. e árvore morta, com oito indivíduos cada (20,78% do número total de indivíduos); *Byrsonima sericea* DC. e *Dictyoloma vandellianum* A.Juss., com seis indivíduos cada (15,58% do número total de indivíduos); *Piptocarpha macropoda* (DC.) Baker e *Plathymenia reticulata* Benth., com cinco indivíduos cada (12,99% do número total de indivíduos); *Croton urucurana* Baill., com quatro indivíduos (5,19% do número total de indivíduos); *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan, com três indivíduos (3,90% do número total de indivíduos); Árvore sem folhas, *Matayba guianensis* Aubl. e *Cecropia pachystachya* Trécul, com dois indivíduos cada (7,79% do número total de indivíduos) (Figura 49).

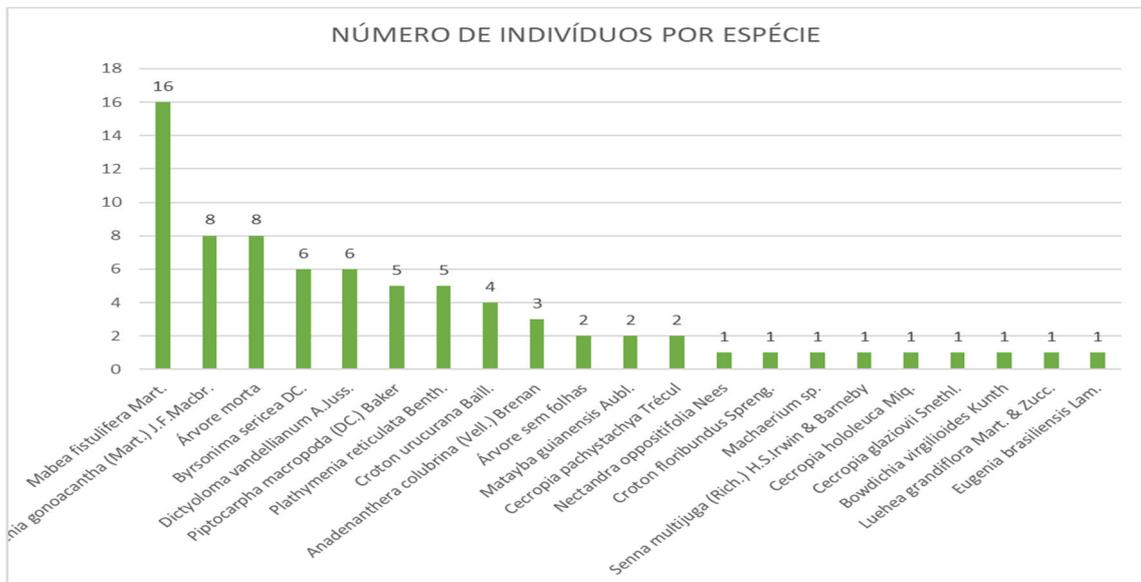


Figura 49 – Número de indivíduos, por espécie, correspondente aos indivíduos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, presentes na Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04.

Distribuição Diamétrica

Na Tabela 19, estão apresentados o número de fustes e a área basal, por classe de diâmetro, dos indivíduos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, presentes na Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04. Estes resultados foram obtidos a partir do levantamento de campo realizado por Total (2021).

Tabela 19 – Número de fustes e área basal, por classe diamétrica, correspondentes aos indivíduos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, presentes na Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04.

| Classes Diamétricas (cm) | NF | G |
|--------------------------|----|--------|
| 5.0 - 10.0 | 11 | 0,0553 |
| 10.0 - 15.0 | 31 | 0,3675 |
| 15.0 - 20.0 | 15 | 0,3668 |
| 20.0 - 25.0 | 15 | 0,5460 |
| 25.0 - 30.0 | 4 | 0,2217 |
| 30.0 - 35.0 | 8 | 0,6116 |
| 35.0 - 40.0 | 3 | 0,3302 |
| 40.0 - 45.0 | 3 | 0,4254 |
| 45.0 - 50.0 | 2 | 0,3680 |
| 50.0 - 55.0 | 1 | 0,2166 |
| 55.0 - 60.0 | 0 | 0,0000 |
| 60.0 - 65.0 | 0 | 0,0000 |
| 65.0 - 70.0 | 0 | 0,0000 |
| 70.0 - 75.0 | 0 | 0,0000 |

| Classes Diamétricas (cm) | NF | G |
|--------------------------|-----------|---------------|
| 75.0 - 80.0 | 0 | 0,0000 |
| 80.0 - 85.0 | 0 | 0,0000 |
| 85.0 - 90.0 | 0 | 0,0000 |
| 90.0 - 95.0 | 0 | 0,0000 |
| 95.0 - 100.0 | 0 | 0,0000 |
| 100.0 - 105.0 | 0 | 0,0000 |
| 105.0 - 110.0 | 0 | 0,0000 |
| 110.0 - 115.0 | 0 | 0,0000 |
| 115.0 - 120.0 | 0 | 0,0000 |
| 120.0 - 125.0 | 0 | 0,0000 |
| 125.0 - 130.0 | 0 | 0,0000 |
| 130.0 - 135.0 | 1 | 1,4240 |
| Total | 94 | 4,9331 |

Legenda. NF: número de fustes mensurados; G: área basal (m²).

Constatou-se, portanto, a existência de uma maior densidade de fustes nas menores classes de diâmetro (Figura 50), com destaque para a classe de 10,0 cm a 15,0 cm, que apresentou 31 fustes do total de 94 (32,98%).

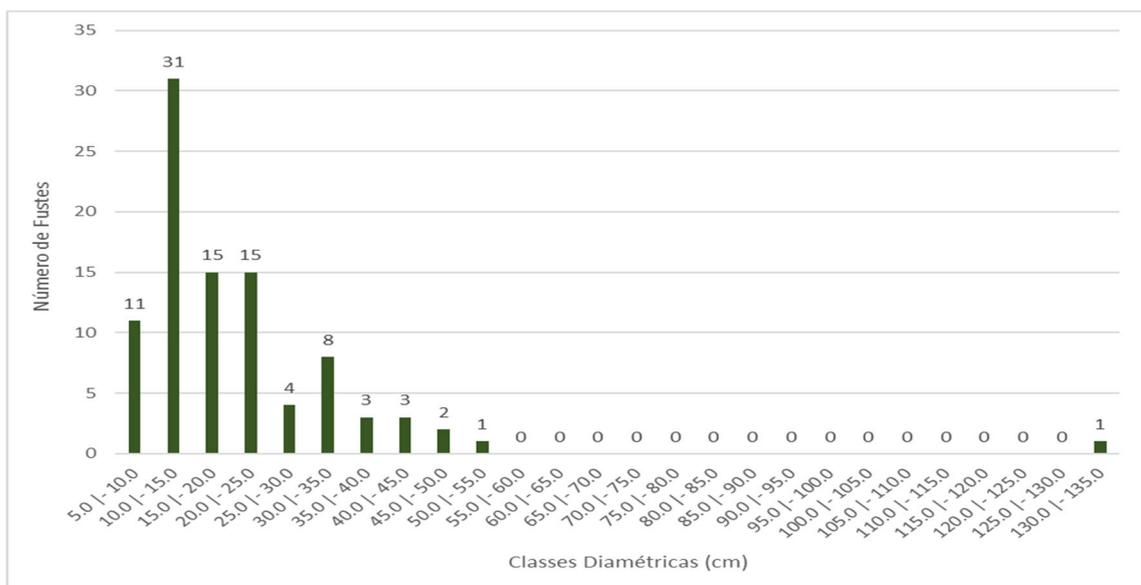


Figura 50 - Distribuição do número de fustes, por classe diamétrica, correspondente aos indivíduos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, presentes na Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04.

Com relação à área basal (Figura 51), a classe de 130,0 cm a 135,0 cm foi a que se sobressaiu, com 1,4240 m² (28,87% do total de área basal), devido à presença de um indivíduo pertencente à espécie *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan, da família Fabaceae, que detinha um alto valor de circunferência (423,0 cm) e, conseqüentemente, de diâmetro (134,6 cm).

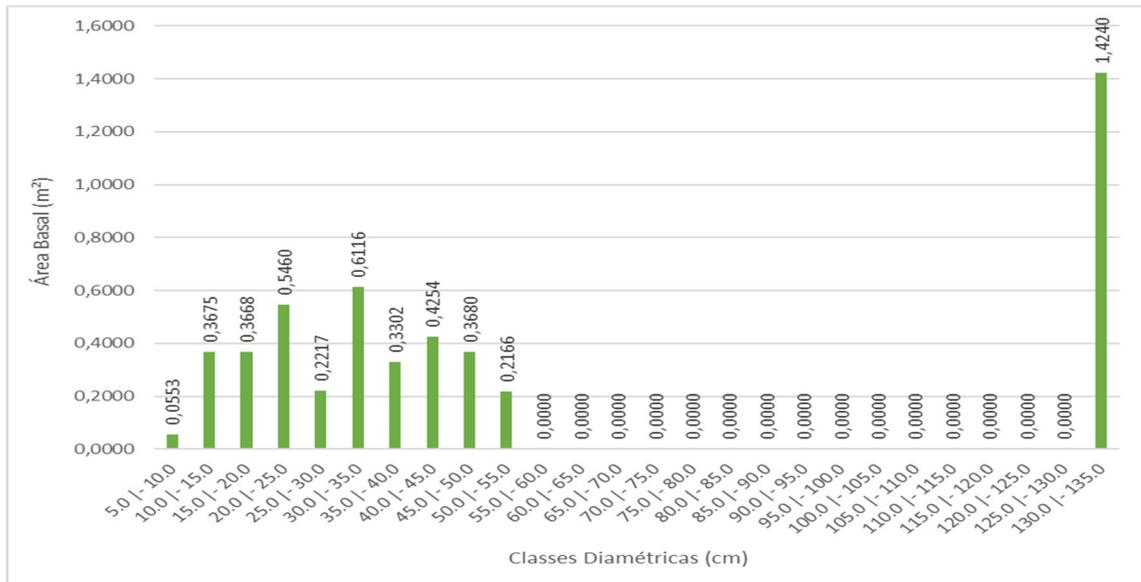


Figura 51 - Distribuição da área basal (m²), por classe diamétrica, correspondente aos indivíduos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, presentes na Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04.

A distribuição do número de fustes, área basal e volumetria, por classe de diâmetro e por espécie, dos indivíduos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, constam na Tabela 20.

Tabela 20 – Distribuição do número de fustes, área basal (m²) e volumetria, por classe diamétrica (cm) e por espécie, correspondentes aos indivíduos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, presentes na Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04.

| Nome Científico | Nome Comum | Parâmetro | 5.0 - 10.0 | 10.0 - 15.0 | 15.0 - 20.0 | 20.0 - 25.0 | 25.0 - 30.0 | 30.0 - 35.0 | 35.0 - 40.0 | 40.0 - 45.0 | 45.0 - 50.0 | 50.0 - 55.0 | 55.0 - 60.0 | 60.0 - 65.0 | 65.0 - 70.0 | 70.0 - 75.0 | 75.0 - 80.0 | 80.0 - 85.0 | 85.0 - 90.0 | 90.0 - 95.0 | 95.0 - 100.0 | 100.0 - 105.0 | 105.0 - 110.0 | 110.0 - 115.0 | 115.0 - 120.0 | 120.0 - 125.0 | 125.0 - 130.0 | 130.0 - 135.0 | Total | | |
|--|---------------|------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------|------------|------------|
| <i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr. | pau-jacaré | NF | 0 | 2 | 3 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | |
| | | G | 0,00 00 | 0,02 18 | 0,07 14 | 0,03 66 | 0,00 00 | 0,23 31 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,36 28 | |
| | | Vtcc (m ³) | 0,00 00 | 0,12 10 | 0,61 89 | 0,30 65 | 0,00 00 | 1,32 13 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 2,36 76 |
| | | Ve (st) | 0,00 00 | 0,18 15 | 0,92 83 | 0,45 98 | 0,00 00 | 1,98 20 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 3,55 15 |
| <i>Croton urucurana</i> Baill. | sangra d'água | NF | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | |
| | | G | 0,00 00 | 0,01 34 | 0,02 07 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,10 76 | 0,13 91 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,28 08 |
| | | Vtcc (m ³) | 0,00 00 | 0,06 75 | 0,11 24 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,83 49 | 0,72 31 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 1,73 80 |
| | | Ve (st) | 0,00 00 | 0,10 13 | 0,16 87 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 1,25 23 | 1,08 47 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 2,60 69 |
| <i>Nectandra oppositifolia</i> Nees & Mart. | canela-ruiva | NF | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| | | G | 0,00 00 | 0,01 49 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,01 49 |
| | | Vtcc (m ³) | 0,00 00 | 0,11 90 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,11 90 |
| | | Ve (st) | 0,00 00 | 0,17 85 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,17 85 |
| Árvore sem folhas | - | NF | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| | | G | 0,00 00 | 0,01 21 | 0,00 00 | 0,03 92 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,05 13 |
| | | Vtcc (m ³) | 0,00 00 | 0,06 65 | 0,00 00 | 0,21 96 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,28 61 |
| | | Ve (st) | 0,00 00 | 0,09 98 | 0,00 00 | 0,32 94 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,42 92 |
| <i>Byrsonima sericea</i> DC. | murici | NF | 1 | 2 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | |
| | | G | 0,00 26 | 0,02 37 | 0,10 44 | 0,03 26 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,09 82 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,26 15 |
| | | Vtcc (m ³) | 0,03 24 | 0,12 16 | 0,60 59 | 0,23 20 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,83 25 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 1,82 44 |
| | | Ve (st) | 0,04 86 | 0,18 24 | 0,90 89 | 0,34 79 | 0,00 00 | 0,00 00 | 1,24 87 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 2,73 66 |
| | | NF | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | | |

| Nome Científico | Nome Comum | Parâmetro | 5.0 10.0 | 10.0 15.0 | 15.0 20.0 | 20.0 25.0 | 25.0 30.0 | 30.0 35.0 | 35.0 40.0 | 40.0 45.0 | 45.0 50.0 | 50.0 55.0 | 55.0 60.0 | 60.0 65.0 | 65.0 70.0 | 70.0 75.0 | 75.0 80.0 | 80.0 85.0 | 85.0 90.0 | 90.0 95.0 | 95.0 100.0 | 100.0 105.0 | 105.0 110.0 | 110.0 115.0 | 115.0 120.0 | 120.0 125.0 | 125.0 130.0 | 130.0 135.0 | Total | |
|--|------------|-----------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------|------|
| <i>Matayba guianensis</i> Aubl. | camboatá | G | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,06 | |
| | | Vtcc (m³) | 0,00 | 0,00 | 0,13 | 0,24 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,37 |
| | | Ve (st) | 0,00 | 0,00 | 0,19 | 0,36 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,56 |
| <i>Croton floribundus</i> Spreng. | capixingui | NF | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| | | G | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| | | Vtcc (m³) | 0,00 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,05 |
| | | Ve (st) | 0,00 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,07 |
| <i>Cecropia pachystachya</i> Trécul | embaúba | NF | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| | | G | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,06 |
| | | Vtcc (m³) | 0,00 | 0,12 | 0,00 | 0,00 | 0,41 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,54 |
| | | Ve (st) | 0,00 | 0,18 | 0,00 | 0,00 | 0,62 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,81 |
| <i>Machaerium</i> sp. | - | NF | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| | | G | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| | | Vtcc (m³) | 0,00 | 0,00 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,07 |
| | | Ve (st) | 0,00 | 0,00 | 0,11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,11 |
| <i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby | pau-fava | NF | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| | | G | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,06 |
| | | Vtcc (m³) | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,45 |
| | | Ve (st) | 0,00 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,61 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,68 |
| <i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan | angico | NF | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | |
| | | G | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,15 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,42 | 1,61 |
| | | Vtcc (m³) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,35 | 0,00 | 1,43 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 11,8 | 13,6 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 429 | 398 | |

| Nome Científico | Nome Comum | Parâmetro | 5.0 10.0 | 10.0 15.0 | 15.0 20.0 | 20.0 25.0 | 25.0 30.0 | 30.0 35.0 | 35.0 40.0 | 40.0 45.0 | 45.0 50.0 | 50.0 55.0 | 55.0 60.0 | 60.0 65.0 | 65.0 70.0 | 70.0 75.0 | 75.0 80.0 | 80.0 85.0 | 85.0 90.0 | 90.0 95.0 | 95.0 100.0 | 100.0 105.0 | 105.0 110.0 | 110.0 115.0 | 115.0 120.0 | 120.0 125.0 | 125.0 130.0 | 130.0 135.0 | Total |
|--|------------|-----------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------|
| | | Ve (st) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,53 | 0,00 | 2,15 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 17,7 | 20,4 |
| <i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker | pau-fumo | NF | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| | | G | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,07 | 0,05 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,23 |
| | | Vtcc (m³) | 0,00 | 0,00 | 0,19 | 0,54 | 0,44 | 0,55 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,73 |
| | | Ve (st) | 0,00 | 0,00 | 0,29 | 0,81 | 0,66 | 0,83 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,60 |
| <i>Plathymenia reticulata</i> Benth. | vinhático | NF | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| | | G | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,12 | 0,28 | 0,36 | 0,21 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,08 |
| | | Vtcc (m³) | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,32 | 0,00 | 0,00 | 1,47 | 2,69 | 4,12 | 2,37 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 11,0 |
| | | Ve (st) | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,48 | 0,00 | 0,00 | 2,21 | 4,04 | 6,19 | 3,56 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 16,5 |
| <i>Cecropia hololeuca</i> Miq. | embaúba | NF | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| | | G | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,07 |
| | | Vtcc (m³) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,59 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,59 |
| | | Ve (st) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,88 |
| Árvore morta | - | NF | 0 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | |
| | | G | 0,00 | 0,03 | 0,04 | 0,10 | 0,05 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,31 |
| | | Vtcc (m³) | 0,00 | 0,09 | 0,13 | 0,84 | 0,59 | 0,66 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,33 |
| | | Ve (st) | 0,00 | 0,14 | 0,20 | 1,26 | 0,88 | 0,99 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,50 |
| <i>Cecropia glaziovii</i> Sneath. | embaúba | NF | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| | | G | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| | | Vtcc (m³) | 0,01 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,07 |
| | | Ve (st) | 0,02 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,10 |
| | sucupira | NF | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | |

| Nome Científico | Nome Comum | Parâmetro | 5.0 10.0 | 10.0 15.0 | 15.0 20.0 | 20.0 25.0 | 25.0 30.0 | 30.0 35.0 | 35.0 40.0 | 40.0 45.0 | 45.0 50.0 | 50.0 55.0 | 55.0 60.0 | 60.0 65.0 | 65.0 70.0 | 70.0 75.0 | 75.0 80.0 | 80.0 85.0 | 85.0 90.0 | 90.0 95.0 | 95.0 100.0 | 100.0 105.0 | 105.0 110.0 | 110.0 115.0 | 115.0 120.0 | 120.0 125.0 | 125.0 130.0 | 130.0 135.0 | Total | |
|--|---------------------|-----------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------|--------|
| <i>Bowdichia virgiliooides</i> Kunth | | G | 0,0000 | 0,0154 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0154 | |
| | | Vtcc (m³) | 0,0000 | 0,0762 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0762 |
| | | Ve (st) | 0,0000 | 0,1143 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,1143 |
| <i>Dictyoloma vandellianum</i> A.Juss. | tingui | NF | 1 | 2 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | |
| | | G | 0,0042 | 0,0243 | 0,0000 | 0,1009 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,1294 |
| | | Vtcc (m³) | 0,0215 | 0,1113 | 0,0000 | 0,4580 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,5908 |
| | | Ve (st) | 0,0323 | 0,1670 | 0,0000 | 0,6869 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,8862 |
| <i>Mabea fistulifera</i> Mart. | canudude-pito | NF | 5 | 12 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 19 | |
| | | G | 0,0261 | 0,1311 | 0,0511 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,2083 |
| | | Vtcc (m³) | 0,1716 | 0,7601 | 0,2719 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 1,2037 |
| | | Ve (st) | 0,2575 | 1,1402 | 0,4079 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 1,8056 |
| <i>Luehea grandiflora</i> Mart.. | açoita-cavalograúdo | NF | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| | | G | 0,0067 | 0,0109 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0176 |
| | | Vtcc (m³) | 0,0096 | 0,0567 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0663 |
| | | Ve (st) | 0,0144 | 0,0850 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0994 |
| <i>Eugenia brasiliensis</i> Lam. | grumichaameira | NF | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| | | G | 0,0042 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0042 |
| | | Vtcc (m³) | 0,0252 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0252 |
| | | Ve (st) | 0,0377 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0377 |
| <i>Myrcia</i> sp. | - | NF | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| | | G | 0,0000 | 0,0115 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0115 |
| | | Vtcc (m³) | 0,0000 | 0,0508 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0508 |

| Nome Científico | Nome Comum | Parâmetro | 5.0 - 10.0 | 10.0 - 15.0 | 15.0 - 20.0 | 20.0 - 25.0 | 25.0 - 30.0 | 30.0 - 35.0 | 35.0 - 40.0 | 40.0 - 45.0 | 45.0 - 50.0 | 50.0 - 55.0 | 55.0 - 60.0 | 60.0 - 65.0 | 65.0 - 70.0 | 70.0 - 75.0 | 75.0 - 80.0 | 80.0 - 85.0 | 85.0 - 90.0 | 90.0 - 95.0 | 95.0 - 100.0 | 100.0 - 105.0 | 105.0 - 110.0 | 110.0 - 115.0 | 115.0 - 120.0 | 120.0 - 125.0 | 125.0 - 130.0 | 130.0 - 135.0 | Total | | |
|-----------------|------------|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| | | Ve (st) | 0,00 00 | 0,07 62 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,00 00 | 0,07 62 | |
| Total | | NF | 11 | 31 | 15 | 15 | 4 | 8 | 3 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 94 | |
| | | G | 0,0 553 | 0,3 675 | 0,3 668 | 0,5 460 | 0,2 217 | 0,6 116 | 0,3 302 | 0,4 254 | 0,3 680 | 0,2 166 | 0,0 000 | 0,0 000 | 0,0 000 | 0,0 000 | 0,0 000 | 0,0 000 | 0,0 000 | 0,0 000 | 0,0 000 | 1,42 40 | 4,93 31 |
| | | Vtcc (m³) | 0,3 017 | 1,9 257 | 2,1 536 | 3,5 293 | 1,8 623 | 4,5 671 | 3,1 449 | 3,4 227 | 4,1 282 | 2,3 733 | 0,0 000 | 0,0 000 | 0,0 000 | 0,0 000 | 0,0 000 | 0,0 000 | 0,0 000 | 0,0 000 | 0,0 000 | 11,8 429 | 39,2 517 |
| | | Ve (st) | 0,4 525 | 2,8 886 | 3,2 304 | 5,2 939 | 2,7 934 | 6,8 506 | 4,7 173 | 5,1 341 | 6,1 923 | 3,5 600 | 0,0 000 | 0,0 000 | 0,0 000 | 0,0 000 | 0,0 000 | 0,0 000 | 0,0 000 | 0,0 000 | 0,0 000 | 17,7 643 | 58,8 775 |

Legenda. NF: número de fustes mensurados; G: área basal (m²); VTcc: volume total de madeira sólida com casca (m³); Ve: volume total de madeira empilhada (st).

Distribuição de Altura

Avaliando as classes de altura total, constatou-se que há um maior número de fustes na classe que varia entre 6,0 m a 9,0 m (N = 34 / 36,17% do total de número de fustes), seguida da classe de 9,0 m a 12,0 m (N = 21 / 22,34% do total de número de fustes) e da classe de 12,0 m a 15,0 m (17 – 18,08% do total de número de fustes) (Tabela 21; Figura 52). Na classe de maior altura (21,0 m a 24,0 m), foram verificados seis fustes.

Tabela 21 – Número de fustes, por classe de altura total, correspondente aos indivíduos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, presentes na Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04.

| Classes de Altura Total (m) | NF |
|-----------------------------|-----------|
| 0.0 - 3.0 | 2 |
| 3.0 - 6.0 | 4 |
| 6.0 - 9.0 | 34 |
| 9.0 - 12.0 | 21 |
| 12.0 - 15.0 | 17 |
| 15.0 - 18.0 | 8 |
| 18.0 - 21.0 | 2 |
| 21.0 - 24.0 | 6 |
| Total | 94 |

Legenda. NF: número de fustes mensurados.

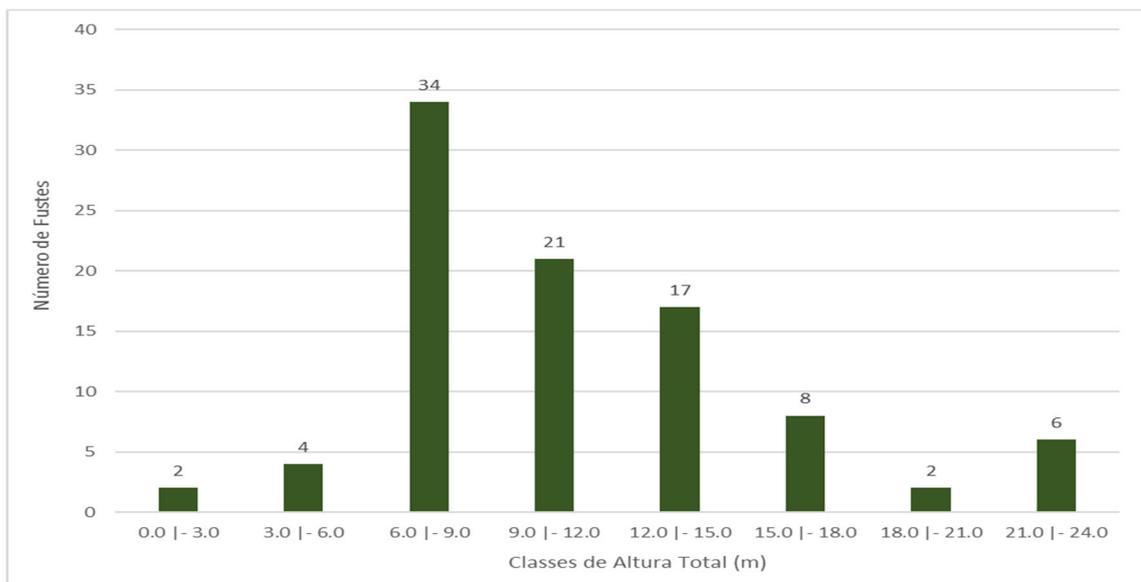


Figura 52 - Distribuição do número de fustes, por classe de altura total, correspondente aos indivíduos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, presentes na Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04.

A distribuição do número de fustes, área basal e volumetria, por classe de diâmetro e por espécie, dos indivíduos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, constam na Tabela 22.

Tabela 22 – Distribuição do número de fustes, por classe de altura total (m) e por espécie, correspondentes aos indivíduos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, presentes na Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04.

| Nome Científico | Nome Comum | 0.0 - 3.0 | 3.0 - 6.0 | 6.0 - 9.0 | 9.0 - 12.0 | 12.0 - 15.0 | 15.0 - 18.0 | 18.0 - 21.0 | 21.0 - 24.0 | Total |
|--|----------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------|
| <i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr. | pau-jacaré | 0 | 0 | 1 | 3 | 4 | 1 | 0 | 0 | 9 |
| <i>Croton urucurana</i> Baill. | sangra d'água | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| <i>Nectandra oppositifolia</i> Nees & Mart. | canela-ruiva | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Árvore sem folhas | - | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| <i>Byrsonima sericea</i> DC. | murici | 0 | 0 | 3 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 9 |
| <i>Matayba guianensis</i> Aubl. | camboatá | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| <i>Croton floribundus</i> Spreng. | capixingui | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Cecropia pachystachya</i> Trécul | embaúba | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| <i>Machaerium</i> sp. | - | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby | pau-fava | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| <i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan | angico | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 4 |
| <i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker | pau-fumo | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| <i>Plathymenia reticulata</i> Benth. | vinhático | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 5 | 9 |
| <i>Cecropia hololeuca</i> Miq. | embaúba | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Árvore morta | - | 1 | 2 | 2 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 10 |
| <i>Cecropia glaziovii</i> Sneathl. | embaúba | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth | sucupira | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Dictyoloma vandellianum</i> A.Juss. | tingui | 0 | 0 | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| <i>Mabea fistulifera</i> Mart. | canudu-de-pito | 0 | 0 | 11 | 6 | 2 | 0 | 0 | 0 | 19 |
| <i>Luehea grandiflora</i> Mart. | açoita-cavalo-graúdo | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| <i>Eugenia brasiliensis</i> Lam. | grumichameira | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Myrcia</i> sp. | - | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Total | | 2 | 4 | 34 | 21 | 17 | 8 | 2 | 6 | 94 |

Legenda. NF: número de fustes mensurados.

Análise Volumétrica da População

Os valores de volume total de madeira sólida com casca e de volume total de madeira empilhada correspondentes aos 77 indivíduos arbóreos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, presentes na Linha de Distribuição, foram iguais a 39,2517 m³ ou 58,8775 st, respectivamente, como mostra a Tabela 23. Em função da presença de um indivíduo pertencente à espécie *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan, com valores elevados de área basal e altura total na classe de 130,0 cm a 135,0 cm de diâmetro, fez com que a referida classe apresentasse valores superiores de volume (11,8429 m³; 17,7643 st) (Figura 53).

Tabela 23 – Volumetria, por classe diamétrica, correspondente aos indivíduos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, presentes na Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04.

| Classes Diamétricas (cm) | Vtcc (m³) | Ve (st) |
|---------------------------------|-----------------------------|----------------|
| 5.0 - 10.0 | 0,3017 | 0,4525 |
| 10.0 - 15.0 | 1,9257 | 2,8886 |
| 15.0 - 20.0 | 2,1536 | 3,2304 |
| 20.0 - 25.0 | 3,5293 | 5,2939 |
| 25.0 - 30.0 | 1,8623 | 2,7934 |
| 30.0 - 35.0 | 4,5671 | 6,8506 |
| 35.0 - 40.0 | 3,1449 | 4,7173 |
| 40.0 - 45.0 | 3,4227 | 5,1341 |
| 45.0 - 50.0 | 4,1282 | 6,1923 |
| 50.0 - 55.0 | 2,3733 | 3,5600 |
| 55.0 - 60.0 | 0,0000 | 0,0000 |
| 60.0 - 65.0 | 0,0000 | 0,0000 |
| 65.0 - 70.0 | 0,0000 | 0,0000 |
| 70.0 - 75.0 | 0,0000 | 0,0000 |
| 75.0 - 80.0 | 0,0000 | 0,0000 |
| 80.0 - 85.0 | 0,0000 | 0,0000 |
| 85.0 - 90.0 | 0,0000 | 0,0000 |
| 90.0 - 95.0 | 0,0000 | 0,0000 |
| 95.0 - 100.0 | 0,0000 | 0,0000 |
| 100.0 - 105.0 | 0,0000 | 0,0000 |
| 105.0 - 110.0 | 0,0000 | 0,0000 |
| 110.0 - 115.0 | 0,0000 | 0,0000 |
| 115.0 - 120.0 | 0,0000 | 0,0000 |
| 120.0 - 125.0 | 0,0000 | 0,0000 |
| 125.0 - 130.0 | 0,0000 | 0,0000 |
| 130.0 - 135.0 | 11,8429 | 17,7643 |
| Total | 39,2517 | 58,8775 |

Legenda. VTcc: volume total de madeira sólida com casca (m³); Ve: volume total de madeira empilhada (st).

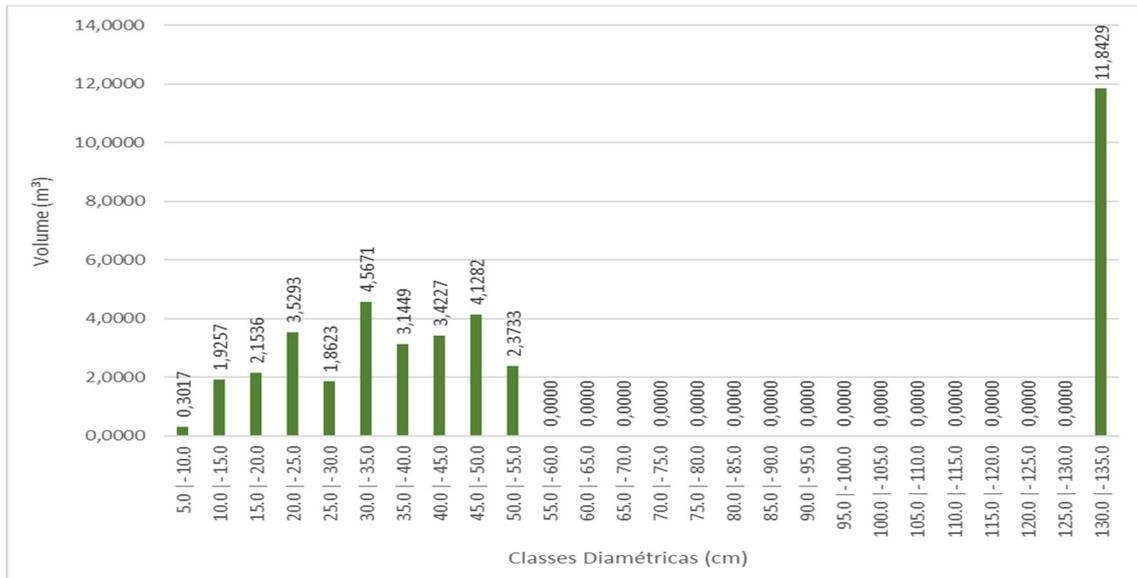


Figura 53 - Distribuição do volume (m³), por classe diamétrica, correspondente aos indivíduos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, presentes na Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04.

As dez espécies com os maiores valores de volume obtidos foram (Tabela 24): *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (13,6398 m³; 20,4596 st), *Plathymenia reticulata* Benth. (11,0221 m³; 16,5332 st), *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F.Macbr. (2,3676 m³; 3,5515 st), Árvore morta (2,3370 m³; 3,5055 st), *Byrsonima sericea* DC. (1,8244 m³; 2,7366 st), *Croton urucurana* Baill. (1,7380 m³; 2,6069 st), *Piptocarpha macropoda* (DC.) Baker (1,7378 m³; 2,6067 st), *Mabea fistulifera* Mart. (1,2037 m³; 1,8056 st), *Cecropia hololeuca* Miq. (0,5911 m³; 0,8866 st) e *Dictyoloma vandellianum* A.Juss. (0,5908 m³; 0,8862 st).

Tabela 24 – Volumetria, por classe diamétrica, correspondente aos indivíduos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, presentes na Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04.

| Nome Científico | Nome Comum | Vtcc | Ve |
|--|----------------------|----------------|----------------|
| <i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan | angico | 13,6398 | 20,4596 |
| <i>Plathymenia reticulata</i> Benth. | vinhático | 11,0221 | 16,5332 |
| <i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr. | pau-jacaré | 2,3676 | 3,5515 |
| Árvore morta | - | 2,3370 | 3,5055 |
| <i>Byrsonima sericea</i> DC. | murici | 1,8244 | 2,7366 |
| <i>Croton urucurana</i> Baill. | sangra d'água | 1,7380 | 2,6069 |
| <i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker | pau-fumo | 1,7378 | 2,6067 |
| <i>Mabea fistulifera</i> Mart. | canudu-de-pito | 1,2037 | 1,8056 |
| <i>Cecropia hololeuca</i> Miq. | embaúba | 0,5911 | 0,8866 |
| <i>Dictyoloma vandellianum</i> A.Juss. | tingui | 0,5908 | 0,8862 |
| <i>Cecropia pachystachya</i> Trécul | embaúba | 0,5405 | 0,8108 |
| <i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby | pau-fava | 0,4575 | 0,6862 |
| <i>Matayba guianensis</i> Aubl. | camboatá | 0,3786 | 0,5679 |
| Árvore sem folhas | - | 0,2861 | 0,4292 |
| <i>Nectandra oppositifolia</i> Nees | canela-ruiva | 0,1190 | 0,1785 |
| <i>Machaerium</i> sp. | - | 0,0783 | 0,1175 |
| <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth | sucupira | 0,0762 | 0,1143 |
| <i>Cecropia glaziovii</i> Snethl. | embaúba | 0,0707 | 0,1061 |
| <i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc. | açoita-cavalo-graúdo | 0,0663 | 0,0994 |
| <i>Myrcia</i> sp. | - | 0,0508 | 0,0762 |
| <i>Croton floribundus</i> Spreng. | capixingui | 0,0503 | 0,0754 |
| <i>Eugenia brasiliensis</i> Lam. | grumichameira | 0,0252 | 0,0377 |
| Total | | 39,2517 | 58,8775 |

Legenda. VTcc: volume total de madeira sólida com casca (m³); Ve: volume total de madeira empilhada (st).

Análise Volumétrica em Função do Uso da Madeira

De acordo com o Art. 22 do Decreto Estadual nº 47.749, de 11 de novembro de 2019 (que dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental e sobre a produção florestal no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências), a madeira das árvores de espécies florestais nativas oriundas de populações naturais consideradas de lei ou de uso nobre não poderá ser convertida em lenha ou carvão, sendo vedada ainda a sua incorporação ao solo.

A Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.102, de 26 de outubro de 2021 (dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências), dispõe em seu Art. 30:

"Para fins de aplicação do art. 22 do Decreto nº 47.749, de 2019, entende-se por madeira de árvores de espécies florestais nativas de uso nobre a madeira proveniente de quaisquer espécies florestais nativas, aptas à serraria ou marcenaria, que permita seu aproveitamento na forma de madeira em toras na fase de extração.

Parágrafo único – Entende-se por tora as seções do tronco de uma árvore ou sua principal parte, com diâmetro superior a vinte centímetros e comprimento igual ou superior a duzentos e vinte centímetros, em formato cilíndrico e alongado."

Seguindo essa orientação, as espécies foram classificadas como de uso nobre apenas quando os seus representantes obtiveram diâmetro igual ou superior a 20,0 cm.

Verificou-se, portanto, que, do volume total de madeira referente aos 77 indivíduos arbóreos com algum tipo de risco (39,2517 m³; 58,8775 st), 11,2% podem ser destinados para lenha (4,3810 m³; 6,5715 st) e 88,8% para uso nobre (serraria ou marcenaria) (34,8707 m³; 52,3059 st) (Tabela 25).

Tabela 25 - Volume total de madeira sólida com casca (m³) correspondente aos indivíduos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, presentes na Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04, em função da destinação final do produto.

| Destino Final do Produto | VTcc | Ve |
|---------------------------------|----------------|----------------|
| Lenha (DAP < 20 cm) | 4,3810 | 6,5715 |
| Tora (DAP ≥ 20 cm) | 34,8707 | 52,3059 |
| Volume Total | 39,2517 | 58,8775 |

Legenda. VTcc: volume total de madeira sólida com casca (m³); Ve: volume total de madeira empilhada (st).

Levantamento Florístico de Espécies Não Arbóreas na Faixa de Servidão

Nos dias 31 de outubro e 01 de novembro de 2023, foi realizada, por meio de uma equipe técnica da Lume Estratégia Ambiental, uma vistoria ao longo do traçado da Linha de Energia Elétrica – BR-RD04 com o objetivo de caracterizar a cobertura vegetal existente em sua faixa de servidão quanto aos indivíduos não arbóreos. Para isso, foram estabelecidos 16 pontos de observação (Tabela 26 **Erro! Fonte de referência não encontrada.**), utilizando como critério, principalmente, os locais onde foi possível estacionar o veículo com segurança em trechos onde havia recuo da estrada.

Tabela 26 - Coordenadas dos pontos de observação utilizados para a caracterização da cobertura vegetal existente na faixa de servidão da Linha de energia Elétrica – BR-RD04 quanto aos indivíduos não arbóreos.

| Ponto de Observação | Coordenadas UTM, Datum SIRGAS 2000, Zona 23K | |
|---------------------|--|------------|
| | X | Y |
| 1 | 672655.74 | 7804346.14 |
| 2 | 672633.34 | 7804288.56 |
| 3 | 672551.87 | 7804120.37 |
| 4 | 672451.54 | 7803612.64 |
| 5 | 672260.80 | 7803024.32 |
| 6 | 672065.20 | 7802964.78 |
| 7 | 671917.87 | 7802966.04 |
| 8 | 671802.96 | 7802567.58 |
| 9 | 671440.66 | 7802239.59 |
| 10 | 670920.30 | 7802120.91 |
| 11 | 670623.14 | 7802054.93 |
| 12 | 670270.25 | 7801895.73 |
| 13 | 669850.31 | 7801674.19 |
| 14 | 668984.30 | 7801182.84 |
| 15 | 668778.39 | 7801360.64 |
| 16 | 668585.62 | 7801693.50 |

A partir destes pontos, verificou-se que a vegetação não arbórea ocorre, predominantemente, nas laterais do duto de aço que acompanha boa parte do traçado da linha de energia elétrica e nos taludes interceptados pela faixa de servidão (Figura 54 a Figura 57). Esta vegetação recebe manutenção periódica e, dessa forma, as plantas que se desenvolvem corresponde ao estrato regenerante.



Figura 54 – Vegetação herbácea que coloniza as laterais do duto de aço que acompanha o traçado da linha de energia. Fonte: Saulo Rezende.



Figura 55 – Vegetação na faixa de servidão composta, predominantemente, por capim-mombaça. Fonte: Saulo Rezende.



Figura 56 – Parte do traçado da linha de energia elétrica sobre o talude da Barragem Dicão, com predominância de braquiarião.



Figura 57 – Linha de energia elétrica passando em uma berma do talude de corte à margem da MG 129, com predominância de capim-gordura.

Dentre as espécies que compõem este ambiente, destacam-se as gramíneas capim-mombaça (*Megathyrsus maximus* (Jacq.) B.K.Simon & S.W.L.Jacobs), braquiarião (*Urochloa decumbens* (Stapf) R.D.Webster), *Lasiacis* cf. *sorghoidea* (Desv. ex Ham.) Hitchc. & Chase e capim-gordura (*Melinis minutiflora* P.Beauv). Outras espécies herbáceas se desenvolvem em meio ao estrato gramíneo, como chicória-brava (*Sonchus oleraceus* L.), cravo-de-urubu (*Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass.), voadeira (*Conyza canadensis* (L.) Cronquist), quebra-pedra (*Phyllanthus tenellus* Roxb.), burra-leiteira (*Euphorbia hyssopifolia* L.) e borragem-brava (*Heliotropium indicum* L.).

Ocorre uma diferenciação na composição de espécies na vegetação herbácea que cobre os taludes e bermas. Nestes locais, há predominância de capim-gordura (*Melinis minutiflora* P.Beauv) nos taludes de corte da estrada com incremento de poucas espécies arbustivas como alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia* DC.) e arbóreas como as candeias (*Eremanthus glomerulatus* Less e *E. incanus* (Less.) Less.). Nos taludes que compõe o maciço da Barragem Dicão, o estrato herbáceo é composto apenas por braquiarião (*Urochloa decumbens* (Stapf) R.D.Webster).

Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção, Imunes ao Corte e/ou Legalmente Protegidas

Como citado anteriormente neste relatório, para a classificação de espécies ameaçadas de extinção, foi considerada a Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022, que altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, atualizando a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Com relação à presença de espécies imunes ao corte, foram consultadas as diferentes legislações vigentes em Minas Gerais (Decreto Estadual nº 46.602/2014; Lei Estadual nº 20.308/2012; Decreto Estadual nº 43.904/04; Lei Estadual nº 13.635/00).

Sendo assim, com base nas espécies que sofreram as intervenções emergenciais e de acordo com as análises efetuadas nas listas citadas acima, não foi constatada, nesse estudo, a presença de espécies ameaçadas de extinção, imunes ao corte e/ou legalmente protegidas.

RELATÓRIO FINAL DO CENSO FLORESTAL

Na Tabela 27, é apresentado o resumo dos resultados do do Censo Florestal correspondente aos indivíduos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, presentes na Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04.

Tabela 27 – Síntese do Censo Florestal correspondente aos indivíduos com algum tipo de risco, selecionados para supressão, presentes na Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-RD04.

| Parâmetros | | Indivíduos com Algum Tipo de Risco, Selecionados para Supressão |
|-----------------------------|--|---|
| Área (ha) | | 0,17 |
| Indivíduos com DAP ≥ 5,0 cm | Número de indivíduos mensurados | 77 |
| | Número de fustes mensurados | 94 |
| | Altura total média (m) | 10,7 |
| | Diâmetro médio (cm) | 20,5 |
| | Área basal mensurada (m ²) | 4,9331 |
| | Volume total (m ³) | 39,2517 |
| | Volume total (st) | 58,8775 |

7.2.1.12. ANÁLISE DO ART. 11 DA LEI FEDERAL Nº 11.428/2006

A discussão que se segue é baseada na análise da intervenção ambiental emergencial mediante o exposto no inciso 1 do Artigo 11º da Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica:

“Art. 11. O corte e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração do Bioma Mata Atlântica ficam vedados quando:

I - a vegetação:

- a) Abrigar espécies da flora e da fauna silvestres ameaçadas de extinção, em território nacional ou em âmbito estadual, assim declaradas pela União ou pelos Estados, e a intervenção ou o parcelamento puserem em risco a sobrevivência dessas espécies;
- b) Exercer a função de proteção de mananciais ou de prevenção e controle de erosão;
- c) Formar corredores entre remanescentes de vegetação primária ou secundária em estágio avançado de regeneração;
- d) Proteger o entorno das unidades de conservação; ou
- e) Possuir excepcional valor paisagístico, reconhecido pelos órgãos executivos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA.”

7.2.1.12.1. ALÍNEA A: “ABRIGAR ESPÉCIES DA FLORA E DA FAUNA SILVESTRES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO, EM TERRITÓRIO NACIONAL OU EM ÂMBITO ESTADUAL, ASSIM DECLARADAS PELA UNIÃO OU PELOS ESTADOS, E A INTERVENÇÃO OU O PARCELAMENTO PUSEREM EM RISCO A SOBREVIVÊNCIA DESSAS ESPÉCIES”

FLORA

Para a classificação de espécies ameaçadas de extinção, foi considerada a Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022, que altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, atualizando a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Sendo assim, com base nas espécies que sofreram as intervenções emergenciais, não foi constatada a presença de espécies da flora ameaçadas de extinção.

FAUNA

Para avaliar as espécies ameaçadas de extinção na área do projeto, utilizamos as Listas Vermelhas em nível estadual (DN COPAM nº 147/2010), nacional (Portaria MMA nº 148/2022) e internacional (IUCN, 2023).

No que diz respeito às aves, o gavião-pega-macaco (*Spizaetus tyrannus*) está classificado como "Em Perigo" (EN) no estado de Minas Gerais (DN COPAM nº 147/2010). O registro foi feito na área de estudo no ponto Peti (BRU 08), durante os trabalhos de campo da 16ª campanha, realizada em março de 2021. Esse predador da família Accipitridae alimenta-se de tucanos, araçaris, esquilos, marsupiais, saguis e cobras, e habita florestas úmidas, especialmente na Mata Atlântica e na Amazônia. Sua distribuição abrange diversos estados brasileiros, incluindo Pernambuco, Alagoas, Bahia, Minas Gerais e outros (IUCN, 2023).



Figura 58 - Mapa de distribuição geográfica do gavião-pega-macaco (*Spizaetus tyrannus*) (Fonte: IUCN, 2024).

Na área de estudo, quatro das 42 espécies de mamíferos identificadas estão ameaçadas de extinção, correspondendo a 9,5% do total. Três delas estão classificadas como Vulneráveis apenas na lista estadual (COPAM, 2010), e uma foi classificada como Vulnerável à extinção tanto na lista estadual quanto na lista nacional (Portaria MMA nº 148/2022). Três dessas espécies pertencem à ordem Carnívora, desempenhando um papel importante na regulação das populações de presas e na estruturação das comunidades naturais, sendo, portanto, consideradas espécies-chave (MACHADO et al., 2008). As principais ameaças a estas espécies incluem a destruição e fragmentação de habitat causadas pela agropecuária, mineração e exploração de madeira, além da caça (MACHADO et al., 2008; ICMBIO, 2018).

Entre os mamíferos ameaçados, a jaguatirica (*Leopardus pardalis*) é classificada como vulnerável (VU) no estado de Minas Gerais (COPAM, 2010). Apesar de sua ampla distribuição e adaptabilidade, a destruição de



Figura 60 - Mapa de distribuição geográfica do onça-parda (*Puma concolor*) (Fonte: IUCN, 2024).

O lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) é classificado como Vulnerável (VU) tanto no estado de Minas Gerais (COPAM, 2010) quanto no Brasil (MMA, 2022). Comum no Cerrado e em áreas ecotônicas, o número de registros do lobo-guará na Mata Atlântica, aparentemente tem aumentado (PAULA et al., 2013; ICMBIO-MMA, 2018). Essa espécie ocupa habitats abertos, como campos e matas de capoeira, e tem se expandido devido ao desmatamento (PAULA et al., 2013; ICMBIO-MMA, 2018). Alimenta-se de pequenos mamíferos, tatus, aves, répteis, artrópodes e frutos. Os atropelamentos rodoviários são uma das principais ameaças à sua conservação (PAULA et al., 2013; ICMBIO-MMA, 2018), além da perda de habitat, caça em conflitos com humanos e doenças transmitidas por animais domésticos (PAULA et al., 2013; ICMBIO-MMA, 2018). O lobo-guará faz parte do PAN para a Conservação dos Canídeos Silvestres, que visa mitigar os impactos sobre suas populações.



Figura 61 - Mapa de distribuição geográfica do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) (Fonte: IUCN, 2024).

O cateto ou porco-do-mato (*Dicotyles tajacu*) também é considerado Vulnerável à extinção em Minas Gerais (COPAM, 2010). Essa espécie tem ampla distribuição no Brasil, ocorrendo em todos os biomas e formando

bandos que variam de cinco a 30 indivíduos (DESBIEZ et al., 2012; KEUROGHLIAN et al., 2023). Os catetos forrageiam durante o dia, alimentando-se de frutos, raízes, folhas e tubérculos, e sua dieta ampla permite adaptação em áreas levemente alteradas. As principais ameaças na Mata Atlântica incluem a caça, a perda de qualidade do habitat, a fragmentação e a introdução de espécies exóticas, como o javali e o porco-monteiro (*Sus scrofa*), que competem por recursos e podem transmitir doenças infecciosas (DESBIEZ et al., 2012; KEUROGHLIAN et al., 2023).



Figura 62 - Mapa de distribuição geográfica do cateto ou porco-do-mato (*Dicotyles tajacu*) (Fonte: IUCN, 2024).

Embora as espécies mencionadas estejam oficialmente classificadas como ameaçadas de extinção, sua presença frequente em levantamentos de fauna na região indica que, apesar de suas baixas densidades e relativa raridade, ainda há habitat disponível para sua ocorrência. A implementação do projeto em análise, levando em conta sua dimensão e localização, deve resultar em impactos mínimos sobre essas espécies, e espera-se que eventuais efeitos não comprometam a viabilidade de suas populações.

7.2.1.12.2. ALÍNEA B: "EXERCER A FUNÇÃO DE PROTEÇÃO DE MANANCIASIS OU DE PREVENÇÃO E CONTROLE DE EROSIÃO"

Os indivíduos suprimidos não exercem função de proteção de mananciais nem de prevenção e controle de erosão: a Obra Emergencial possui uma especificidade de não afetar uma área em si, dado que se trata de corte seletivo de indivíduos arbóreos, e não de supressão de fragmento florestal. Ainda, apenas 11 dos indivíduos suprimidos estavam localizados em APP de curso d'água, não necessariamente próximos uns dos outros. Por tratar-se de supressão seletiva, a prevenção de processos erosivos não fica prejudicada em função da supressão. Importante, ainda, mencionar que não há processos erosivos acelerados deflagrados ao longo da área de intervenção, de modo que os indivíduos suprimidos não exerciam papel de controle desses processos. O grau de comprometimento dos serviços ecossistêmicos referentes à manutenção da drenagem e ao controle de erosão e estabilização de sedimentos foi classificado, no EIA, como irrelevante.

7.2.1.12.3. ALÍNEA C: "FORMAR CORREDORES ENTRE REMANESCENTES DE VEGETAÇÃO PRIMÁRIA OU SECUNDÁRIA EM ESTÁGIO AVANÇADO DE REGENERAÇÃO"

De acordo com as informações da Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema), não há corredores ecológicos legalmente instituídos pelo Instituto Estadual de Florestas na área onde ocorreu a intervenção ambiental emergencial, sendo o mais próximo, o Corredor Ecológico Serra da Moeda - Arêdes (Decreto Estadual nº 48.776, de 9 de fevereiro de 2024), distando cerca de 70,00 km. Ainda, dadas as características da atividade, que consistiu na remoção seletiva e adequada de 77 indivíduos arbóreos dispersos em áreas com formações vegetais classificadas como Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração natural por questões de segurança da Linha de Energia BR-RD04, considera-se que o impacto previsto não implica em prejuízo à funcionalidade de conectividade ou à manutenção da biodiversidade entre remanescentes de vegetação nativa existentes na região, descartando, portanto, a necessidade da restrição prevista na alínea "c" do inciso I.

7.2.1.12.4. ALÍNEA D: "PROTEGER O ENTORNO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO"

Os indivíduos arbóreos com algum tipo de risco que ocupavam a área de intervenção emergencial não afetavam diretamente nenhuma unidade de conservação, nem se encontravam em zona de amortecimento estabelecida por planos de manejo, nem em faixa de 3,0 km, conforme determinado pela Resolução Conama nº 428, de 17 de dezembro de 2010.

A unidade mais próxima dista aproximadamente 0,025 km de alguns destes indivíduos, sendo correspondente à Unidade de Conservação Federal de Uso Sustentável – Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Comodato Reserva Peti (96,41 ha), instituída pela Portaria IBAMA nº 99/01, que engloba o município de São Gonçalo do Rio Abaixo (MG), cuja modalidade não é passível de zona de amortecimento.

Do mesmo modo, em função das características da atividade, considera-se que o impacto previsto não implica em prejuízo no que tange à proteção do entorno da referida Unidade. Logo, não se aplica a restrição prevista na alínea "d" do inciso I ao processo em pauta.

7.2.1.12.5. ALÍNEA E: "POSSUIR EXCEPCIONAL VALOR PAISAGÍSTICO, RECONHECIDO PELOS ÓRGÃOS EXECUTIVOS COMPETENTES DO SISTEMA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – SISNAMA"

A área de intervenção ambiental emergencial não configura como uma área de excepcional valor paisagístico formalmente reconhecido. Trata-se de um local inserido em um contexto bastante antropizado, e, com isso, não se aplica a restrição prevista na alínea "e" do inciso I.

7.2.2. FAUNA

O diagnóstico a seguir tem como intuito caracterizar a fauna presente no entorno da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, município de São Gonçalo do Rio Abaixo, Minas Gerais. Esse estudo se baseia em dados coletados durante o monitoramento da fauna na mina Brucutu, que pretende analisar a zocenose local ao longo do tempo.

A análise da fauna e a avaliação de sua composição desempenham um papel importante na definição de estratégias de conservação da biodiversidade e na mitigação de impactos ambientais potenciais. Dessa forma,

diferentes grupos faunísticos foram aqui examinados, incluindo a entomofauna de importância médica, a herpetofauna, a avifauna e a mastofauna. Os resultados dessas análises são detalhados nas seções subsequentes deste relatório.

Cabe ressaltar que a localização da Área de Estudo insere a mesma no âmbito da Lei Federal nº 11.428/2006, referente ao bioma Mata Atlântica. No entanto, essa região também é influenciada pelo bioma do Cerrado, tanto em termos de flora quanto de fauna.

Além disso, a Área de Estudo não está na zona de amortecimento de nenhuma unidade de conservação, embora esteja próxima a Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) como Comodato Peti e Itajuru ou Sobrado.

Analisando a área da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04 em relação às Áreas Prioritárias para Conservação de Minas Gerais, fica evidente a importância de conservação dos grupos temáticos da fauna terrestre envolvidos neste estudo. Isso inclui os invertebrados, a herpetofauna, a avifauna e a mastofauna, com base em variáveis como riqueza estimada, ocorrência de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção, entre outras.

Análises mais detalhadas para cada grupo revelam que a localização das obras emergenciais coincide com áreas prioritárias para invertebrados, herpetofauna, avifauna e mastofauna (SCOLFORO *et al.*, 2008). Em todos esses casos, os limites da obra se sobrepõem com áreas classificadas como de "muito alta" importância biológica. A região apresenta um elevado número de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção da Mata Atlântica, bem como registros de espécies raras (DRUMMOND *et al.*, 2005). Isso ressalta o risco de perda de biodiversidade devido à ocupação desordenada da área (LOUZADA *et al.*, 2008).

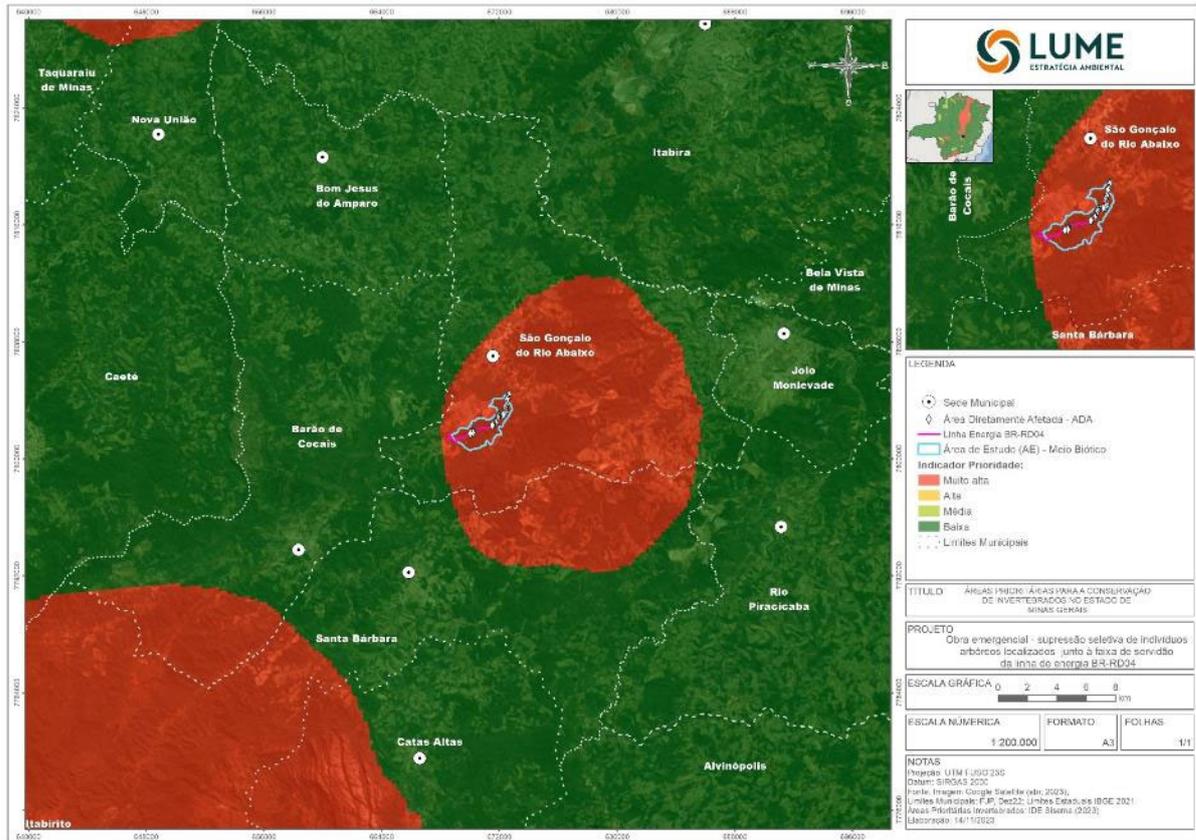


Figura 63 - Áreas prioritárias para a conservação de invertebrados no estado de Minas Gerais em relação à Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RD0 04, município de São Gonçalo do Rio Abaixo. Adaptado de ZEE (SCOLFORO *et al.*, 2008).

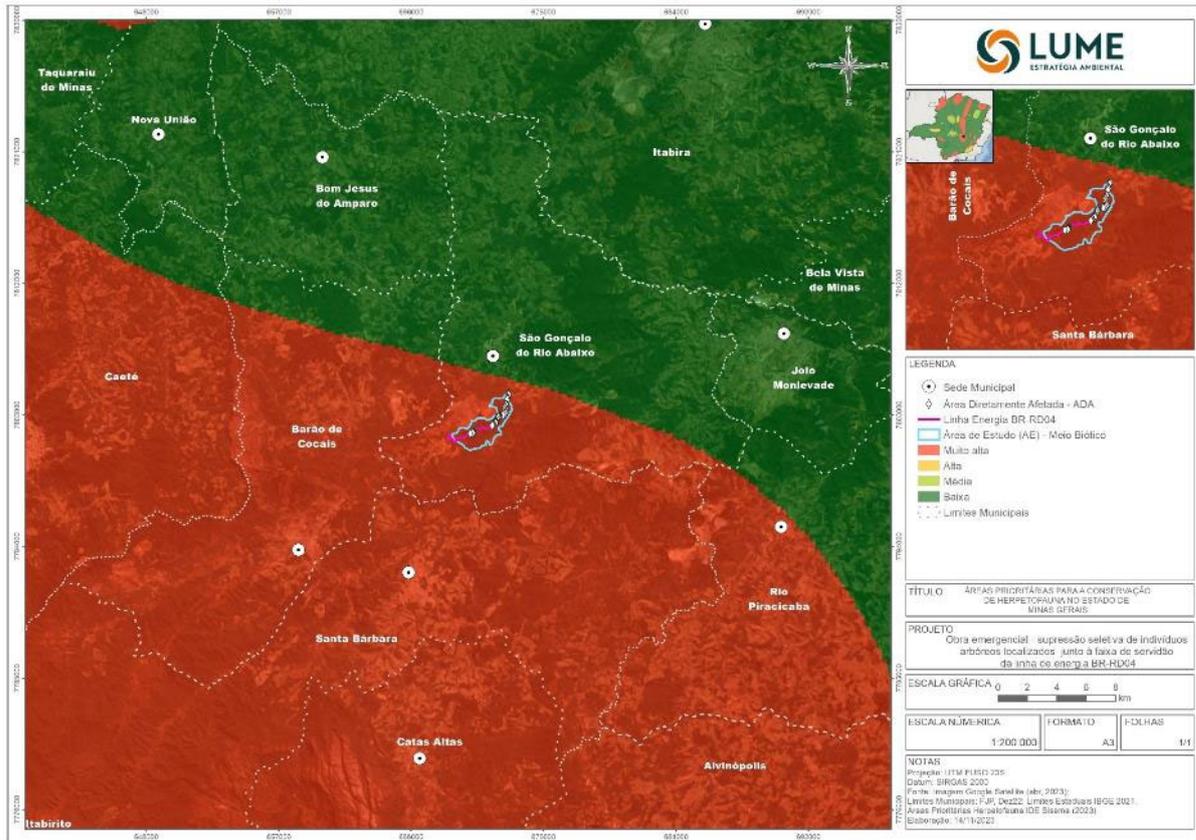


Figura 64 - Áreas prioritárias para a conservação da herpetofauna no estado de Minas Gerais em relação à Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RD0 4, município de São Gonçalo do Rio Abaixo. Adaptado de ZEE (SCOLFORO *et al.*, 2008).

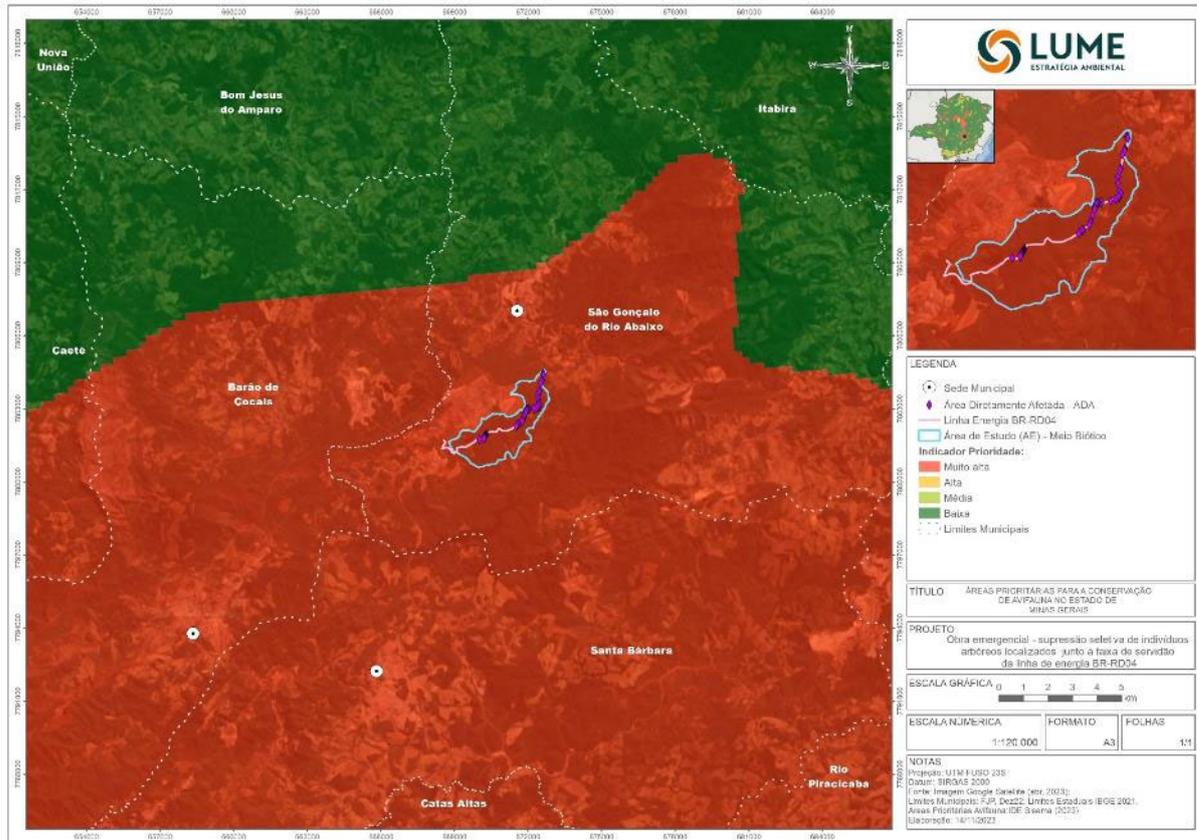


Figura 65 - Áreas prioritárias para a conservação da avifauna no estado de Minas Gerais em relação à Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RD0 04, município de São Gonçalo do Rio Abaixo. Adaptado de ZEE

(SCOLFORO *et al.*, 2008).

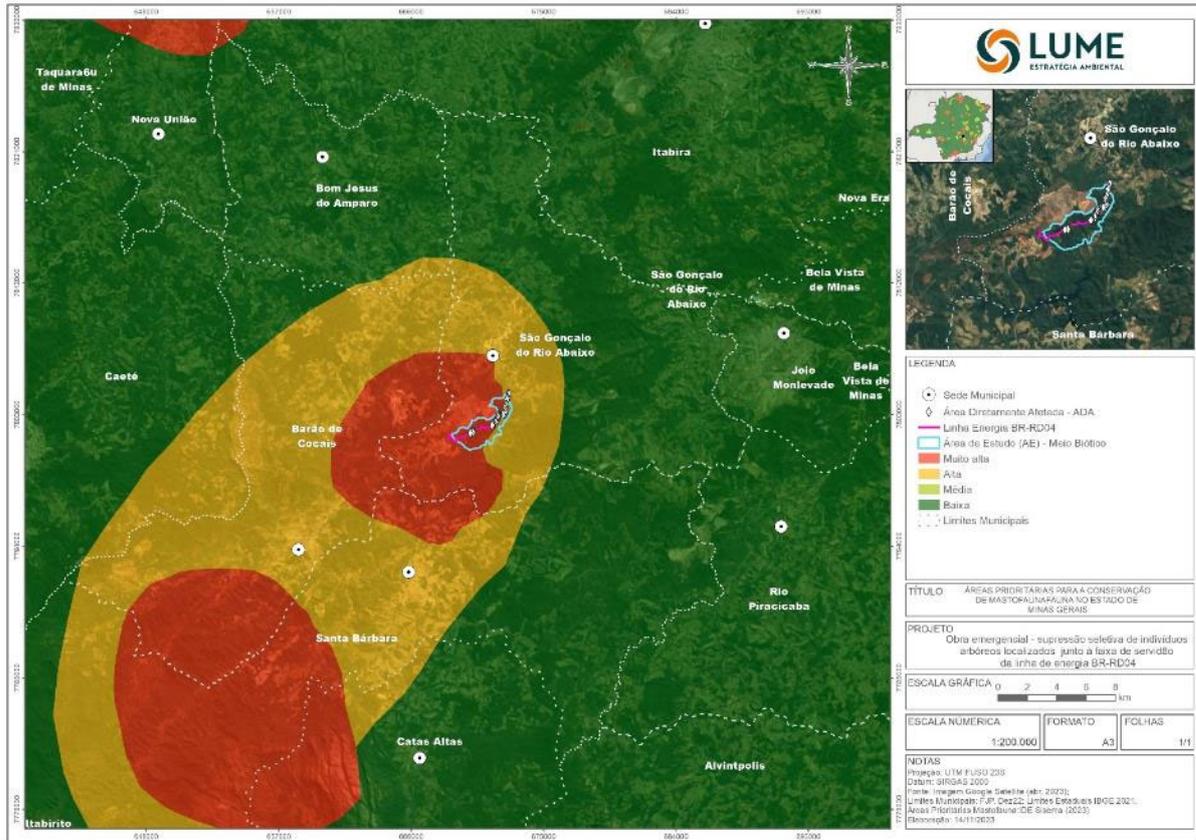


Figura 66 - Áreas prioritárias para a conservação da mastofauna no estado de Minas Gerais em relação à Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RD0 04, município de São Gonçalo do Rio Abaixo. Adaptado de ZEE (SCOLFORO *et al.*, 2008).

7.2.2.1. ENTOMOFAUNA DE IMPORTÂNCIA MÉDICA

7.2.2.1.1. INTRODUÇÃO

O grupo dos insetos, caracterizado por sua incrível diversidade e abundância, desempenha um papel vital nos ecossistemas, tanto naturais quanto impactados pela atividade humana. No Brasil, detentor de uma vasta extensão territorial e diversos biomas, essa biodiversidade se destaca, tornando o país um dos principais centros de diversidade de insetos do mundo (RAFAEL *et al.*, 2012).

Os insetos desempenham diversos papéis nos ecossistemas, incluindo funções como predadores, polinizadores e decompositores. No entanto, uma parcela significativa de insetos da ordem Diptera, pertencentes às famílias Culicidae e Psychodidae, tem sido associada à transmissão de patógenos responsáveis por doenças que afetam seres humanos, animais domésticos e silvestres (GULLAN; CRANSTONS, 2009). Estas doenças incluem Dengue, Febre Amarela, Malária, Leishmaniose (Tegumentar e Visceral), Chikungunya e Zika (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994; STRIER *et al.*, 2019).

Nesse contexto, o diagnóstico ambiental engloba não apenas a avaliação da população de insetos vetores e possíveis propagadores de doenças na área de estudo, mas também a análise da interação desses elementos com o empreendimento. Essa abordagem não apenas identifica ameaças potenciais à saúde pública, mas também oferece uma compreensão da influência das operações do empreendimento no ambiente circundante.

7.2.2.1.2. METODOLOGIA

Para a caracterização da entomofauna da Área de Estudo, foram consultados os dados do monitoramento de fauna realizado na Mina Brucutu. Para tanto, foram realizados a verificação taxonômica e um tratamento nas informações disponíveis de forma a selecionar os pontos relevantes para este estudo, excluindo aqueles fora da AE.

Dessa forma, para o diagnóstico das espécies da entomofauna na AE da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04 foram utilizados os dados de duas áreas de amostragem, denominadas de BRU2 (Sítio Sabiá) e BRU8 (Peti). Estes pontos foram amostrados por cinco vezes abrangendo as estações seca e chuvosa, nos seguintes períodos: dezembro de 2021, fevereiro, abril, julho e outubro de 2022 e janeiro de 2023 (Tabela 28) (Figura 67 e Figura 68).

Tabela 28 - Pontos de amostragem do monitoramento da Entomofauna da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04

| Área Amostral | Ponto e ID do método | Caracterização ambiental | Coordenadas Geográficas UTM 23k | | Metodologia |
|---------------|----------------------|--------------------------|---------------------------------|-----------|--------------|
| | | | Latitude | Longitude | |
| SÍTIO SABIÁ | BRU2 | FES | 672079 | 7803029 | Armadilha HP |
| PETI | BRU8 | FES | 669862 | 7801490 | Armadilha HP |

Legenda: FES = Floresta Estacional Semidecidual.

O monitoramento dos insetos vetores de doenças da Mina Brucutu utilizou armadilhas luminosas CDC, do tipo HP, para captura noturna dos espécimes (PUGEDO *et al.*, 2005). Em cada transecto/área amostral foi instalada uma armadilha, onde a mesma permaneceu por quatro dias/cinco noites em cada campanha de campo. O

esforço empregado durante cada campanha foi de 96 horas por ponto, sendo que o funcionamento da armadilha foi iniciado por volta das 18:00 h do primeiro dia e retirada 8:00 h do último dia de campo.

A análise em laboratório para identificação dos espécimes coletados compreendeu a triagem dos espécimes das duas famílias de insetos vetores, Psychodidae e Culicidae. Para a identificação dos exemplares desses dípteros foi utilizada a classificação proposta por Young & Duncan (1994), Consoli & Lourenco-de-Oliveira (1994) e Forattini (2002).

Por fim, todas as espécies registradas foram avaliadas e verificado seu estado de conservação, considerando as classificações de riscos e ameaça à extinção de acordo com a classificação internacional disponibilizada pela International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2023), Lista Nacional de Espécies ameaçadas de extinção (Portaria MMA nº 148/2022) e pelo Conselho de Política Ambiental de Minas Gerais (DN COPAM nº 147/2010).



Figura 67 - Transecto em área de fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, Área Amostral BRU8.



Figura 68 - Transecto em área de fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, Área Amostral BRU2.

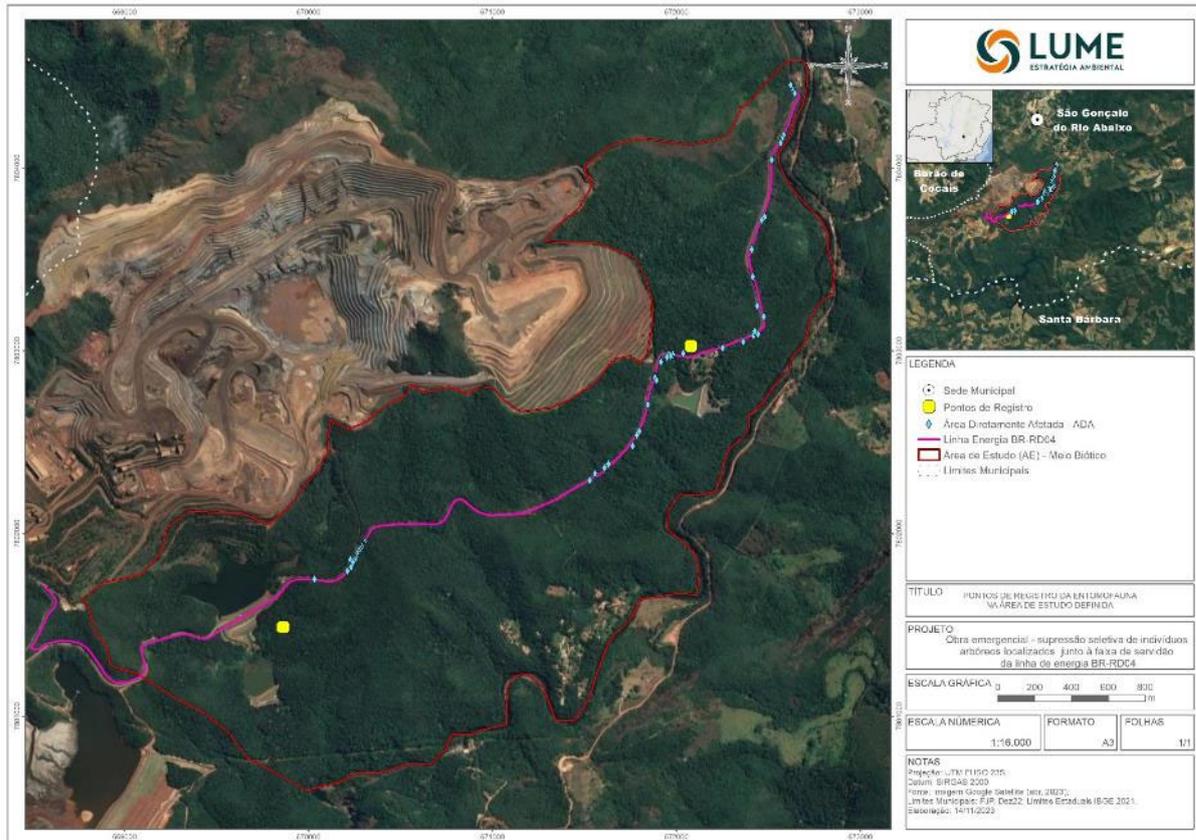


Figura 69 - Localização dos pontos de amostragem da Entomofauna na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04.

7.2.2.1.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a Área de Estudo, considerando as campanhas de amostragem utilizadas para caracterizar a área de estudo, foram registradas 17 espécies de dípteros vetores de doenças, pertencentes as famílias Culicidae e Psychodidae (subfamília Flebotominae), distribuídas em seis gêneros (Tabela 29). Os gêneros mais representativos foram *Lutzomyia*, representada por cinco espécies, seguido de *Aedes* com quatro, *Haemagogus* e *Sabethes* com três espécie cada, por fim, *Coquillettidia* e *Psorophora* com apenas um táxon.

Tabela 29 - Espécies da entomofauna de importância médica registradas na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04.

| Família | Espécie | Nome popular | Número de registros por campanha | | | | |
|-------------|-------------------------------------|----------------|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| | | | dez/21 | fev/22 | abr/22 | out/22 | jan/23 |
| Culicidae | <i>Aedes albopictus</i> | pernilongo | 6 | | | 6 | |
| Culicidae | <i>Aedes fluviatilis</i> | pernilongo | | | | 4 | |
| Culicidae | <i>Aedes scapularis</i> | pernilongo | 5 | 8 | 3 | 4 | |
| Culicidae | <i>Aedes serratus</i> | pernilongo | | | 2 | | |
| Culicidae | <i>Coquillettidia juxtamansonia</i> | pernilongo | | 6 | | | |
| Culicidae | <i>Haemagogus capricornii</i> | pernilongo | | | | | 36 |
| Culicidae | <i>Haemagogus janthinomys</i> | pernilongo | | | | | 5 |
| Culicidae | <i>Haemagogus leucocelaenus</i> | pernilongo | 9 | | | | 21 |
| Culicidae | <i>Psorophora ferox</i> | pernilongo | | | | | 8 |
| Culicidae | <i>Sabethes albiprivus</i> | pernilongo | | | | | 5 |
| Culicidae | <i>Sabethes chloropterus</i> | pernilongo | 19 | | | | 12 |
| Culicidae | <i>Sabethes cyaneus</i> | pernilongo | | | | | 5 |
| Psychodidae | <i>Lutzomyia ayrozai</i> | mosquito palha | 6 | | | | |
| Psychodidae | <i>Lutzomyia davisii</i> | mosquito palha | 25 | | 4 | | |
| Psychodidae | <i>Lutzomyia longispina</i> | mosquito palha | | | 4 | | |
| Psychodidae | <i>Lutzomyia pascalei</i> | mosquito palha | 4 | | | | |
| Psychodidae | <i>Lutzomyia tupynambai</i> | mosquito palha | 1 | | 4 | | |

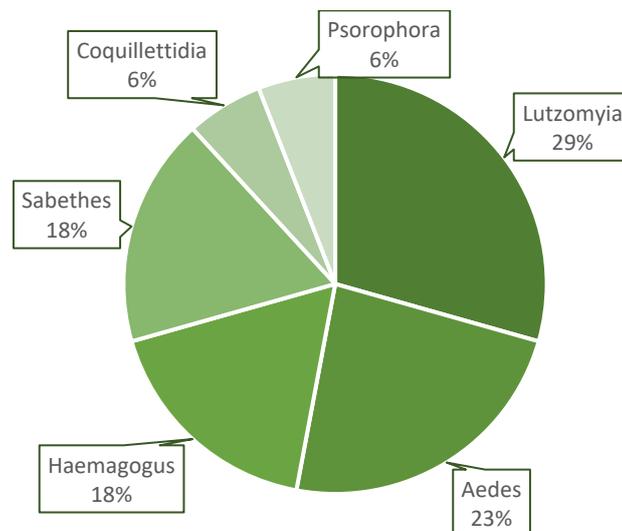


Figura 70 Gêneros mais representativos da entomofauna de importância médica listada na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04.

Com base nos registros obtidos durante as amostragens, que totalizaram 212 registros de 17 espécies de insetos vetores, foi realizada uma análise da curva do coletor, cujos resultados são apresentados na Figura 71.

A análise da curva do coletor sugere que a assembleia de insetos vetores na área de estudo apresenta uma tendência leve à estabilização. Esse padrão indica que a maior parte da diversidade de insetos vetores foi adequadamente representada nas amostragens de campo. Segundo esse estimador, a área em questão abriga aproximadamente $23,13 \pm 1,59$ espécies de insetos vetores.

Os resultados indicam que, de modo geral, o grupo de entomofauna composto por insetos vetores foi bem representado nas amostragens realizadas. No entanto, é importante ressaltar que um aumento do esforço de campo pode contribuir para o registro de outras espécies, ampliando o conhecimento sobre a diversidade desse grupo na região.

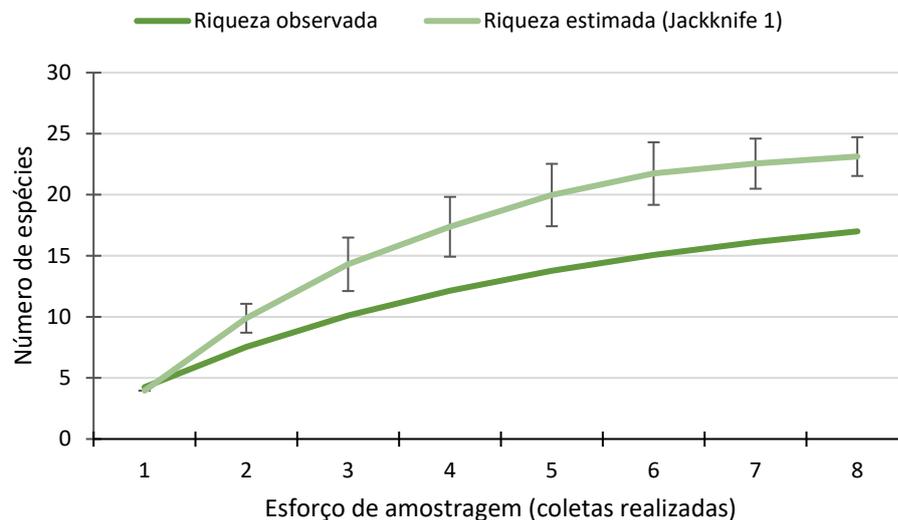


Figura 71 - Curva acumulativa de espécies de insetos vetores por campanha na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04. As barras verticais indicam o erro padrão da estimativa Jackknife de 1ª ordem.

- **ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO, ENDÊMICAS, BIOINDICADORAS OU MIGRATÓRIAS**

Dentre o grupo de insetos vetores de doenças não existem espécies ameaçadas, endêmicas, bioindicadoras e migratórias. O grupo em questão compreende principalmente espécies comuns e amplamente distribuídas na região. Portanto, do ponto de vista da conservação da biodiversidade, todos os estudos realizados não indicaram a presença de espécies de insetos vetores de doenças que requeiram atenção especial.

- **ESPÉCIES DE INTERESSE CIENTÍFICO**

As espécies vetoras de doenças, como *Aedes albopictus*, *A. scapularis*, *Haemagogus leucocelaenus*, *H. capricornii*, *Sabethes chloropterus* e *Lutzmyia ayrozaei*, são de interesse científico por diversas razões. A mais óbvia é a relacionada à Saúde Pública, uma vez que o estudo dessas espécies é importante para compreender e combater doenças como dengue, febre amarela, Chikungunya, Zika Vírus, febre do Rocio e Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA).

Além disso, há o interesse epidemiológico para a identificação de áreas de risco, surtos e epidemias, o que é decisivo para a implementação de estratégias eficazes de prevenção e controle dessas doenças. Isso inclui campanhas de vacinação, programas de controle de mosquitos e outras intervenções em saúde pública.

Por fim, o detalhamento nas pesquisas sobre estes vetores, compreendendo seu comportamento, biologia e ecologia, é essencial para o desenvolvimento de estratégias eficazes de controle.

- ESPÉCIES DE VETORAS DE DOENÇAS OU IMPORTÂNCIA MÉDICA

Dentre a fauna de dípteros vetores de doenças levantada na área de estudo, foram identificadas diversas espécies que se destacam como potenciais vetores de doenças. Entre elas, destacam-se *Aedes albopictus*, *A. scapularis*, *Haemagogus leucocelaenus*, *H. capricornii*, *Sabethes chloropterus* e *Lutzmyia ayrozai*.

Aedes albopictus merece atenção devido à sua ampla distribuição no Brasil e seu potencial como vetor de diversas arboviroses, incluindo a dengue e a febre amarela. Importante notar que, atualmente, a febre amarela no país está restrita a áreas silvestres. Além disso, essa espécie também tem sido implicada na transmissão do Zika Vírus (ZIKV), que tem sido associado a casos de microcefalia congênita. Um estudo realizado pelo Instituto Evandro Chagas detectou pela primeira vez no Brasil o vírus da Febre Amarela em mosquitos da espécie *A. albopictus*, indicando a possibilidade de estabelecimento de um ciclo intermediário (rural) da Febre Amarela nas Américas.

Aedes scapularis é conhecido por ser vetor da Encefalite Rocio, que causou epidemias em São Paulo em 1975. Essa doença, causada pelo Vírus Rocio (ROCV), é neurotrópica e pode levar a encefalite aguda. Embora os registros recentes estejam restritos à região da Amazônia brasileira, essa espécie é adaptável a ambientes modificados pela ação humana e é considerada de grande importância epidemiológica.

Haemagogus leucocelaenus, *H. capricornii* e *Sabethes chloropterus* são vetores da febre amarela silvestre. Essas espécies são comuns em áreas vegetadas e indicam boas condições ambientais. O *Haemagogus leucocelaenus* é considerado vetor primário da forma silvestre da febre amarela devido a suas características genéticas e biológicas que favorecem a transmissão e circulação do vírus.

O mosquito palha, *Lutzmyia ayrozai*, pertence ao gênero de insetos transmissores da Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA), embora a importância de cada espécie possa variar de acordo com a abundância e o ambiente. É essencial monitorar a presença desses insetos devido ao seu potencial papel na transmissão da LTA.

- RELAÇÃO FLORA-FAUNA

Os resultados registrados indicam a influência da vegetação presente na área de estudo da obra emergencial na composição das espécies de dípteros vetores. Nessa região, encontramos porções de vegetação nativa intercaladas com áreas antropizadas. Os ambientes naturais oferecem condições mais adequadas para a sobrevivência de um maior número de indivíduos de algumas espécies de insetos vetores. Por outro lado, áreas com uma maior proporção de intervenções de origem humana abrigam populações de outras espécies, que estão mais bem adaptadas a essas condições.

7.2.2.1.4. SÍNTESE CONCLUSIVA

Os dados obtidos revelaram resultados significativos em relação à ocorrência de espécies capazes de transmitir doenças ao homem. Dentre as espécies capturadas, destacam-se seis que atuam como vetores de doenças: *Aedes albopictus* (vetor da febre amarela urbana e silvestre, Chikungunya e Zika Vírus - ZIKV), *Aedes scapularis* (vetor da Febre do Rocio), além de *Haemagogus leucocelaenus*, *Haemagogus capricornii*, *Sabethes chloropterus* (transmissores da Febre Amarela Silvestre) e *Lutozmyia ayrozai* (vetor da Leishmaniose Tegumentar Americana - LTA).

É importante ressaltar que esse grupo de insetos não apresenta espécies de interesse conservacionista, pois não incluem organismos endêmicos ou ameaçados de extinção.

Considerando os resultados apresentados, é importante enfatizar a necessidade da vacinação contra a febre amarela para os funcionários e terceirizados, especialmente se eles estiverem trabalhando em áreas próximas às áreas de amostragem. Além disso, recomenda-se o uso de repelente como medida de precaução ao entrar nessas áreas e a notificação de qualquer alteração na saúde para que possa ser investigada a possibilidade de uma doença relacionada a insetos.

Essas informações destacam a importância da vigilância e do controle desses mosquitos vetores em áreas operacionais, uma vez que desempenham um papel relevante na propagação de doenças infecciosas que impactam a saúde humana e a saúde pública em geral.

7.2.2.2. HERPETOFAUNA

7.2.2.2.1. INTRODUÇÃO

Este capítulo, dedicado à herpetofauna, corresponde ao estudo dos grupos dos anfíbios e répteis pertencentes às classes Amphibia e Reptilia, respectivamente. As espécies destes grupos são conhecidas popularmente como sapos, rãs, pererecas, cecílias e salamandras, lagartos, cobras, jacarés e tartarugas. São catalogadas atualmente no planeta 8.686 espécies da classe Amphibia, sendo a ordem Anura a mais representativa com 7.645 espécies (FROST, 2023). Enquanto isso, para os répteis, a riqueza mundial é de 11.940, de acordo com a última compilação realizada (UETZ *et al.*, 2023). O Brasil comporta a maior riqueza de anfíbios no planeta, sendo reconhecidas até o momento 1.136 espécies (SEGALLA *et al.*, 2021). Para o grupo dos répteis, o país se destaca como o terceiro país com a maior riqueza para o grupo, sendo reconhecidas atualmente 856 táxons (GUEDES *et al.*, 2023).

No estado de Minas Gerais, segundo as compilações mais recentes, foram registradas 206 espécies para o grupo dos anfíbios (BARATA *et al.*, 2016) e 260 espécies de répteis (COSTA; BÉRNILS, 2018). A região do Quadrilátero Ferrífero (QF) está inserida em uma área de ecótono dos biomas Mata Atlântica e do Cerrado, ambos os biomas brasileiros reconhecidos como *hotspots* mundiais de biodiversidade (MYERS *et al.*, 2000). Assim, além de se constituir como uma importante unidade biogeográfica, possui cobertura dos biomas que comportam uma biodiversidade considerada das mais ameaçadas mundialmente.

O QF é reconhecido como Área de importância biológica "Especial" para a Herpetofauna no estado de Minas Gerais (DRUMMOND *et al.*, 2005). Isso porque comporta uma rica e diversa fauna de anfíbios e répteis, com alta representatividade de espécies raras e endêmicas de alto valor para a conservação (SILVEIRA *et al.*, 2019;

LEITE *et al.*, 2019). Segundo compilações mais recentes sobre a riqueza da Herpetofauna diagnosticada para o QF, é registrada uma riqueza de 96 espécies de anfíbios (LEITE *et al.* 2019; SILVEIRA *et al.*, 2019) e 128 espécies de répteis (MOL *et al.*, 2020). Desta forma, o QF é reconhecido como uma das áreas de maior diversidade de anfíbios dos biomas da Mata Atlântica e do Cerrado, possuindo destaque em toda região Neotropical (SILVEIRA *et al.*, 2019).

7.2.2.2.2. METODOLOGIA

Para a caracterização da herpetofauna na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, foi realizada uma consulta ao banco de dados disponível do Programa de Monitoramento da Herpetofauna do Projeto de Sondagem Geológica PDER Tamanduá, do Complexo Minerador Brucutu da VALE S/A nas Áreas Amostrais do Sítio Sabiá e na Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN Comodato Reserva do Peti. Assim, foram selecionados os dados coletados nos últimos cinco anos, entre os anos 2019 e 2023.

- **ÁREA DE ESTUDO**

Foram utilizados os pontos e transectos localizados nos Sítios Sabiá e na RPPN Comodato Reserva do Peti do Programa de Monitoramento da Herpetofauna do Projeto de Sondagem Geológica PDER Tamanduá, do Complexo Minerador Brucutu, que abrangem a área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04. Assim, os ambientes e habitat presentes nestes pontos e transectos amostrais são caracterizados por corpos d’água permanentes e lóticos e serrapilheira úmida em fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual. A descrição dos pontos e transectos amostrais pode ver visualizada na tabela abaixo:

Tabela 30 – Pontos e Transectos amostrais da herpetofauna na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, município de São Gonçalo do Rio Abaixo– MG.

| Área Amostral | Caracterização ambiental | Coordenadas Geográficas | | Metodologia |
|---------------|---|-------------------------|---------|---------------------------------|
| | | Lat. | Long. | |
| PETI | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 669934 | 7800880 | Busca ativa e Registro acústico |
| PETI | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 669913 | 7800945 | Busca ativa e Registro acústico |
| PETI | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 669922 | 7800948 | Busca ativa e Registro acústico |
| PETI | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 669701 | 7801080 | Busca ativa e Registro acústico |
| PETI | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 670354 | 7800811 | Busca ativa e Registro acústico |
| PETI | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 669958 | 7800870 | Busca ativa e Registro acústico |
| PETI | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 669932 | 7800891 | Busca ativa e Registro acústico |
| PETI | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 669708 | 7801111 | Busca ativa e Registro acústico |
| PETI | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 669951 | 7800871 | Busca ativa e Registro acústico |
| PETI | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 669940 | 7800889 | Busca ativa e Registro acústico |
| PETI | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 669982 | 7801002 | Busca ativa e Registro acústico |
| PETI | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 669874 | 7801643 | Busca ativa e Registro acústico |
| PETI | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 670259 | 7800795 | Armadilhas <i>Pitfall-Traps</i> |
| PETI | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 669838 | 7800914 | Armadilhas <i>Pitfall-Traps</i> |
| PETI | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 669795 | 7801637 | Armadilhas <i>Pitfall-Traps</i> |
| PETI | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 669987 | 7801089 | Armadilhas <i>Pitfall-Traps</i> |
| PETI | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 669844 | 7800834 | Armadilhas <i>Pitfall-Traps</i> |
| PETI | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 669923 | 7801151 | Armadilhas <i>Pitfall-Traps</i> |

| Área Amostral | Caracterização ambiental | Coordenadas Geográficas | | Metodologia |
|---------------|---|-------------------------|---------|---------------------------------|
| | | Lat. | Long. | |
| PETI | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 669813 | 7800794 | Armadilhas <i>Pitfall-Traps</i> |
| PETI | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 672380 | 7802720 | Armadilhas <i>Pitfall-Traps</i> |
| PETI | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 669815 | 7801482 | Armadilhas <i>Pitfall-Traps</i> |
| SÍTIO SABIÁ | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 672274 | 7802707 | Busca ativa e Registro acústico |
| SÍTIO SABIÁ | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 672264 | 7802709 | Busca ativa e Registro acústico |
| SÍTIO SABIÁ | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 672163 | 7802815 | Busca ativa e Registro acústico |
| SÍTIO SABIÁ | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 672238 | 7802752 | Busca ativa e Registro acústico |
| SÍTIO SABIÁ | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 672162 | 7802705 | Busca ativa e Registro acústico |
| SÍTIO SABIÁ | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 672334 | 7802679 | Busca ativa e Registro acústico |
| SÍTIO SABIÁ | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 672398 | 7802635 | Busca ativa e Registro acústico |
| SÍTIO SABIÁ | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 672370 | 7802652 | Busca ativa e Registro acústico |
| SÍTIO SABIÁ | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 672280 | 7802696 | Busca ativa e Registro acústico |
| SÍTIO SABIÁ | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 672215 | 7802692 | Busca ativa e Registro acústico |
| SÍTIO SABIÁ | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 672070 | 7802752 | Busca ativa e Registro acústico |
| SÍTIO SABIÁ | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 672372 | 7802751 | Busca ativa e Registro acústico |
| SÍTIO SABIÁ | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 672130 | 7802791 | Busca ativa e Registro acústico |
| SÍTIO SABIÁ | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 672224 | 7802687 | Busca ativa e Registro acústico |
| SÍTIO SABIÁ | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 672627 | 7803032 | Busca ativa e Registro acústico |
| SÍTIO SABIÁ | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 672109 | 7802996 | Busca ativa e Registro acústico |
| SÍTIO SABIÁ | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 672369 | 7802731 | Armadilhas <i>Pitfall-Traps</i> |
| SÍTIO SABIÁ | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 672222 | 7802618 | Armadilhas <i>Pitfall-Traps</i> |
| SÍTIO SABIÁ | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 672294 | 7802629 | Armadilhas <i>Pitfall-Traps</i> |
| SÍTIO SABIÁ | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 669838 | 7800914 | Armadilhas <i>Pitfall-Traps</i> |
| SÍTIO SABIÁ | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 672380 | 7802720 | Armadilhas <i>Pitfall-Traps</i> |
| SÍTIO SABIÁ | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 672008 | 7803219 | Armadilhas <i>Pitfall-Traps</i> |
| SÍTIO SABIÁ | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 672094 | 7803138 | Armadilhas <i>Pitfall-Traps</i> |

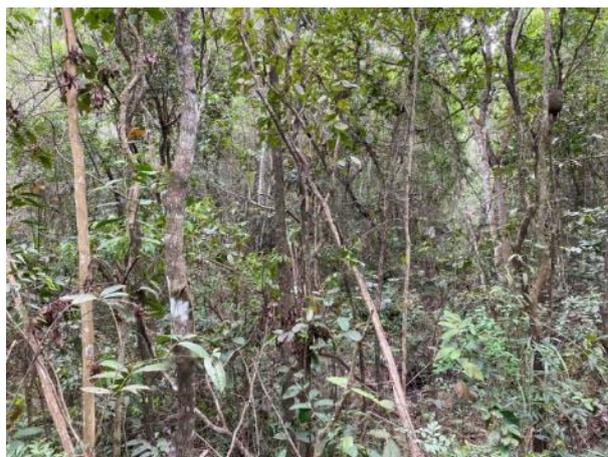


Figura 72 – Transecto em área de fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, Área Amostral PETI.



Figura 73 – Armadilhas *Pitfall-traps* em área de fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, Área Amostral PETI.



Figura 74 – Armadilhas *Pitfall-traps* em área de fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, Área Amostral PETI.



Figura 75 – Transecto em área de fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, Área Amostral SÍTIO SABIÁ.



Figura 76 – Armadilhas *Pitfall-traps* em área de fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, Área Amostral SÍTIO SABIÁ.



Figura 77 – Armadilhas *Pitfall-traps* em área de fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, Área Amostral SÍTIO SABIÁ.

- COLETA DOS DADOS

Nos transectos e pontos amostrais foram empregadas as metodologias de Busca Ativa Visual e Auditiva (Registro Acústico) diurna e noturna (SCOTT *et al.*, 1994) e as Armadilhas de Intercepção e Queda (*Pitfall-Traps*) (CORN, 1994). No período de 2019 a 2023 foram realizadas 14 campanhas de amostragem, contemplando sete campanhas da estação chuvosa e sete campanhas na estação seca. As metodologias de amostragem são descritas abaixo:

- BUSCA ATIVA LIMITADA POR TEMPO (NOTURNO E DIURNO)

A Busca Ativa Visual consistiu em lentas caminhadas ao longo dos transectos de amostragem, nos ambientes reprodutivos das espécies de anfíbios e répteis, tais como corpos d'água e outros ambientes e micro-habitat, tais como o solo de serrapilheira. Assim, foi checado o folhicho, as árvores vivas e mortas, os arbustos, os troncos caídos, as rochas, o interior de tocas etc. Os habitats presentes nas Áreas Amostrais são caracterizados por corpos d'água permanentes, temporários, lênticos e lóticos e serrapilheira úmida em fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual, áreas de Cerrado como também áreas com a vegetação já descaracterizada pela influência antrópica. Esse método foi empregado durante o período diurno e noturno nos transectos amostrais determinados para a herpetofauna nas Áreas Amostrais. Para o período noturno foram utilizadas

lanternas de mão e lanternas de cabeça.

A metodologia de Registro Acústico constituiu em registros auditivos da vocalização de machos de anfíbios anuros adultos, durante a execução do método de procura visual ou por registros oportunistas. Para este método, estima-se a quantidade de indivíduos em atividade de vocalização para cada espécie registrada, gerando uma estimativa da abundância relativa de cada espécie.

- ARMADILHA DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA (*PITFALL-TRAPS*)

As Armadilhas de Interceptação e Queda com cerca-guia (*Pitfall-Traps*) consistem em recipientes (baldes de 60 litros) enterrados e nivelados ao solo e interligados por cercas-guia (*Drift fences*). Quando um pequeno animal se depara com a cerca, geralmente a acompanha até eventualmente cair no recipiente mais próximo. Uma das vantagens do método é a captura de animais que raramente são amostrados por meio do método de Busca ativa. Desta forma, foram instalados nas Áreas de amostragem dois grides lineares, cada um composto por dez baldes com uma distância de dez metros entre cada um, em cada Área de amostragem.

- ANÁLISES DE DADOS

Para a verificação da ocorrência de espécies oficialmente ameaçadas de extinção, consultou-se a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção do Estado de Minas Gerais (Deliberação Normativa COPAM nº 147/2010), Lista Oficial das Espécies da fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (Portaria MMA nº 148/2022) e Lista Vermelha de espécies Globalmente Ameaçadas (*Red List of Threatened Species*), da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2023). Para obtenção de maiores informações sobre o *status* de conservação das espécies foram consultados os Planos de Ação Nacional, como o PAN Herpetofauna da Mata Atlântica do Sudeste (MMA; ICMBio, 2015) e o PAN para Conservação da Herpetofauna Ameaçada da Serra do Espinhaço em Minas Gerais (MMA; ICMBio, 2018).

Para a nomenclatura taxonômica das espécies de répteis adotou-se a lista organizada por Guedes *et al.* (2023), disponível no site da Sociedade Brasileira de Herpetologia (www.sbherpetologia.org.br) e *The Reptile Database* (UETZ *et al.*, 2023) disponível em <http://www.reptile-database.org/>. Para os anfíbios, seguiu-se a listas disponibilizadas pela Sociedade Brasileira de Herpetologia (SEGALLA *et al.*, 2021) (www.sbherpetologia.org.br) e Frost (2023), disponível em <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/>.

Para a análise dos dados foram elaboradas as curvas de acumulação de espécies para a avaliação da suficiência do esforço de amostragem para cada metodologia de amostragem aplicada. Assim, a realização desta análise teve como objetivo verificar a suficiência dos métodos na detecção das espécies. Para isso foi construída a matriz de presença e ausência de espécies registradas para cada metodologia de amostragem. A unidade amostral considerada foram os dias de amostragem. O método para a estimativa da riqueza de espécies local foi por meio do índice *Jackknife* de 1ª ordem. Os cálculos foram realizados com base em 100 aleatorizações. Estas análises foram obtidas utilizando-se o programa EstimateS versão 9.1.0 (*Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples*) (COLWELL, 2013) e o programa Microsoft Office Excel.

7.2.2.2.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, foram registradas no total 43 espécies da herpetofauna, sendo 30 pertencentes à classe Amphibia (ordem Anura) e 13 da classe Reptilia (ordem Squamata). Desta forma, a riqueza de anfíbios diagnosticada corresponde 31,3% da riqueza compilada para o Quadrilátero Ferrífero (SILVEIRA *et al.*, 2019) e 10,2% da riqueza de répteis (MOL *et al.*, 2020).

A composição de espécies da comunidade local da herpetofauna registrada tem alta representatividade de táxons endêmicos da Mata Atlântica, com 46,5% das espécies (n=20 spp.) (FROST, 2023; IUCN, 2023; TOLEDO *et al.*, 2021; NOGUEIRA *et al.*, 2019; UETZ *et al.*, 2023). As demais espécies registradas são de ampla distribuição geográfica, com ocorrência em mais de um bioma do país e da região Neotropical (FROST, 2023; IUCN, 2023; NOGUEIRA *et al.*, 2019; UETZ *et al.*, 2023).



Figura 79 – Indivíduo de *Rhinella crucifer* (Amphibia, Anura). (Fonte: LUME, 2022; 2023).



Figura 80 – Indivíduo de *Boana albopunctata* (Amphibia, Anura). (Fonte: LUME, 2022; 2023).



Figura 81 – Indivíduo jovem de *Bokermannohyla circumdata* (Amphibia, Anura). (Fonte: LUME, 2022; 2023).



Figura 82 – Indivíduo de *Physalaemus crombiei* (Amphibia, Anura). (Fonte: LUME, 2022; 2023).



Figura 83 - Indivíduo de *Chiasmocleis* sp. (Amphibia, Anura). (Fonte: LUME, 2022; 2023).



Figura 84 – Indivíduo de *Ischnocnema* gr. *parva* (Amphibia, Anura). (Fonte: LUME, 2022; 2023).



Figura 85 – Indivíduo de *Proceratophrys boiei* (Amphibia, Anura). (Fonte: LUME, 2022; 2023).



Figura 86 – Indivíduo de *Leptodactylus luctator* (Amphibia, Anura). (Fonte: LUME, 2022; 2023).



Figura 87 - Indivíduo jovem de *Salvator merianae* (Reptilia, Squamata). (Fonte: LUME, 2022; 2023).



Figura 88 - Indivíduo de *Salvator merianae* (Reptilia, Squamata). (Fonte: LUME, 2022; 2023).



Figura 89 - Indivíduo de *Tropidurus gr. torquatus* (Reptilia, Squamata). (Fonte: LUME, 2022; 2023).



Figura 90 - Indivíduo de *Enyalius bilineatus* (Reptilia, Squamata). (Fonte: LUME, 2022; 2023).

A riqueza registrada de anfíbios anuros está distribuída em nove famílias, a saber, Brachycephalidae (n= 4), Bufonidae (n=1), Cycloramphidae (n=1), Craugastoridae (n=1), Hylidae (n=12), Leptodactylidae (n=5), Microhylidae (n=2), Odontophrynidae (n=2) e Phyllomedusidae (n=1). Assim, a família mais representativa para este grupo foi Hylidae, correspondendo 40% (n=12 spp.) das espécies registradas.

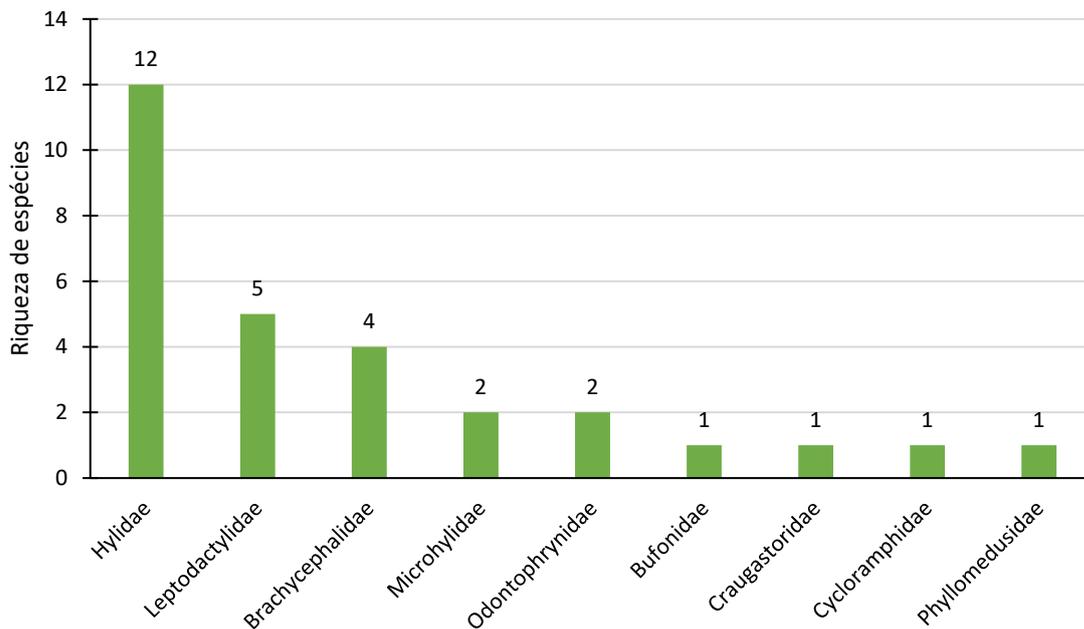


Figura 91 – Representatividade das famílias de anfíbios registradas na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, município de São Gonçalo do Rio Abaixo– MG.

Tabela 31 - Espécies da Herpetofauna registradas na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, município de São Gonçalo do Rio Abaixo– MG.

| Ordem | Família | Nome Científico | Nome Comum | Metodologia de Amostragem | Endemismo | Status de Conservação |
|-----------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------|-----------------------|
| AMPHIBIA | | | | | | |
| ANURA | Brachycephalidae | <i>Ischnocnema gr. parva</i> | Rãzinha | BA; RA; PT | MA | - |
| | | <i>Ischnocnema izecksohni</i> | Rãzinha | BA; RA; PT | MA | DD ^{IUCN} |
| | | <i>Ischnocnema juipoca</i> | Rãzinha | BA; RA | - | - |
| | | <i>Ischnocnema surda</i> | Rãzinha | BA; RA | MA | - |
| | Bufonidae | <i>Rhinella crucifer</i> | Sapo-cururu | BA; RA; PT | MA | - |
| | Craugastoridae | <i>Haddadus binotatus</i> | Rã-da-mata | BA; RA; PT | MA | - |
| | Cycloramphidae | <i>Thoropa miliaris</i> | Rã-das-pedras | BA; RA | MA | - |
| | Hylidae | <i>Aplastodiscus cavicola</i> | Perereca-verde | BA; RA | MA | NT ^{IUCN} |
| | | <i>Bokermannohyla circumdata</i> | Perereca | BA; RA | MA | - |
| | | <i>Boana albopunctata</i> | Perereca-cabrinha | BA; RA | - | - |
| | | <i>Boana crepitans</i> | Perereca | BA; RA | - | - |
| | | <i>Boana faber</i> | Sapo-martelo | BA; RA | MA | - |
| | | <i>Boana polytaenia</i> | Perereca-de-pijama | BA; RA | MA | - |
| | | <i>Dendropsophus decipiens</i> | Pererequinha | BA; RA | MA | - |
| | | <i>Dendropsophus elegans</i> | Perereca-de-moldura | BA; RA | MA | - |
| | | <i>Dendropsophus minutus</i> | Pererequinha-do-brejo | BA; RA | - | - |
| | | <i>Scinax eurydice</i> | Perereca | BA; RA | MA | - |
| | | <i>Scinax luizotavioi</i> | Perereca | BA; RA | MA | - |
| | | <i>Scinax fuscovarius</i> | Perereca-de-banheiro | BA; RA | - | - |
| | | Leptodactylidae | <i>Leptodactylus fuscus</i> | Rã-assobiadora | BA; RA | - |
| | <i>Leptodactylus labyrinthicus</i> | | Rã-pimenta | BA; RA | - | - |
| | <i>Leptodactylus luctator</i> | | Rã-manteiga | BA; RA; PT | - | - |
| | <i>Physalaemus crombiei</i> | | Rã | BA; RA; PT | MA | - |
| | <i>Physalaemus cuvieri</i> | | Rã-cachorro | BA; RA; PT | - | - |
| | Microhylidae | <i>Chiasmocleis</i> sp. | Sapinho | PT | - | - |
| | | <i>Elachistocleis cesarii</i> | Sapo-grilo | BA; RA | - | - |
| | Odontophrynidae | <i>Odontophrynus cultripes</i> | Sapo-verruga | BA; RA; PT | - | - |
| <i>Proceratophrys boiei</i> | | Sapo-de-chifres | BA; RA | MA | - | |
| Phyllomedusidae | <i>Phyllomedusa burmeisteri</i> | Perereca-verde | BA; RA | MA | - | |
| REPTILIA | | | | | | |
| SQUAMATA | Leiosauridae | <i>Enyalius bilineatus</i> | Papa-vento | BA; PT | - | - |
| | | <i>Enyalius boulengeri</i> | Papa-vento-verde | PT | MA | - |
| | Gymnophthalmidae | <i>Ecleopopus gaudichaudii</i> | Lagartinho-do-folhico | PT | MA | - |

| Ordem | Família | Nome Científico | Nome Comum | Metodologia de Amostragem | Endemismo | Status de Conservação |
|-------|--------------|--------------------------------|------------------------|---------------------------|-----------|-----------------------|
| | Scincidae | <i>Aspronema dorsivittatum</i> | Calango-liso | PT | - | - |
| | | <i>Notomabuya frenata</i> | Calango-liso | PT | - | - |
| | Teiidae | <i>Ameiva ameiva</i> | calango-verde | PT | - | - |
| | | <i>Salvator merianae</i> | teiú | BA; PT; EO | - | - |
| | Tropiduridae | <i>Tropidurus torquatus</i> | Calango | BA; EO | - | - |
| | Dipsadidae | <i>Atractus zebrinus</i> | Cobra | PT | - | - |
| | | <i>Dipsas mikani</i> | Jararaquinha-de-jardim | BA | - | - |
| | | <i>Dipsas neuwiedi</i> | Jararaquinha-de-jardim | PT | - | - |
| | | <i>Oxyrhopus guibei</i> | Coral-falsa | BA | - | - |
| | Viperidae | <i>Bothrops jararaca</i> | Jararaca | BA; PT; EO | MA | - |

Legenda. Metodologia de amostragem: BA= Busca ativa visual; RA= Registro Acústico; PT= *Pitfall-traps*; EO= Encontro Ocasional. Endemismo: MA = Mata Atlântica; QF= Quadrilátero Ferrífero. Status de Conservação: DD= Deficiente em Dados; NT= Quase Ameaçada (COPAM, 2010; MMA, 2022; IUCN, 2023).

Para o grupo dos répteis Squamata, a riqueza está distribuída em sete famílias, representadas pelas serpentes Dipsadidae (n=4 spp.) e Viperidae (n=1 spp.), e dos lagartos Leiosauridae (n=2 spp.), Scincidae (n=2 spp.), Teiidae (n=2 spp.), Gymnophthalmidae (n= 1 spp) e Tropiduridae (n= 1 spp). Desta forma, a família Dipsadidae é a mais representativa, com 30,8% das espécies para o grupo de répteis Squamata.

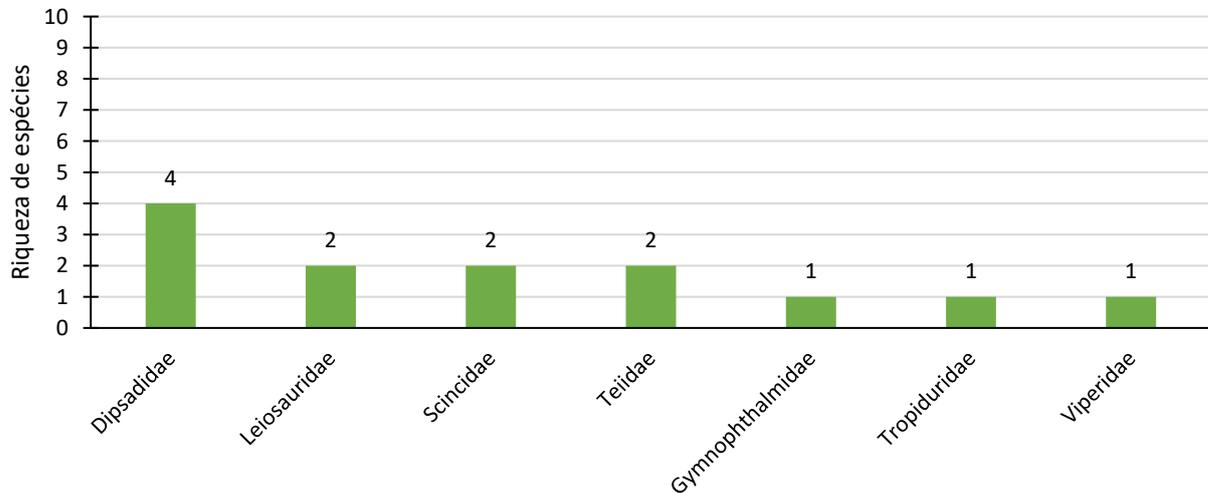


Figura 92- Representatividade das famílias de répteis registradas na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, município de São Gonçalo do Rio Abaixo– MG.

Para o grupo dos anfíbios anuros, as espécies mais abundantes foram representadas por *Dendropsophus elegans*, *Scinax fuscovarius* e *Dendropsophus minutus*, com 315, 150 e 134 indivíduos registrados, respectivamente. A espécie *Dendropsophus elegans* é endêmica da Mata Atlântica (FROST, 2023; TOLEDO *et al.*, 2021). Enquanto que *Scinax fuscovarius* e *Dendropsophus minutus* apresentam ampla distribuição geográfica, com ocorrência em mais de um bioma no país e na região Neotropical (FROST, 2023; IUCN, 2023). Contudo, estas espécies são consideradas generalistas quanto ao uso e ocupação do habitat (IUCN, 2023), e são comumente registradas em grande número de indivíduos em reprodução nos ambientes lânticos com influência antrópica na área de estudo.

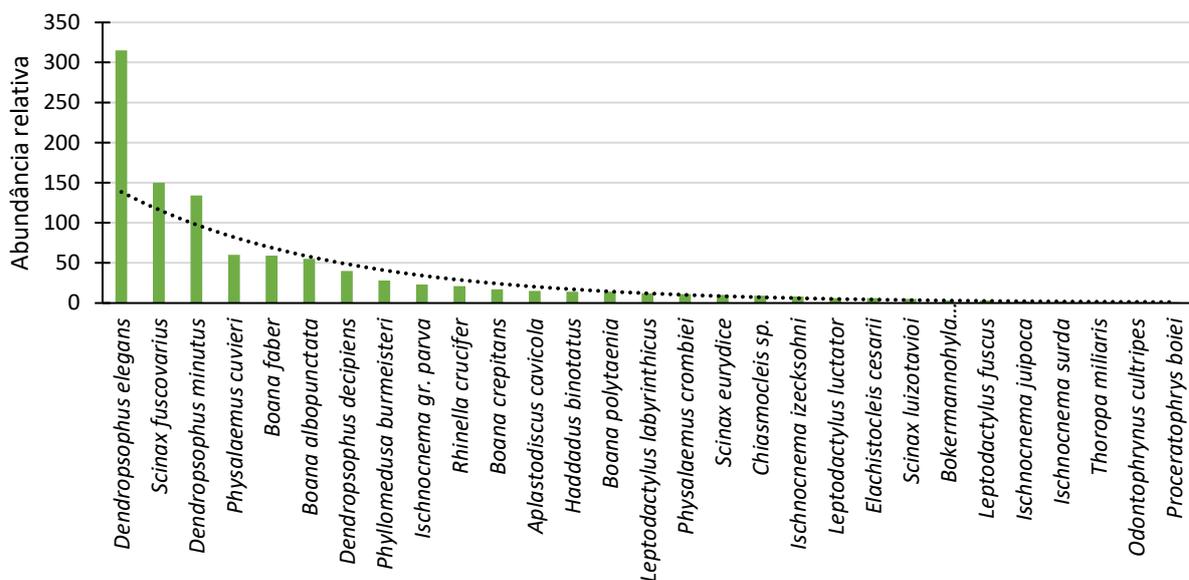


Figura 93 – Abundância relativa das espécies de anfíbios registradas na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, município de São Gonçalo do Rio Abaixo– MG.

Já as espécies de répteis *Salvator merianae* e *Enyalius bilineatus* apresentaram o maior número de registros na área de estudo, com 14 e oito (n=8) indivíduos, respectivamente. *Salvator merianae*, conhecida popularmente como teiú, é uma espécie de hábito generalista, e se adapta bem às modificações causadas no ambiente natural (IUCN, 2023). Desta forma, é uma espécie comumente registrada na área de estudo, já alterada pelas atividades minerárias. Contudo, *Enyalius bilineatus* (papa-vento) é uma espécie restrita de ambientes florestais (IUCN, 2023), sendo registrada nos fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual mais preservados presentes na área de estudo. Ambas as espécies apresentam ocorrência geográfica em mais de um bioma, sendo *Salvator merianae* com distribuição em vários países da região Neotropical e *Enyalius bilineatus* sendo tipicamente registrada na Mata Atlântica, mas com registros pontuais no Cerrado no Brasil (IUCN, 2023; UETZ *et al.*, 2023).

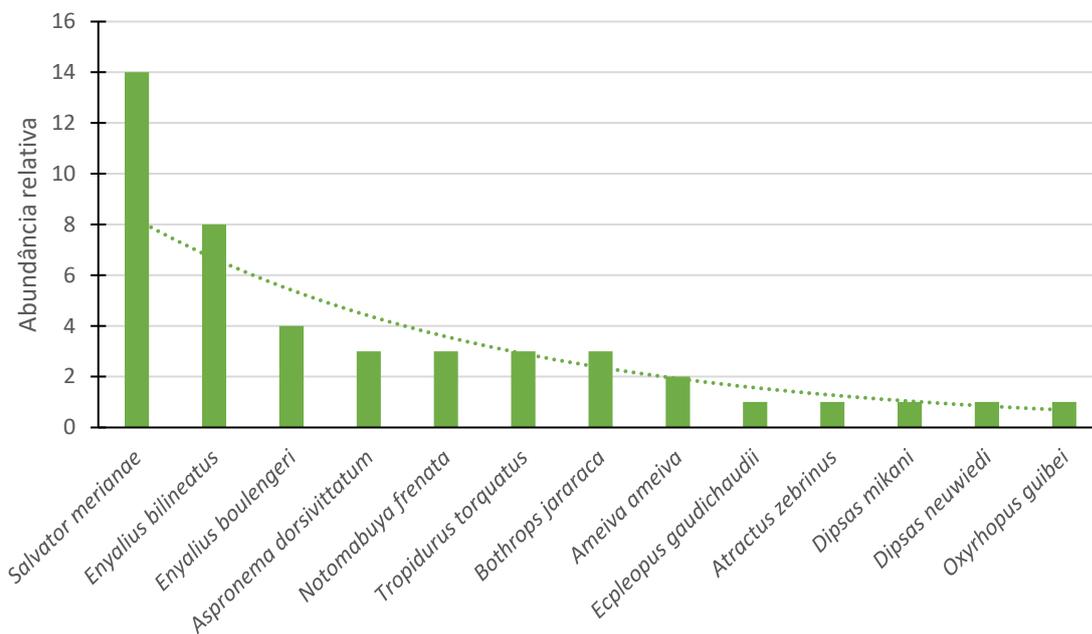


Figura 94 - Abundância relativa das espécies de répteis registradas na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, município de São Gonçalo do Rio Abaixo– MG

Ao analisar os valores dos parâmetros de riqueza e abundância da comunidade da herpetofauna registrada nas distintas estações climáticas na área de estudo, é observada a influência da sazonalidade. Assim, ao analisarmos separadamente as campanhas das estações chuvosa (CH) e seca (SC), observamos a influência dos fatores ambientais na taxa de registro das espécies, sobretudo das espécies de anfíbios anuros. Assim, devido às características ecológicas e biológicas deste grupo (DUELLMAN; TRUEB, 1994), as espécies estão mais ativas quando as condições ambientais estão mais favoráveis, relacionadas a fatores como temperatura, umidade e disponibilidade de corpos d'água.

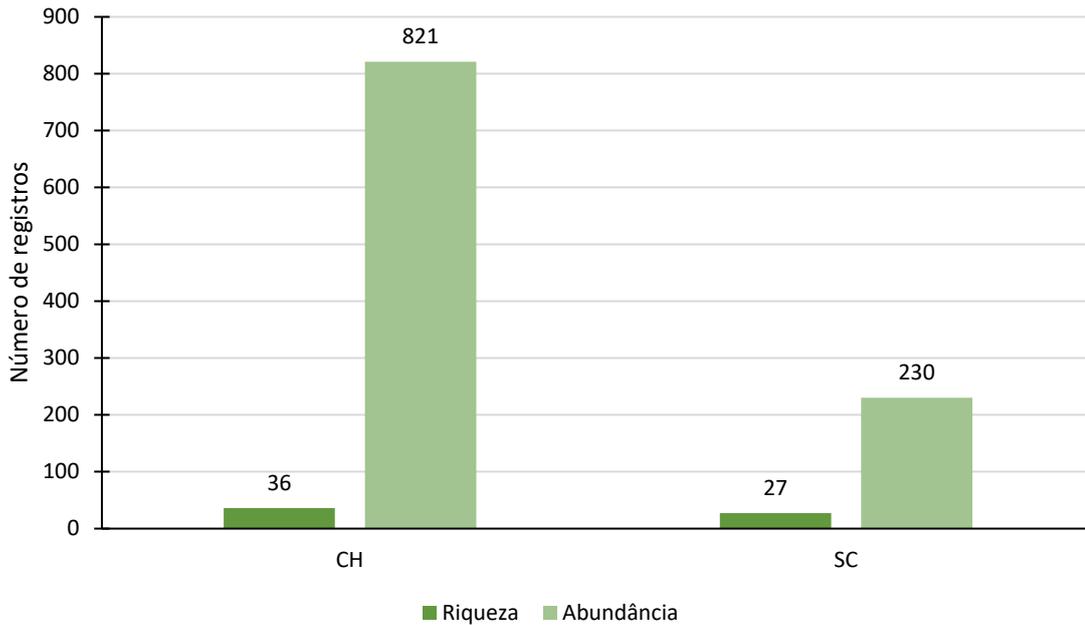


Figura 95 – Sazonalidade da comunidade da herpetofauna registrada na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, município de São Gonçalo do Rio Abaixo– MG

Ao analisarmos separadamente o esforço amostral para as metodologias de amostragem padronizadas, representadas pela Busca Ativa Visual e Auditiva e *Pitfall-traps*, as curvas do coletor não atingiram a assíntota, porém mostrou tendência à estabilização. Na metodologia de Busca Ativa Visual e Auditiva, a riqueza estimada (SJack 1= 39,72 spp.) foi de aproximadamente 40 espécies, com uma diferença de aproximadamente sete espécies da riqueza observada (S=33 spp.).

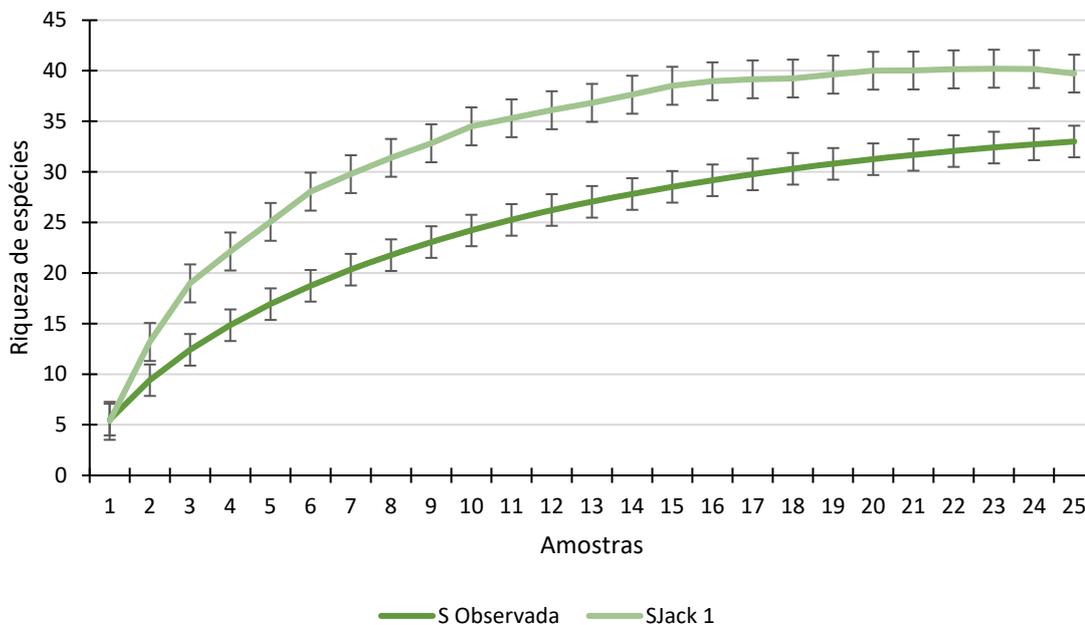


Figura 96 – Curva do Coletor das espécies da herpetofauna registrada através da metodologia de Busca Ativa Visual e Auditiva na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, município de São Gonçalo do Rio Abaixo– MG

Para a metodologia de *pitfall-traps*, a riqueza estimada foi de aproximadamente 25 espécies (SJack 1= 24,83 spp.), com uma diferença de aproximadamente seis espécies da riqueza observada (S=19 spp.). Assim, apesar

da riqueza observada através destas metodologias de amostragem padronizadas ser próxima da diagnosticada em campo, ainda é esperado um maior número de espécies da herpetofauna na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04.

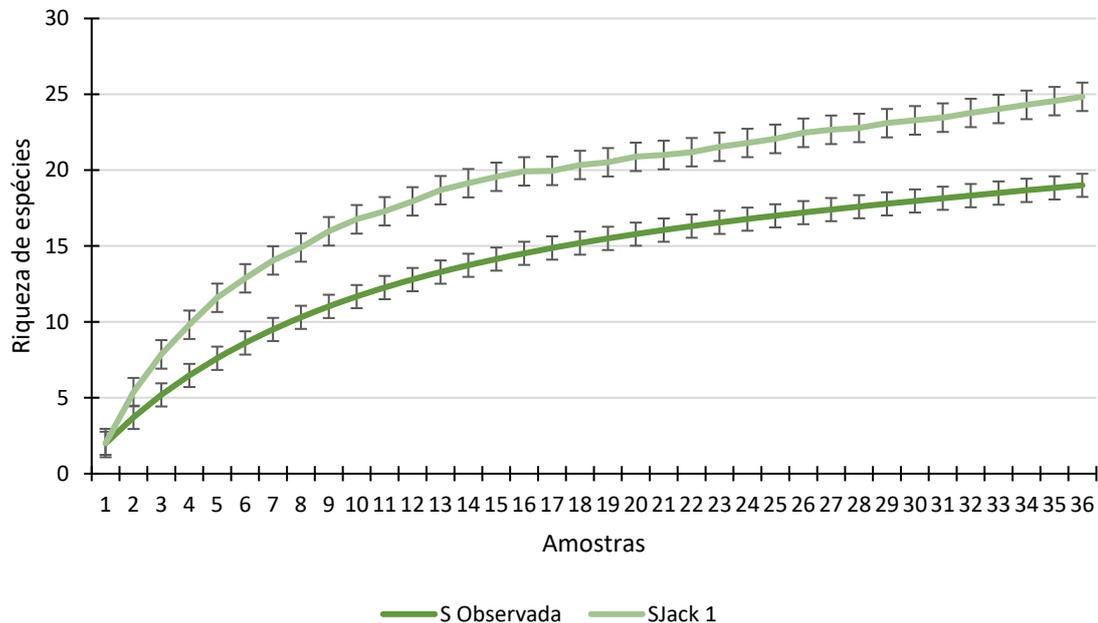


Figura 97 - Curva do Coleta das espécies da herpetofauna registrada através da metodologia de *pitfall-traps*, na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, município de São Gonçalo do Rio Abaixo– MG

- ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO, RARAS E/OU ENDÊMICAS

Não foram registradas espécies da herpetofauna avaliadas em categoria de ameaçada de extinção nas Listas Vermelhas vigentes no nível estadual (COPAM, 2010), nacional (MMA, 2022) e internacional (IUCN, 2023). Contudo, são registradas duas espécies que merecem atenção para a conservação por estarem categorizadas como Quase Ameaçada – NT e Deficiente em Dados –DD pela Lista Vermelha internacional (IUCN, 2023). A espécie *Aplastodiscus cavicola* é categorizada como NT porque a sua extensão de ocorrência provavelmente não é muito superior a 20.000 km², e a extensão e qualidade do seu habitat estão provavelmente diminuindo, tornando assim a espécie perto de se qualificar como Vulnerável - VU (IUCN, 2023). A espécie *Ischnocnema izecksohni* é avaliada como DD devido às incertezas contínuas quanto a extensão de ocorrência, status e requisitos ecológicos (IUCN, 2023).

Foram registradas 20 espécies endêmicas da Mata Atlântica, sendo 17 espécies de anfíbios anuros e três de répteis squamata. As espécies de anfíbios foram representadas por *Ischnocnema* aff. *parva*, *Ischnocnema izecksohni*, *Ischnocnema surda*, *Rhinella crucifer*, *Haddadus binotatus*, *Thoropa miliaris*, *Aplastodiscus cavicola*, *Boana polytaenia*, *Boana faber*, *Bokermannohyla circumdata*, *Dendropsophus decipiens*, *Dendropsophus elegans*, *Scinax eurydice*, *Scinax luizotavioi*, *Physalaemus crombiei*, *Proceratophrys boiei* e *Phyllomedusa burmeisteri* (IUCN, 2023; FROST, 2023; TOLEDO *et al.*, 2021). Os répteis foram representados pelas espécies de lagartos *Enyalius boulengeri* e *Ecleopus gaudichaudii* e a serpente *Bothrops jararaca*. (IUCN, 2023; NOGUEIRA *et al.*, 2019; UETZ *et al.*, 2023).

A rãzinha *Ischnocnema* gr. *parva* é considerada endêmica da Mata Atlântica, com distribuição restrita ao

Quadrilátero Ferrífero (SILVEIRA *et al.*, 2019). A espécie é registrada apenas em remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual mais preservados (SILVEIRA *et al.*, 2019), como observado no presente estudo.

Tabela 32 - Espécies endêmicas da herpetofauna registradas na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, município de São Gonçalo do Rio Abaixo– MG

| Classe | Nome Científico | Nome Comum | Endemismo |
|----------|----------------------------------|-------------------------|-----------|
| Amphibia | <i>Ischnocnema gr. parva</i> | Rãzinha | MA; QF |
| Amphibia | <i>Ischnocnema izecksohni</i> | Rãzinha | MA |
| Amphibia | <i>Ischnocnema surda</i> | Rãzinha | MA |
| Amphibia | <i>Rhinella crucifer</i> | Sapo-cururu | MA |
| Amphibia | <i>Haddadus binotatus</i> | Rã-da-mata | MA |
| Amphibia | <i>Thoropa miliaris</i> | Rã-das-pedras | MA |
| Amphibia | <i>Aplastodiscus cavicola</i> | Perereca-verde | MA |
| Amphibia | <i>Boana faber</i> | Sapo-martelo | MA |
| Amphibia | <i>Boana polytaenia</i> | Perereca-de-pijama | MA |
| Amphibia | <i>Bokermannohyla circumdata</i> | Perereca | MA |
| Amphibia | <i>Dendropsophus decipiens</i> | Pererequinha | MA |
| Amphibia | <i>Dendropsophus elegans</i> | Pererequinha-de-moldura | MA |
| Amphibia | <i>Scinax eurydice</i> | Perereca | MA |
| Amphibia | <i>Scinax luizotavioi</i> | Perereca | MA |
| Amphibia | <i>Physalaemus crombiei</i> | Rã | MA |
| Amphibia | <i>Proceratophrys boiei</i> | Sapo-de-chifres | MA |
| Amphibia | <i>Phyllomedusa burmeisteri</i> | Perereca-verde | MA |
| Reptilia | <i>Enyalius boulengeri</i> | Papa-vento-verde | MA |
| Reptilia | <i>Ecleopus gaudichaudii</i> | Lagartinho-do-folhico | MA |
| Reptilia | <i>Bothrops jararaca</i> | Jararaca | MA |

Legenda. Endemismo: MA = Espécie endêmica da Mata Atlântica; QF= Espécie endêmica do Quadrilátero Ferrífero (IUCN, 2023; FROST, 2023; TOLEDO *et al.*, 2021; NOGUEIRA *et al.*, 2019; UETZ *et al.*, 2023).

- ESPÉCIES BIOINDICADORAS

As espécies indicadoras de qualidade ambiental foram representadas por *Ischnocnema gr. parva*, *Ischnocnema izecksohni*, *Ischnocnema surda*, *Haddadus binotatus*, *Aplastodiscus cavicola*, *Bokermannohyla circumdata*, *Scinax luizotavioi*, *Physalaemus crombiei*, *Proceratophrys boiei* e os répteis *Enyalius boulengeri* e *Ecleopus gaudichaudii*. Estas espécies estão associadas a ambientes florestais com maior grau de preservação ou pouco impactados (IUCN, 2023; SILVEIRA *et al.*, 2019), como os fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual presentes na área de estudo. Logo, a perda destes habitats altera as condições locais essenciais à sobrevivência destas espécies, podendo, consequentemente, causar a extinção local de suas populações.

- ESPÉCIES DE INTERESSE CIENTÍFICO

Os táxons *Ischnocnema gr. parva* e *Chiasmocleis sp.* são espécies consideradas novas e/ou potencialmente novas, ainda sem descrição taxonômica (LEITE *et al.* 2019; SILVEIRA *et al.*, 2019). Desta forma, são espécies consideradas foco para estudos científicos.

Ischnocnema gr. parva corresponde à mesma espécie registrada por Silveira *et al.* (2019) em Unidades de Conservação no município de Itabira. A espécie exibe características das espécies de *Ischnocnema parva*, sendo então identificados como *Ischnocnema gr. parva* (SILVEIRA *et al.*, 2019). Outros exemplares da espécie

também já foram registrados em outros estudos, nos municípios de Mariana e na borda leste do Planalto Meridional da Serra do Espinhaço (SILVEIRA *et al.*, 2019). Assim, *Ischnocnema* gr. *parva* é considerada endêmica da Mata Atlântica, com distribuição restrita a poucas localidades do estado de Minas Gerais no Quadrilátero Ferrífero (SILVEIRA *et al.*, 2019). A espécie pode ser registrada na serrapilheira de remanescentes de mata secundária, próximas a nascentes e córregos, em atividade noturna, exibindo desenvolvimento direto. Na área de estudo, a espécie foi registrada em remanescente de Floresta Estacional Semidecidual na Reserva Particular do Patrimônio Natural Peti, ocupando a serrapilheira de uma nascente.

A espécie *Chiasmocleis* sp. foi registrada no mesmo local e na mesma armadilha de *pitfall-traps* de *Ischnocnema* gr. *parva*. Assim, ambas as espécies estão presentes no remanescente de Mata Atlântica da Reserva Particular do Patrimônio Natural Peti. De acordo com Silveira *et al.* (2019), o táxon de *Chiasmocleis* sp. no Quadrilátero Ferrífero corresponde a uma espécie ainda não descrita, podendo ser endêmica desta formação.

Devido à carência de conhecimento sobre extensão de ocorrência, *status* populacional e requisitos ecológicos, as espécies DD são consideradas foco de estudos científicos. Assim, *Ischnocnema izecksohni* está avaliada como Deficiente em Dados na Lista Vermelha da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2023). A localidade-tipo de *Ischnocnema izecksohni* é no município de Belo Horizonte (Parque Municipal das Mangabeiras), antes considerada endêmica do Quadrilátero Ferrífero (FROST, 2022; IUCN, 2022; SILVEIRA *et al.*, 2019). No entanto, a espécie teve distribuição geográfica ampliada para formação serrana da Serra da Mantiqueira e outras localidades da Serra do Espinhaço, associada assim apenas a ambientes florestais de formações montanhosas (FROST, 2022; IUCN, 2022; SILVEIRA *et al.*, 2019).

- ESPÉCIES DE VALOR ECONÔMICO, ALIMENTAR, CINEGÉTICAS E XERIMBABOS

Duas espécies registradas são consideradas cinegéticas, representadas pela rã-pimenta *Leptodactylus labyrinthicus* e o teiú *Salvator merianae*.

Leptodactylus labyrinthicus é uma espécie com extensão de ocorrência em vários países da região Neotropical (FROST, 2023; IUCN, 2023). A espécie é consumida em comunidades rurais para subsistência, em alguns países (IUCN, 2023). Apesar destes relatos, não há provas de que este nível de uso da espécie possa constituir uma ameaça às suas populações (IUCN, 2023).

O teiú *Salvator merianae* também possui ampla distribuição geográfica na região Neotropical (IUCN, 2023; UETZ *et al.*, 2023). A espécie é caçada por suas peles, para consumo humano em nível local e, em menor grau, para abastecer o comércio comercial de animais de estimação, sendo que a maioria dos indivíduos usados são removidos da natureza (IUCN, 2023). O comércio de espécies desse gênero diminuiu nos últimos anos e é monitorado por programas de manejo nos países Argentina, Bolívia e Paraguai, e pela Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Silvestres Ameaçadas de Extinção - CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*) (IUCN, 2023).

- ESPÉCIES DE IMPORTÂNCIA MÉDICA

Apenas uma espécie registrada é considerada de importância médica, representada pela serpente *Bothrops*

jararaca, pertencente à família Viperidae. As espécies do gênero *Bothrops* são responsáveis por causarem o maior número de acidentes ofídicos no país, com aproximadamente 90% dos casos registrados (BERNARDE, 2014). O veneno das espécies deste gênero possui grande potencial farmacêutico, e têm sido cada vez mais utilizadas como protótipos para o desenvolvimento de fármacos e medicamentos (BERNARDE, 2014).

- RELAÇÃO FLORA-FAUNA

O Quadrilátero Ferrífero, região sul da Cadeia do Espinhaço, e onde se insere a área de estudo da Obra Emergencial ora em análise, é reconhecido como uma importante unidade biogeográfica de extrema relevância para as espécies da herpetofauna, em especial dos anfíbios, por comportar um elevado endemismo, espécies raras e ainda não descritas pela ciência (DRUMMOND *et al.*, 2005; LEITE *et al.*, 2019; SILVEIRA *et al.*, 2019).

A porção leste do Quadrilátero Ferrífero tem cobertura vegetal nativa maiormente pela Mata Atlântica, bioma incluído como um dos *hotspots* mundiais da biodiversidade (MYERS *et al.*, 2000). Assim, são registradas nesta região importantes remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual. Assim, nestes remanescentes são registrados importantes táxons da herpetofauna considerados espécies-alvo para a conservação. Entre estes remanescentes estão presentes as Áreas Protegidas como a Estação Ecológica de Peti e a RPPN Comodato Reserva do Peti, sendo, esta última, aquela na qual está inserida a área de estudo.

Desta forma, sobretudo na área amostral da RPPN Comodato Reserva do Peti, foi registrado uma alta representatividade de táxons endêmicos da Mata Atlântica e de distribuição restrita ao Quadrilátero Ferrífero, espécies categorizadas como DD e NT, além de espécies consideradas como importantes bioindicadores. Entre estas espécies estão *Ischnocnema gr. parva*, *Ischnocnema izecksohni*, *Ischnocnema surda*, *Haddadus binotatus*, *Aplastodiscus cavicola*, *Bokermannohyla circumdata*, *Scinax luizotavioi*, *Physalaemus crombiei*, *Proceratophrys boiei* e os répteis *Enyalius boulengeri* e *Ecpleopus gaudichaudii*. Duas espécies de anfíbios anuros, representadas por *Ischnocnema gr. parva* e *Chiasmocleis sp.*, foram registradas no remanescente da RPPN Comodato Reserva do Peti e são consideradas novas e/ou potencialmente novas, ainda sem descrição taxonômica (LEITE *et al.* 2019; SILVEIRA *et al.*, 2019). Desta forma, suas populações devem ser foco para estudos científicos.

Estas espécies consideradas de importância para a conservação foram registradas ocupando e se reproduzindo sobretudo na vegetação ciliar de riachos, córregos e nascentes, e na serrapilheira próxima destes corpos d'água. Logo, estes fragmentos florestais presentes na área de estudo demonstram grande importância para a manutenção das populações de espécies-alvo do Quadrilátero Ferrífero, principalmente para os anfíbios anuros.

7.2.2.2.4. SÍNTESE CONCLUSIVA

Foi registrada na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04 uma riqueza de 43 espécies da herpetofauna, sendo 30 de anfíbios anuros e 13 de répteis squamata. As curvas de acumulação de espécies não atingiram a assíntota, o que indica que mais espécies ainda podem ser registradas através das distintas metodologias de amostragem aplicadas.

Com relação à composição da comunidade local, foi registrada alta representatividade de espécies endêmicas do bioma Mata Atlântica, além de táxons com distribuição geográfica restrita no Quadrilátero Ferrífero,

avaliadas como Deficiente em Dados e Quase Ameaçada e importantes bioindicadores. Além disso, são registradas espécies ainda não descritas pela ciência e/ou potencialmente novas, consideradas como raras e desta forma ainda são necessárias maiores investigações sobre seus requisitos ecológicos.

Assim, é observada uma grande representatividade de espécies-alvo para a conservação, sendo que a maioria delas são consideradas sensíveis às alterações e modificações do habitat. Estas espécies estão presentes nos remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual, sobretudo na RPPN Comodato Reserva do Peti. A área de estudo está inserida em uma localidade próxima à Unidades de Conservação de grande relevância para a conservação das espécies da herpetofauna do Quadrilátero Ferrífero e do estado de Minas Gerais, como a Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça, a Estação Ecológica de Peti e o Parque Nacional da Serra do Gandarela e demais outras áreas protegidas. Estas áreas protegidas são fundamentais para a manutenção a longo prazo das espécies, permitindo a manutenção da diversidade local e regional. Além disso, a manutenção dos remanescentes com maior grau de preservação da vegetação nativa, das matas ciliares e de galeria e a qualidade dos recursos hídricos são essenciais para a reprodução das espécies mais sensíveis, além de atuar na dispersão de indivíduos.

7.2.2.3. AVIFAUNA

7.2.2.3.1. INTRODUÇÃO

Atualmente, o Brasil apresenta 1.971 espécies de aves, distribuídas em 33 ordens e 102 famílias, das quais, 1.742 são consideradas residentes ou migrantes reprodutivos, com indícios de reprodução no país. Do total, 293 são endêmicas, ou seja, são encontradas somente no território brasileiro, sendo o terceiro país com a maior riqueza de aves endêmicas do mundo, atrás apenas da Indonésia e Austrália (PACHECO *et al.*, 2021).

De um total de 1.249 táxons da fauna brasileira que se encontram em diferentes categorias de ameaça de extinção, 256 pertencem às aves. Deste total, 140 táxons encontram-se na categoria "Vulnerável", 81 "Em Perigo" e 35, "Criticamente em Perigo" (MMA, 2022).

Em relação ao estado de Minas Gerais foram registradas 817 espécies de aves (WIKIAVES, 2023), o que corresponde a 41,5% da avifauna brasileira. Essa diversidade de espécies é decorrente da posição geográfica do Estado, que engloba três dos seis domínios fitogeográficos brasileiros: a Mata Atlântica, o Cerrado e a Caatinga (DRUMMOND *et al.*, 2005). De acordo com o COPAM (2010) 113 espécies de aves encontram-se em ameaça de extinção no Estado, sendo 51 na categoria "Criticamente em perigo", 39 "Em perigo" e 23 classificadas como "Vulnerável".

O empreendimento está localizado no município de São Gonçalo do Rio Abaixo (MG), na região do Quadrilátero Ferrífero, sob os domínios do bioma Mata Atlântica e próximo da zona de transição com o bioma Cerrado (IDESISEMA, 2023). Estes dois biomas são descritos como *hotspots* mundiais de biodiversidade, pelo fato de apresentarem alta riqueza de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção, e sofrerem grande impacto ambiental, acarretando a perda de habitat para a fauna como um todo (MYERS *et al.*, 2000).

O presente documento tem como finalidade diagnosticar a comunidade de aves presente na área de estudo, objeto de licenciamento ambiental, da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, localizada no município São Gonçalo do Rio Abaixo/MG.

Desta forma, serão analisados os dados coletados durante a realização das campanhas de Monitoramento de Avifauna do Projeto de Sondagem Geológica PDR Tamanduá, complexo Minerador Brucutu, para diagnosticar a avifauna presente na ADA do estudo e subsidiar as medidas mitigadoras em função dos possíveis impactos negativos à avifauna local.

7.2.2.3.2. METODOLOGIA

Para a caracterização da avifauna na área de estudo foram utilizados os dados disponíveis do Monitoramento da Avifauna do Projeto de Sondagem Geológica PDR Tamanduá, complexo Minerador Brucutu. Dentre as áreas de amostragem que compõem o referido monitoramento, foram utilizados os dados das áreas denominadas: Sítio Sabiá (BRU 02) e Peti (BRU 08) para a elaboração do diagnóstico da avifauna, uma vez que a área de estudo abrange essas duas áreas de amostragem. Os dados utilizados encontram-se sintetizados na Tabela 33 a seguir.

Tabela 33 - Estudo utilizado para a elaboração do diagnóstico para compor o estudo ambiental da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, município São Gonçalo do Rio Abaixo – MG.

| Autor | Nome do Estudo | Ano |
|--------------------------------|---|-------------|
| BDBio – VALE S/A | Monitoramento da Avifauna do Projeto de Sondagem Geológica PDR Tamanduá | 2019 – 2021 |
| Lume Estratégia Ambiental LTDA | Monitoramento da Avifauna do Projeto de Sondagem Geológica PDR Tamanduá | 2021 - 2022 |

Os dados utilizados são relativos às campanhas de Monitoramento da Avifauna do Projeto de Sondagem Geológica PDR Tamanduá realizados entre os anos de 2019 e 2022. Neste período, as campanhas foram realizadas pela Vale S/A com periodicidade semestral, sendo uma campanha na estação seca e uma na estação chuvosa. A partir da 1ª campanha de responsabilidade da Lume, em outubro de 2021, as campanhas foram realizadas de forma trimestral, abrangendo três campanhas na estação chuvosa (1ª, 2ª e 4ª) e uma campanha na estação seca (3ª), considerando o período em questão (Tabela 34).

Tabela 34 – Periodicidade das campanhas realizadas entre 2019 e 2022 para o diagnóstico da Avifauna para compor o estudo ambiental da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG.

| Campanha | Mês | Ano | Estação | Empresa |
|-----------------|--------------------|------------|----------------|----------------|
| 12 | Julho | 2019 | Seca | Vale |
| 13 | Outubro | 2019 | Chuvosa | Vale |
| 14 | Junho | 2020 | Seca | Vale |
| 15 | Outubro | 2020 | Chuvosa | Vale |
| 16 | Março | 2021 | Chuvosa | Vale |
| 17 | Setembro | 2021 | Seca | Vale |
| 1 | Outubro e Novembro | 2021 | Chuvosa | Lume |
| 2 | Fevereiro | 2022 | Chuvosa | Lume |
| 3 | Agosto | 2022 | Seca | Lume |
| 4 | Outubro | 2022 | Chuvosa | Lume |

- METODOLOGIAS UTILIZADAS NO MONITORAMENTO

As metodologias utilizadas no Monitoramento de Avifauna do Projeto de Sondagem Geológica PDR Tamanduá, foram: (i) Pontos Fixos de Observação e Escuta, e (ii) Captura em Redes de Neblina. Desta forma, os dados

utilizados para o presente diagnóstico abrangem estas duas metodologias utilizadas nas áreas de amostragem: Sítio Sabiá (BRU 02) e Peti (BRU 08). Importante mencionar que as espécies registradas por meio de registro ocasional, ou seja, fora das metodologias mencionadas, foram elencadas a fim de compor a lista de espécies presentes nas duas áreas de amostragem.

Durante a realização das campanhas de monitoramento foram amostrados um total de 05 (cinco) pontos fixos de observação e escuta, em cada uma das áreas, e 01 (um) ponto de captura em redes de neblina, apresentados na Tabela 35.

Tabela 35 – Coordenadas geográficas dos pontos fixos de observação e escuta e captura em redes de neblina na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG.

| Pontos Amostrais | Coordenadas Geográficas UTM 23K | | Área | Método | Campanha |
|-------------------------|--|---------|----------------------|-----------------|-----------------|
| P1 | 672506 | 7803947 | BRU 02 - Sítio Sabiá | Ponto de Escuta | 1, 2, 3 e 4 |
| P2 | 672100 | 7803016 | BRU 02 - Sítio Sabiá | Ponto de Escuta | 1, 2, 3 e 4 |
| P3 | 672269 | 7803126 | BRU 02 - Sítio Sabiá | Ponto de Escuta | 1, 2, 3 e 4 |
| P4 | 672172 | 7803308 | BRU 02 - Sítio Sabiá | Ponto de Escuta | 1, 2, 3 e 4 |
| P5 | 671987 | 7803446 | BRU 02 - Sítio Sabiá | Ponto de Escuta | 1, 2, 3 e 4 |
| RNSS | 672069 | 7803077 | BRU 02 - Sítio Sabiá | Rede de Neblina | 2, 3 e 4 |
| P1 | 669944 | 7801578 | BRU 08 - Peti | Ponto de Escuta | 1, 2 e 3 |
| P2 | 670190 | 7801515 | BRU 08 - Peti | Ponto de Escuta | 1, 2 e 3 |
| P3 | 670456 | 7801599 | BRU 08 - Peti | Ponto de Escuta | 1, 2 e 3 |
| P4 | 670727 | 7801518 | BRU 08 - Peti | Ponto de Escuta | 1, 2 e 3 |
| P5 | 670743 | 7801937 | BRU 08 - Peti | Ponto de Escuta | 1, 2 e 3 |
| RNPE | 670026 | 7800860 | BRU 08 - Peti | Rede de Neblina | 3 e 4 |
| P1 | 669923 | 7800873 | BRU 08 - Peti | Ponto de Escuta | 4 |
| P2 | 671028 | 7800839 | BRU 08 - Peti | Ponto de Escuta | 4 |
| P3 | 670337 | 7800812 | BRU 08 - Peti | Ponto de Escuta | 4 |
| P4 | 670597 | 7800822 | BRU 08 - Peti | Ponto de Escuta | 4 |
| P5 | 670988 | 7801037 | BRU 08 - Peti | Ponto de Escuta | 4 |

- **CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE MONITORAMENTO**

Os pontos de amostragem, localizados nas áreas de amostragem do monitoramento, são caracterizados por apresentar a fisionomia fragmento de Floresta Estacional Semidecidual e presença de serrapilheira ao longo trilha onde estão localizados os pontos no Sítio Sabiá (BRU 02) e fragmento de Floresta Estacional Semidecidual e presença de serrapilheira ao longo da trilha e presença de áreas alagadas e vegetação descaracterizada em partes da área de Peti (BRU 08), apresentadas na Figura 98 a Figura 101.



Figura 98 – Ponto amostral em área de Floresta Estacional Semidecidual com serrapilheira, área Sítio Sabiá (BRU 02)



Figura 99 – Ponto amostral em fragmento de Floresta Estacional Semidecidual divisa com estrada, área Sítio Sabiá (BRU 02)



Figura 100 – Ponto amostral em área de Floresta Estacional Semidecidual com serrapilheira, área Peti (BRU 08)



Figura 101 – Ponto amostral em área com descaracterização vegetal próxima a estrada, área Peti (BRU 08)

- ANÁLISES DE DADOS

Para a avaliação da composição da comunidade de aves no monitoramento, foram aplicadas diversas categorizações com base em critérios de dependência de ambientes florestais, sensibilidade a alterações ambientais, endemismos, estado de ameaça, interesse econômico, raridade e migração.

Primeiramente, foram classificadas as espécies em relação à dependência de ambientes florestais de acordo com as categorias propostas por Ridgely & Tudor (1994), Silva (1995), Parker III *et al.* (1996), Stotz *et al.* (1996) e Silva *et al.* (2003), dividindo-as em três grupos: (i) Dependentes, restritas a formações florestais; (ii) Semidependentes, que podem ser encontradas em bordas de fragmentos florestais próximas a áreas abertas; e (iii) Independentes, associadas a vegetações abertas e ambientes aquáticos.

Além disso, avaliou-se a sensibilidade das espécies a alterações ambientais, classificando-as em categorias de alta, média e baixa sensibilidade, conforme definido por Stotz *et al.* (1996).

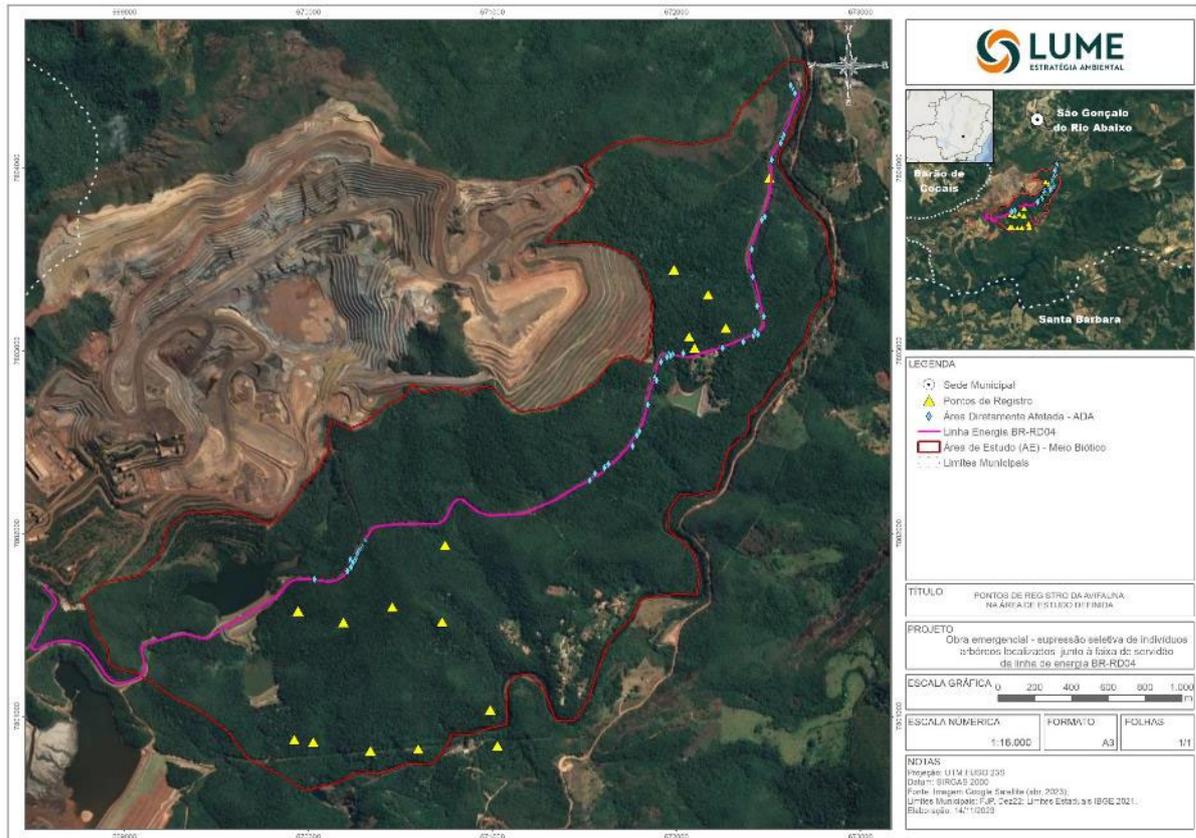


Figura 102 - Mapa de distribuição dos pontos de amostragem da avifauna na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG.

Considerou-se os endemismos das espécies de acordo com as definições estabelecidas por Ridgely & Tudor (1994), Brooks *et al.* (1999), Moreira-Lima (2013), Silva & Bates (2002), Silva & Santos (2005), Vasconcelos (2008), Vasconcelos & Rodrigues (2010) e Pacheco *et al.* (2021) para espécies endêmicas de diferentes biomas e regiões do Brasil.

A avaliação do estado de ameaça das espécies seguiu listas oficiais, abrangendo as esferas estadual, nacional e global, conforme as Listas de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais (DN COPAM nº147/2010), a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA nº148/2022) e os critérios propostos pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2023).

No que se refere às espécies de interesse econômico, utilizamos a lista da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e da Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES, 2023), que regulamenta o comércio de espécies. As espécies foram divididas em dois grupos: cinegéticas, sujeitas à pressão de caça, e xerimbabos, capturadas e mantidas em cativeiro, de acordo com os critérios de Sick (1997) e Del Hoyo *et al.* (2013).

Além disso, foram identificadas as espécies raras e bioindicadoras de qualidade ambiental com base em critérios estabelecidos por Stoltz *et al.* (1996) e IUCN (2023).

As espécies migratórias foram classificadas de acordo com critérios propostos por Somenzari *et al.* (2018) e Pacheco *et al.* (2021).

Para avaliar a eficiência do método de monitoramento de aves, foram construídas curvas de acumulação de espécies em função do esforço amostral, empregando estimadores como o Jackknife de primeira ordem e Bootstrap. Essas análises foram realizadas nas áreas de monitoramento Sítio Sabiá e Peti.

As espécies não identificadas em nível de espécie foram excluídas da análise, uma vez que não era possível avaliar seu status de conservação, ameaça ou outras características ecológicas.

A nomenclatura e ordem filogenética das espécies seguiram as normas adotadas pela Lista Comentada das Aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos, segunda edição (Pacheco *et al.*, 2021).

7.2.2.3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da compilação dos dados utilizados para caracterizar a avifauna na área de estudo, foram diagnosticadas um total de 171 espécies de aves, distribuídas em 18 ordens e 42 famílias, apresentadas na Tabela 36.

A riqueza compilada corresponde a 8,7% das espécies de aves registradas no Brasil (PACHECO *et al.* 2021) e 21% das espécies de aves registradas no estado de Minas Gerais (WIKIAVES, 2023).

Tabela 36 - Espécies da avifauna com ocorrência na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG.

| Ordem | Família | Espécie | Nome Comum | Endemismo | Status de Conservação | | |
|---|--------------------------|--|------------------------------|-----------|-----------------------|------------|-------------|
| | | | | | COPAM (2010) | MMA (2022) | IUCN (2023) |
| Tinamiformes | Tinamidae | <i>Crypturellus obsoletus</i> (Temminck, 1815) | inhambuquaçu | - | - | - | LC |
| | | <i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815) | inhambu-chintã | - | - | - | LC |
| Galliformes | Cracidae | <i>Penelope superciliaris</i> Temminck, 1815 | jacupemba | - | - | - | NT |
| | | <i>Penelope obscura</i> Temminck, 1815 | jacuguaçu | - | - | - | LC |
| Columbiformes | Columbidae | <i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813) | pomba-asa-branca | - | - | - | LC |
| | | <i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792) | pomba-galega | - | - | - | LC |
| | | <i>Patagioenas plumbea</i> (Vieillot, 1818) | pomba-amargosa | - | - | - | LC |
| | | <i>Geotrygon montana</i> (Linnaeus, 1758) | pariri | - | - | - | LC |
| | | <i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855 | juriti-pupu | - | - | - | LC |
| | | <i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792) | juriti-de-testa-branca | - | - | - | LC |
| Cuculiformes | Cuculidae | <i>Claravis pretiosa</i> (FerrariPerez, 1886) | pararu-azul | - | - | - | LC |
| | | <i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766) | saci | - | - | - | LC |
| Apodiformes | Apodidae | <i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766) | alma-de-gato | - | - | - | LC |
| | Trochilidae | <i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907 | andorinhão-do-temporal | - | - | - | LC |
| | | <i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817) | beija-flor-preto | - | - | - | LC |
| | | <i>Phaethornis ruber</i> (Linnaeus, 1758) | rabo-branco-rubro | - | - | - | LC |
| | | <i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839) | rabo-branco-acanelado | - | - | - | LC |
| | | <i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812) | besourinho-de-bico-vermelho | - | - | - | LC |
| | | <i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788) | beija-flor-de-fronte-violeta | MA | - | - | LC |
| | | <i>Chrysuronia versicolor</i> (Vieillot, 1818) | beija-flor-de-banda-branca | - | - | - | LC |
| <i>Chionomesa lactea</i> (Lesson, 1832) | beija-flor-de-peito-azul | - | - | - | LC | | |
| Gruiformes | Rallidae | <i>Amaurolimnas concolor</i> (Gosse, 1847) | saracura-lisa | - | - | - | LC |
| | | <i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825) | saracura-do-mato | MA | - | - | LC |
| Charadriiformes | Charadriidae | <i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782) | quero-quero | - | - | - | LC |
| Cathartiformes | Cathartidae | <i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793) | urubu-preto | - | - | - | LC |
| | | <i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758) | urubu-de-cabeça-vermelha | - | - | - | LC |

| Ordem | Família | Espécie | Nome Comum | Endemismo | Status de Conservação | | |
|--|--------------------------|---|-------------------------------|-----------|-----------------------|------------|-------------|
| | | | | | COPAM (2010) | MMA (2022) | IUCN (2023) |
| Accipitriformes | Accipitridae | <i>Spizaetus tyrannus</i> (Wied, 1820) | gavião-pega-macaco | - | EN | - | LC |
| | | <i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788) | sovi | - | - | - | LC |
| | | <i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788) | gavião-carijó | - | - | - | LC |
| Strigiformes | Strigidae | <i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817) | corujinha-do-mato | - | - | - | LC |
| Trogoniformes | Trogonidae | <i>Trogon surrucura</i> Vieillot, 1817 | surucuá-variado | - | - | - | LC |
| Coraciiformes | Alcedinidae | <i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766) | martim-pescador-grande | - | - | - | LC |
| | | <i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790) | martim-pescador-verde | - | - | - | LC |
| Galbuliformes | Galbulidae | <i>Jacamaralcyon tridactyla</i> (Vieillot, 1817) | cuitelão | BR, MA | - | - | NT |
| Piciformes | Ramphastidae | <i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776 | tucanuçu | - | - | - | LC |
| | | <i>Pteroglossus aracari</i> (Linnaeus, 1758) | araçari-de-bico-branco | - | - | - | LC |
| | Picidae | <i>Picumnus cirratus</i> Temminck, 1825 | picapauzinho-barrado | - | - | - | LC |
| | | <i>Veniliornis maculifrons</i> (Spix, 1824) | pica-pau-de-testa-pintada | BR, MA | - | - | LC |
| | | <i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766) | pica-pau-pequeno | - | - | - | LC |
| | | <i>Campephilus robustus</i> (Lichtenstein, 1818) | pica-pau-rei | MA | - | - | LC |
| <i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766) | pica-pau-de-banda-branca | - | - | - | LC | | |
| Cariamiformes | Cariamidae | <i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766) | seriema | - | - | - | LC |
| Falconiformes | Falconidae | <i>Herpethotes cachinnans</i> (Linnaeus, 1758) | acauã | - | - | - | LC |
| | | <i>Micrastur semitorquatus</i> (Vieillot, 1817) | falcão-relógio | - | - | - | LC |
| | | <i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777) | carcará | - | - | - | LC |
| | | <i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816) | carrapateiro | - | - | - | LC |
| | | <i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758 | quiri-quiri | - | - | - | LC |
| Psittaciformes | Psittacidae | <i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818) | periquito-de-encontro-amarelo | - | - | - | LC |
| | | <i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820) | maitaca-verde | - | - | - | LC |
| | | <i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824) | tuim | - | - | - | LC |
| | | <i>Primolius maracana</i> (Vieillot, 1816) | maracanã | - | - | - | NT |
| | | <i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776) | periquitão | - | - | - | LC |
| Passeriformes | Thamnophilidae | <i>Formicivora serrana</i> Hellmayr, 1929 | formigueiro-da-serra | BR, MA | - | - | LC |
| | | <i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823) | choquinha-lisa | - | - | - | LC |

| Ordem | Família | Espécie | Nome Comum | Endemismo | Status de Conservação | | |
|-------|------------------|---|-----------------------------|-----------|-----------------------|------------|-------------|
| | | | | | COPAM (2010) | MMA (2022) | IUCN (2023) |
| | | <i>Herpsilochmus rufimarginatus</i> (Temminck, 1822) | chorozinho-de-asa-vermelha | - | - | - | LC |
| | | <i>Herpsilochmus atricapillus</i> Pelzeln, 1868 | chorozinho-de-chapéu-preto | - | - | - | LC |
| | | <i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816 | choca-da-mata | - | - | - | LC |
| | | <i>Mackenziaena leachii</i> (Such, 1825) | borralhara-assobiadora | MA | - | - | LC |
| | | <i>Myrmoderus loricatus</i> (Lichtenstein, 1823) | formigueiro-assobiador | BR, MA | - | - | LC |
| | | <i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818) | papa-taoca-do-sul | MA | - | - | LC |
| | | <i>Drymophila ochropyga</i> (Hellmayr, 1906) | choquinha-de-dorso-vermelho | BR, MA | - | - | NT |
| | Melanopareiidae | <i>Melanopareia torquata</i> (Wied, 1831) | meia-lua-do-cerrado | CE | - | - | LC |
| | Conopophagidae | <i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831) | chupa-dente | MA | - | - | LC |
| | Rhinocryptidae | <i>Eleoscytalopus indigoticus</i> (Wied, 1831) | macuquinho | BR, MA | - | - | LC |
| | Dendrocolaptidae | <i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818) | arapaçu-verde | - | - | - | LC |
| | | <i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818) | arapaçu-rajado | MA | - | - | LC |
| | | <i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818) | arapaçu-de-cerrado | - | - | - | LC |
| | Xenopidae | <i>Xenops rutilans</i> Temminck, 1821 | bico-virado-carijó | - | - | - | LC |
| | Furnariidae | <i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788) | joão-de-barro | - | - | - | LC |
| | | <i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823) | joão-porca | - | - | - | LC |
| | | <i>Anabazenops fuscus</i> (Vieillot, 1816) | trepador-coleira | BR, MA | - | - | LC |
| | | <i>Syndactyla rufosuperciliata</i> (Lafresnaye, 1832) | trepador-quiete | - | - | - | LC |
| | | <i>Dendroma rufa</i> (Vieillot, 1818) | limpa-folha-de-testa-baia | - | - | - | LC |
| | | <i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821) | barranqueiro-de-olho-branco | MA | - | - | LC |
| | | <i>Phacellodomus rufifrons</i> (Wied, 1821) | joão-de-pau | - | - | - | LC |
| | | <i>Cranioleuca pallida</i> (Wied, 1831) | arredio-pálido | BR, MA | - | - | LC |
| | | <i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788) | curutié | - | - | - | LC |
| | | <i>Synallaxis cinerascens</i> Temminck, 1823 | pi-puí | MA | - | - | LC |
| | | <i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819 | pichororé | MA | - | - | LC |
| | | <i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856 | joão-teneném | - | - | - | LC |
| | | <i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859 | petrim | - | - | - | LC |

| Ordem | Família | Espécie | Nome Comum | Endemismo | Status de Conservação | | |
|------------------|---------|---|------------------------------|-----------|-----------------------|------------|-------------|
| | | | | | COPAM (2010) | MMA (2022) | IUCN (2023) |
| Pipridae | | <i>Neopelma pallescens</i> (Lafresnaye, 1853) | fruxu-do-cerradão | - | - | - | LC |
| | | <i>Ilicura militaris</i> (Shaw & Nodder, 1809) | tangarazinho | BR, MA | - | - | LC |
| | | <i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793) | tangará | MA | - | - | LC |
| | | <i>Manacus manacus</i> (Linnaeus, 1766) | rendeira | - | - | - | LC |
| Cotingidae | | <i>Pyroderus scutatus</i> (Shaw, 1792) | pavó | - | - | - | LC |
| Tityridae | | <i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838) | flautim | MA | - | - | LC |
| | | <i>Pachyramphus viridis</i> (Vieillot, 1816) | caneleiro-verde | - | - | - | LC |
| | | <i>Pachyramphus castaneus</i> (Jardine & Selby, 1827) | caneleiro | - | - | - | LC |
| | | <i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818) | caneleiro-preto | - | - | - | LC |
| Onychorhynchidae | | <i>Myiobius barbatus</i> (Gmelin, 1789) | assanhadinho | - | - | - | LC |
| | | <i>Myiobius atricaudus</i> Lawrence, 1863 | assanhadinho-de-cauda-preta | - | - | - | LC |
| Platyrinchidae | | <i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818 | patinho | - | - | - | LC |
| Rhynchocyclidae | | <i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis, 1846 | abre-asa-de-cabeça-cinza | MA | - | - | LC |
| | | <i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846 | cabeçudo | - | - | - | LC |
| | | <i>Corythopsis delalandi</i> (Lesson, 1830) | estalador | - | - | - | LC |
| | | <i>Phylloscartes ventralis</i> (Temminck, 1824) | borboletinha-do-mato | - | - | - | LC |
| | | <i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825) | bico-chato-de-orelha-preta | - | - | - | LC |
| | | <i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831) | teque-teque | BR, MA | - | - | LC |
| | | <i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766) | ferreirinho-relógio | - | - | - | LC |
| | | <i>Poecilotriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846) | tororó | - | - | - | LC |
| | | <i>Myiornis auricularis</i> (Vieillot, 1818) | miudinho | MA | - | - | LC |
| | | <i>Hemitriccus diops</i> (Temminck, 1822) | olho-falso | MA | - | - | LC |
| | | <i>Hemitriccus nidipendulus</i> (Wied, 1831) | tachuri-campainha | BR, MA | - | - | LC |
| Tyrannidae | | <i>Hirundinea ferruginea</i> (Gmelin, 1788) | gibão-de-couro | - | - | - | LC |
| | | <i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824) | risadinha | - | - | - | LC |
| | | <i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822) | guaracava-de-barriga-amarela | - | - | - | LC |
| | | <i>Elaenia obscura</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837) | tução | - | - | - | LC |
| | | <i>Myiopagis caniceps</i> (Swainson, 1835) | guaracava-cinzenta | - | - | - | LC |

| Ordem | Família | Espécie | Nome Comum | Endemismo | Status de Conservação | | |
|-------|------------|--|-------------------------------------|-----------|-----------------------|------------|-------------|
| | | | | | COPAM (2010) | MMA (2022) | IUCN (2023) |
| | | <i>Myiopagis viridicata</i> (Vieillot, 1817) | guaracava-de-crista-alaranjada | - | - | - | LC |
| | | <i>Capsiempis flaveola</i> (Lichtenstein, 1823) | marianinha-amarela | - | - | - | LC |
| | | <i>Phaeomyias murina</i> (Spix, 1825) | bagageiro | - | - | - | LC |
| | | <i>Phyllomyias fasciatus</i> (Thunberg, 1822) | piolhinho | - | - | - | LC |
| | | <i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817) | alegrinho | - | - | - | LC |
| | | <i>Legatus leucophaeus</i> (Vieillot, 1818) | bem-te-vi-pirata | - | - | - | LC |
| | | <i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859 | irré | - | - | - | LC |
| | | <i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789) | maria-cavaleira | - | - | - | LC |
| | | <i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776) | maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado | - | - | - | LC |
| | | <i>Sirystes sibilator</i> (Vieillot, 1818) | gritador | - | - | - | LC |
| | | <i>Casiornis rufus</i> (Vieillot, 1816) | maria-ferrugem | - | - | - | LC |
| | | <i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766) | bem-te-vi | - | - | - | LC |
| | | <i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776) | bem-te-vi-rajado | - | - | - | LC |
| | | <i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766) | neinei | - | - | - | LC |
| | | <i>Myiozetetes cayanensis</i> (Linnaeus, 1766) | bentevizinho-de-asa-ferrugínea | - | - | - | LC |
| | | <i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825) | bentevizinho-de-penacho-vermelho | - | - | - | LC |
| | | <i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819 | suiriri | - | - | - | LC |
| | | <i>Tyrannus savana</i> Daudin, 1802 | tesourinha | - | - | - | LC |
| | | <i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818) | peitica | - | - | - | LC |
| | | <i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818) | viuvinha | - | - | - | LC |
| | | <i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766) | lavadeira-mascarada | - | - | - | LC |
| | | <i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776) | filipe | - | - | - | LC |
| | | <i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831) | guaracavuçu | - | - | - | LC |
| | | <i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868) | enferrujado | - | - | - | LC |
| | | <i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789) | pitiguari | - | - | - | LC |
| | Vireonidae | <i>Hylophilus amaurocephalus</i> (Nordmann, 1835) | vite-vite-de-olho-cinza | BR | - | - | LC |
| | | <i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817) | juruviara | - | - | - | LC |

| Ordem | Família | Espécie | Nome Comum | Endemismo | Status de Conservação | | |
|---------------|---------|--|---------------------------|-----------|-----------------------|------------|-------------|
| | | | | | COPAM (2010) | MMA (2022) | IUCN (2023) |
| Hirundinidae | | <i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817) | andorinha-pequena-de-casa | - | - | - | LC |
| | | <i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817) | andorinha-serradora | - | - | - | LC |
| | | <i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789) | andorinha-grande | - | - | - | LC |
| Troglodytidae | | <i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823 | corruíra | - | - | - | LC |
| Turdidae | | <i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818 | sabiá-barranco | - | - | - | LC |
| | | <i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818 | sabiá-laranjeira | - | - | - | LC |
| | | <i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850 | sabiá-poca | - | - | - | LC |
| | | <i>Turdus subalaris</i> (Seebohm, 1887) | sabiá-ferreiro | MA | - | - | LC |
| | | <i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818 | sabiá-coleira | - | - | - | LC |
| Fringillidae | | <i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766) | fim-fim | - | - | - | LC |
| Passerellidae | | <i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776) | tico-tico | - | - | - | LC |
| Icteridae | | <i>Psarocolius decumanus</i> (Pallas, 1769) | japu | - | - | - | LC |
| | | <i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819) | pássaro-preto | - | - | - | LC |
| Parulidae | | <i>Myiothlypis flaveola</i> Baird, 1865 | canário-do-mato | - | - | - | LC |
| | | <i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830) | pula-pula | - | - | - | LC |
| Thraupidae | | <i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783) | saíra-de-chapéu-preto | - | - | - | LC |
| | | <i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818) | saíra-ferrugem | BR, MA | - | - | LC |
| | | <i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811) | saí-andorinha | - | - | - | LC |
| | | <i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766) | saí-azul | - | - | - | LC |
| | | <i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837 | trinca-ferro | - | - | - | LC |
| | | <i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758) | cambacica | - | - | - | LC |
| | | <i>Asemospiza fuliginosa</i> (Wied, 1830) | cigarra-preta | - | - | - | LC |
| | | <i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766) | tiziu | - | - | - | LC |
| | | <i>Trichothraupis melanops</i> (Vieillot, 1818) | tiê-de-topete | - | - | - | LC |
| | | <i>Coryphospingus pileatus</i> (Wied, 1821) | tico-tico-rei-cinza | - | - | - | LC |
| | | <i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822) | tiê-preto | MA | - | - | LC |
| | | <i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823) | baiano | - | - | - | LC |
| | | <i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824) | figuinha-de-rabo-castanho | - | - | - | LC |

| Ordem | Família | Espécie | Nome Comum | Endemismo | Status de Conservação | | |
|-------|---------|---|-----------------------------|-----------|-----------------------|------------|-------------|
| | | | | | COPAM (2010) | MMA (2022) | IUCN (2023) |
| | | <i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766) | canário-da-terra | - | - | - | LC |
| | | <i>Schistochlamys ruficapillus</i> (Vieillot, 1817) | bico-de-veludo | - | - | - | LC |
| | | <i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766) | sanhaço-cinzento | - | - | - | LC |
| | | <i>Thraupis palmarum</i> (Wied, 1821) | sanhaço-do-coqueiro | - | - | - | LC |
| | | <i>Thraupis ornata</i> (Sparrman, 1789) | sanhaço-de-encontro-amarelo | BR, MA | - | - | LC |
| | | <i>Stilpnia cayana</i> (Linnaeus, 1766) | saíra-amarela | - | - | - | LC |
| | | <i>Tangara cyanoventris</i> (Vieillot, 1819) | saíra-douradinha | BR, MA | - | - | LC |

Legenda – Endemismo: BR = Espécie endêmica do Brasil, CE = espécie endêmica do Cerrado, MA = Espécie endêmica da Mata Atlântica. Status de Conservação: LC = Pouco Preocupante; NT = Quase Ameaçada; EN = Em Perigo.

Entre a Figura 103 e a Figura 108 são apresentados alguns exemplares de aves registradas nas campanhas de monitoramento nas áreas Sítio Sabiá e Peti do Projeto de Sondagem Geológica PDR Tamanduá, complexo Minerador Brucutu - VALE S/A.



Figura 103 - Indivíduo de *Trogon surrucura* (surucú-variado)



Figura 104 - Indivíduo de *Schistochlamys ruficapillus* (bico-de-veludo)



Figura 105 - Indivíduo de *Tangara cyanoventris* (saíra-douradinha)



Figura 106 - Indivíduo de *Drymophila ochropyga* (choquinha-de-dorso-vermelho)



Figura 107 – Indivíduo de *Stelpnia cayana* (saíra-amarela) macho



Figura 108 – Indivíduo de *Saltator similis* (trinca-ferro)

As três famílias mais representativas, de acordo com os dados compilados, foram: Tyrannidae com 29 espécies (17%), seguida de Thraupidae, com 20 espécies (11,7%) e Furnariidae, com 13 espécies (7,6%), apresentadas na Figura 109.

A família Tyrannidae é uma das mais representativas da avifauna brasileira, apresentando um total de 146 espécies (PACHECO *et al.*, 2021). É uma das três principais divisões da diversidade de passeriformes nos Neotrópicos, onde muitos gêneros se diversificaram em espécies muito semelhantes, dificultando o registro em campo. Apresentam distribuição em uma grande variedade de habitats, onde se alimentam, principalmente, de insetos e outros invertebrados, durante a reprodução, e de frutos no restante do ano (WINKLER *et al.*, 2020). São exemplares de tiranídeos registrados no monitoramento com ocorrência na área de estudo: *Camptostoma obsoletum* (risadinha), *Legatus leucophaius* (bem-te-vi-pirata), *Myiarchus tyrannulus* (maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado), *Casiornis rufus* (maria-ferrugem) e *Tyrannus savana* (tesourinha), dentre outros.

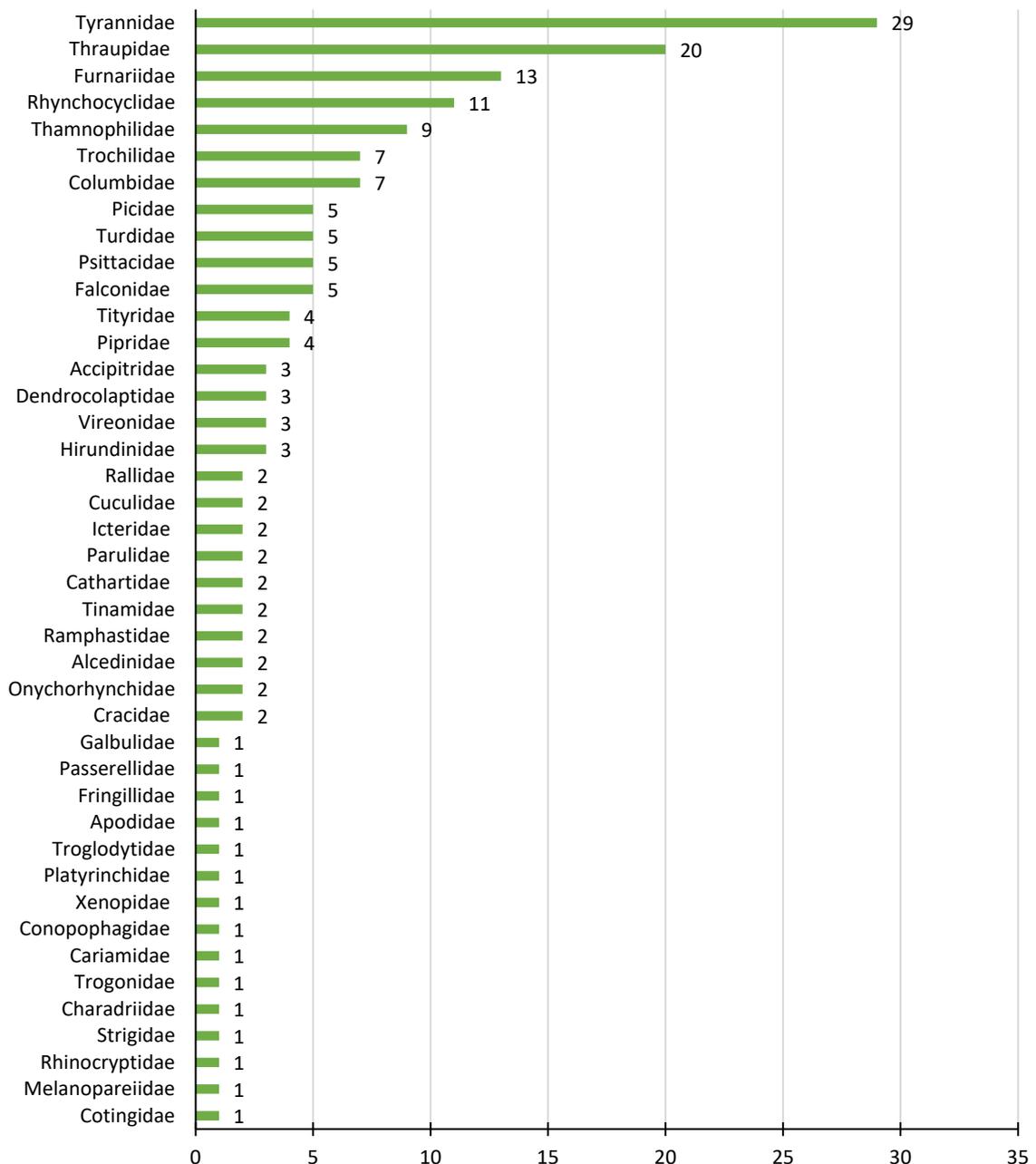


Figura 109 - Famílias mais representativas da avifauna com ocorrência na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG.

- ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

Quanto ao status de conservação das espécies, foi registrado, no monitoramento, o *Spizaetus tyrannus* (gavião-pega-macaco) inserido na categoria “Em Perigo” (EN) no estado de Minas Gerais (COPAM, 2010). O registro ocorreu na área de Peti (BRU 08), nos trabalhos de campo referentes à 16ª campanha em março de 2021.

Um total de quatro espécies encontram-se, atualmente, classificadas como “Quase Ameaçadas” de extinção, em nível global (IUCN, 2023), a saber: *Penelope superciliaris* (jacupemba), *Jacamaralcyon tridactyla* (cuitelão), *Primolius maracana* (maracanã) e *Drymophila ochropyga* (choquinha-de-dorso-vermelho). As espécies quase ameaçadas e ameaçada de extinção são apresentadas na Tabela 37.

Tabela 37 - Espécies da avifauna ameaçadas e quase ameaçadas de extinção com ocorrência na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG.

| Espécie | Nome Comum | Status de Conservação | | |
|--|-----------------------------|-----------------------|------------|-------------|
| | | COPAM (2010) | MMA (2022) | IUCN (2023) |
| <i>Penelope superciliaris</i> Temminck, 1815 | jacupemba | - | - | NT |
| <i>Spizaetus tyrannus</i> (Wied, 1820) | gavião-pega-macaco | EN | - | LC |
| <i>Jacamaralcyon tridactyla</i> (Vieillot, 1817) | cuitelão | - | - | NT |
| <i>Primolius maracana</i> (Vieillot, 1816) | maracanã | - | - | NT |
| <i>Drymophila ochropyga</i> (Hellmayr, 1906) | choquinha-de-dorso-vermelho | - | - | NT |

Legenda: Status de Conservação: LC = Pouco Preocupante, NT = Quase Ameaçada, EN = Em Perigo.

O gavião-pega-macaco (*Spizaetus tyrannus*), representante da família Accipitridae, encontra-se classificado como “Em Perigo” no estado de Minas Gerais (COPAM, 2010), principalmente, devido à fragmentação de seu habitat e por ser alvo de caça tanto para alimentação, quanto esportiva. Por ser especialista em presas de hábitos arborícolas, se alimenta de tucanos, araçarís, esquilos, marsupiais, saguis e cobras. Habita florestas úmidas de todo o Brasil, especialmente na Mata Atlântica e na Amazônia, e em matas de galeria (SIGRIST, 2013). Apresenta distribuição nos estados de Pernambuco, Alagoas, Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Mato Grosso, Pará, Amazonas, Rondônia, Acre, Roraima e Amapá (IUCN, 2023).

As demais espécies classificadas como “Quase Ameaçadas” de extinção (a saber: *P. superciliaris* (jacupemba), *J. tridactyla* (cuitelão) e *D. ochropyga* (choquinha-de-dorso-vermelho)) encontram-se em tal categoria, principalmente, devido à perda e à fragmentação de seus habitats em decorrência do desmatamento em suas áreas de distribuição (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2023) e, no caso da *P. maracana* (maracanã), esta sofre, além dos impactos mencionados, com o declínio populacional devido à captura de indivíduos em seus habitats para abastecer o tráfico de animais silvestres (CITES, 2023; BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2023).

- ESPÉCIES RARAS

Foram registradas, nas áreas foco do estudo, um total de oito espécies descritas como raras, por apresentarem distribuição fragmentada e/ou irregular e baixa densidade populacional, segundo classificação propostas por Stotz *et al.* (1996), são elas: *Jacamaralcyon tridactyla* (cuitelão), *Campephilus robustus* (pica-pau-rei), *Eleoscytalopus indigoticus* (macuquinho), *Anabazenops fuscus* (trepador-coleira), *Pyroderus scutatus* (pavó),

Myiobius barbatus (assanhadinho), *M. atricaudus* (assanhadinho-de-cauda-preta) e *Asemospiza fuliginosa* (cigarra-preta).

- ESPÉCIES ENDÊMICAS

Quanto às espécies endêmicas, as quais apresentam ocorrência em determinadas regiões e/ou bioma, foram registrados no monitoramento 33 endemismos, sendo 17 endêmicas do bioma Mata Atlântica: *Thalurania glaucopis* (beija-flor-de-fronte-violeta), *Aramides saracura* (saracura-do-mato), *Campephilus robustus* (pica-pau-rei), *Mackenziaena leachii* (borralhara-assobiadora), *Pyriglena leucoptera* (papa-taoca-do-sul), *Conopophaga lineata* (chupa-dente), *Xiphorhynchus fuscus* (arapaçu-rajado), *Automolus leucophthalmus* (barranqueiro-de-olho-branco), *Synallaxis cinerascens* (pi-puí), *S. ruficapilla* (pichororé), *Chiroxiphia caudata* (tangará), *Schiffornis virescens* (flautim), *Mionectes rufiventris* (abre-asa-de-cabeça-cinza), *Myiornis auricularis* (miudinho), *Hemitriccus diops* (olho-falso), *Turdus subalaris* (sabiá-ferreiro) e *Tachyphonus coronatus* (tiê-preto); uma endêmica do bioma Cerrado: *Melanopareia torquata* (meia-lua-do-cerrado); uma restrita ao território brasileiro: *Hylophilus amaurocephalus* (vite-vite-de-olho-cinza); e 14 endêmicas do Brasil e da Mata Atlântica: *Jacamaralcyon tridactyla* (cuitelão), *Veniliornis maculifrons* (pica-pau-de-testa-pintada), *Formicivora serrana* (formigueiro-da-serra), *Myrmoderus loricatus* (formigueiro-assobiador), *Drymophila ochropyga* (choquinha-de-dorso-vermelho), *Eleoscytalopus indigoticus* (macuquinho), *Anabazenops fuscus* (trepador-coleira), *Cranioleuca pallida* (arredio-pálido), *Ilicura militaris* (tangarazinho), *Todirostrum poliocephalum* (teque-teque), *Hemitriccus nidipendulus* (tachuri-campainha), *Hemithraupis ruficapilla* (saíra-ferrugem), *Thraupis ornata* (sanhaço-de-encontro-amarelo) e *Tangara cyanoventris* (saíra-douradinha), apresentadas na Tabela 38.

A expressiva riqueza de espécies endêmicas do bioma Mata Atlântica está relacionada ao fato das duas áreas de amostragem do monitoramento (Sítio Sabiá e Peti) apresentarem fitofisionomia de Floresta Estacional Semidecidual.

Tabela 38 - Espécies endêmicas da avifauna com ocorrência na área do estudo ambiental da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG.

| Espécie | Nome Comum | Endemismo |
|--|------------------------------|-----------|
| <i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788) | beija-flor-de-fronte-violeta | MA |
| <i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825) | saracura-do-mato | MA |
| <i>Jacamaralcyon tridactyla</i> (Vieillot, 1817) | cuitelão | BR, MA |
| <i>Veniliornis maculifrons</i> (Spix, 1824) | pica-pau-de-testa-pintada | BR, MA |
| <i>Campephilus robustus</i> (Lichtenstein, 1818) | pica-pau-rei | MA |
| <i>Formicivora serrana</i> Hellmayr, 1929 | formigueiro-da-serra | BR, MA |
| <i>Mackenziaena leachii</i> (Such, 1825) | borralhara-assobiadora | MA |
| <i>Myrmoderus loricatus</i> (Lichtenstein, 1823) | formigueiro-assobiador | BR, MA |
| <i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818) | papa-taoca-do-sul | MA |
| <i>Drymophila ochropyga</i> (Hellmayr, 1906) | choquinha-de-dorso-vermelho | BR, MA |
| <i>Melanopareia torquata</i> (Wied, 1831) | meia-lua-do-cerrado | CE |
| <i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831) | chupa-dente | MA |
| <i>Eleoscytalopus indigoticus</i> (Wied, 1831) | macuquinho | BR, MA |
| <i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818) | arapaçu-rajado | MA |
| <i>Anabazenops fuscus</i> (Vieillot, 1816) | trepador-coleira | BR, MA |
| <i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821) | barranqueiro-de-olho-branco | MA |

| Espécie | Nome Comum | Endemismo |
|---|-----------------------------|------------------|
| <i>Cranioleuca pallida</i> (Wied, 1831) | arredio-pálido | BR, MA |
| <i>Synallaxis cinerascens</i> Temminck, 1823 | pi-puí | MA |
| <i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819 | pichororé | MA |
| <i>Ilicura militaris</i> (Shaw & Nodder, 1809) | tangarazinho | BR, MA |
| <i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793) | tangará | MA |
| <i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838) | flautim | MA |
| <i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis, 1846 | abre-asa-de-cabeça-cinza | MA |
| <i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831) | teque-teque | BR, MA |
| <i>Myiornis auricularis</i> (Vieillot, 1818) | miudinho | MA |
| <i>Hemitriccus diops</i> (Temminck, 1822) | olho-falso | MA |
| <i>Hemitriccus nidipendulus</i> (Wied, 1831) | tachuri-campainha | BR, MA |
| <i>Hylophilus amaurocephalus</i> (Nordmann, 1835) | vite-vite-de-olho-cinza | BR |
| <i>Turdus subalaris</i> (Seeböhm, 1887) | sabiá-ferreiro | MA |
| <i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818) | saíra-ferrugem | BR, MA |
| <i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822) | tiê-preto | MA |
| <i>Thraupis ornata</i> (Sparman, 1789) | sanhaço-de-encontro-amarelo | BR, MA |
| <i>Tangara cyanoventris</i> (Vieillot, 1819) | saíra-douradinha | BR, MA |

Legenda - Endemismo: BR = Espécie endêmica do Brasil, CE = Espécie endêmica do Cerrado, MA = Espécie endêmica da Mata Atlântica.

- **ESPÉCIES BIOINDICADORAS**

A presença de determinadas espécies de aves auxilia na compreensão das modificações ambientais provocadas pelas atividades antrópicas, tendo em vista o grau de sensibilidade em que são classificadas: alta, média e baixa sensibilidade. Por meio desta classificação, a ocorrência de determinados táxons pode ser um indicativo de bons ambientes de qualidade ambiental, assim como indicativo de ambientes degradados (SERRANO, 2008; STOTZ *et al.*, 1996).

Neste contexto, foi registrado um total de quatro espécies (2%) que apresentam alta sensibilidade, indicando boa qualidade ambiental nos locais de registro (Sítio Sabiá e Peti), a saber: *Patagioenas plumbea* (pomba-amargosa), *Xiphorhynchus fuscus* (arapaçu-rajado), *Anabazenops fuscus* (trepador-coleira) e *Myiobius barbatus* (assanhadinho).

Em contrapartida, foram registradas 90 espécies (53%) que apresentam baixa sensibilidade e, por serem tolerantes às alterações ambientais, são consideradas indicadoras de ambientes degradados, entre elas: *Playa cayana* (alma-de-gato), *Vanellus chilensis* (quero-quero), *Caracara plancus* (carcará), *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi) e *Zonotrichia capensis* (tico-tico).

Um total de 77 espécies (45%) são classificadas como média sensibilidade às modificações ambientais, as quais apresentam determinada exigência para sua ocorrência em determinados habitats. Dentre elas, destaca-se os registros das espécies quase ameaçadas de extinção, segundo a IUCN (2023): *Penelope superciliaris* (jacupemba), *Jacamaralcyon tridactyla* (cuitelão), *Primolius maracana* (maracanã) e *Drymophila ochropyga* (choquinha-de-dorso-vermelho), e do *Spizaetus tyrannus* (gavião-pega-macaco) classificado como "Em Perigo" em Minas Gerais (COPAM, 2010). A Figura 110 apresenta a proporção das espécies quanto à sensibilidade.

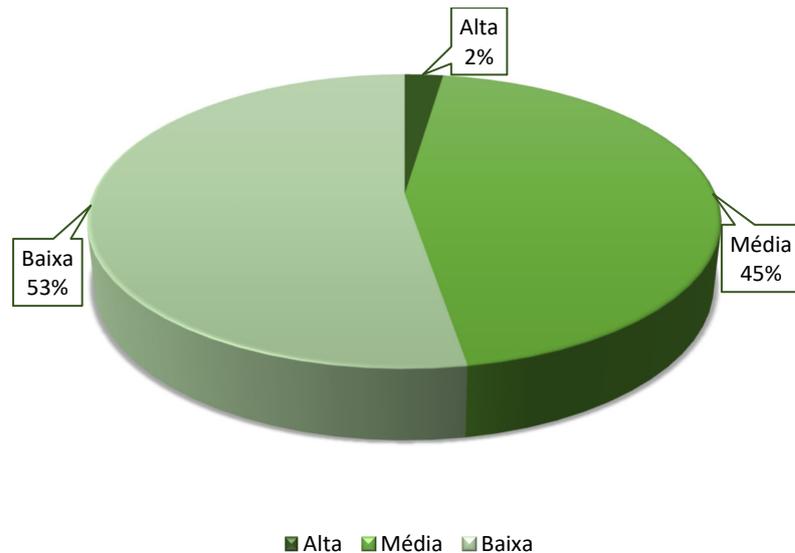


Figura 110 - Proporção das espécies de aves quanto à sensibilidade ambiental registrada na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG.

- ESPÉCIES DE INTERESSE CIENTÍFICO

Pode-se considerar como espécies de aves que apresentam interesse científico para a área de estudo, aquelas que foram mencionadas como ameaçada de extinção; o *Spizaetus tyrannus* (gavião-pega-macaco), inserido na categoria “Em Perigo” (COPAM, 2010); e as espécies classificadas como “Quase Ameaçadas” de extinção (IUCN, 2023), a saber: *Penelope superciliaris* (jacupemba), *Jacamaralcyon tridactyla* (cuitelão), *Primolius maracana* (maracanã) e *Drymophila ochropyga* (choquinha-de-dorso-vermelho).

Ressalta-se que algumas espécies se encontram no Plano de Ação Nacional para a Conservação das Aves da Mata Atlântica, o qual tem como objetivo geral: “Estabelecer e implementar medidas para manutenção e recuperação das populações de espécies do PAN Aves da Mata Atlântica em 5 anos” (ICMBIO, 2018), sendo elas: *Jacamaralcyon tridactyla* (cuitelão), *Eleoscytalopus indigoticus* (macuquinho), *Campephilus robustus* (pica-pau-rei), *Patagioenas plumbea* (pomba-amargosa) e *Pyroderus scutatus* (pavó).

Adicionalmente, tem-se, ainda, as espécies descritas e já mencionadas como raras e endêmicas, uma vez que estas apresentam distribuição fragmentada e irregular, estando mais susceptíveis aos impactos negativos em seus habitats.

- ESPÉCIES MIGRATÓRIAS

De acordo com o proposto por Somenzari *et al.* (2018), foi registrado um total de 22 espécies que realizam diferentes movimentos migratórios, sendo 20 classificadas como parcialmente migratórias, quando algumas populações fazem movimentos migratórios e ou outras são residentes: *Florisuga fusca* (beija-flor-preto), *Ictinia plumbea* (sovi), *Pachyramphus polychopterus* (caneleiro-preto), *Myiopagis viridicata* (guaracava-de-crista-alaranjada), *Legatus leucophaeus* (bem-te-vi-pirata), *Myiarchus swainsoni* (irré), *Casiornis rufus* (maria-ferrugem), *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), *Myiodynastes maculatus* (bem-te-vi-rajado), *Tyrannus melancholicus* (suiriri), *T. savana* (tesourinha), *Empidonomus varius* (peitica), *Myiophobus fasciatus* (filipe), *Lathrotriccus euleri* (enferrujado), *Vireo chivi* (juruviara), *Stelgidopteryx ruficollis* (andorinha-serradora), *Progne chalybea* (andorinha-grande), *Turdus amaurochalinus* (sabiá-poca), *T. subalaris* (sabiá-ferreiro),

Tersina viridis (saí-andorinha); uma classificada como migratória, cujas populações se afastam de seus criadores de forma regular e sazonal, retornando a cada período de reprodução: *Chaetura meridionalis* (andorinhão-do-temporal); e uma espécie classificada como não definida, por apresentar pouca ou nenhuma informação disponível, a *Phaeomyias murina* (bagageiro).

Segundo a classificação proposta por Pacheco *et al.* (2021), foram registradas as espécies: *Cathartes aura* (urubu-de-cabeça-vermelha) descrita como vagante do norte; *Serpophaga subcristata* (alegrinho), visitante sazonal não reprodutivo do Oeste; e *Pygochelidon cyanoleuca* (andorinha-pequena-de-casa), visitante sazonal não reprodutivo do sul.

- ESPÉCIES DE VALOR ECONÔMICO

Quanto às espécies que apresentam importância comercial, foram registradas, nas áreas foco do presente estudo, 22 espécies (13%) classificadas como cinegéticas, ou seja, que são submetidas à pressão de caça para o consumo humano, tais como: *Crypturellus obsoletus* (inhambuguaçu), *Penelope obscura* (jacuguaçu), *Patagioenas picazuro* (pomba-asa-branca), *Leptotila verreauxi* (juriti-pupu) e *L. rufaxilla* (juriti-de-testa-branca); assim como para o abatimento de espécies rapinantes para evitar predações de animais domésticos, entre elas: *Spizaetus tyrannus* (gavião-pega-macaco), *Rupornis magnirostris* (gavião-carijó), *Herpetotheres cachinnans* (acauã), *Caracara plancus* (carcará) e *Milvago chimachima* (carrapateiro), entre outras.

Outra categoria que apresenta grande importância comercial, as espécies descritas como xerimbabos, quando as espécies são capturadas em seus habitats naturais e colocadas em gaiolas como animais de estimação e para abastecer o tráfico de animais silvestres, foi representada por 42 espécies (25%). Das espécies xerimbabos registradas, as mais visadas para estes fins foram: *Pionus maximiliani* (maitaca-verde), *Primolius maracana* (maracanã), *Turdus leucomelas* (sabiá-barranco), *T. rufiventris* (sabiá-laranjeira), *T. amaurochalinus* (sabiá-poca), *T. albicollis* (sabiá-coleira), *Gnorimopsar chopi* (pássaro-preto), *Myiothlypis flaveola* (canário-do-mato), *Saltator similis* (trinca-ferro), *Coryphospingus pileatus* (tico-tico-rei-cinza), *Sporophila nigricollis* (baiano), *Sicalis flaveola* (canário-da-terra).

Um total de 23 espécies encontram-se listadas na CITES (2023), das quais 22 são incluídas no Apêndice II que lista todas as espécies que, apesar de não estarem atualmente ameaçadas de extinção, podem chegar a tal status de ameaça devido à exploração e à comercialização, sendo todos os táxons registrados representantes das famílias: Trochilidae (07 spp.): *Florisuga fusca* (beija-flor-preto), *Phaethornis ruber* (rabo-branco-rubro), *P. pretrei* (rabo-branco-acanelado), *Chlorostilbon lucidus* (besourinho-de-bico-vermelho), *Thaluranina glaucopis* (beija-flor-de-frente-violeta), *Chrysuronia versicolor* (beija-flor-de-banda-branca) e *Chionomesa lactea* (beija-flor-de-peito-azul); Accipitridae (03 spp.): *Spizaetus tyrannus* (gavião-pegamacaco), *Ictinia plumbea* (sovi) e *Rupornis magnirostris* (gavião-carijó); Strigidae (01 spp.): *Megascops choliba* (corujinha-do-mato); Ramphastidae (02 spp.): *Ramphastos toco* (tucanuçu) e *Pteroglossus aracari* (araçari-de-bico-branco); Falconidae (05 spp.): *Herpetotheres cachinnans* (acauã), *Micrastur semitorquatus* (falcão-relógio), *Caracara plancus* (carcará), *Milvago chimachima* (carrapateiro) e *Falco sparverius* (quiri-quiri); e Psittacidae (04 spp.): *Brotogeris chiriri* (periquito-de-encontro-amarelo), *Pionus maximiliani* (maitaca-verde), *Forpus xanthopterygius* (tuim) e *Psittacara leucophthalmus* (periquitão). No apêndice I, que lista todas as espécies ameaçadas de extinção que são ou possam ser afetadas pelo comércio, foi registrada a *Primolius*

maracana (maracanã) que se encontra inserida na categoria de “Quase Ameaçada” de extinção em nível global (IUCN, 2023).

- ESPÉCIES DE IMPORTÂNCIA MÉDICA

No que diz respeito às espécies de aves com relevância em termos médicos, é pertinente mencionar os táxons pertencentes às ordens Pelecaniformes e Cathartiformes na cadeia epidemiológica da Salmonelose. Devido à sua dieta, que inclui peixes, moluscos, insetos, crustáceos, anfíbios e répteis, essas aves podem atuar como possíveis reservatórios de *Salmonella* spp. e tornar-se contaminadas quando em contato com águas contaminadas nos locais onde se alimentam. Isso acarreta um potencial risco de disseminação desse agente patogênico quando essas aves silvestres se encontram em proximidade com aterros sanitários, zoológicos e parques urbanos, como demonstrado por Silva *et al.* (2010).

Durante as campanhas de monitoramento realizadas nas duas áreas de interesse, foram registradas espécies pertencentes à ordem Cathartiformes, incluindo *Coragyps atratus* (urubu-preto) e *Cathartes aura* (urubu-de-cabeça-vermelha). Essas observações ressaltam a importância de se compreender o papel dessas aves na potencial disseminação de patógenos, como discutido por Silva *et al.* (2010).

- RELAÇÃO FLORA-FAUNA

A inter-relação entre a flora e a avifauna está relacionada com os processos desempenhados pelas aves como a polinização, dispersão de sementes e a relação de dependência de ambientes florestais.

No processo de polinização, as espécies nectanívoras, ao se alimentarem das flores, transportam o pólen que pode ficar preso em seu bico e/ou nas penas, auxiliando no processo de fecundação de várias espécies de plantas. Nas duas áreas de interesse foram registradas oito espécies nectanívoras, sendo sete espécies de beija-flores, representantes da família Trochilidae: *Florisuga fusca* (beija-flor-preto), *Phaethornis ruber* (rabo-branco-rubro), *P. pretrei* (rabo-branco-acanelado), *Chlorostilbon lucidus* (besourinho-de-bico-vermelho), *Thalurania glaucopis* (beija-flor-de-frente-violeta), *Chrysuronia versicolor* (beija-flor-de-banda-branca) e *Chionomesa lactea* (beija-flor-de-peito-azul); e a *Coereba flaveola* (cambacica), representante da família Thraupidae.

Quanto ao processo de dispersão de sementes, as aves frugívoras de grande, médio e pequeno porte contribuem de forma natural no processo de recuperação de áreas alteradas/degradadas, entre elas: *Penelope superciliaris* (jacupemba), *P. obscura* (jacaguaçu), *Patagioenas picazuro* (pomba-asa-branca), *Leptotila verreauxi* (juriti-pupu), *Ramphastos toco* (tucanuçu), *Brotogeris chiriri* (periquito-de-encontro-amarelo), *Pionus maximiliani* (maitaca-verde), *Primolius maracana* (maracanã), *Pyroderus scutatus* (pavó), entre outras.

Quanto ao grau de dependência de ambientes florestais, que estão diretamente associadas às atividades de forrageamento e reprodução das aves, a categoria mais expressiva foi a dependentes de ambientes florestais, com 84 espécies (49%), seguida da categoria semidependentes, com 51 espécies (30%), e, por último, a categoria independente de ambientes florestais, com 36 espécies (21%), conforme apresentado na Figura 111.

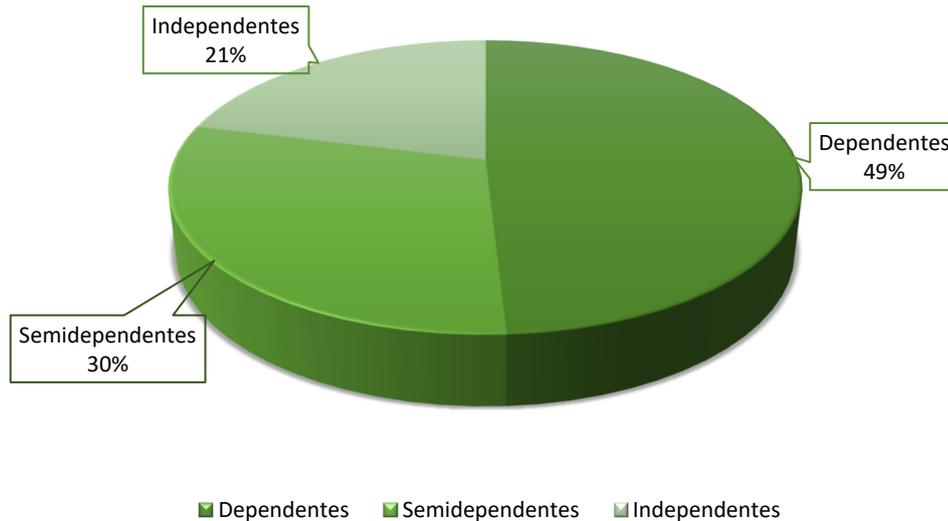


Figura 111 – Proporção das espécies de aves quanto a dependência de ambientes florestais registradas na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG.

- CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES

A curva do coletor foi confeccionada considerando as espécies registradas apenas na metodologia de pontos fixos de observação e escuta, do monitoramento, das áreas Sítio Sabiá e Peti. Desta forma, os registros ocasionais e as espécies registradas na metodologia de captura em redes de neblina não entraram na análise. No primeiro caso, tal decisão se deu em função da ausência de sistematização dos registros e, no segundo, devido ao baixo número de capturas durante as amostragens.

Nos 30 pontos fixos de observação e escuta realizados em três campanhas (1^a, 2^a e 3^a) foram registradas 96 espécies. Este total corresponde a 88% das espécies estimadas pelo Bootstrap (109 spp.), e 79% do total estimado pelo Jackknife 1 (122 spp.).

A partir da análise da curva do coletor, apresentada na Figura 112, é possível observar que as curvas se encontram em ligeira ascensão, indicando que novas espécies podem ser incrementadas na metodologia utilizada. Ressalta-se que, para o presente diagnóstico, considerando as duas metodologias e os registros ocasionais, nas áreas foco, foram registradas 171 espécies.

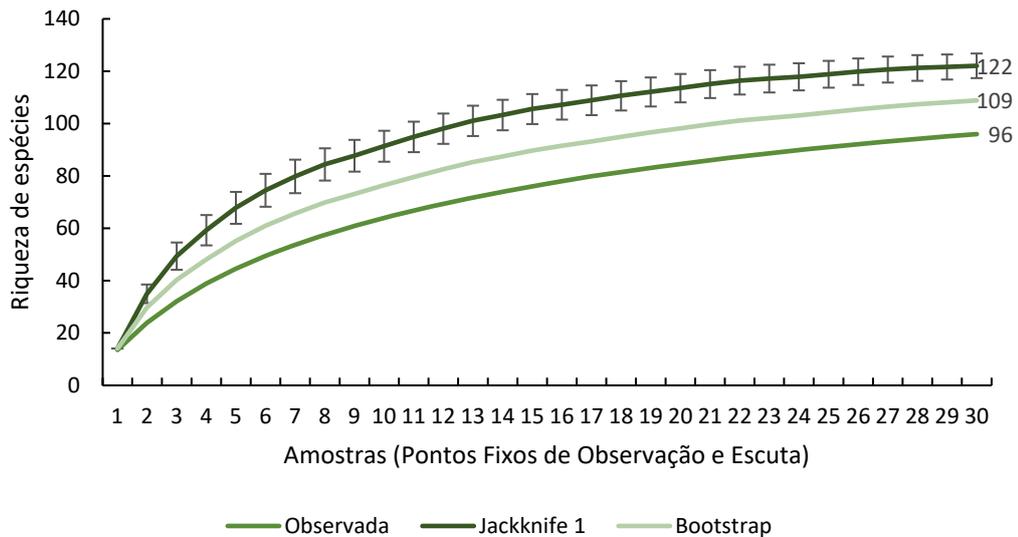


Figura 112 – Curva do coletor das espécies registradas na área de estudo da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG.

7.2.2.3.4. SÍNTESE CONCLUSIVA

O presente diagnóstico para caracterizar a avifauna da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04 apresentou uma riqueza de 171 espécies de avifauna, distribuídas em 18 ordens e 42 famílias.

Dentre as espécies importantes do ponto de vista da conservação, destaca-se o registro do *Spizaetus tyrannus* (gavião-pega-macaco), classificado como “Em Perigo” no estado de Minas Gerais, as espécies classificadas como “Quase Ameaçadas” de extinção em nível global: *Penelope superciliaris* (jacupemba), *Jacamaralcyon tridactyla* (cuitelão), *Primolius maracana* (maracanã) e *Drymophila ochropyga* (choquinha-de-dorso-vermelho), assim como as espécies endêmicas e raras que possuem ocorrência na área alvo do presente licenciamento.

Embora o impacto para a supressão seletiva das árvores, objeto do licenciamento, seja pontual e reduzido, para a comunidade de aves local, é importante mencionar que tais espécies descritas acima merecem atenção, pelo fato de já apresentarem redução em suas populações, sobretudo em decorrência do desmatamento e da fragmentação de seus habitats.

O monitoramento da avifauna realizado no Complexo Minerador Brucutu, cujos dados primários foram utilizados para diagnosticar a área a ser licenciada, é uma importante ferramenta para avaliar os impactos das atividades necessárias para operação do empreendimento ao longo do tempo.

7.2.2.4. MASTOFAUNA

7.2.2.4.1. INTRODUÇÃO

O Brasil é reconhecido como o país com a maior diversidade de espécies de mamíferos do mundo, abrigando um total de 775 espécies distribuídas em 51 famílias, 247 gêneros e 11 ordens (ABREU *et al.*, 2022). Essa riqueza representa aproximadamente 12% de todas as espécies de mamíferos viventes no planeta ($S = 6.399$) (BURGIN *et al.*, 2018). No entanto, essa biodiversidade única enfrenta sérias ameaças devido à destruição de

seus habitats naturais. No presente cenário, cerca de 14,2% das espécies de mamíferos no país estão listadas como globalmente ameaçadas ou extintas, de acordo com a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2022), e 13,3% (S = 103) são consideradas ameaçadas na Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2022).

Minas Gerais, um estado conhecido por abrigar três dos principais biomas brasileiros (a Mata Atlântica, o Cerrado e a Caatinga), apresenta uma diversidade excepcional em sua mastofauna, com 236 espécies de mamíferos conhecidas (DRUMMOND *et al.*, 2008). No entanto, essa biodiversidade encontra-se sob ameaça devido ao avançado grau de destruição dos ambientes naturais, especialmente nas áreas de transição entre a Mata Atlântica e o Cerrado. Isso se reflete no fato de que 45 espécies, ou seja, 18% da mastofauna conhecida no estado, estão atualmente ameaçadas (COPAM, 2010).

A Mata Atlântica e o Cerrado, reconhecidos como *hotspots* de biodiversidade globais, possuem alta diversidade de espécies e endemismos (MYERS *et al.*, 2000; MITTERMEIER *et al.*, 2011). No entanto, a demanda por terras para a agricultura, a expansão das áreas urbanas e a atividade de mineração constituem algumas das principais ameaças para esses biomas e suas áreas de transição. Isso resulta na perda e fragmentação dos habitats naturais (MYERS *et al.*, 2000; GALINDO-LEAL & CAMARA, 2005; MORCATTY *et al.*, 2013), impactando direta e indiretamente a fauna. A fragmentação desses biomas afeta principalmente espécies que requerem grandes áreas para sobreviver, como os mamíferos de médio a grande porte, que estão entre os grupos mais ameaçados de extinção (ICMBIO-MMA, 2018; MMA, 2022).

Os mamíferos desempenham funções ecológicas complexas nos ecossistemas, incluindo a regulação das cadeias alimentares, a polinização e a dispersão de sementes (GOLDINGAY *et al.*, 1991; TERBORGH *et al.*, 2001; ROEMER *et al.*, 2009). Isso faz deles um grupo essencial para a manutenção da estabilidade nos mais diversos ambientes. Os pequenos mamíferos terrestres, que incluem os grupos Rodentia e Didelphimorphia, são particularmente diversos em ambientes neotropicais (PATTON *et al.*, 2015) e representam bons indicadores ambientais, uma vez que muitas espécies são especializadas em micro-habitats específicos (BONVICINO *et al.*, 2002). Os morcegos, do grupo Chiroptera, também atuam como bioindicadores (MEDELLIN *et al.*, 2000; JONES *et al.*, 2009) devido à sua alta diversidade taxonômica, com mais de 113 espécies com ocorrência na Mata Atlântica (PAGLIA *et al.*, 2012), e ecológica, devido às suas interações com plantas e outras espécies

7.2.2.4.2. METODOLOGIA

Para o levantamento das espécies de mamíferos de médio e grande porte (MMGP), pequenos mamíferos não-voadores (PMNV) e pequenos mamíferos voadores (PMV) com ocorrência para área de estudo (AE) foram utilizados dados do Monitoramento de fauna do Projeto de Sondagem Geotécnica PDE Tamanduá, realizados na AE entre agosto de 2021 e maio de 2023, disponibilizados pela VALE e de autoria da LUME Estratégia Ambiental (2023) (Tabela 39). Os dados disponibilizados incluem até sete campanhas de amostragem, porém o número de campanhas e datas variam de acordo com o método de amostragem. No total foram contabilizadas sete campanhas para o método de armadilha de interceptação e queda (AIQ), seis campanhas para armadilha de captura viva (AC), busca ativa (BA), armadilha fotográfica (AF) e censo (CE) e cinco campanhas para rede de neblina (RN). Na Tabela 40 estão listadas as datas de amostragem de acordo com o

grupo (PMNV, PMV e MMGP) e método. Dos dados disponibilizados do monitoramento, só foram incluídos os registros da área BRU-02 Sitio Sabiá e BRU-08 Peti, por estarem inseridas dentro dos limites da AE.

Tabela 39 - Estudos selecionados para a elaboração do diagnóstico para compor o estudo ambiental da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo – MG.

| Autor | | Nome do estudo | Ano |
|----------------|------------|--|-------------|
| Lume Ambiental | Estratégia | Monitoramento de mamíferos de médio e grande porte no Projeto de Sondagem Geotécnica PDE Tamanduá. | 2021 a 2023 |
| Lume Ambiental | Estratégia | Monitoramento de primatas no Projeto de Sondagem Geotécnica PDE Tamanduá. | 2021 a 2023 |
| Lume Ambiental | Estratégia | Monitoramento de pequenos mamíferos não-voadores no Projeto de Sondagem Geotécnica PDE Tamanduá. | 2021 a 2023 |
| Lume Ambiental | Estratégia | Monitoramento de pequenos mamíferos voadores no Projeto de Sondagem Geotécnica PDE Tamanduá. | 2021 a 2023 |

Tabela 40 - Data de amostragem dos grupos de mamíferos em relação ao método dos estudos utilizados para compor o estudo ambiental da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo – MG.

| Nº campanha | Estação | Grupo | Metodologia | Data |
|--------------------|----------------|--------------|------------------------------------|--|
| 19 | Seca | PMV | Rede de neblina | 22 a 25 de agosto de 2021 |
| | Chuvosa | PMNV | Armadilhas de captura viva | 28 a 29 de outubro, 02 a 04 de novembro de 2021, 17 a 19 de novembro de 2021 |
| | | PMNV | Armadilha de interceptação e queda | 28 a 29 de outubro, 02 a 04 de novembro de 2021, 17 a 19 de novembro de 2021 |
| | | MMGP | Busca ativa | 22 a 29 de outubro de 2021 |
| | | MMGP | Armadilha fotográfica | 21 de outubro a 14 de novembro de 2021 |
| | | MMGP | Censo Primatas | 21 a 26 de outubro de 2021 |
| 20 | Chuvosa | PMV | Rede de neblina | 23 de outubro de 2021 |
| | | PMNV | Armadilhas de captura viva | 31 de janeiro a 05 de fevereiro de 2022 |
| | | PMNV | Armadilhas de captura viva | 31 de janeiro a 05 de fevereiro de 2022 |
| | | MMGP | Busca ativa | 14 a 17 de março de 2022 |
| | | MMGP | Armadilha fotográfica | 18 de fevereiro a 17 de março de 2022 |
| | | MMGP | Censo Primatas | 02 a 16 de fevereiro de 2022 |
| 21 | Chuvosa | PMV | Rede de neblina | 23 de fevereiro e 31 de março de 2022 |
| | Seca | PMNV | Armadilha de interceptação e queda | 25 a 29 de abril de 2022 |
| | | MMGP | Busca ativa | 19 a 22 de abril de 2022 |
| | | MMGP | Armadilha fotográfica | 19 de abril a 03 de maio de 2022 |
| | | MMGP | Censo Primatas | 20 a 26 de abril de 2022 |
| 22 | Seca | PMNV | Armadilhas de captura viva | 26 a 30 de julho de 2022 |
| | | PMNV | Armadilha de interceptação e queda | 26 a 30 de julho de 2022 |
| | | MMGP | Busca ativa | 02 a 05 de agosto de 2022 |
| | | MMGP | Armadilha fotográfica | 02 a 31 de julho de 2022 |
| | | MMGP | Censo Primatas | 16 a 20 de julho de 2022 |
| 23 | Chuvosa | PMNV | Armadilhas de captura viva | 03 a 08 de outubro de 2022 |
| | | PMNV | Armadilha de interceptação e queda | 03 a 08 de outubro de 2022 |
| | | MMGP | Busca ativa | 01 a 11 de novembro de 2022 |
| | | MMGP | Armadilha fotográfica | 08 de dezembro de 2022 a 06 de janeiro de 2023 |
| | | MMGP | Censo Primatas | 16 a 20 de novembro de 2022 |
| 24 | Chuvosa | PMV | Rede de neblina | 06 e 09 de fevereiro de 2023 |

| Nº campanha | Estação | Grupo | Metodologia | Data |
|-------------|---------|-------|------------------------------------|----------------------------|
| | | PMNV | Armadilhas de captura viva | 23 a 28 de janeiro de 2023 |
| | | PMNV | Armadilha de interceptação e queda | 23 a 28 de janeiro de 2023 |
| | | MMGP | Busca ativa | 10 a 14 de janeiro de 2023 |
| | | MMGP | Armadilha fotográfica | 10 a 27 de janeiro de 2023 |
| | | MMGP | Censo Primatas | 10 a 14 de janeiro de 2023 |
| 25 | Seca | PMV | Rede de neblina | 11 e 16 de maio de 2023 |
| | | PMNV | Armadilhas de captura viva | 08 a 13 de maio de 2023 |
| | | PMNV | Armadilha de interceptação e queda | 08 a 13 de maio de 2023 |

Na área de estudo, a fitofisionomia predominante é a Mata Atlântica (IBGE, 2004), formada principalmente por Mata Estacional Semidecidual, mata ciliar e eucalipital em regeneração. Na área de estudo foram definidos quatro pontos para instalação das armadilhas fotográficas (AF01 a AF04), dois pontos de armadilhas de captura viva (AC01 e AC02), quatro pontos para as armadilhas de interceptação e queda (AIQ01 a AIQ04), dois transectos para busca ativa (BA01 e BA02), dois pontos para censo de primatas (CE01 e CE02) e dois pontos para redes de neblina (RN01 e RN02). Os pontos amostrais de algumas metodologias variaram de localidade entre as campanhas de amostragem e todas as coordenadas estão listadas na Tabela 41. Por exemplo, o ponto AF01 foi amostrado em duas localidades diferentes nas seis campanhas de amostragem do método.

Tabela 41 - Pontos de amostragem da Mastofauna na área de estudo do Diagnóstico Ambiental da Mastofauna da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo – MG.

| Grupo | Ponto | Fitofisionomia | Caracterização | Coordenadas Geográficas UTM 23k | |
|-------|-------|----------------------------------|--|---------------------------------|---------|
| PMNV | AC01 | Floresta Estacional Semidecidual | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 672026 | 7803249 |
| | AC02 | Floresta Estacional Semidecidual | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 669911 | 7801670 |
| | AIQ01 | Floresta Estacional Semidecidual | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 672073 | 7803058 |
| | AIQ02 | Floresta Estacional Semidecidual | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 672024 | 7803210 |
| | AIQ03 | Floresta Estacional Semidecidual | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual. Transecto das armadilhas cortadas por uma drenagem de água. | 669914 | 7801586 |
| | AIQ04 | Floresta Estacional Semidecidual | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual. Transecto das armadilhas margeando drenagem de água. | 669919 | 7801475 |
| PMV | RN01 | Floresta Estacional Semidecidual | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 671975 | 7803403 |
| | | Floresta Estacional Semidecidual | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 672142 | 7802922 |
| | RN02 | Floresta Estacional Semidecidual | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 669960 | 7801560 |
| | | Floresta Estacional Semidecidual | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 669971 | 7800772 |
| MMGP | AF01 | Floresta Estacional Semidecidual | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 672230 | 7803130 |
| | | Floresta Estacional Semidecidual | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 672238 | 7803122 |
| | AF02 | Floresta Estacional Semidecidual | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 672013 | 7803205 |

| Grupo | Ponto | Fitofisionomia | Caracterização | Coordenadas Geográficas UTM 23k | |
|----------------------------------|----------------------------------|--|---|---------------------------------|---------|
| | | | | | |
| | | Floresta Estacional Semidecidual | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 672082 | 7803174 |
| | | Floresta Estacional Semidecidual | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 663474 | 7802962 |
| | | Floresta Estacional Semidecidual | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 672030 | 7803145 |
| | | Floresta Estacional Semidecidual | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 672078 | 7803156 |
| | AF03 | Floresta Estacional Semidecidual | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 670005 | 7801542 |
| | | Floresta Estacional Semidecidual | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 669895 | 7801491 |
| | | Floresta Estacional Semidecidual | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 669976 | 7801581 |
| | | Floresta Estacional Semidecidual | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 669836 | 7801499 |
| | | Floresta Estacional Semidecidual | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 670059 | 7801465 |
| | | Floresta Estacional Semidecidual | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 669927 | 7801663 |
| | AF04 | Floresta Estacional Semidecidual | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 669943 | 7801696 |
| | | Floresta Estacional Semidecidual | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 670198 | 7800827 |
| Floresta Estacional Semidecidual | | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 669745 | 7800663 | |
| BA01 | Floresta Estacional Semidecidual | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 669745 | 7800663 | |
| | Floresta Estacional Semidecidual | Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual | 669745 | 7800663 | |
| BA01 | Floresta Estacional Semidecidual | Transecto em mata ciliar do rio Santa Bárbara. Mata com espécies indicadoras de maturidade como samambaias, bromélias, antúrios e algumas palmeiras geonoma, licuri e macaúba. | 672627 | 7803032 | |
| BA02 | Floresta Estacional Semidecidual | Transecto margeando área de mata e área brejosa. Mata com ocorrência de espécies indicadoras de maturidade como samambaias, bromélias, antúrios e algumas palmeiras geonoma, licuri e macaúba. | 669982 | 7801002 | |
| CE01 | Floresta Estacional Semidecidual | Transecto em mata ciliar do rio Santa Bárbara. Mata com espécies indicadoras de maturidade como samambaias, bromélias, antúrios e algumas palmeiras geonoma, licuri e macaúba. | 672627 | 7803032 | |
| CE02 | Floresta Estacional Semidecidual | Transecto em área de mata e área brejosa. Com ocorrência de espécies indicadoras de maturidade como samambaias, bromélias, antúrios e palmeiras geonoma, licuri e macaúba. | 669982 | 7801002 | |

As figuras a seguir (Figura 113 à Figura 118) ilustram alguns dos ambientes amostrados durante o levantamento da mastofauna na área de estudo. Na Figura 119 é possível observar a distribuição espacial dos pontos de amostragem na área de estudo.



Figura 113 – Ponto de amostragem AC01.



Figura 114 – Ponto de amostragem AC02.

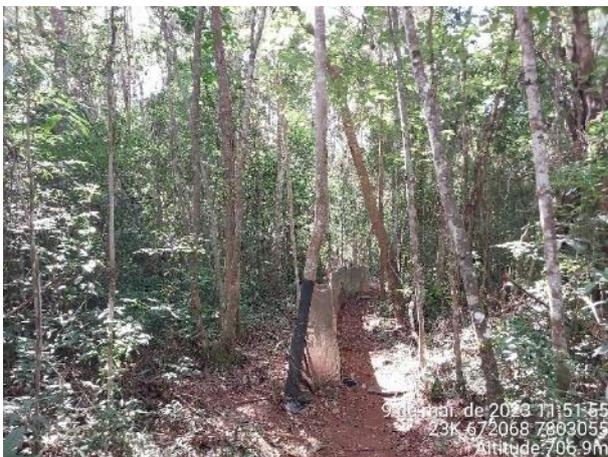


Figura 115 – Ponto de amostragem AIQ01.



Figura 116 – Ponto de amostragem AIQ02.



Figura 117 – Ponto de amostragem AIQ03.



Figura 118 – Ponto de amostragem AIQ04.

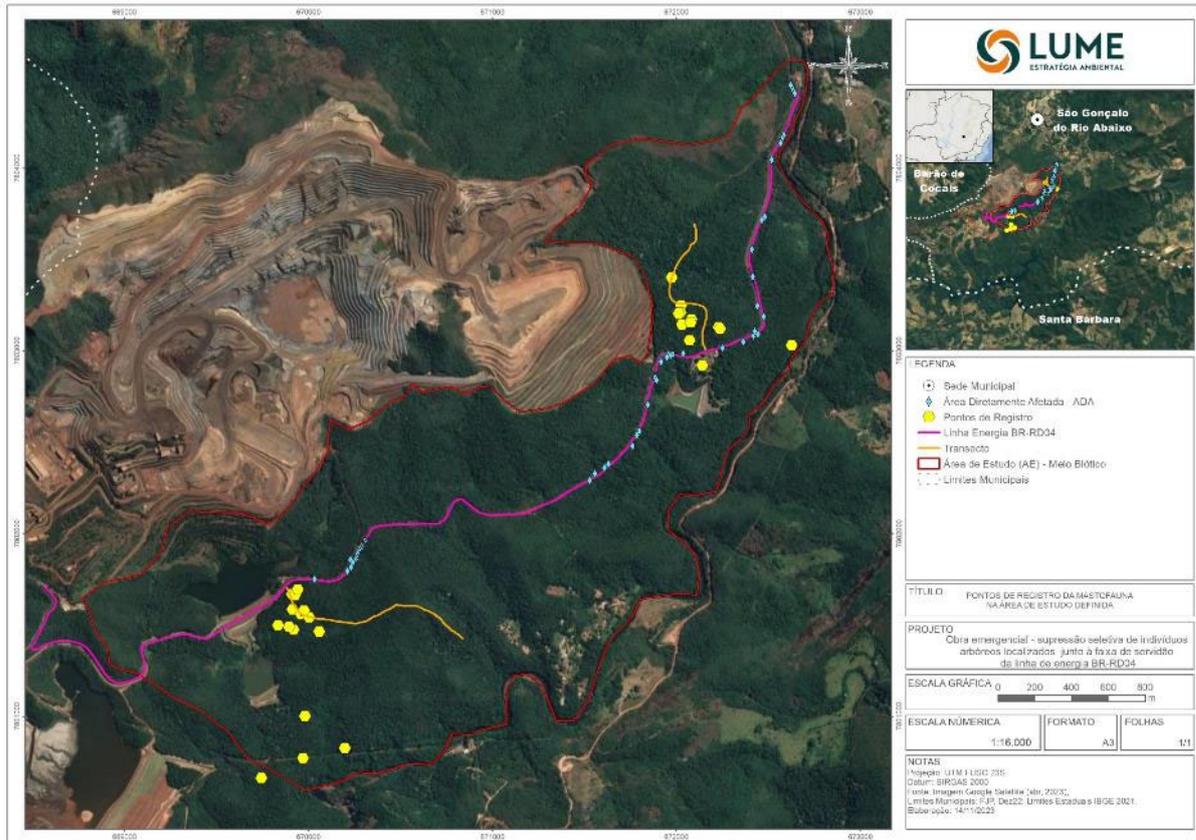


Figura 119 - Mapa de distribuição dos pontos de amostragem da Mastofauna no Diagnóstico Ambiental da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG.

Para amostragem de mamíferos de médio e grande porte na área de estudo, foram utilizados dois métodos distintos e complementares: armadilhas fotográficas e a busca ativa. Como mamíferos de médio e grande porte, são consideradas as espécies cujos indivíduos adultos possuem peso superior a 1 kg. Porém, espécies de pequeno porte que são comumente registradas e podem ser identificadas a nível específico por meio das metodologias utilizadas também foram consideradas, como por exemplo o tapeti (*Sylvilagus minensis*). Para amostragem de pequenos mamíferos não-voadores foi utilizado o método das armadilhas de captura viva (gaiolas) e as armadilha de interceptação e queda (*pitfall*). Para amostrar os pequenos mamíferos voadores foi utilizado o método rede de neblina. A seguir são descritos os métodos utilizados para cada grupo.

- ARMADILHAS DE CAPTURA VIVA

Os pequenos mamíferos (roedores e marsupiais com <1 kg de peso corporal) foram capturados através de métodos tradicionais de captura com armadilhas de alumínio tipo gancho. Foram instaladas armadilhas em dois pontos na área (AC01 e AC02). Em cada ponto amostral, foi instalado um transecto com 10 estações de coleta, espaçadas 10 m entre si. Cada uma dessas estações foi composta por duas armadilhas de gancho, uma instaladas no solo e outra na vegetação do sub-bosque (sempre que possível, a 1,5 m de altura) (Figura 120 e Figura 121). As armadilhas foram iscadas com banana e uma mistura de amendoim moído, aveia, fubá e sardinha. As armadilhas ficaram abertas por quatro noites e vistoriadas diariamente durante o período de estudo pela manhã (Figura 122). As iscas foram repostas sempre quando possível. Indivíduos capturados nas armadilhas foram contidos manualmente com uso de luvas. Todos os animais capturados foram identificados até o menor nível taxonômico possível. Após a triagem, os animais foram fotografados e soltos no mesmo local (Figura 123). Os roedores e marsupiais coletados para material testemunho foram sacrificados com Xilazina (2%) em conjunto com Ketamina (11,6%) e depois taxidermizados. O material testemunho foi depositado no Museu de Ciências Naturais da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais. As armadilhas somaram um esforço amostral de 160 armadilhas*noite por campanha (20 armadilhas x 2 pontos X 4 noites) e 960 armadilhas*noite no total (20 armadilhas x 2 pontos X 4 noites x 6 campanhas).



Figura 120 – Gaiola instalada no solo.



Figura 121 – Gaiola instalada no sub-bosque.



Figura 122 – Vistoria da armadilha.



Figura 123 – Biometria de espécime de roedor capturado.

- ARMADILHA DE INTERCEPÇÃO E QUEDA

Para as armadilhas de interceptação e queda – *Pitfall Trap* (Baldes e Lonas), foram instalados um total de 40 baldes (capacidade de 60 litros), distribuídos em quatro grades lineares (AIQ01 a AIQ04), cada um composto por 10 baldes distantes 10 m um do outro. Os baldes foram enterrados e nivelados ao solo e interligados por lonas-guia. Assim, quando um animal se depara com a lona, geralmente a acompanha até eventualmente cair no balde mais próximo. Uma das vantagens desta metodologia é a captura de espécies de pequenos mamíferos que raramente são capturados por meio das armadilhas do tipo gaiola, por possuírem hábitos fossoriais. Os baldes permaneceram abertos durante quatro noites, sendo vistoriados todos os dias pela manhã com auxílio de um gancho (Figura 124 e Figura 125). Todos os animais capturados foram contidos com uso de luvas de raspa e identificados até o menor nível taxonômico possível. Após a triagem, os animais foram fotografados e soltos no mesmo local. O esforço amostral dos baldes foi de 160 baldes*noite por campanha (10 baldes x 4 pontos x 4 noites) e 1.120 baldes*noite no total (10 baldes x 4 pontos x 4 noites x 7 campanhas).



Figura 124 – Vistoria dos baldes.



Figura 125 – Espécime de marsupial capturado no balde.

- REDES DE NEBLINA

Para os pequenos mamíferos voadores (ordem Chiroptera) foram instaladas redes de neblina em dois pontos amostrais (RN01 e RN02) (Figura 126). As capturas foram conduzidas no período noturno sendo utilizadas oito redes de neblina de náilon (mist nets) com malha de 36mm, medindo 12 metros de comprimento por 2,5 metros de largura. Após instaladas, as redes permaneceram abertas por seis horas consecutivas a partir do pôr-do-sol, sendo vistoriadas em intervalos de 20 minutos. As redes foram armadas em rotas de deslocamento

dos morcegos como clareiras dentro da mata, estradas pouco movimentadas, trilhas e cursos d'água. Todos os animais capturados foram fotografados, identificados, sexados, pesados e mensurados com paquímetro. Após as coletas de dados, os animais foram liberados no mesmo ponto de captura.

O esforço amostral pode ser decomposto em duas variáveis: área (m²) e tempo de exposição (horas). Para obter o valor de área basta multiplicar o comprimento da rede pela sua altura. Neste estudo, cada rede de neblina possuía 12m de comprimento por 2,5m de altura, resultando em 30m² de área/rede. Em cada ponto amostral foram abertas dez redes pelo período de seis horas. Deste modo, o esforço por ponto amostral foi de 1.800 h.m² (= 10 redes x 6 horas x 30 m² de área-rede) e ao longo das cinco campanhas totalizou 18.000 h.m² (= 10 redes x 6 horas x 30 m² x 2 pontos x 5 campanhas).



Figura 126 – Rede de neblina instalada em ponto de amostragem.

- ARMADILHA FOTOGRÁFICA

A presença de mamíferos de médio a grande porte foi detectada pelo uso de armadilhas fotográficas, conhecidas também como câmeras traps. As câmeras foram instaladas em árvores em locais que constituam rotas potenciais de mamíferos. Este método fornece um registro confiável da presença de médios e grandes mamíferos, informando a presença de espécies terrestres, escansoriais ou arborícolas, além de esclarecer a identificação de espécies com rastros semelhantes. Foram utilizadas quatro armadilhas Bushnell®. As câmeras ficaram em funcionamento em quatro pontos diferentes (AF01 a AF04), 24 horas por dia. Elas foram programadas para tirar três fotos consecutivas, em intervalo de 5 segundos, quando o sensor de movimento fosse ativado. Registros da mesma espécie em intervalos inferiores de uma hora do registro anterior, não foram contabilizados. Em registro de grupo de indivíduos da mesma espécie na imagem, cada indivíduo foi considerado um registro independente. Não foi possível calcular o esforço amostral das armadilhas fotográficas devido ao fato que os dados disponibilizados não informam a data de instalação e retirada de cada armadilha fotográfica.

- BUSCA ATIVA

Para amostragem de mamíferos de médio a grande porte foram realizadas busca ativas, em dois pontos amostrais (BA01 e BA02), por registros diretos (visualização, vocalização, carcaça) e/ou indiretos (fezes, pegadas, tocas, pelos, entre outros) de diferentes espécies. As transecções ou caminhamentos (em estradas,

trilhas no interior da vegetação e/ou na proximidade de cursos d'água) foram percorridas durante a manhã (07:00 às 11:30) ou final da tarde (15:00 às 18:00), em busca de visualizações diretas e vestígios. A identificação das espécies teve como base as características morfológicas externas e/ou vestígios registrados. Os vestígios foram fotografados, medidos e comparados com guias de campo (BECKER & DALPONTE, 1999; BORGES & TOMAS, 2008; PRIST *et al.*, 2020) para identificação. Foram realizadas duas transecções em cada campanha, com aproximadamente seis horas de duração cada, totalizando 72 horas de busca ativa no total (2 transectos x 6 horas x 6 campanhas).

- CENSO

Para o monitoramento dos grupos de primatas existentes na área de estudo foi utilizada a metodologia de Playback, que consiste em reproduzir a vocalização de espécies com potencial de ocorrência na área, a partir de um amplificador sonoro. Foram utilizadas para playback vocalizações de primatas dos gêneros *Sapajus*, *Alouatta*, *Callicebus* e *Callithrix*.

As sessões de vocalização foram realizadas nos horários da manhã e da tarde nos transectos CE01 e CE02. Em cada transecto foram realizadas diferentes sessões de vocalização, com duração de 15 minutos cada (cinco minutos de vocalização e 10 minutos de espera de resposta) e 200 metros distantes entre si, aproximadamente. Em caso de resposta positiva, vocalização e/ou visualização, foi anotado o horário, espécie, número de indivíduos, sexo (quando possível), idade (quando possível) e o local do registro. Cada grupo ou indivíduo observado foi acompanhado enquanto foi possível. A cada 10 minutos no acompanhamento, foram anotadas a coordenada geográfica e a distância entre o observador e o animal. Informações complementares observadas no campo como características individuais (e.g. coloração, marcas, cicatrizes), comportamento e fonte alimentar dos indivíduos também foram anotados. Nesse estudo, incluímos os resultados do censo de primatas ao método busca ativa, tanto nas análises descritivas quanto estatísticas, já que foram poucos os dados coletados ao longo das seis campanhas.

- ENCONTRO OCASIONAL

Foram considerados registros ocasionais as espécies encontradas ao longo dos trajetos de deslocamento entre as áreas amostrais da área de estudo e registros realizados por colaboradores de outras equipes de campo em estudos de biodiversidade na área do presente empreendimento. Todos os registros realizados por outros colaboradores foram validados através de fotografias e/ou vídeos georreferenciados, bem como foi considerada a distribuição conhecida para cada espécie avistada, além da presença ou não desta espécie na lista de dados secundários, a fim de validação do encontro como registro de encontro ocasional.

- ANÁLISES DE DADOS

A nomenclatura taxonômica utilizada seguiu Abreu *et al.* (2022). De forma complementar, foi consultado o trabalho de Bernegossi *et al.* (2023) para taxonomia de Cervidae. As espécies registradas da mastofauna foram analisadas quanto à sua presença nas seguintes listas: Deliberação Normativa COPAM Normativa COPAM nº 147 (COPAM, 2010), Espécies Ameaçadas de Extinção da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2022) e a Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA nº 444/2014, alterada pela Portaria MMA nº 148/2022 c/c Portaria MMA nº 354/2023). De forma

complementar foram utilizados os dados das espécies categorizadas como DD e QA a nível global (IUCN, 2022) e nacional (ICMBIO, 2022).

As espécies foram analisadas em relação sua ocorrência na Mata Atlântica e no Cerrado, se são endêmicas e/ou se possuem distribuição restrita, seguindo Paglia *et al.* (2012), Graipel *et al.* (2017) e Gutiérrez & Marinho-Filho (2017). Em relação à preferência de habitat (florestal, área aberta, cavernas e semiaquático), foi consultado o livro Mamíferos do Brasil (REIS *et al.*, 2006). Para as espécies não listadas no livro, foi consultada a base de dados da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2022) e estudos específicos. Para os morcegos (Ordem Chiroptera) foram consultados dados de dieta preferencial de acordo com as informações sumarizadas no trabalho de Paglia *et al.* (2012). Foi consultada a presença das espécies registradas na lista CITES - Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES, 2023), nos três apêndices disponíveis. As espécies também foram avaliadas quanto à sua ocorrência em algum Plano de Ação Nacional (PAN), para a Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção do grupo taxonômico mamíferos, disponíveis no site do ICMBio.

Análises de estimativa de riqueza e acúmulo de espécies (curva do coletor) para os mamíferos terrestres e voadores foram realizadas individualmente para cada método de amostragem (armadilha de captura viva, rede de neblina, armadilha fotográfica e busca ativa) e para todos os métodos em conjunto, baseada no número de espécies amostradas por número de unidades amostrais (GOTELLI & COLWELL, 2001). A riqueza estimada foi calculada por meio do estimador não-paramétrico Jackknife de 1ª ordem, utilizando o programa EstimateS versão 9.0 (COLWELL, 2013). A unidade amostral para os diferentes métodos de amostragem e para curva dos métodos em conjunto foi o número de espécimes de mamíferos registrados.

Para cálculo do esforço amostral e do sucesso de captura, foram utilizadas as seguintes fórmulas:

- Esforço Amostral: n° pontos \times n° de armadilha por ponto \times n° dias;
- Sucesso Captura: $(n^{\circ}$ de captura total da campanha / esforço amostral) \times 100;
- Sucesso captura (Ordem Chiroptera): n° total de indivíduos capturados / n° total de noites amostragem.

Com objetivo de avaliar a estrutura da comunidade na área de estudo, foi realizada uma análise de distribuição de abundância com ajuste do modelo (MAGURRAN, 2004), a partir dos resultados de abundância relativa das espécies (número de registros independentes).

7.2.2.4.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das metodologias aplicadas (armadilha de captura viva, armadilha de interceptação e queda, armadilha fotográfica, busca ativa e rede de neblina) e encontros ocasionais, em um total de 257 registros foram identificadas 42 espécies de mamíferos, distribuídas em nove ordens e 17 famílias (Tabela 42).

Os pequenos mamíferos não voadores (PMNV) foram representados por 12 espécies e um total de 122 registros, considerando todos os métodos de amostragem e registros ocasionais. As armadilhas de captura viva tiveram um sucesso de captura de 4,5% ($N = 44$) e capturaram sete espécies, como os ratos-do-mato *Cerradomys subflavus* (Figura 127), *Oligoryzomys nigripes* (Figura 128), a cuíca-graciosa (*Gracilinanus microtarsus*) (Figura 129) e o gambá-de-orelha-preta (*Didelphis aurita*) (Figura 130). Os *pitfalls* tiveram um

sucesso de captura de 6,3% (N = 71) e capturaram nove espécies, como os ratos-do-mato *Akodon* sp. (Figura 131) e *Necomys lasiurus* (Figura 132), a cuíca-de-três-listras (*Monodelphis americana*) (Figura 133) e os ratos arborícolas *Juliomys* cf. *ossitenius* (Figura 134) e *Oecomys* cf. *catherinae* (Figura 135). Alguns pequenos mamíferos foram capturados por outros métodos, como o tapeti (*Sylvilagus minensis*) (N = 7) nas câmeras traps e busca ativa.

Os pequenos mamíferos voadores (PMV) foram representados por 13 espécies em 75 registros. As redes de neblina tiveram um sucesso de captura de 7,5 indivíduos/noite e capturaram diferentes espécies de morcegos, como *Anoura caudifer* (Figura 136), *Carollia perspicillata* (Figura 137) e *Artibeus planirostris* (Figura 138). Outras espécies de PMV capturadas nesse estudo estão representadas entre a Figura 139 e a Figura 142.

Considerando todos os métodos de amostragem e os encontros ocasionais, os mamíferos de médio e grande porte (MMGP) foram representados por 17 espécies e 60 registros, sendo a maior parte de seus registros obtidos a partir das armadilhas fotográficas. As câmeras traps tiveram 45 capturas (incluindo pequenos mamíferos) e registraram 10 espécies de MMGP, como a onça-parda (*Puma concolor*, Figura 143), o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*, Figura 144), o cateto (*Dicotyles tajacu*, Figura 145), a paca (*Cuniculus paca*, Figura 146) e a cutia (*Dasyprocta leporina*, Figura 147).

Durante as buscas ativas, através da visualização e de vestígios (vocalização, visualização, toca, fezes e pegadas) inventariaram-se 12 espécies por meio de 20 registros, sendo uma de pequeno porte (*Sylvilagus minensis*) e 11 de médio a grande porte, como a onça-parda (*Puma concolor*), o jaguatirica (*Leopardus pardalis*), a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e o mão-pelada (*Procyon cancrivorus*, Figura 148). Entre os registros ocasionais de mamíferos de médio e grande porte (N = 3), foram identificadas três espécies, com destaque o furão (*Galictis cuja*), espécie não identificada nos métodos sistêmicos de amostragem. As fotos dos PMV e MMGP abaixo foram retiradas do Relatório Consolidado do Monitoramento (LUME, 2023).

Tabela 42 - Lista de espécies de Mamíferos registradas na área de estudo do Diagnóstico Ambiental da Mastofauna da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG.

| TÁXON | NOME POPULAR | FORMA DE REGISTRO | Nº REGISTROS | MÉTODO DE AMOSTRAGEM | ENDEMISMO | HABITAT | DIETA | CITES | STATUS CONSERVAÇÃO |
|-------------------------------|------------------|-------------------|--------------|----------------------|-----------|------------|-------|-------|---|
| CARNIVORA | | | | | | | | | |
| Canidae | | | | | | | | | |
| <i>Cerdocyon thous</i> | cachorro-do-mato | Fe, Pe | 3 | BA, EO | - | FL, AA | - | II | - |
| <i>Chrysocyon brachyurus</i> | lobo-guará | Fo | 1 | AF | - | AA | - | II | VU ^{MG, BR} , QA ^{IUCN} |
| Felidae | | | | | | | | | |
| <i>Leopardus pardalis</i> | jaguaritica | Fo, Pe | 3 | AF, BA | - | FL | - | I | VU ^{MG} |
| <i>Puma concolor</i> | onça-parda | Fo, Pe | 6 | AF, BA | - | FL, AA | - | I | VU ^{MG} |
| Mustelidae | | | | | | | | | |
| <i>Eira barbara</i> | irara | Fo | 1 | AF | - | FL | - | III | - |
| <i>Galictis cuja</i> | furão | Vi | 1 | EO | - | FL | - | - | - |
| Procyonidae | | | | | | | | | |
| <i>Nasua nasua</i> | quati | Fe, Fo | 2 | AF, BA | - | FL | - | - | - |
| <i>Procyon cancrivorus</i> | mão-pelada | Fo, Pe | 4 | BA | - | FL | - | - | - |
| CETARTIODACTYLA | | | | | | | | | |
| Cervidae | | | | | | | | | |
| <i>Mazama americana</i> | veado-mateiro | Pe | 1 | BA | - | FL | - | - | DD ^{BR} , IUCN |
| Cervidae | veado | Fo, Pe | 2 | AF, BA | - | FL | - | - | - |
| Tayassuidae | | | | | | | | | |
| <i>Dicotyles tajacu</i> | cateto | Fo, Vi | 17 | AF, BA | - | FL, AA | - | II | VU ^{MG} |
| CHIROPTERA | | | | | | | | | |
| Phyllostomidae | | | | | | | | | |
| <i>Anoura caudifer</i> | morcego | Ca | 7 | RN | - | FL | NEC | - | - |
| <i>Artibeus lituratus</i> | morcego | Ca | 8 | RN | - | FL | FRU | - | - |
| <i>Artibeus obscurus</i> | morcego | Ca | 11 | RN | - | FL | FRU | - | - |
| <i>Artibeus planirostris</i> | morcego | Ca | 2 | RN | - | FL | FRU | - | - |
| <i>Carollia perspicillata</i> | morcego | Ca | 10 | RN | - | FL, CV | FRU | - | - |
| <i>Desmodus rotundus</i> | morcego | Ca | 4 | RN | - | CV, AA | HEM | - | - |
| <i>Glossophaga soricina</i> | morcego | Ca | 11 | RN | - | FL, AA, CV | NEC | - | - |
| <i>Platyrrhinus incarum</i> | morcego | Ca | 1 | RN | - | FL | FRU | - | - |

| TÁXON | NOME POPULAR | FORMA DE REGISTRO | Nº REGISTROS | MÉTODO DE AMOSTRAGEM | ENDEMISMO | HABITAT | DIETA | CITES | STATUS CONSERVAÇÃO |
|----------------------------------|------------------------|-------------------|--------------|----------------------|-----------|------------|-------|-------|--------------------|
| <i>Platyrrhinus lineatus</i> | morcego | Ca | 5 | RN | - | FL, AA, CV | FRU | - | - |
| <i>Pygoderma bilabiatum</i> | morcego | Ca | 2 | RN | - | FL | FRU | - | - |
| <i>Sturnira lilium</i> | morcego | Ca | 10 | RN | - | FL | FRU | - | - |
| <i>Uroderma bilobatum</i> | morcego | Ca | 1 | RN | - | FL, AA | FRU | - | - |
| Vespertilionidae | | | | | | | | | |
| <i>Eptesicus furinalis</i> | morcego | Ca | 3 | RN | - | FL | INS | - | - |
| CINGULATA | | | | | | | | | |
| Chlamyphoridae | | | | | | | | | |
| <i>Euphractus sexcinctus</i> | tatu-peba | Pe, To | 2 | BA | - | AA | - | - | - |
| DIDELPHIMORPHIA | | | | | | | | | |
| Didelphidae | | | | | | | | | |
| <i>Didelphis albiventris</i> | gambá-de-orelha-branca | Ca | 1 | AC, AIQ | - | FL, AA | - | - | - |
| <i>Didelphis aurita</i> | gambá-de-orelha-preta | Ca | 4 | AC, AIQ | MA | FL | - | - | - |
| <i>Gracilinanus microtarsus</i> | cuíca-graciosa | Ca | 1 | AC, EO | MA | FL | - | - | - |
| <i>Marmosops incanus</i> | cuíca | Ca | 10 | AC, AIQ | - | FL | - | - | - |
| <i>Monodelphis americana</i> | cuíca-de-três-listras | Ca | 4 | AIQ | - | FL | - | - | - |
| LAGOMORPHA | | | | | | | | | |
| Leporidae | | | | | | | | | |
| <i>Sylvilagus minensis</i> | tapeti | Fe, Fo, Pe | 7 | AF, BA | - | FL, AA | - | - | - |
| PILOSA | | | | | | | | | |
| Myrmecophagidae | | | | | | | | | |
| <i>Tamandua tetradactyla</i> | tamanduá-mirim | Fo | 2 | AF | - | FL | - | - | - |
| PRIMATES | | | | | | | | | |
| Pitheciidae | | | | | | | | | |
| <i>Callicebus nigrifrons</i> | sauá | Vo | 2 | BA, EO | MA | FL | - | II | QA ^{IUCN} |
| RODENTIA | | | | | | | | | |
| Caviidae | | | | | | | | | |
| <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> | capivara | Fe, Pe | 2 | BA | - | SM | - | - | - |
| Cricetidae | | | | | | | | | |
| <i>Akodon sp.</i> | rato-do-mato | Ca | 44 | AC, AIQ | - | FL, AA | - | - | - |

| TÁXON | NOME POPULAR | FORMA DE REGISTRO | Nº REGISTROS | MÉTODO DE AMOSTRAGEM | ENDEMISMO | HABITAT | DIETA | CITES | STATUS CONSERVAÇÃO |
|--------------------------------|----------------|-------------------|--------------|----------------------|-----------|---------|-------|-------|--------------------|
| <i>Cerradomys subflavus</i> | rato-do-mato | Ca | 14 | AC, AIQ | - | FL, AA | - | - | - |
| <i>Juliomys cf. ossitenius</i> | rato-da-árvore | Ca | 1 | AIQ | MA | FL | - | - | - |
| <i>Necomys lasiurus</i> | rato-do-mato | Ca | 2 | AIQ | - | FL, AA | - | - | - |
| <i>Oecomys cf. catherinae</i> | rato-da-árvore | Ca | 1 | AIQ | - | FL | - | - | - |
| <i>Oligoryzomys nigripes</i> | rato-do-mato | Ca | 33 | AC, AIQ | - | FL, AA | - | - | - |
| Cuniculidae | | | | | | | | | |
| <i>Cuniculus paca</i> | paca | Fo | 2 | AF | - | FL | - | III | - |
| Dasyproctidae | | | | | | | | | |
| <i>Dasyprocta leporina</i> | cutia | Fo | 9 | AF | - | FL | - | - | - |



Figura 127 – Rato-do-mato, *Cerradomys subflavus*.



Figura 128 – Rato-do-mato, *Oligoryzomys nigripes*.



Figura 129 – Cuíca-graciosa, *Gracilinanus microtarsus*.



Figura 130 – Gambá-de-orelha-preta, *Didelphis aurita*.



Figura 131 – Rato-do-mato, *Akodon* sp.



Figura 132 – Rato-do-mato, *Necromys lasiurus*.



Figura 133 – Cuíca-de-três-listras, *Monodelphis americana*.



Figura 134 – Rato-da-árvore, *Juliomys cf. ossitenius*.



Figura 135 – Rato-da-árvore, *Oecomys cf. catherinae*.



Figura 136 – Morcego, *Anoura caudifer*.



Figura 137 – Morcego, *Carollia perspicillata*.



Figura 138 – Morcego, *Artibeus planirostris*.



Figura 139 – Morcego, *Artibeus obscurus*.



Figura 140 – Morcego, *Artibeus lituratus*.



Figura 141 – Morcego, *Sturnira lilium*.



Figura 142 – Morcego, *Glossophaga soricina*.



Figura 143 – Onça-parda, *Puma concolor*.



Figura 144 – Lobo-guará, *Chrysocyon brachyurus*.



Figura 145 – Cateto, *Dicotyles tajacu*.



Figura 146 – Paca, *Cuniculus paca*.



Figura 147 – Cutia, *Dasyprocta leporina*.



Figura 148 – Pegada de mão-pelada, *Procyon cancrivorus*.

Durante as campanhas de amostragem, algumas espécies foram registradas em nível genérico: o cervídeo *Mazama* sp. e o rato-do-mato *Akodon* sp. Os espécimes de *Akodon* coletados foram identificados como *Akodon* sp. Nos dados anteriores do monitoramento (2016 a 2021) foi listado a ocorrência de *A. cursor* e *A. montensis* (LUME, 2023). Essas espécies são muito parecidas morfológicamente, não sendo possível diferenciar em campo. Além da diferença no cariótipo, elas se diferem pela vesícula biliar (ausente em *A. montensis*) e pelo comprimento da série molar (levemente maior em *A. montensis*) (ver PATTON *et al.*, 2015; PARDIÑAS *et al.*, 2017). Essas diferenças só são passíveis de observação após coleta, eutanásia e preparação do espécime em laboratório. As duas espécies podem ocorrer em simpatria e *A. montensis* geralmente ocorre em áreas com altitude maiores de 800m (PATTON *et al.*, 2015). Assim, adotamos a identificação a nível genérico para os indivíduos de *Akodon* capturados.

O cervídeo *Mazama* sp. foi listado nos dados brutos do monitoramento podendo se referir a duas espécies: *Mazama americana* e/ou *Mazama gouazoubira*. Ambas as espécies podem ocorrer na área de estudo (ver LUME, 2023). Porém a espécie *M. gouazoubira* foi recentemente realocada para o gênero *Subulo* (ver BERNEGOSSI *et al.*, 2023). Assim, os registros de *Mazama* sp., que podem se referir a dois gêneros diferentes (*Mazama* e *Subulo*), foram listados nesse estudo a nível de família (Cervidae) e contabilizados na riqueza total, já que podem se referir a um táxon não identificado pelos métodos de amostragem (*S. gouazoubira*).

Considerando os dados totais, as 42 espécies registradas representam 14,1% do total de espécies conhecidas de mamíferos para a Mata Atlântica (N = 298) e 5,4% do total de espécies brasileiras (N = 775) (PAGLIA *et al.*, 2012; ABREU *et al.*, 2022). Estudos realizados em áreas protegidas como em reservas e parques nacionais em áreas de transição da Mata Atlântica e Cerrado indicaram ocorrência entre 70 e 55 espécies de mamíferos (PAGLIA *et al.*, 2005; CÂMERA & OLIVEIRA, 2012; TALAMONI *et al.*, 2014), porém a variação pode ser consequência de diversos fatores como esforço de amostragem, método e formações vegetacionais.

Foi encontrada uma maior diversidade nas ordens Chiroptera, Rodentia e Carnivora, representando, cada uma dessas ordens, 31% (S = 13), 22% (S = 9) e 19% (S = 8), respectivamente, da fauna total encontrada (Figura 149). Dentro do bioma Mata Atlântica, Chiroptera (S = 113), Rodentia (S = 98), Didelphimorphia (S = 22 espécies), Primates (S = 24) e Carnivora (S = 20 espécies) são as cinco ordens de mamíferos mais diversas (PAGLIA *et al.*, 2012).

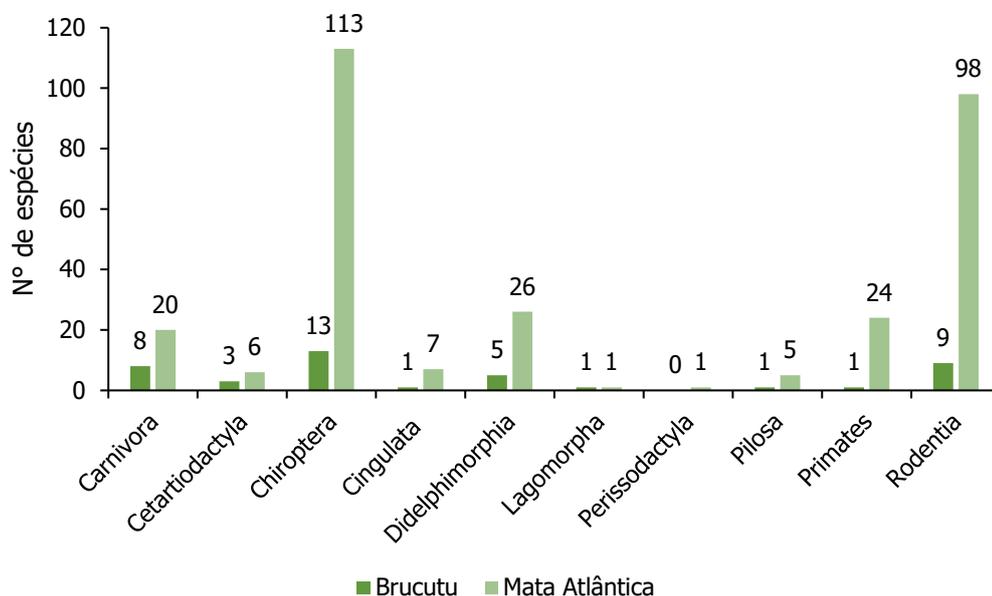


Figura 149 - Proporção do número de espécies pelas ordens de mamíferos registradas no bioma Mata Atlântica e na área do Diagnóstico Ambiental da Mastofauna da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG.

Ao comparar a fauna de mamíferos da área estudada com a da Mata Atlântica observou-se uma maior diferença nas proporções da ordem Rodentia e Chiroptera (Figura 149). Essas ordens englobam, em sua maior parte, mamíferos de pequeno porte como os ratos-do-mato e os morcegos. A área de estudo possui fragmentos de Floresta Estacional Semidecídua, em diferentes estágios de sucessão, com influência de diferentes impactos, como mineração, fragmentação, desmate e presença de eucaliptos. Áreas alteradas geralmente apresentam poucas espécies vegetais, baixa estratificação e baixa complexidade natural, configurando-se em um ambiente mais homogêneo. Muitas espécies de pequenos mamíferos não-voadores são raras e/ou ocorrem apenas em determinados micro-habitats e tipos vegetacionais (BONVICINO *et al.*, 2002). Por exemplo, o rato-toupeira (*Blarinomys breviceps*), espécie florestal registrada em áreas protegidas próximas à área de estudo (ver PAGLIA *et al.*, 2005 e TALAMONI *et al.*, 2014), não ocorre em matas muito perturbadas, já o rato d'água (*Nectomys squamipes*) ocorre em áreas próximas a cursos d'água (BONVICINO *et al.*, 2002). Esse fator pode ter influenciado a baixa diversidade observada já que, em comunidades tropicais,

a riqueza de espécies aumenta com a intensificação da complexidade estrutural da vegetação (FONSECA, 1989; PAGLIA *et al.* 1995). Para os morcegos a riqueza de espécies está fortemente associada com o tamanho do fragmento (REIS *et al.* 2003). Outro fator que influencia esse resultado é o tempo de amostragem. Um esforço amostral maior resultaria em um acréscimo da diversidade local, como mostram resultados anteriores do monitoramento de fauna na área de estudo (ver LUME, 2023). É importante ressaltar que alterações ambientais, mesmo aquelas que ocorrem naturalmente, afetam a amostragem de mamíferos e, conseqüentemente, a diversidade. Diversos fatores tais como método, disposição das armadilhas, tipo de armadilha, estação, isca, fase da lua e pluviosidade influenciam o sucesso de captura (SLADE *et al.*, 1993).

A ordem Primates apresentou uma diferença considerável ao se comparar a riqueza da Mata Atlântica com a observada neste estudo. A Mata Atlântica abriga 24 espécies e subespécies reconhecidas de primatas, sendo a maioria endêmica (PAGLIA *et al.*, 2012). A maior parte dessas espécies depende profundamente das florestas para a sua sobrevivência, mas o desmatamento tem reduzido o ecossistema a fragmentos pequenos e isolados. Assim, a diminuição das populações e extinções locais têm sido cada vez mais frequentes, especialmente nas espécies de maior porte e que requerem grandes áreas de vida (CHIARELLO, 1999). Das 24 espécies de primatas que ocorrem na Mata Atlântica (PAGLIA *et al.*, 2012), 16 encontram-se enquadradas em alguma categoria de ameaça segundo a lista oficial do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2022).

A ordem Carnivora também apresentou uma diferença considerável ao se comparar a riqueza da Mata Atlântica ($S = 20$) com a observada neste estudo ($S = 8$). Essa diferença deve-se, principalmente, ao tempo de amostragem. Muitas dessas espécies, particularmente as de hábitos crípticos, são de difícil detecção, podendo levar até anos para serem registradas (VOSS & EMMONS, 1996), sendo necessários estudos de longo prazo para provável detecção.

Em relação à riqueza de espécies por família, a Phyllostomidae, Cricetidae e Didelphidae são as famílias mais representativas, com 12, seis e cinco espécies em cada, respectivamente (Figura 150). É esperado, em levantamentos de mamíferos, observar uma maior representatividade dessas famílias devido à alta diversidade delas. Os morcegos Phyllostomidae formam a maior família de morcegos neotropicais, com mais de 90 espécies distribuídas em 35 gêneros (CIRRANELLO *et al.*, 2016; ABREU *et al.*, 2022). Os roedores da família Cricetidae no Brasil são os mamíferos terrestres mais diversos, com 152 espécies reconhecidas (ABREU *et al.*, 2022) e o segundo maior grupo a nível mundial, com mais de 765 espécies descritas, ocupando uma grande variedade de ambientes em quase todos os continentes (PARDÍÑAS *et al.* 2017). Por sua vez, a família Didelphidae é a quarta mais representativa no Brasil, com 64 espécies conhecidas (ABREU *et al.*, 2022). A baixa riqueza registrada em relação ao grupo pode estar relacionada ao tempo de amostragem e qualidade do habitat, como já discutido acima para a ordem Rodentia e Chiroptera.

Dentre os mamíferos de médio e grande porte, as famílias Felidae, Canidae, Mustelidae, Procyonidae e Cervidae apresentaram riqueza similar, com duas espécies em cada (4,7% do total). A maioria das outras famílias foram representadas por apenas uma espécie (2,4% do total). As famílias Leporidae e Cuniculidae tiveram uma riqueza registrada condizente com a do grupo, que possui apenas uma espécie de cada na Mata Atlântica do sudeste do país (PAGLIA *et al.*, 2012).

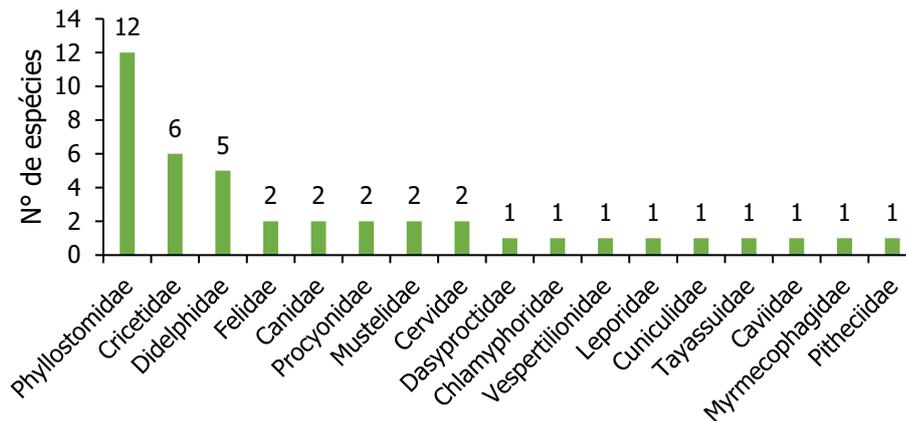


Figura 150 - Proporção do número de espécies pelas famílias de Mamíferos registradas para área do Diagnóstico Ambiental da Mastofauna da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG.

Ao comparar as metodologias aplicadas para amostragem dos MMGP, foi observado que o método Armadilha fotográfica apresentou um maior número de registros ($N = 44$), porém uma menor diversidade ($S = 11$) em relação à Busca ativa ($S = 12$) (Figura 151). Cinco espécies registradas pelas armadilhas fotográficas foram exclusivas do método, como o tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), a cutia (*Dasyprocta leporina*) e a irara (*Eira barbara*). Já o método Busca ativa teve o registro exclusivo de seis espécies, como o sauá (*Callicebus nigrifrons*), o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) e o tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*).

Para os pequenos mamíferos terrestres, os *pitfalls* tiveram maior abundância de indivíduos ($N = 71$) e riqueza ($S = 9$) em relação às armadilhas de captura viva (Figura 151). As gaiolas tendem a capturar animais arborícola e maiores, como a cuíca-graciosa (*Gracilinanus microtarsus*) e o gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*), espécies capturadas exclusivamente nas gaiolas nesse estudo. Os animais maiores, como o gambá, podem facilmente escalar e fugir dos baldes (UMETSU *et al.*, 2006; SANTOS-FILHO *et al.*, 2015). Já as armadilhas de intercepção e queda são menos seletivas pois não dependem da isca para atrair o animal, podem capturar mais de um indivíduo ao longo da noite em um mesmo balde e capturam animais semi-fossoriais à arborícolas (estes em menor quantidade e diversidade) (UMETSU *et al.*, 2006; SANTOS-FILHO *et al.*, 2015).

Além do tipo de metodologia utilizada, uma série de fatores pode influenciar o sucesso de captura, como a precipitação, temperatura, mudança de estação, tipo de isca, disponibilidade de comida no ambiente, idade dos animais, fase da lua, etc (UMETSU *et al.*, 2006; SANTOS-FILHO *et al.*, 2015). Assim, esses métodos de amostragem são complementares e seu uso em conjunto permite uma descrição mais precisa da diversidade de mamíferos terrestres que ocorrem na área de estudo.

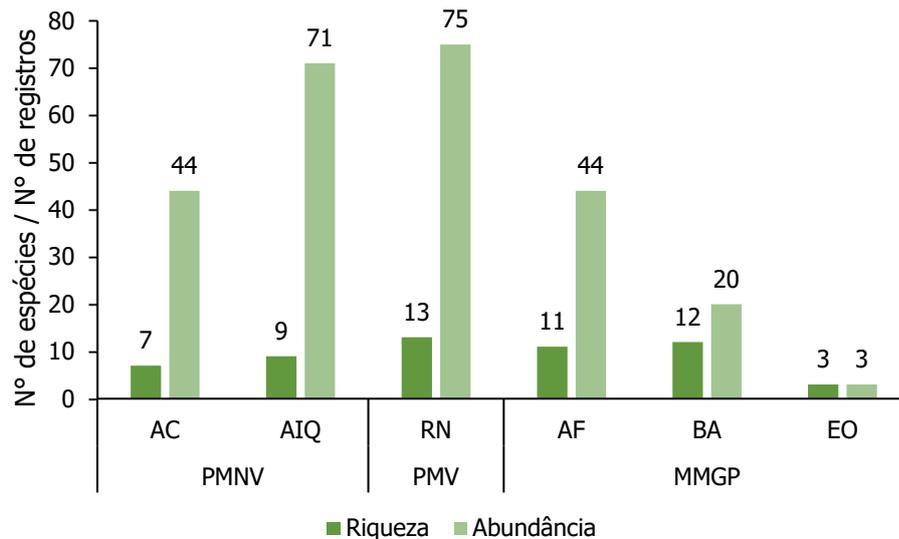


Figura 151 - Distribuição da riqueza e abundância da Mastofauna por metodologia, para área do Diagnóstico Ambiental da Mastofauna da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG. Legenda: AC = armadilha de captura viva; AIQ = armadilha de interceptação e queda; RN = rede de neblina; AF = armadilha fotográfica; BA = busca ativa; EO = encontro ocasional.

No total, 57% (S = 24) das espécies de mamíferos registradas na área de estudo ocorrem preferencialmente em ambientes florestais (Figura 152), como a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), o sauá (*Callicebus nigrifrons*) e a cuíca (*Marmosops incanus*). As espécies que ocorrem tanto em áreas florestais e áreas abertas representam 26% do total (N = 11), como o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), o porco-do-mato (*Dicotyles tajacu*) e o rato-do-mato (*Cerradomys subflavus*). Algumas delas são pouco exigentes quanto ao tipo de hábitat, podendo ser encontrados em áreas mais degradadas, pastagens e até em centros urbanos, como é o caso do tapeti (*Sylvilagus minensis*) e do gambá-de-orelha-preta (*Didelphis aurita*).

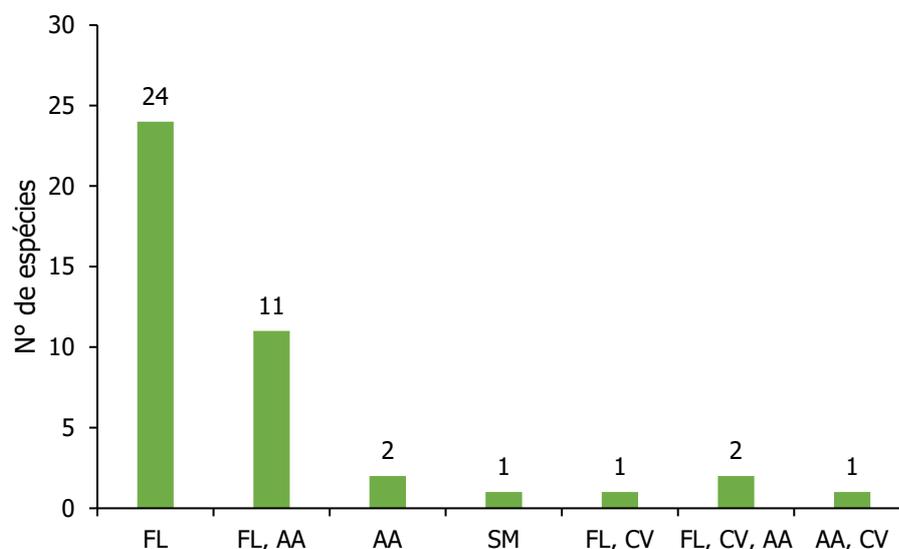


Figura 152 - Distribuição das espécies conforme preferência de habitat para a mastofauna registrada na área do Diagnóstico Ambiental da Mastofauna da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04,

no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG. Legenda: FL = florestal; AA = área aberta; SM = semiaquático; CV = cavidade / abrigos rochosos.

Entre as espécies típicas de áreas abertas (S = 2) foi registrada a ocorrência do tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*) e o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) (Figura 152). Entre as espécies de hábito semi-aquático foi registrada a ocorrência da capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*). Entre os morcegos, a maioria das espécies registradas ocorre preferencialmente em áreas florestais, porém algumas também podem habitar áreas abertas e abrigos rochosos (S = 4), como o morcego-vampiro (*Desmodus rotundus*) e o morcego (*Platyrrhinus lineatus*).

Com base no índice de abundância relativa calculado para cada espécie, observa-se que a estrutura da comunidade de mamíferos é baseada em uma distribuição logsérie (FISHER *et al.*, 1943), com algumas espécies apresentando grande abundância (*Akodon* sp. e *Oligoryzomys nigripes*) e a maioria das espécies apresentando abundância muito pequena, como o veado-mateiro (*Mazama americana*) e o morcego (*Pygoderma bilabiatum*) (Figura 153). De uma forma simples, esse modelo de distribuição caracteriza um ambiente onde cada espécie idealmente ocupa uma fração constante do nicho espacial e a maioria das espécies são raras (baixa abundância). É importante ressaltar que os ratos-do-mato *Oligoryzomys nigripes* e *Akodon* sp., espécies mais abundantes na área, foram capturados várias vezes nas gaiolas, muitas vezes sendo o mesmo indivíduo. Essas espécies são comuns, com ampla distribuição e abundantes na Mata Atlântica. Podem habitar diferentes ambientes, como matas de galeria, campo sujo e até áreas antrópicas (BONVICINO *et al.*, 2002).

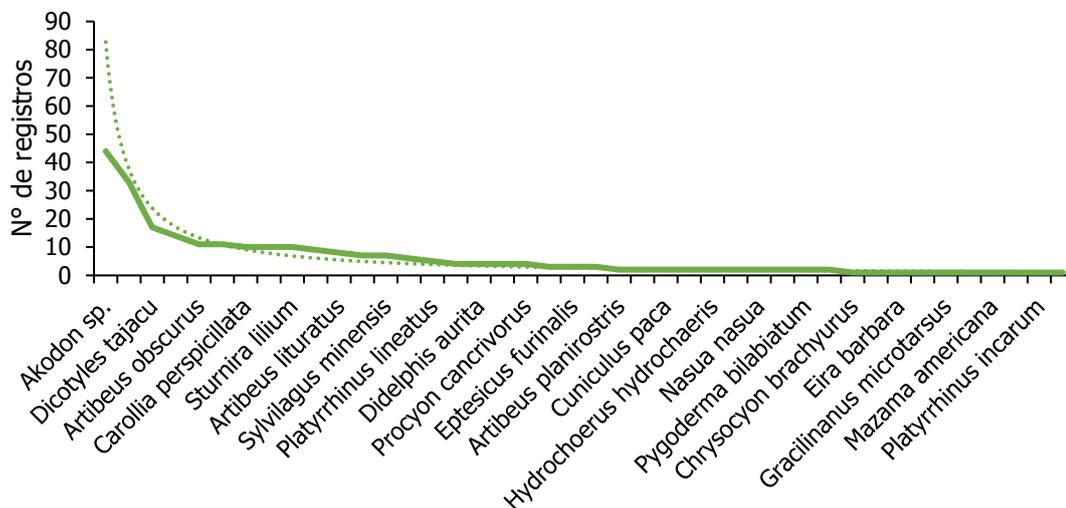


Figura 153 - Distribuição da abundância relativa das espécies de Mamíferos na área do Diagnóstico Ambiental da Mastofauna da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG. Modelo teórico Logsérie (linha pontilhada). R² = 0,921.

Entre os mamíferos de médio e grande porte, as espécies mais abundantes foram o cateto (*Dicotyles tajacu*) (N = 17) e a cutia (*Dasyprocta leporina*) (N = 9). O cateto ocupa diferentes habitats na Mata Atlântica e até áreas com um certo grau de antropização. Vivem em bandos com uma média de 8,8 indivíduos e uma a

densidade de 2,8 a 8,9 indivíduos/km² (valores para Mata Atlântica) (DESBIEZ *et al.*, 2012; KEUROGHLIAN *et al.*, 2023). Possuem uma dieta variada, se alimentando de frutos, raízes e folhas, sendo importantes predadores e dispersores de sementes (DESBIEZ *et al.*, 2012). A cutia (*Dasyprocta leporina*) possui ampla distribuição na Mata Atlântica, ocorrendo em áreas de mata. É um animal de hábito diurno, frugívoro e importante dispersor de sementes (EMMONS & REID, 2016).

Em relação à dieta preferencial dos morcegos, nove espécies registradas nesse estudo são frugívoras, duas nectarívoras, uma insetívora e uma hematófaga (Figura 154). Os frugívoros foram os mais diversos e representaram 24% das capturas (N = 18). Esse resultado pode estar associado ao uso de redes de neblina armadas ao nível do solo, que é bastante eficiente em capturar frugívoros de sub-bosque (e.g. *Sturnira lillium*, *Artibeus* spp., *Carollia perspicillata*) e insetívoros que forrageiam na folhagem do estrato arbustivo (FLEMING, 1982).

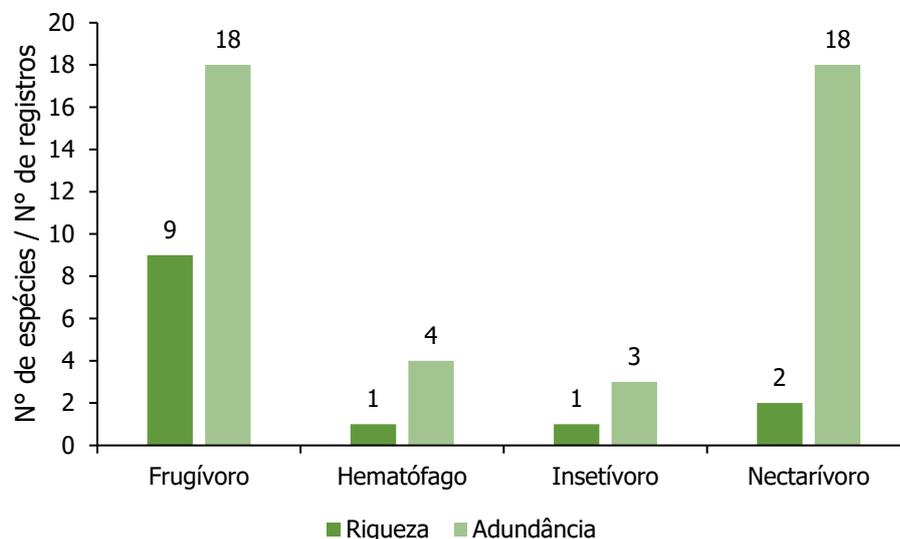


Figura 154 - Riqueza e abundância das espécies de morcegos de acordo com a dieta na área do Diagnóstico Ambiental da Mastofauna da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG.

- SUFICIENCIA AMOSTRAL

A partir das análises de acúmulo de espécies (curva do coletor) foram geradas estimativas de riqueza listadas na Tabela 43. Na área de estudo a riqueza observada de espécies para os pequenos mamíferos não-voadores (PMNV) através das armadilhas de intercepção e queda ($S = 12,94$ espécies $\pm 1,93$) foi superior à estimada pelo método de armadilha de captura viva ($S = 8,95$ espécies $\pm 1,37$) (Figura 155 – A, B). Já para os pequenos mamíferos voadores (PMV), a riqueza observada (13 espécies $\pm 0,96$) correspondeu a 86,8% da estimada ($S = 14,97$ espécies $\pm 1,39$) (Figura 155 – C). Na amostragem de mamíferos de médio e grande porte (MMGP), para o método busca ativa obteve-se uma estimativa de riqueza ($S = 17,70$ espécies ± 2) superior ao estimado para o método armadilha fotográfica ($S = 15,89$ espécies $\pm 1,95$) (Figura 155 – D, E). Ao analisar em conjunto com todos os métodos, a riqueza observada ($S = 41$ espécies $\pm 2,11$) representou 80,4% da estimada ($S = 50,96$ espécies $\pm 3,09$) (Figura 155 – F). Para o cálculo da curva do coletor não foram incluídos os registros ocasionais ($S = 3$, $N = 3$).

Tabela 43 - Riqueza observada e estimada (estimador Jackknife de 1ª ordem - 500 aleatorizações) para as espécies de Mamíferos registradas na área do Diagnóstico Ambiental da Mastofauna da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG.

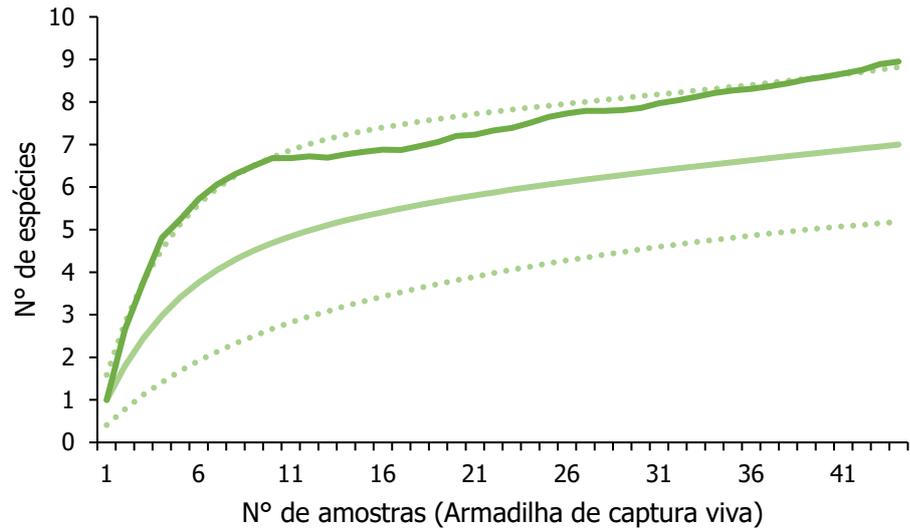
| MÉTODO DE AMOSTRAGEM | NÚMERO DE ESPÉCIES | |
|----------------------|--------------------|------------------|
| | RIQUEZA OBSERVADA | RIQUEZA ESTIMADA |
| AC – PMNV | 7 ± 0,93 | 8,95 ± 1,37 |
| AIQ - PMNV | 9 ± 1,66 | 12,94 ± 1,93 |
| RN - PMV | 13 ± 0,96 | 14,97 ± 1,39 |
| AF – MMGP | 11 ± 1,98 | 15,89 ± 2,08 |
| BA – MMGP | 12 ± 1,63 | 17,70 ± 2 |
| Total – Mamíferos | 41 ± 2,11 | 50,96 ± 3,09 |

Legenda: AC = armadilha de captura viva (gaiolas); AIQ = armadilha de interceptação e queda; AF = armadilha fotográfica; BA = busca ativa; RN = rede de neblina.

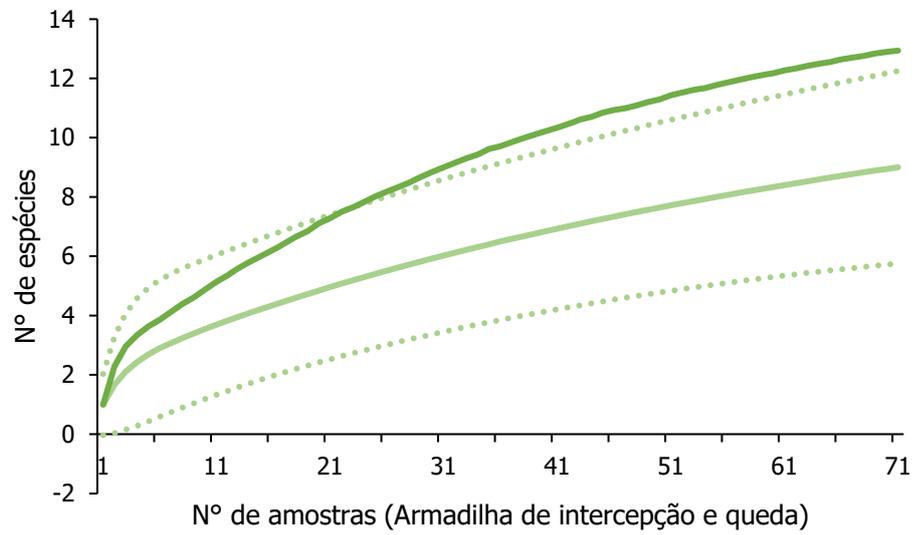
A curva de acumulação de espécies apresenta o resultado ascendente e não estabilizada no método de armadilha de interceptação e queda (AIQ), busca ativa (BA) e armadilha fotográfica (AF), indicando que a amostragem através destas metodologias não foi o suficiente e, com um maior esforço amostral, novas espécies poderiam ser registradas. Neste sentido, o esforço efetivo de amostragem para o método AIQ foram 1.120 baldes*noite, com 71 capturas e nove espécies registradas. Para busca ativa foram realizados dois transectos com 72h de amostragem total, 20 registros e 12 espécies identificadas. As armadilhas fotográficas tiveram 44 capturas e 11 espécies registradas. Esse resultado ascendente era esperado, pois curvas de acumulação de espécies raramente se estabilizam em ecossistemas neotropicais (MAGURRAN *et al.*, 2010). Já a curva calculada para o método de armadilha de captura viva (AC) e rede de neblina (RN) tendem a se estabilizar. Para o método AC o esforço de amostragem totalizou 960 armadilhas*noite e sete espécies foram registradas em 44 capturas. Já com o método RN foram 10 noites amostradas, sendo empregadas 18.000 h.m² de redes de neblina noite, com 13 espécies registradas em 75 capturas.

Ao analisar em conjunto todas as metodologias, foram registradas 41 espécies de mamíferos e foram estimadas cerca 50,96 espécies através do estimador de riqueza Jackknife de 1º, com um esforço efetivo de 254 unidades amostrais (nº de indivíduos registrados). A curva de acumulação apresenta tendência à estabilização para todos os métodos em conjunto (Figura 155 – F). Os resultados obtidos no presente estudo, com 80,4% da fauna de mamíferos total estimada para área registrada, podem ser considerados satisfatórios para o esforço de amostragem utilizado, porém a comunidade de mamíferos que utiliza as áreas amostradas ainda pode ser maior, como mostra os encontros ocasionais, estudos locais (PAGLIA *et al.*, 2005; TALAMONI *et al.*, 2014) e os dados anteriores do monitoramento (LUME, 2023).

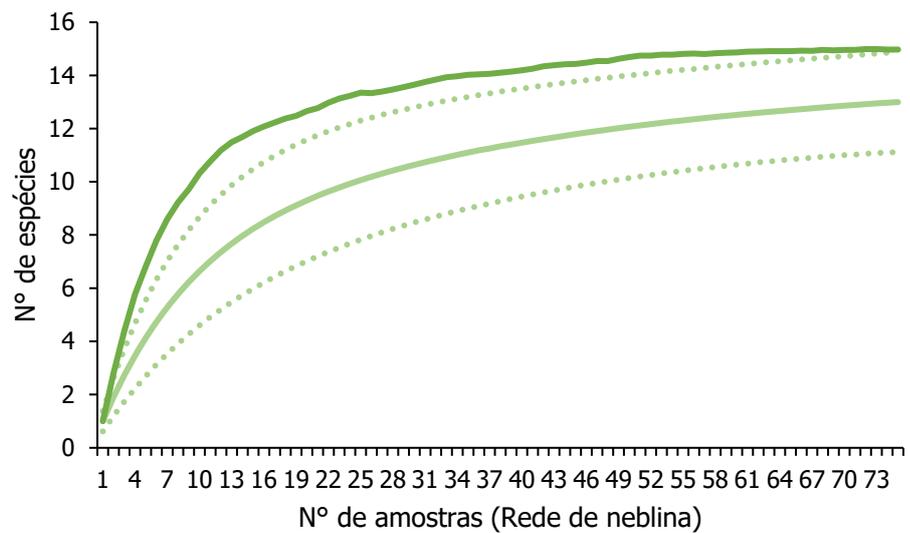
A



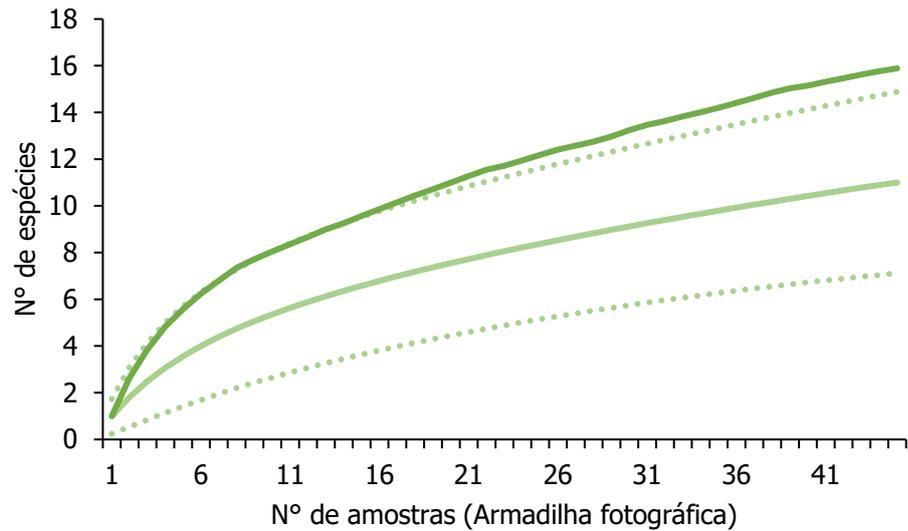
B



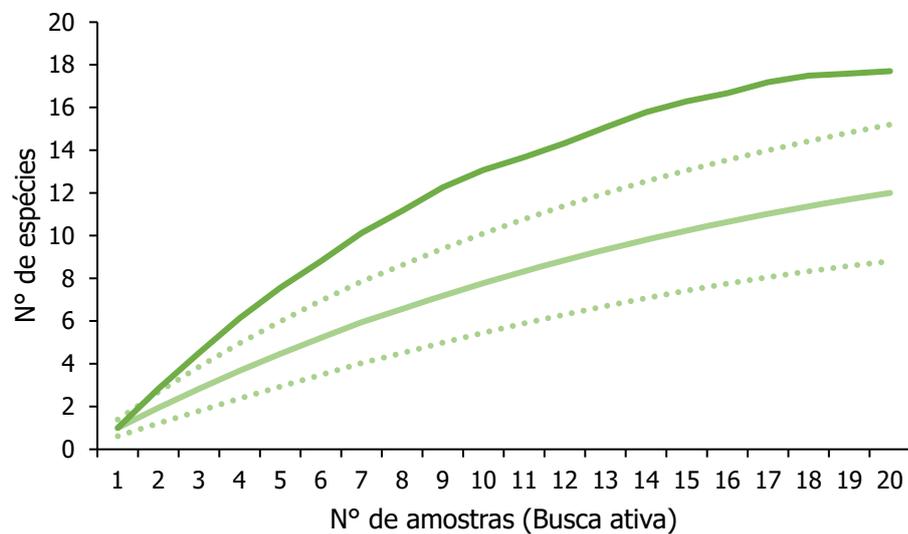
C



D



E



F

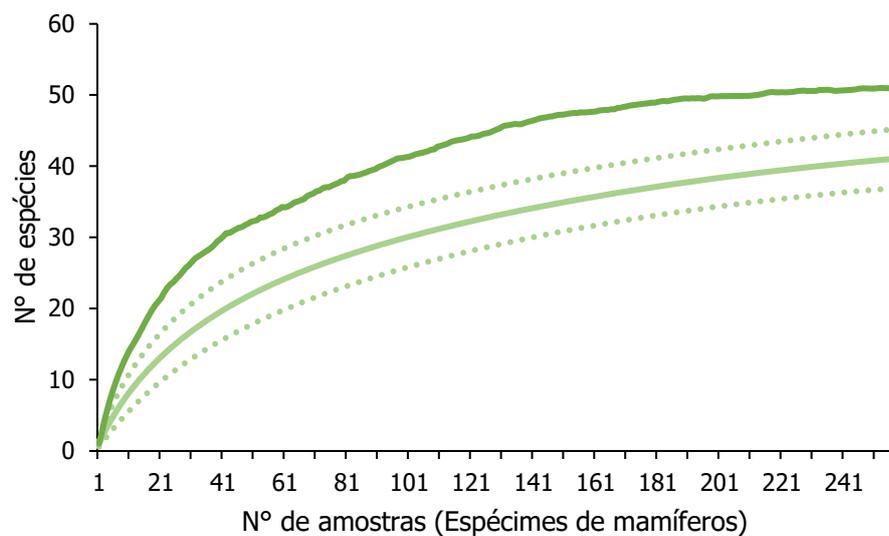


Figura 155 - Curva de acumulação de espécies para os Mamíferos observados (linha sólida verde claro, com respectivos intervalos de confiança a 95%) e estimador Jackknife de 1ª ordem (linha sólida verde escuro) conforme método para o Diagnóstico Ambiental da Mastofauna da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG. A) Armadilha de captura viva; B) Armadilha de interceptação e queda; C) Rede de neblina; D) Armadilha fotográfica; E) Busca ativa; F) Total geral.

- SAZONALIDADE

Relativo aos valores de riqueza e abundância da mastofauna de acordo com a sazonalidade da amostragem (seca e chuvosa), foi observada uma maior riqueza de espécies, tanto para os pequenos mamíferos terrestres quanto para os de médio e grande porte, no período chuvoso (Figura 156). Para os pequenos mamíferos voadores, a riqueza foi a mesma entre as estações ($S = 10$), porém mais abundantes na época chuvosa. Diferenças na temperatura e disponibilidade de recursos podem influenciar a abundância de diferentes espécies de morcegos entre as estações (MELLO *et al.*, 2008; CARVALHO *et al.*, 2014). Na estação chuvosa, geralmente há maior disponibilidade de recursos no ambiente como frutos e flores, assim esses animais estão mais ativos e são mais frequentemente capturados nas redes (CARVALHO *et al.*, 2014). Apesar da riqueza total ser a mesma entre as estações, três espécies foram exclusivas da chuvosa (*Artibeus planirostris*, *Desmodus rotundus* e *Sturnira lilium*) e três da estação seca (*Platyrrhinus incarum*, *Pygoderma bilabiatum* e *Uroderma bilobatum*).

Para os pequenos mamíferos não-voadores as diferenças de abundância entre as estações foram consideráveis. Além da sazonalidade, fatores como habitat, grupo taxonômico (marsupial ou roedor) e tipo de armadilha influenciam o sucesso de captura e, conseqüentemente, a riqueza e abundância local (VIEIRA *et al.*, 2014; SANTOS-FILHO *et al.*, 2008; LESSA & PAULA, 2014). Alguns estudos mostram maior abundância no período chuvoso (VIEIRA *et al.*, 2014), já outros na estação seca (SANTOS-FILHO *et al.*, 2008; LESSA & PAULA, 2014). Segundo esses estudos, na estação seca há menor disponibilidade de recursos no ambiente e as iscas ficam mais atrativas. Em relação à variação da riqueza dos PMNV entre as estações, alguns estudos não mostram diferenças (SANTOS-FILHO *et al.*, 2008), outros já mostram maior riqueza no período chuvoso (LESSA & PAULA, 2014). Tanto na estação seca como na chuvosa, a espécie predominante foi o rato-do-mato (*Akodon* sp.)

As diferenças de riqueza entre os períodos de chuva e seca foram maiores para os médios e grandes mamíferos, com 18 espécies ($N = 53$) registrada na estação chuvosa e 8 espécies ($N = 13$) na estação seca (Figura 156). A espécie mais abundante na chuvosa foi o cateto (*Dicotyles tajacu*) ($N = 16$) e, na seca, foi a onça-parda (*Puma Concolor*) ($N = 4$). Várias espécies foram exclusivas da estação chuvosa ($S = 10$), por exemplo o quati (*Nasua nasua*), a paca (*Cuniculus paca*) e o sauá (*Callicebus nigrifrons*). Alguns estudos sugerem que não há diferenças significativas na riqueza de espécies entre as estações (MAYER *et al.*, 2023). Porém na estação chuvosa há maior disponibilidade de recurso, maior número de nascimentos e maior atividade de algumas espécies, o que levaria a uma maior detecção delas em campo (MAYER *et al.*, 2023).

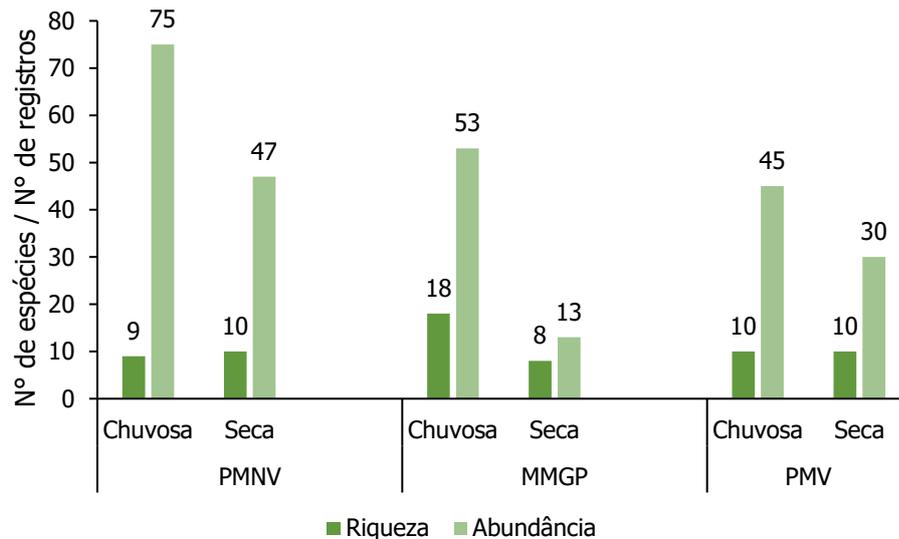


Figura 156 - Riqueza e abundância de espécies da Mastofauna por estação, para área do Diagnóstico Ambiental da Mastofauna da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG. Legenda: PMNV = pequenos mamíferos não-voadores; MMGP = mamíferos de médio e grande porte; PMV = pequenos mamíferos voadores.

- ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

Na área de estudo, quatro das 42 espécies de mamíferos encontradas estão ameaçadas de extinção, sendo quatro (9,5% do total) na categoria vulnerável na lista estadual (COPAM, 2010) e uma na categoria vulnerável (2,3% do total) na lista nacional (MMA, 2022) (Tabela 44). Entre as espécies ameaçadas de extinção, três pertencem à ordem Carnívora. Por serem predadores, os carnívoros podem regular as populações de suas presas e estruturar as comunidades naturais, sendo por isso consideradas espécies-chave no ambiente (MACHADO *et al.*, 2008). Entre as principais ameaças para a conservação dessas espécies destacam-se a destruição, transformação e fragmentação do seu habitat, devido à expansão da agropecuária, a mineração e a exploração de madeira (MACHADO *et al.*, 2008; ICMBio, 2018).

Tabela 44 – Lista de espécies da Mastofauna ameaçadas de extinção e de interesse científico para a área do Diagnóstico Ambiental da Mastofauna da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG.

| ORDEM | FAMÍLIA | ESPÉCIE | NOME POPULAR | PAN | STATUS DE AMEAÇA MG/BR/IUCN |
|-----------------|-------------|------------------------------|---------------|-----|-----------------------------|
| Carnívora | Canidae | <i>Chrysocyon brachyurus</i> | lobo-guará | 1 | VU/VU/QA |
| | Felidae | <i>Leopardus pardalis</i> | jaguaritica | - | VU/LC/LC |
| | | <i>Puma concolor</i> | onça-parda | 2 | VU/LC/LC |
| Cetartiodactyla | Cervidae | <i>Mazama americana</i> | veado-mateiro | - | LC/DD/DD |
| | Tayassuidae | <i>Dicotyles tajacu</i> | cateto | - | VU/LC/LC |
| Primates | Pitheciidae | <i>Callicebus nigrifrons</i> | sauá | - | LC/LC/QA |

Fonte: Status de Conservação: MG (COPAM, 2010); BR (ICMBio, 2022; MMA, 2022); IUCN (IUCN, 2022) - LC = Menos preocupante; DD = Dados insuficientes; QA = Quase ameaçada; VU = Vulnerável. Plano de Ação Nacional: 1 = PAN para a Conservação dos Canídeos Silvestres; 2 = PAN para a Conservação dos Grandes Felinos.

A jaguatirica (*Leopardus pardalis*) se encontra como vulnerável (VU) à extinção no estado de Minas Gerais (COPAM, 2010). Apesar de ter uma ampla distribuição e ter plasticidade adaptativa a diferentes ambientes, umas das principais ameaças para a conservação dessa espécie é a destruição, transformação e fragmentação do seu habitat (MACHADO *et al.*, 2008; OLIVEIRA *et al.*, 2013; ICMBIO-MMA, 2018). A caça e a perda de presas também afetam diretamente as populações de algumas espécies de mamíferos, como a dos felinos, já que a redução de alimento disponível diminui a densidade das populações existentes (MACHADO *et al.*, 2008; ICMBIO-MMA, 2018).

A onça-parda (*Puma concolor*) se encontra vulnerável (VU) à extinção em nível estadual (COPAM, 2010). Conhecida também como sussuarana em algumas regiões, está presente em diferentes biomas em todo território brasileiro, entretanto com populações reduzidas ou até extintas em algumas localidades (AZEVEDO *et al.*, 2013). Além disso, estima-se que sua população esteja em declínio no país (ICMBIO-MMA, 2018). A onça-parda se alimenta de uma grande variedade de presas de acordo com a disponibilidade no ambiente, desde pequenos mamíferos, pacas, tatu, quati, répteis, até vertebrados maiores como cervídeos, porco-do-mato, capivaras, etc. (AZEVEDO *et al.*, 2013). É capaz de lidar com variações ambientais, ocupando áreas mais degradadas ou fragmentadas, porém esses ambientes não suportam populações viáveis de felinos de grande porte a longo prazo, já que há perda de presas para alimentação devido a efeitos de defaunação (JORGE *et al.* 2013; SANDON *et al.*, 2017). Entre as principais ameaças para a espécie se destacam: a supressão e fragmentação de habitat devido à expansão agropecuária, a mineração e a exploração de madeira; a caça por retaliação da predação de animais domésticos; queimadas, principalmente em canaviais; e atropelamentos (ICMBIO-MMA, 2018). A espécie está incluída no PAN para a Conservação dos Grandes Felinos, que contempla a onça-parda e a pintada, e tem como objetivo reduzir a vulnerabilidade dessas espécies, com vistas a melhorar o estado de conservação de suas populações.

O lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) se encontra como vulnerável (VU) à extinção no estado de Minas Gerais (COPAM, 2010) e no Brasil (MMA, 2022). Espécie comum no Cerrado e áreas ecotones, tem sido cada vez maior o número de registros do lobo-guará na Mata Atlântica (PAULA *et al.*, 2013; ICMBIO-MMA, 2018). O lobo-guará ocorre em habitat abertos, como áreas de campos e matas de capoeira, e, com o desmatamento das florestas, a espécie tem se expandido (PAULA *et al.*, 2013; ICMBIO-MMA, 2018). Possui uma dieta onívora, consumindo pequenos mamíferos, tatus, aves, répteis, artrópodes e frutos. Os atropelamentos rodoviários têm sido apontados como uma das principais ameaças para conservação do lobo-guará (PAULA *et al.*, 2013; ICMBIO-MMA, 2018). Outras ameaças para a espécie são a perda de habitat, a caça devido a conflitos com humanos e a contaminação por doenças transmitidas por animais domésticos (PAULA *et al.*, 2013; ICMBIO-MMA, 2018). A espécie está incluída no PAN para a Conservação dos Canídeos Silvestres, juntamente com outras três espécies ameaçadas de extinção, com objetivo de reduzir os impactos provocados nas populações de canídeos silvestres pela alteração de habitats, contato com animais domésticos e atropelamentos.

O cateto ou porco-do-mato (*Dicotyles tajacu*) é uma espécie Vulnerável à extinção no estado de Minas Gerais (COPAM, 2010). A espécie possui ampla distribuição no país, ocorrendo em todos biomas brasileiros. Vivem em bandos que variam em tamanho de acordo com a região, podendo ser de 5 até 30 indivíduos (DESBIEZ *et al.*, 2012; KEUROGHLIAN *et al.*, 2023). São animais que forrageiam no período diurno, se alimentando de frutos, raízes, folhas e tubérculos. Por terem uma dieta ampla, se adaptam em áreas levemente alteradas. As

principais ameaças para a espécie na Mata Atlântica são a caça, perda de qualidade do habitat, fragmentação e a introdução de espécies exóticas (DESBIEZ *et al.*, 2012; KEUROGHLIAN *et al.*, 2023). Por exemplo, estudos têm mostrado que a presença do javali e do porco-monteiro (*Sus scrofa*) impacta as populações do cateto devido à competição por recursos e transmissão de doenças infecciosas (DESBIEZ *et al.*, 2012; KEUROGHLIAN *et al.*, 2023).

- ESPÉCIES DE INTERESSE CIENTÍFICO

São consideradas de interesse científico aquelas espécies listadas como “Quase Ameaçadas (QA)” ou “Insuficientes de Dados (DD)”, a nível global ou nacional (ICMBIO, 2022; MMA, 2022; IUCN, 2022). Nesse estudo foram registradas três espécies de interesse científico, duas quase ameaçadas (*Chrysocyon brachyurus* e *Callicebus nigrifrons*) (IUCN, 2022) e uma deficiente de dados (*Mazama americana*) (IUCN, 2022; MMA, 2022) (Tabela 44).

O lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), apesar de sua ampla distribuição geográfica no país, vem cada dia mais sofrendo com a pressão antrópica, seja pela perda de habitat para agropecuária, expansão urbana, atropelamentos rodoviários, perseguição de caça e doença transmitidas por animais domésticos (PAULA *et al.*, 2015). Pelos critérios da IUCN (2022), a espécie deve ser reavaliada regularmente para avaliar categorias de ameaça de extinção, já que são muitas ameaças em toda a sua área de distribuição (PAULA *et al.*, 2015).

O sauá (*Callicebus nigrifrons*), apesar de ter ampla distribuição na parte sudeste da Mata Atlântica e áreas ecótonas, é uma espécie estritamente florestal, com populações pequenas e que se encontram isoladas, então tendem a se extinguir com o tempo (JERUSALINSKY *et al.*, 2020). Portanto, a espécie foi enquadrada na categoria de Quase Ameaçada (QA) na avaliação global, devido à perda de habitat e à fragmentação do bioma (JERUSALINSKY *et al.*, 2020).

O veado-mateiro (*Mazama americana*) é uma espécie florestal com ampla distribuição no país, porém sua taxonomia ainda é obscura, já que apresenta uma ampla variabilidade cariotípica e morfológica. Assim, a espécie é classificada como DD, a nível nacional e global, já que forma um complexo de espécies crípticas ainda por serem descritas (DUARTE & VOGLIOTTI, 2016; DUARTE *et al.*, 2023). Pesquisas sobre sua taxonomia, distribuição, ecologia e população são necessárias para uma melhor avaliação da espécie contra as ameaças de extinção (DUARTE & VOGLIOTTI, 2016; DUARTE *et al.*, 2023).

O morcego *Artibeus obscurus* e *Uroderma bilobatum* apesar de não listados nas listas de espécies QA e DD consultadas (IUCN, 2022; MMA, 2022), são consideradas deficiente de dados (DD) na lista estadual de espécies ameaçadas (BIODIVERSITAS, 2007). O morcego *A. obscurus* possui uma ampla distribuição no país, porém informações sobre sua biologia, ecologia, distribuição e história natural não são suficientes para fomentar uma avaliação precisa do seu status de conservação no estado. Alguns estudos mostram que *U. bilobatum* pode ser um complexo de espécies e novos estudos sobre sua taxonomia e filogenia são necessários (BERNARD *et al.*, 2023). Entre os pequenos mamíferos terrestres, o rato *Juliomys cf. ossitenius* também não foi listado nas listas consultadas, porém também é de importância científica já que se sabe tão pouco sobre a ocorrência da espécie na Mata Atlântica e sua ecologia (ver PATTON *et al.*, 2015). A diversidade e distribuição do gênero *Juliomys* ainda é pouco conhecida, com novas espécies sendo descritas (CHRISTOFF *et al.*, 2016).

- ESPÉCIES DE VALOR ECONÔMICO E ALIMENTAR

Uma das maiores ameaças para os mamíferos terrestres na Mata Atlântica é a pressão da caça ilegal (ICMBIO-MMA, 2018), seja de subsistência, retaliação por predação de animais domésticos ou até esportiva. A caça pode ocasionar diminuição da população e extinção local de espécies, principalmente as espécies de médio e grande porte, além de desequilíbrios nos ecossistemas florestais (TRAVASSOS, 2011). Esses mamíferos possuem maior tamanho corporal, baixa densidade populacional, maior longevidade, baixa taxa reprodutiva e longos períodos de gestação, se tornando mais vulneráveis à extinção que as espécies com maior capacidade reprodutiva e gerações mais curtas.

A maioria dos mamíferos de médio e grande porte encontrados na área de estudo é cinegética, incluindo as espécies ameaçadas de extinção. A jaguatirica (*Leopardus pardalis*), o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), a onça-parda (*Puma concolor*) e o gambá (*Didelphis aurita*) podem ser alvos de retaliação pelo ataque aos animais domésticos e/ou alimentos (ICMBIO-MMA, 2018). A capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e o cateto (*Dicotyles tajacu*) podem ser alvos para evitar a destruição de plantações (FERRAZ *et al.*, 2007; PETERS *et al.*, 2011). Algumas espécies registradas podem ser utilizadas na alimentação local ou no comércio ilegal de carnes, como a paca (*Cuniculus paca*), o cateto (*Dicotyles tajacu*), o cervo (*Mazama americana* e *Subulo gouazoubira*) e a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) (PETERS *et al.*, 2011).

Além da caça, algumas espécies registradas são alvo do tráfico ilegal de animais silvestres e estão listadas na Convenção Sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagem em Perigo de Extinção – CITES. Dentre os registros, baseado na lista CITES (2023), estão as espécies da família Felidae (*Leopardus pardalis*, *Puma concolor*, *Herpailurus yagouaroundi*), o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), o cateto (*Dicotyles tajacu*) e o sauá (*Callicebus nigrifrons*). A paca (*Cuniculus paca*) e a irara (*Eira barbara*) aparecem no Apêndice III da lista CITES (2023), como importantes no comércio ilegal em outros países de sua distribuição.

Os morcegos, mesmo não sendo cinegéticos ou xerimbabos, merecem atenção devido ao conflito entre humanos e esses animais. Muitas vezes esses animais são mortos devido a crenças de que transmitem doenças, por ataque a animais como gado (no caso das espécies hematófagas como *Desmodus rotundus* registrado nesse estudo) e até pelo incômodo gerado por suas fezes em construções antrópicas. Assim, ações de educação ambiental que busquem esclarecer o papel ecológico dos morcegos na natureza e sua inofensividade são importantes.

- ESPÉCIES DE IMPORTÂNCIA MÉDICA

Algumas espécies de mamíferos terrestres silvestres, como roedores, morcegos, marsupiais e canídeos, são conhecidas por serem reservatórios de algumas zoonoses. Aqui listamos as espécies registradas na área de estudo com potencial para serem reservatórios de zoonoses a partir de Fornazari e Longoni (2014).

A leishmaniose é causada por diferentes protozoários do gênero *Leishmania*. De uma forma simplificada, a doença pode causar úlceras na pele (*leishmania cutânea*) ou nas vísceras (*leishmania visceral*). Os mamíferos podem ser reservatórios da doença que é transmitida pela picada dos mosquitos da subfamília Phlebotominae. Além dos cães domésticos, é sabido que várias espécies silvestres atuam como reservatórios: marsupiais,

preguiça, tamanduá, tatu, roedores, canídeos, felinos, primatas e morcegos (ROQUE & JANSEN, 2014). Na área de estudo foi registrada a ocorrência do cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), do gambá-de-orelha-preta (*Didelphis aurita*) e de primatas, potenciais reservatórios dos protozoários causadores da leishmaniose (CÁSSIA-PIRES *et al.*, 2014; SILVA *et al.*, 2021; ROQUE & JANSEN, 2014). Diferentes espécies de morcegos também podem atuar como hospedeiros ou vetores (CORRÊA *et al.*, 2013).

A doença de Chagas, causada pelo *Trypanosoma cruzi*, tem como vetor o barbeiro (Triatominae, Hemiptera) e algumas espécies de mamíferos silvestres podem atuar como reservatórios do protozoário (NOIREAU *et al.*, 2009). Dentre as espécies com ocorrência na área afetada, o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*) e o mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) já foram descritos como infectados pelo *T. cruzi*, podendo atuar como reservatórios (JANSEN *et al.*, 2018; NOIREAU *et al.*, 2009). O *T. cruzi* também já foi relatado em diferentes espécies de morcegos das famílias Emballonuridae, Phyllostomidae, Noctilionidae, Thyropteridae, Molossidae e Vespertilionidae (CORRÊA *et al.*, 2013).

O protozoário *Toxoplasma gondii*, causador da toxoplasmose, podem infectar alguns mamíferos silvestres como o gambá, o lobo-guará e o bugio (FORNAZARI & LONGONI, 2014). Dentre as espécies registradas, o gambá-de-orelha-preta (*Didelphis aurita*), o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) podem ser contaminados pelo protozoário (CATENACCI *et al.*, 2010; FORNAZARI & LONGONI, 2014; SILVA *et al.*, 2008).

A raiva, doença com alta taxa de letalidade e sem tratamento eficaz, é causada por um vírus de RNA (Rhabdoviridae). Alguns mamíferos silvestres são importantes reservatórios do vírus, como alguns morcegos, pequenos primatas e canídeos (AGUIAR *et al.*, 2011; ANTUNES *et al.*, 2018; FORNAZARI & LONGONI, 2014; RANGEL *et al.*, 2021; SODRÉ *et al.*, 2010). O cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), espécie com ocorrência na área, é um potencial reservatório para o vírus da raiva (ANTUNES *et al.*, 2018; FAVORETTO *et al.*, 2016). Entre os pequenos mamíferos, diferentes espécies de morcegos também são reservatórios do vírus da raiva, (e.g. *Artibeus lituratus*), apesar de ser mais comum no morcego-vampiro (*Desmodus rotundus*), espécie registrada nesse estudo (FAVORETTO *et al.*, 2016; SCHEFFER *et al.*, 2017).

A leptospirose, causada por bactérias do gênero *Leptospira*, pode ser transmitida por contato com ambientes aquáticos contaminados pela urina dos animais reservatórios, principalmente roedores e carnívoros (OLIVEIRA *et al.*, 2013; LENHARO *et al.*, 2012). O cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*) e o gambá-de-orelha-preta (*Didelphis aurita*) estão entre os animais que podem ser susceptíveis à doença e atuar como fonte de infecção (LENHARO *et al.*, 2012; OLIVEIRA *et al.*, 2013; VIEIRA *et al.*, 2013). Já os pequenos roedores do gênero *Akodon*, *Necromys* e *Oligoryzomys* podem ser causadores da hantavirose e leptospirose (VIEIRA *et al.*, 2013; 2019).

Outras doenças podem ser transmitidas por animais silvestres, como a febre amarela, cujo principal reservatório na natureza são os primatas (TAUIL, 2010). As capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) também são comumente parasitadas pelos carrapatos do gênero *Amblyoma*, conhecidos por serem hospedeiros da bactéria *Rickettsia rickettsii*, causadora da febre maculosa (DIAS *et al.*, 2020; KMETIUK *et al.*, 2019). Nesse estudo, a ocorrência do gambá-de-orelha-preta (*Didelphis aurita*) e do cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*)

se destaca por estes poderem ser reservatórios de diferentes doenças de importância médica e ser comum seu contato próximo com áreas antrópicas.

- RELAÇÃO FLORA-FAUNA

As espécies frugívoras e/ou herbívoras, como antas, veados, porcos-do-mato, primatas, cutias e outros roedores de grande porte, desempenham papel muito importante na manutenção da diversidade de árvores da floresta, através da dispersão, predação de sementes e de plântulas (DIRZO & MIRANDA, 1990; ESTRADA & FLEMING, 2012; BUFALO *et al.*, 2016; VILLAR *et al.*, 2021). Devido à grande dependência das plantas como fonte de alimento para estes animais, as alterações nessas interações podem ter sérias implicações para a conservação da biodiversidade. A fragmentação das florestas e as atividades de caça têm acarretado a redução da densidade de mamíferos frugívoros e herbívoros de médio e grande porte, o que pode ser uma ameaça a espécies arbóreas com grandes sementes e que dependem destes animais para sua dispersão (DIRZO & MIRANDA, 1990). A ausência desses dispersores de sementes na Mata Atlântica também afeta a regeneração de áreas degradadas e a conectividade entre fragmentos (BUFALO *et al.*, 2016; GIOMBINI, 2016). Por exemplo, o sauá (*Callicebus nigrifrons*) possui ampla área de vida e alta mobilidade entre fragmentos, ajudando na dispersão de sementes entre eles e contribuindo para a conectividade entre essas áreas (BUFALO *et al.*, 2016).

Na área de estudo foram registrados mamíferos de dieta generalistas, que se alimentam de frutos, outros vertebrados e/ou invertebrados, como o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) e o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*). Esses canídeos podem se alimentar de uma grande diversidade de frutos, por exemplo a lobeira (*Solanum lycocarpum*), a figueira (*Ficus obtusifolia*), o jenipapo (*Genipa americana*), o coqueiro-jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) e o araticum (*Annona* spp.), atuando como importantes dispersores de sementes (SANTOS *et al.*, 2003; BUENO & MOTTA-JUNIOR, 2004; ROCHA *et al.*, 2004; REIS *et al.*, 2023).

Dentre os frugívoros registrados de grande porte, o cateto (*Dicotyles tajacu*), a paca (*Cuniculus paca*) e os cervídeos (*Mazama americana* e *Subulo gouazoubira*) também atuam como dispersores de semente de palmeiras (ANDREAZZI *et al.*, 2009), sapucaias (ZUCARATTO *et al.*, 2010), passifloras (ZUCARATTO *et al.*, 2010) entre outras plantas nativas da Mata Atlântica. Apesar de poucos estudos sobre a dispersão de sementes com os primatas do gênero *Callicebus* essas espécies possuem uma ampla dieta, ingerindo principalmente frutos, muito deles com sementes pequenas o que aumenta seu poder de dispersão.

Os morcegos frugívoros e nectarívoros são fundamentais para a manutenção do equilíbrio ecológico como dispersores de sementes e polinizadores. Os morcegos filostomídeos (e.g. *Artibeus lituratus*, *A. obscurus*, *Platyrrhinus lineatus* e *Carollia perspicillata*) são importantes na dispersão de sementes de mais de 40 família de plantas no país (OLIVEIRA & PEREIRA, 2016), especialmente de plantas dos gêneros *Cecropia* spp., *Ficus* spp., *Piper* spp. e da família Solanaceae (MIKICH, 2002), desempenhando assim papel fundamental na sucessão ecológica, uma vez que estas são plantas pioneiras nesse processo. Os morcegos nectarívoros ou morcegos-beija-flores, como as espécies *Anoura* spp. e *Glossophaga soricina* registradas nesse diagnóstico, são importantes na polinização de diversas plantas, principalmente das famílias Bignoniaceae, Bombacaceae, Cactaceae e Fabaceae (BUTANDA-CERVERA *et al.*, 1978). Essas espécies podem ser registradas em florestas

primárias, secundárias, savanas e áreas antrópicas urbanas e rurais, mas por terem uma dieta restritiva, são espécies naturalmente frágeis e sensíveis a alterações ambientais.

7.2.2.4.4. SÍNTESE CONCLUSIVA

A área da Obra Emergencial está inserida no Quadrilátero Ferrífero, uma região que tem como característica marcante uma elevada diversidade de mamíferos de grande porte (MORCATTY *et al.*, 2013), sendo que muitas dessas espécies são ameaçadas de extinção. A área de estudo também está inserida em uma região de importância biológica Muito Alta para Conservação da Biodiversidade Brasileira (MMA, 2023), devido à presença de espécies endêmicas, raras e ameaçadas, além de uma riqueza de espécies geral alta.

Apesar de sua importância biológica, a área estudada está sob influência de pressão antrópica e é composta por fragmentos florestais em diferentes estágios de sucessão. Mesmo com sua vegetação original impactada, a área apresenta uma diversidade de mamíferos considerável, como visto ao longo desse diagnóstico, com a ocorrência de 42 espécies, incluindo quatro espécies ameaçadas de extinção (*Puma concolor*, *Leopardus pardalis*, *Chrysocyon brachyurus* e *Dicotyles tajacu*) e quatro espécies endêmicas da Mata Atlântica (*Didelphis aurita*, *Gracilinanus microtarsus*, *Juliomys cf. ossitenius* e *Callicebus nigrifrons*). Essas espécies se encontram vulneráveis (VU) à extinção no país (MMA, 2022) e/ou no estado de Minas Gerais (COPAM, 2010). Com um maior esforço amostral, novas espécies podem vir a ser registradas, incluindo espécies ameaçadas e endêmicas, como mostram dados anteriores do monitoramento de fauna.

O cenário ambiental da mastofauna na área é caracterizado pela ocorrência de espécies generalistas, como o rato-do-mato (*Oligoryzomys nigripes*) e o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), e de especialistas de habitat, com maiores áreas de vida, como os felinos. Os registros de predadores de topo e mesopredadores, como a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), a onça-parda (*Puma concolor*) e o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), neste diagnóstico, se destacam, pois são animais que desempenham importantes funções ecológicas para a manutenção dos ecossistemas onde estão inseridos (SOULÉ & TERBORGH, 1999). Essas espécies podem ser indicativas de qualidade ambiental de determinada área (MILLS *et al.*, 1993) e são consideradas espécies guarda-chuva pois, se protegidas suas áreas de vida, acaba-se por proteger espécies menores em seus territórios, como roedores e morcegos. É importante ressaltar que 57% das espécies de mamíferos registrada (S = 24) é restrita a ambientes florestais, como a cuíca-graciosa (*Gracilinanus microtarsus*), o rato-da-árvore (*Oecomys cf. catheriane*), o morcego (*Pygoderma bilabiatum*), a paca (*Cuniculus paca*), o sauá (*Callicebus nigrifrons*), utilizando-os para busca de abrigo, refúgio ou alimentação.

Desse modo, a obra emergencial com a supressão de árvores selecionadas ao longo da linha de energia causará um leve impacto negativo a comunidade de mamíferos. As espécies estritamente florestais e de pequeno porte foram as mais afetadas com a supressão, devido à sua menor capacidade de deslocamento e por se abrigarem em árvores e tocas no solo. Um programa de resgate de fauna pode ser importante como medida de mitigação para redução dos impactos causados.

7.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

7.3.1. CONTEXTUALIZAÇÃO GEOHISTÓRICA

Localizada na região central do Estado de Minas Gerais, distando 84 km de Belo Horizonte, a história de

ocupação de São Gonçalo do Rio Abaixo, município no qual se localiza a intervenção ora em tela, remonta ao cenário do século XVIII, quando regiões foram demarcadas em territórios de exploração de ouro, produtos agrícolas e pecuária. Ainda que a Área de Estudo da socioeconomia tenha dimensões diminutas se comparada à área do município, a compreensão sobre o contexto geohistórico de ocupação e desenvolvimento do mesmo se faz necessária para a melhor compreensão dos processos sociais e econômicos que nele se estabelecem.

Foi no final deste século XVIII que, a partir da comitiva dos bandeirantes Salvador Furtado e Antônio Dias, houve o aumento do fluxo migratório para as localidades próximas em busca de possibilidades de extrativismo mineral. Neste contexto, outros povoados foram tomando forma no seguimento da denominada “Estrada Real”. A região é cercada por bioma da Mata Atlântica.

Nessa configuração de ocupação, os primeiros ocupantes brancos adentraram o território atualmente conhecido como São Gonçalo do Rio Abaixo por volta de 1720, atraídos pela descoberta de ouro, em especial nas proximidades de Catas Altas, até então ocupada por indígenas da etnia Maxacalis.

Segundo dados da Prefeitura de São Gonçalo do Rio Abaixo, em 1704, a localidade foi se desenvolvendo a partir das minas de ouro de Antônio Bueno, no trajeto margeado pelo ribeirão de Santa Bárbara, de onde se originaram os primeiros núcleos da localidade do arraial de Rio Abaixo. A região foi ocupada prioritariamente por portugueses vindos de Braga e que constituíram os primeiros núcleos nas margens do Rio Santa Bárbara, no início da Serra do Catunguí. Seus primeiros habitantes foram José de Olanda Braga; Capitão Manoel Teixeira Borges Aranda e Alferes Francisco Faria Brito, que se fixaram nas margens do Rio Uma em busca de terras férteis para plantações de produtos de abastecimento das minas de ouro.

Aos poucos foram sendo construídos na região os primeiros núcleos formados por fazendas aos moldes do século XVIII, com grandes casarios, cultura de mandioca, milho e horticultura, além da criação de bovinos e muare.

No final do século XVIII, foi nomeado, pelos portugueses, como padroeiro da cidade o santo São Gonçalo do Amarante, inclusive recebendo em sua homenagem a construção de uma matriz, fixada no terreno doado por José de Olanda Braga.

Titulada pelos portugueses a princípio como Arraial do Rio Abaixo, em alguns anos recebeu a renomeação com a inserção de seu padroeiro local, São Gonçalo. A inserção do nome se deve à possibilidade de confundir-se o local com São Gonçalo do Rio Acima, pertencente ao município de Santa Bárbara. Além das moradias, a localidade instalou chafarizes com intuito de captar a água vinda da Serra do Catungui.

Segundo o histórico do IBGE (2023), no período de povoamento da região, a atividade econômica local era voltada à agricultura, pequenas fábricas de ferro e plantação de açúcar. Com essa estrutura, São Gonçalo do Rio Abaixo foi elevada à categoria de distrito, em 1880, através da Lei Estadual nº 471, vinculado ao território de Santa Bárbara.

Assim como ocorreu no município de Barão de Cocais, a região de São Gonçalo foi também procurada como lugar de povoamento por imigrantes ingleses no século XIX, que buscavam estabelecer na região técnicas novas de exploração de ouro. De acordo com Silva (2004), imigraram para o Brasil próximo de vinte ingleses com intuito de adquirir minas abandonadas para sua reativação com novas técnicas de exploração de ouro. A

procura se intensificou a partir de 16 de setembro de 1824, depois do decreto de Dom Pedro I, que autorizou o capital estrangeiro no financiamento de atividades econômicas no Brasil.

No século XX, São Gonçalo do Rio Abaixo adaptou sua economia para abarcar o processo de industrialização voltada para as indústrias de base. Em 1942 tem-se o início da construção da Usina Hidrelétrica e Estação Ambiental Peti, atualmente pertencente à CEMIG. As operações da hidrelétrica se iniciaram em 1946, com a capacidade de gerar 9,4 MW, em uma área inundada de 5,81 km², dando assistência ao Município de São Gonçalo do Rio Abaixo, Santa Bárbara, Catas Altas e Barão de Cocais. Hoje, a central hidrelétrica é acautelada como bem cultural do município.

O processo de industrialização acelera-se com a instalação da Usina Siderúrgica da Arcelormittal; Usiminas e a Acesita. O desenvolvimento econômico permitiu que o distrito conseguisse sua emancipação do município de Santa Bárbara em 30 de novembro de 1962, através da Lei Estadual nº 2764.

No recorte territorial administrativo atual de São Gonçalo do Rio Abaixo, segundo o Plano Diretor, não há para além da sede nenhum outro distrito, no entanto possui 39 comunidades rurais: Água Limpa, Águas Criminosas, Bexiga, Bom Sucesso, Borges, Cachoeira do Carmo, Café Nacional, Canjica, Carrapato, Chácara Velha, Coelhos, Demanda, Fernandes, Gabriel, Gralhos, Machado, Mãe d'Água, Martins, Matias, Monjolo, Morro das Almas, Passa Dez de Cima, Pau de Raio, Pedras, Pena, Placas, Ponte Coronel, Recreio, Rio Claro, Roque, São José, Santa Rita de Pacas, Serra da Vassoura, Una, Vargem Alegre, Vargem da Lua, Jurubeba (Bamba), Terra Branca, Timirim.

Com a demanda do minério de ferro num contexto mundial em 2006, a mineradora Vale iniciou a exploração de minério de ferro na região de São Gonçalo do Rio Abaixo, proporcionando o aumento de arrecadação local e a geração de empregos, fato que proporcionou o aumento demográfico na região. A Mina de Brucutu, localizada entre os municípios de Barão de Cocais e São Gonçalo do Rio Abaixo, é considerada uma das maiores áreas de produção de minério de ferro no mundo. Em 2014, em função de expressiva crise econômica, a mina entrou em período de recessão econômica, trazendo graves problemas nos anos seguintes na arrecadação do município e na geração de empregos, como podemos verificar na Figura 157.

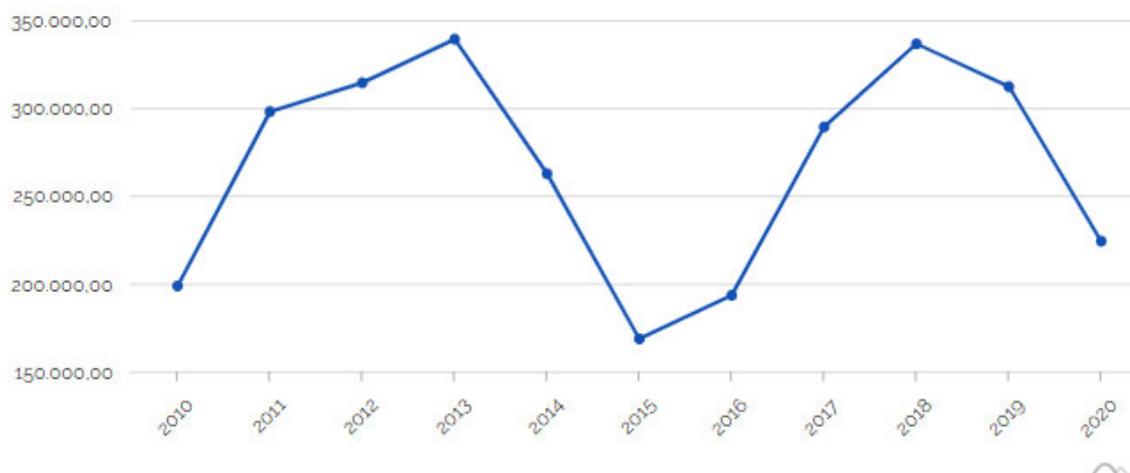


Figura 157 Série do PIB per capita, de 2010 a 2020. Fonte: IBGE, 2023

7.3.2. LEGISLAÇÃO URBANÍSTICA

O município possui uma variedade importante de instrumentos de regulação do solo pelo uso, ocupação e parcelamento deste. A elaboração do primeiro Plano Diretor se deu em 2003, a partir de uma condicionante do processo de licenciamento da Mina de Brucutu. O Plano Diretor é uma ferramenta estratégica de planejamento e gestão das cidades, a fim de promover o desenvolvimento sustentável, garantindo a qualidade de vida da população.

Em setembro de 2023, o plano revisado foi aprovado pela Câmara Municipal após estudos e discussões durante dois anos pelos poderes Executivo e Legislativo, além da Sociedade Civil, em espaços de diálogo como oficinas, audiências públicas, pesquisas e estudos coordenados pela Secretaria do Meio Ambiente.

Dando importância a esse instrumento de gestão da cidade, o município tem o Decreto nº 58 de 2022, que cria o conselho gestor do Plano Diretor do município de São Gonçalo do Rio Abaixo e é um órgão colegiado, integrado por representantes do Executivo, Legislativo e Sociedade Civil, de natureza temporária. Segundo o Art. 2º deste, cabe ao Conselho atuar na/para a revisão do Plano Diretor:

- I - acompanhar as distintas fases de revisão do Plano Diretor de São Gonçalo do Rio Abaixo;
- II - estabelecer estratégias para articular a participação dos diversos segmentos da sociedade civil no processo de revisão do Plano Diretor;
- III - identificar e cadastrar as associações comunitárias, profissionais, educacionais, dirigentes lojistas, sindicatos e demais entidades atuantes no Município;
- IV - garantir o cumprimento das regras e das decisões estabelecidas;
- V - analisar e concatenar a leitura técnica com a leitura comunitária;
- VI - promover ampla divulgação de suas ações à população;
- VII - emitir recomendações sobre a revisão do Plano Diretor.

(SÃO GONÇALO DO RIO ABAIXO, 2022)

Sobre a ocupação e o uso do solo, e zoneamento do Município de São Gonçalo do Rio Abaixo, a legislação municipal conta com a Lei nº 1.022, de 26 de dezembro de 2013, que estabelece o regime urbanístico e compreende as normas destinadas a regular a ordenação do uso e da ocupação do solo no perímetro urbano. Segundo o Art.3º da mencionada lei, os usos do solo urbano e das edificações possuem as seguintes categorias: I - residencial; II - comercial e de serviços; III - institucional; IV - industrial; V - especial; VI - mista e VII - agrário.

O Plano de Habitação de São Gonçalo do Rio Abaixo (PHSRA), datado de 2012, dizia de um processo de crescimento urbano em curso no município à época da elaboração, identificado em uma região considerada polo industrial extrativista do estado de Minas Gerais. Segundo o documento, os domicílios e estabelecimentos comerciais concentram-se na região central do município, na sede urbana, evitando a necessidade de grandes deslocamentos da população para ter acesso a bens e serviços. O PHSRA aponta que há considerável conurbação nas regiões de Recreio, Matias, Mãe d'Água, Pacas e São Sebastião da Vargem Alegre.

O Plano Diretor, atualizado no corrente ano deste relatório, 2023, diz que não é possível a instalação de indústria mineradora em área urbana, conforme Art. 115 do capítulo VIII, segundo o qual são considerados empreendimentos de impacto urbano, entre outros a serem definidos por decreto do executivo:

I - qualquer obra de construção ou ampliação das vias arteriais e coletoras, existentes ou projetadas;

II - qualquer empreendimento para fins não residenciais, com área computável no coeficiente de aproveitamento superior a dois mil metros quadrados localizado nas Zonas Residenciais e com área computável no coeficiente de aproveitamento superior a quatro mil metros quadrados nas demais Zonas de Uso;

III - qualquer empreendimento destinado a uso residencial que tenham mais de cem unidades;

IV - os parcelamentos do solo, destinados:

a) a condomínios por unidades autônomas, com área total parcelado superior a vinte e cinco mil metros quadrados;

b) a uso predominantemente industrial;

c) nas Áreas de Interesse Ambiental.

V - os seguintes equipamentos urbanos e similares:

a) aterros sanitários e usinas de reciclagem de resíduos sólidos;

b) autódromos, hipódromos e estádios esportivos;

c) cemitérios e necrotérios;

d) matadouros e abatedouros;

e) presídios e delegacias;

f) quartéis;

g) terminais rodoviários, ferroviários, aeroviários e portuários;

h) corpo de bombeiros;

i) terminais de carga;

j) jardim zoológico;

k) jardim botânico.

O Art. 71 do plano ainda diz que a Secretaria Municipal de Desenvolvimento, em coordenação com os órgãos e conselhos de tutela do Meio Ambiente, com a Secretaria Municipal de Serviços Urbanos e o COMPLAN - Conselho Municipal de Planejamento, e ouvido o Conselho Municipal de Trabalho, Emprego e Geração de Renda são os que realizam estudos e definem as áreas de uso estritamente industrial destinado à instalação de indústrias incômodas e potencialmente incômodas.

A Lei Orgânica do Município de São Gonçalo do Rio Abaixo, datada de agosto de 1990, afirma que cabe ao município registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direito de pesquisas e exploração de recursos hídricos e minerais em seus territórios. Em ato complementar no capítulo VI, determina que aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com a solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.

Como forma de assegurar a Lei Orgânica, de zelar pela guarda da constituição, das leis e das instituições democráticas e conservar o patrimônio público (São Gonçalo do Rio Abaixo, 1990), o município dispõe da Lei 550/2002 que cria o Conselho de Patrimônio Cultural que deve, além de atentar-se a salvaguarda dos bens e referências culturais, também validar as isenções destinadas ao IPTU de edificações tombadas.

A atividade referida neste estudo localiza-se em área rural, segundo o IBGE, que assim classifica seu setor censitário (316190805000011) e não foi constatada sobreposição a bem ou referência cultural.

7.3.3. PERFIL DEMOGRÁFICO

Segundo dados do IBGE com o Censo realizado em 2022, São Gonçalo do Rio Abaixo possuía neste ano 11.850 pessoas, assim com uma densidade demográfica de 32,57 habitantes por km². O Censo 2010 registrou densidade demográfica de 26,87 hab./km². O Censo de 2010 também contabilizou 9.777 pessoas, sendo 4.872 homens e 4.905 mulheres. Em relação à característica de assentamento, 5.128 habitantes estavam na zona rural e 4.649 habitantes, na zona urbana.

O município de São Gonçalo do Rio Abaixo possui área territorial de 363,83 km² e o setor censitário no qual localiza-se a atividade possui 63,3 km². A população deste setor foi contabilizada como 312 habitantes em 165 domicílios e, desta forma, sua densidade demográfica ficou em 5.29 habitantes/km². Além da baixa densidade de ocupação em números absolutos, já que o total de pessoas deste setor representam apenas 3.2% da população do município, percebe-se também pelas imagens de satélite a baixa aglomeração na região, uma delas próxima a usina do Peti e denominada Vargem da Lua. Outro local fica ao norte da atividade, às margens da MG-129 e nas proximidades da sede urbana.

São Gonçalo do Rio Abaixo tem uma proporção parecida na razão de sexo dos habitantes. Enquanto o município possui 50.1% de mulheres e 49.9% de homens, o setor censitário 316190805000011, no qual situa-se integralmente a AE, possui 50.6% de mulheres e 49.4% de homens.

A pirâmide nos mostra que, no setor em questão, a expectativa de vida de homens é maior em relação às mulheres e que, ainda, as mulheres também são maioria entre o público jovem, de 15 a 29 anos, conforme Figura 158.

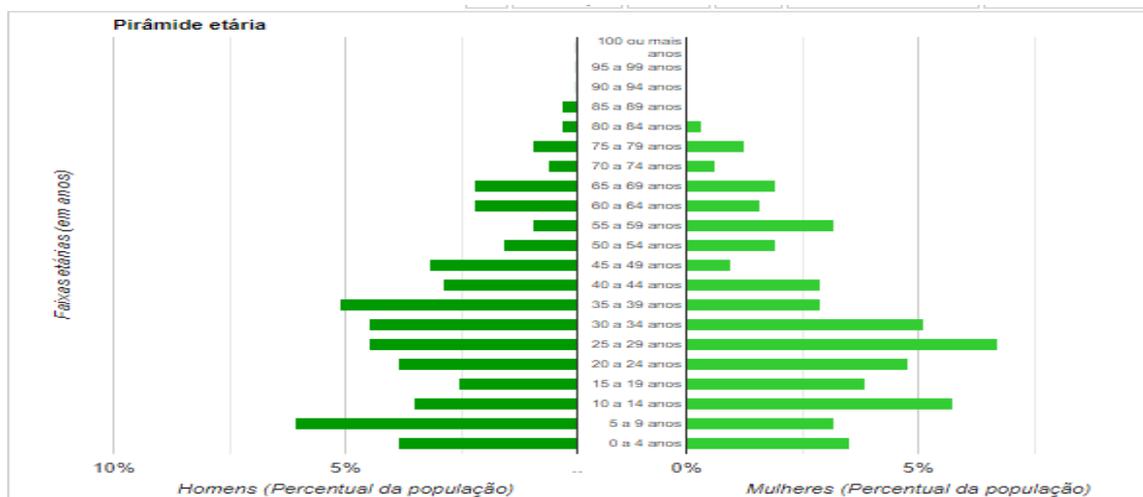


Figura 158 - Pirâmide Etária do setor 316190805000011

A Figura 157 ainda nos revela que São Gonçalo do Rio Abaixo não possui níveis altos de fecundidade, pois quanto mais larga é a base da pirâmide, maior deve ser proporção de crianças e jovens na população total. As faixas etárias de maior participação concentram-se dos 20 aos 39 anos, no entanto, ainda não é possível afirmar que há um envelhecimento da população, já que esse fenômeno pode ser visualizado pela mudança no formato das pirâmides que gradativamente vão adquirindo formas mais retangulares ou até mesmo a inversão de sua base.

A seguir apresenta-se uma síntese da população por renda, distribuição territorial e responsabilidade domiciliar

em São Gonçalo do Rio Abaixo.

Tabela 45 - Panorama demográfico de São Gonçalo do Rio Abaixo.

| Sexo e renda per capita | |
|--|---------------|
| Masculino | R\$ 560,00 |
| Feminino | R\$ 510,00 |
| Renda per capita média dos domicílios particulares permanentes | R\$ 344,00 |
| Urbana (Per capita dos domicílios particulares permanentes) | R\$ 425,00 |
| Rural (Per capita dos domicílios particulares permanentes) | R\$ 315,50 |
| Pessoa responsável por domicílio | |
| Masculino | 1.731 pessoas |
| Feminino | 1.021 pessoas |

Fonte: IBGE, 2023. Elaboração: Lume, 2023

Segundo dados do Instituto de Pesquisas Econômicas e Aplicadas (Ipea), o município em 2023 alcançou a primeira colocação do PIB per capita no país, com R\$ 209 mil por habitante e, ainda, a maior arrecadação de impostos sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) e sobre Serviços (ISS) do país por habitante, com um valor de R\$ 15.617,00.

7.3.4. ESTRUTURA PRODUTIVA

A principal atividade econômica de São Gonçalo do Rio Abaixo é a indústria extrativista de mineração de minério de ferro, em especial resultante dos royalties da mina de Brucutu, um dos maiores complexos de extração e beneficiamento de minério de ferro do mundo. Complementar a isso, tem-se os impostos de arrecadação do ICMS e do ISS das empresas que circulam em torno da prestação de serviço para a mineradora e outras empresas que circulam por este ambiente econômico.

Dados do IBGE (2023) apontam que, entre os anos 2000 e 2010, o percentual da população maior de 18 anos economicamente ativa aumentou de 55,58% para 62,07%. Já o PNUD diz que a distribuição desses trabalhadores nos setores econômicos é de 13,92% no setor agropecuário; 5,33% na indústria extrativa; 3,25% na indústria de transformação; 13,34% no setor de construção; 1,43% nos setores de utilidade pública; 7,82% no comércio e 46,36% no setor de serviços. Com base nestas informações, nota-se que o setor de serviços era o que concentrava mais trabalhadores no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, já que mais de 46% da população economicamente ativa estava ocupada nesse setor.

O extrativismo vegetal está ligado à presença da CENIBRA na região, que possui algumas áreas de plantação de eucaliptos dedicadas à produção de celulose. Em São Gonçalo do Rio Abaixo, a empresa possui uma área de 4 mil hectares plantados.

O setor agropecuário tem uma participação importante na ocupação dos habitantes do município. Dados do Censo Agropecuário de 2017 apontam que a criação de bovinos, galináceos e tilápias estão entre as que mais se despontam no meio rural, que ocupam um total de 15.914 hectares do território do município, sendo essa produção em condição de produtor individual ocupando a maior parte dessas áreas, com 12.579 hectares.

Com relação às lavouras, o município possui uma distribuição espacial com maior relevância juntos às do tipo temporárias, com 639 hectares e 302 hectares permanentes. As lavouras permanentes concentram-se na produção de banana e café. Já nas lavouras temporárias há maior relevância de produção de cana de açúcar, mandioca e milho.

Como projeto de atração de novos investimentos, ultimamente foram implementados os Distritos Industriais I e II, coligada a uma política de incentivo fiscal, a fim de agenciar a atração de novos investimentos despertando o interesse de novas empresas para instalarem-se no município. Segundo informação do Tribunal de Contas do Estado (2015), os distritos foram criados pela Lei Municipal nº 742/2008, alterada pela Lei Municipal nº 846/2010. Estão situados no km 48,38 da MG129 o Distrito Industrial I, e o Distrito Industrial II, no km 46 da mesma rodovia. Diz a Lei de criação do referido Distrito:

Art. 1º. Fica criado o Mini Distrito Industrial de São Gonçalo do Rio Abaixo, localizado à margem da MG 129, na continuidade da Rua Januária, constituído por 19(dezenove) lotes, distribuídos em duas quadras, áreas de ruas, áreas verdes e institucionais, e uma área de 26 proteção permanente as margens do Rio Una e Rio Santa Bárbara, perfazendo uma área total de 76.011.994 m², em conformidade com a planta de parcelamento em anexo, parte integrante desta Lei. (...) Art. 3º. Fica o Poder Executivo Municipal autorizado a outorgar concessão de direito real de uso dos imóveis públicos (lotes) localizados no Mini Distrito Industrial. (São Gonçalo do Rio Abaixo, 2008)

7.3.5. ECONOMIA REGIONAL E ARRECADAÇÃO PÚBLICA

Grande parte da receita local advém da arrecadação do minério de ferro, seguida daquela oriunda da agricultura e de serviços em geral. As compensações financeiras advindas da mineração têm possibilitado investimentos públicos nos setores de infraestrutura física, educação, saúde, dentre outros.

Dados da FJP (2023) trazem que o Produto Interno Bruto (PIB) em 2020 de São Gonçalo do Rio Abaixo atingiu R\$ 2.479.097,43 mil e seu PIB per capita foi de R\$ 224.983,89. O PIB municipal é a soma monetária de todos os bens e serviços finais produzidos pelo município durante o ano e corresponde à soma dos valores adicionados nos setores agropecuário, indústria, administração pública e serviços acrescidos dos impostos líquidos.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) utiliza como indicador do nível de renda da população, a renda per capita municipal, apurada a partir de pesquisas domiciliares e ainda contempla, além do nível de renda, as condições da população em termos de educação e de saúde. O IDHM pode variar entre 0 e 1. Quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano do município.

A variável de educação apresenta o pior resultado, enquanto a longevidade, o melhor.

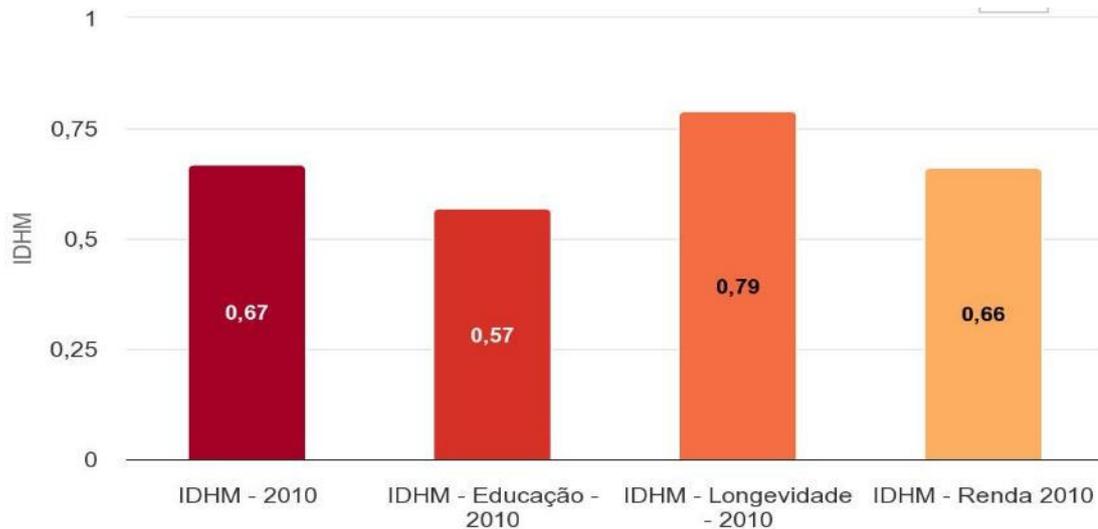


Figura 159 - IDH municipal de São Gonçalo do Rio Abaixo

7.3.6. SERVIÇOS E INFRAESTRUTURA MUNICIPAL

O município de São Gonçalo do Rio Abaixo possui ativos o Centro de Referência de Assistência Social-CRAS, Centro de Referência Especializado de Assistência Social- CREAS, o Centro de Geração de Trabalho e Renda, o Conselho de Direitos de Crianças e Adolescentes e o Conselho de Cultura.

Como mediadores das políticas públicas de acesso a serviços públicos, é importante dizer que o município conta com o Plano Municipal de Assistência Social e os Fundos setoriais de Cultura, Saúde, Assistência social e Meio ambiente. (IBGE, 2023)

Foram levantados no site da prefeitura a existência dos seguintes conselhos setoriais: Saúde, Educação, Cultura, Patrimônio cultural, Assistência social, Tutelar e de Defesa dos direitos de crianças e adolescentes.

No ano de 2022, 71,33% da população de São Gonçalo do Rio Abaixo estava inscrita no Cadastro Único, o que significa uma redução desde o ano de 2014, quando o índice começou a ser acompanhado.

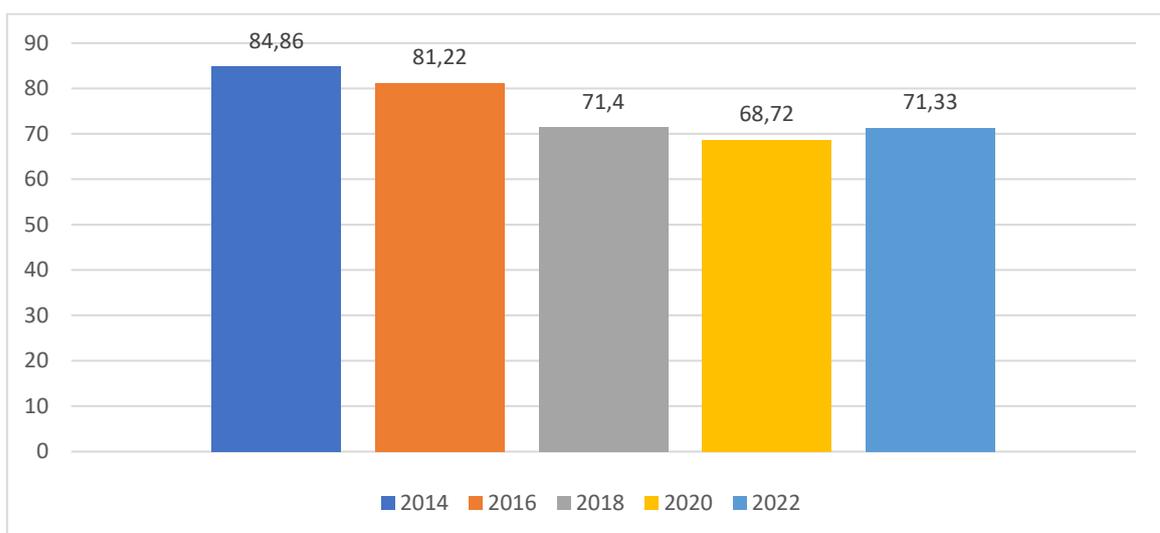


Figura 160 Inscrições no CadÚnico#

Dessas pessoas cadastradas no CadÚnico em São Gonçalo do Rio Abaixo, em 2022, cerca de 23% eram consideradas pobres ou extremamente pobres. Essa definição de população pobre ou extremamente pobre

tem como referência as linhas definidas conforme decretos que regulamentam o Programa Bolsa Família com a renda per capita: R\$ 77,01 a R\$ 154,00, em 2014 e 2015; R\$ 85,01 reais a R\$ 170,00, em 2016 e 2017; R\$ 89,01 reais a R\$ 178,00, em 2018, 2019 e 2020; R\$100,01 a R\$ 200,00, em 2022.

Em relação à Educação, o município tem vigente o Plano Municipal de Educação (PME), com vigência até 2024. O plano deve minimamente garantir o cumprimento do disposto no art. 214 da Constituição Federal e na Lei nº 13.005 de 25 de junho de 2014 que aprova o Plano Nacional de Educação - PNE. Parágrafo único. Este PME garante que o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica, coordenado pela União, em colaboração com o Estado de Minas Gerais e o Município, constituirá fonte de informação para a avaliação da qualidade da educação básica e para a orientação das políticas públicas desse nível de ensino.

Segundo dados da FJP (2023), o acesso das crianças e jovens à educação básica é captado pela taxa de atendimento da educação básica. Esse indicador mostra o percentual das crianças e jovens de 4 a 17 anos de idade que estão matriculadas em qualquer nível de ensino (educação infantil, ensino fundamental ou ensino médio).

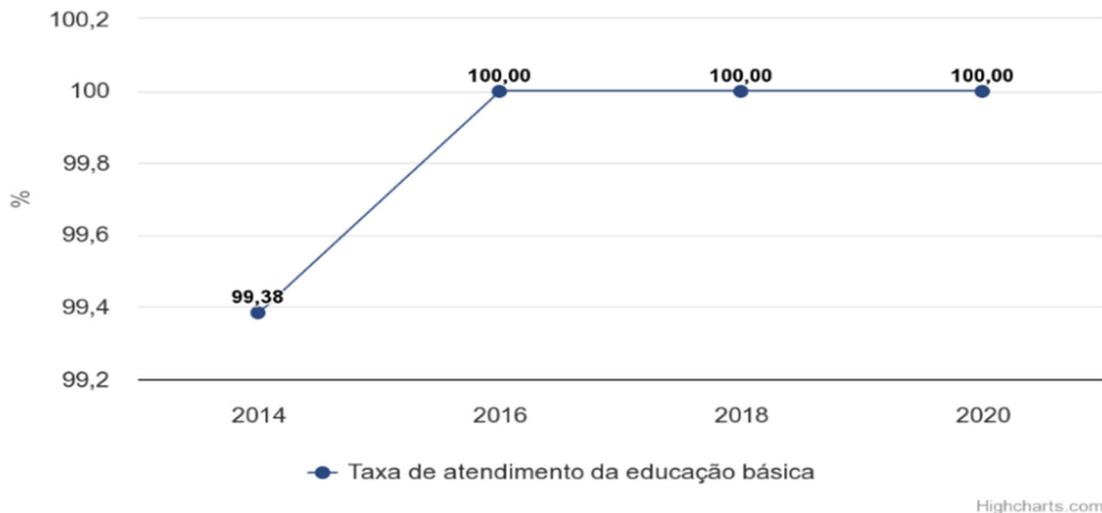


Figura 161 Taxa de Atendimento na Educação Básica. Fonte: Ministério da Educação, INEP

Dos Censo Escolar 2019, tem-se os seguintes dados:

| Matrículas | |
|--------------------|------------------|
| Ensino infantil | 550 matrículas |
| Ensino fundamental | 1.706 matrículas |
| Ensino médio | 457 matrículas |
| Docentes | |
| Ensino infantil | 36 |
| Ensino fundamental | 140 |
| Ensino médio | 37 |
| Escolas | |
| Ensino infantil | 5 |
| Ensino fundamental | 7 |
| Ensino médio | 1 |

Em relação ao atendimento de serviços de saneamento básico de água e esgoto, esses serviços são prestados pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais, (COPASA). Atualmente, 100,00% da população urbana

de São Gonçalo do Rio Abaixo é atendida com os serviços de abastecimento de água por rede geral e com os serviços de esgotamento sanitário. O volume de água tratada distribuída por dia é de 2.160 m³ por dia, sendo 1469 por tratamento não convencional e outros 691 por desinfecção simples.

Os serviços de saneamento básico estão diretamente relacionados à preservação do meio ambiente. A coleta de esgoto deve ser seguida pelo tratamento, evitando o lançamento de contaminantes nos corpos d'água. O lixo coletado deve ter uma destinação adequada, impedindo a contaminação do solo (FJP, 2023)

A COPASA não forneceu dados, até o fechamento deste trabalho, de tratamento de esgoto no município.

As unidades de triagem e compostagem (UTC) regularizadas e os aterros sanitários regularizados são considerados as únicas instalações adequadas de disposição final do lixo coletado. Na UTC, o lixo urbano coletado pode ser destinado à reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação ou aproveitamento energético. No aterro sanitário, o lixo é enterrado adequadamente: o solo é impermeabilizado e existem sistemas de coleta e tratamento para chorume e gases (BRASIL, Lei 12.305/2010 Art. 3º Inciso VII). Em 2021, a destinação ou disposição final do lixo urbano coletado de São Gonçalo do Rio Abaixo é Aterro Ssnitário Regularizado (FJP, 2023).

O saneamento básico tem ligação direta com a saúde. Não foram registradas mortes por doenças causadas por falta de saneamento básico em São Gonçalo do Rio Abaixo desde 2014.

Na área da saúde propriamente dita, a cidade tem um pronto atendimento, com estrutura digna de hospital, que funciona 24 horas, e uma farmácia popular que vai ganhar sede nova, além de 16 postos de saúde. Dentre as doenças crônicas, as não transmissíveis representam a maior carga de morbimortalidade no Brasil, destacando as doenças cardiovasculares, neoplasias, doenças respiratórias crônicas e diabetes.

Por fim, São Gonçalo do Rio Abaixo foi finalista em quatro categorias do Prêmio Municípios Mineradores – edição 20222, e vencedora das categorias “proteção social” e “meio ambiente”. O Prêmio, organizado pelo Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM) e Agenda Pública, com idealização e apoio do Ministério de Minas e Energia (MME), visa incentivar e difundir práticas efetivas de gestão pública que evidenciam a qualidade e boa performance dos serviços públicos, que atendem diretamente às necessidades da população e transformam a realidade local.

7.3.7. ORGANIZAÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL E GRUPOS DE INTERESSE

O município conta com diversos entes, conforme elencados abaixo.

| | | |
|---|----|----------|
| Fundações privadas e associações sem fins lucrativos | 14 | Unidades |
| Grupo da classificação | | |
| Cultura e recreação | 5 | Unidades |
| Assistência social | 3 | Unidades |
| Religião | 2 | Unidades |
| Associações patronais, profissionais e de produtores rurais | 1 | Unidades |
| Desenvolvimento e defesa de direitos | 3 | Unidades |
| Entidades sem fins lucrativos | 32 | Unidades |
| Grupo da classificação | | |
| Cultura e recreação | 5 | Unidades |

² <https://municipiosmineradores.org.br/>

| | | |
|---|----|----------|
| Educação e pesquisa | 1 | Unidades |
| Assistência social | 3 | Unidades |
| Religião | 2 | Unidades |
| Partidos políticos, sindicatos, associações patronais e profissionais | 15 | Unidades |
| Desenvolvimento e defesa de direitos | 3 | Unidades |
| Outras instituições privadas sem fins lucrativos | 3 | Unidades |

Destaca-se a presença da Associação Comercial, Industrial e Agropecuária de São Gonçalo do Rio Abaixo, a ACIASGRA, fundada em abril de 1997, que visa defender os direitos das classes empresariais. Enquanto o Sindicato dos Trabalhadores Rurais de São Gonçalo do Rio Abaixo tem defendido desde 1993 os direitos dos trabalhadores rurais.

7.3.8. PATRIMÔNIO CULTURAL

Relativo ao patrimônio cultural local, de acordo com dados da Secretaria de Cultura e Centro de Referência Cultural de São Gonçalo do Rio Abaixo, o município possui importantes referências culturais e históricas para a comunidade, com destaque para: a estátua do Padre João, pároco importante que atuou em 1924 na região, idealizada em concreto pelo artista plástico Gomes Moura; o Mirante do Morro das Almas (Timirim); os dois chafarizes situado ao lado do Bar Chafary's e a Matriz; o sítio arqueológico de Demanda- com pinturas rupestres; Platô Geoparque- consiste em blocos rochosos resultado do processo de compactação e litificação do arenito, no qual se formaram figuras com formas humanas e de animais e as áreas de Areais coloridas nos Borges. Na produção artesanal, o município possui a fabricação, na Tanoari Anva, de utensílios para estocagem de vinho.



Figura 162 Estátua do Padre João, localizada no memorial dedicado ao pároco. Fonte: Lume, 2021



Figura 163 Vista da cidade a partir do cemitério municipal, no alto da cidade. Fonte: Lume, 2021

A seguir, tem-se a listagem de bens tombados e registrados no município e, na Figura 164 e Figura 165, a localização dos mesmos:

| Denominação | Categoria | Acautelamento | Localização |
|------------------------------------|------------|-----------------------------|---|
| Igreja de Nossa Senhora do Rosário | Bem Imóvel | Tombamento Municipal (2006) | Rua Augusto Pessoa s/nºPraça 1º de Março - Bairro Boa Viagem. |

| Denominação | Categoria | Acautelamento | Localização |
|---|--------------------------------------|---|---|
| Imagem de Nossa Senhora do Rosário | Bem Móvel | Tombamento Municipal (2003) | Rua Augusto Pessoa s/nºPraça 1º de Março - Bairro Boa Viagem. |
| Igreja Matriz de São Gonçalo do Amarante | Bem Imóvel | Tombamento Municipal (2008) | Praça da Matriz s/nº-Sede |
| Centro Pastoral | Bem Imóvel | Tombamento Municipal (2008) | Rua Augusto Pessoa nº 151 centro -Sede |
| Irmandade de Nossa Senhora da Guia | Bem Imaterial | Tombamento Municipal (2015) e registro em nível Estadual como Folias de Minas | Sede-Rua Januário nº 22-Centro |
| Igreja Santa Efigênia | Bem Imóvel | Sem Informação | Fernandes |
| Fazenda Brejaúba | Bem Imóvel | Tombamento Municipal (2006) | Rodovia MG 434 km 12- São Sebastião da Vargem Alegre |
| Conjunto Natural, Paisagístico e Arqueológico da Fazenda da Demanda | Conjunto Paisagístico e Arqueológico | Tombamento Municipal (2004) | Área Rural de Demanda. |

7.3.1. POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS

Não foram registrados povos e comunidades tradicionais num raio de 10 (dez) quilômetros, como determina a portaria Interministerial 60/2015 que determina estudos complementares para essa situação em que se tenha ocorrência contrária à legislação.

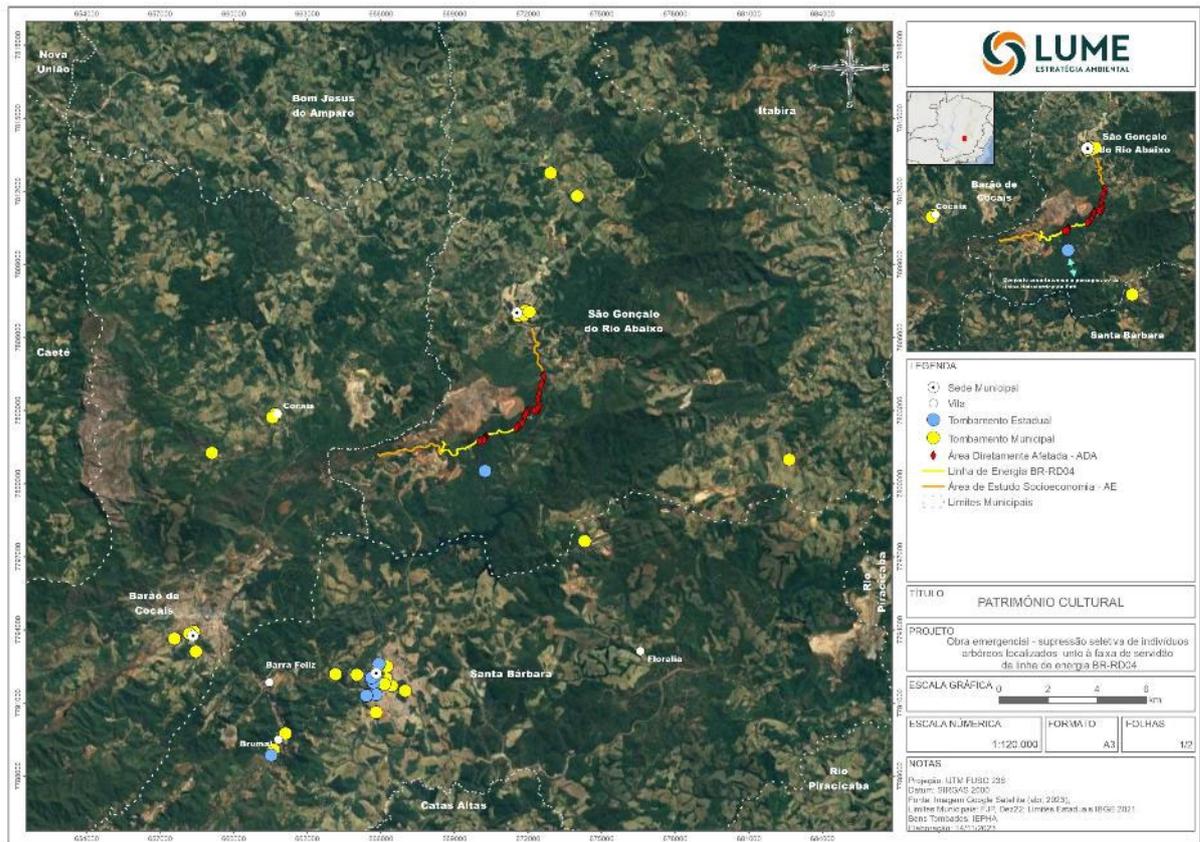


Figura 164 - Contexto regional do Patrimônio cultural nas proximidades da AE.

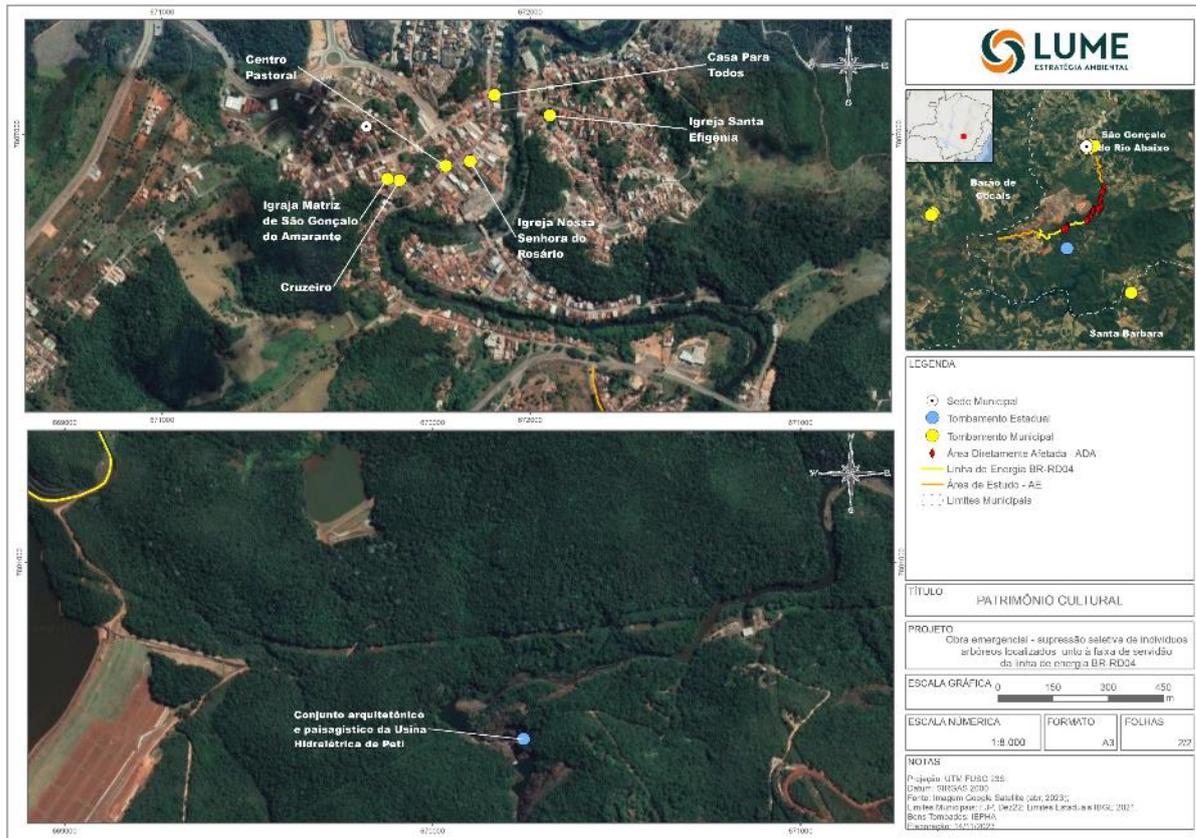


Figura 165 - Contexto local do Patrimônio Cultural

8. ANÁLISE INTEGRADA DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Este estudo se destina a avaliar possíveis impactos ambientais da supressão seletiva de indivíduos arbóreos localizados próximos a uma linha de energia elétrica localizada na Mina de Brucutu, da Vale S.A., no município de Santo Antônio do Rio Abaixo – MG.

As linhas de distribuição de energia elétrica são circuitos elétricos que operam com diferentes níveis de tensão e cobrem grandes distâncias, levando energia elétrica das subestações às unidades consumidoras. Os locais de implantação destas linhas são demarcados por faixas, denominadas áreas de servidão, que apresentam limitações quanto ao uso e ocupação do solo (CEMIG, 2015).

Em alguns trechos da faixa de servidão, a vegetação pode interferir no bom funcionamento das linhas de energia, podendo ocasionar curto-circuito, paralisação das atividades da mina e risco a segurança das pessoas e instalações próximas, tal como ocorre no caso ora em análise. A linha de energia em questão, denominada BR-RD04, possui aproximadamente 5,0 km de comprimento (Figura 166) e, ao longo de sua faixa de servidão, foram identificados indivíduos arbóreos cujas características caracterizavam riscos à integridade da rede distribuidora.



Figura 166 – Trecho da Linha de Distribuição, denominada BR-RD04, localizada na Mina Brucutu. Fonte: Total (2021).

De acordo com o Plano de Utilização Pretendida: Supressão de Vegetação Arbórea nos Trechos Compreendidos Dentro da Área de Servidão das Linhas de Energia Elétrica na Mina Brucutu e Área de Propriedade Vale Adjacente a Estrada de Acesso, São Gonçalo do Rio Abaixo – Brucutu (TOTAL, 2021), para a avaliação dos indivíduos arbóreos com risco de queda, optou-se pelo caminhamento total do traçado da Linha de Distribuição de Energia. Assim, para a seleção dos indivíduos arbóreos que necessitavam de supressão, foram considerados os seguintes parâmetros: número de fustes; Circunferência a Altura do Peito (medida por meio de fita métrica para posterior conversão em Diâmetro a Altura do Peito - DAP); altura total; diâmetro de copa; espécie, idade; condição do tronco; risco de queda; conflito com a rede elétrica e estado de fitossanidade. Dessa forma, foram selecionados 77 indivíduos arbóreos com risco de queda e que ofereciam risco de danos ao meio ambiente,

devido a incêndios florestais e à segurança da população, aos veículos e aos transeuntes na estrada municipal São Gonçalo do Rio Abaixo/Barão de Cocais. Estes indivíduos ocupavam, anteriormente à supressão, uma área aproximada de copa projetada de 0,17 ha.

Em uma análise de escala regional, a intervenção ocorreu na porção nordeste do Quadrilátero Ferrífero, um importante sistema orográfico que abriga algumas das maiores altitudes do sudeste brasileiro e cuja riqueza geológica e mineralógica se destaca no território nacional e ocasionou, inclusive, a ocupação da região no século XVIII. Atrelada a tal riqueza geológica, especialmente no que se refere a ferro, ouro e manganês, tem-se, ali, zona de contato entre os Domínios da Mata Atlântica e do Cerrado. Ou seja: o que se tem, no Quadrilátero Ferrífero, é um contexto frágil e extremamente rico do ponto de vista biótico e abiótico, historicamente aproveitado, sobretudo, pelas atividades minerárias.

Os indivíduos suprimidos, contudo, pertencem ao bioma Mata Atlântica. A Mata Atlântica é composta por uma série de fitofisionomias definidas por variações climáticas, altitudinais e edáficas, que propiciam uma significativa diversidade biológica (MMA, 1998; VELOSO, 1991). Trata-se de uma das áreas mais ricas em biodiversidade e mais ameaçadas do planeta. Por este motivo, tem-se que a ADA deste estudo situa-se na zona de amortecimento de duas reservas da Biosfera: a da Mata Atlântica e a da Serra do Espinhaço.

A Mata Atlântica e o Cerrado, reconhecidos como *hotspots* de biodiversidade globais, possuem alta diversidade de espécies e endemismos (MYERS *et al.*, 2000; MITTERMEIER *et al.*, 2011). No entanto, a demanda por terras para a agricultura, a expansão das áreas urbanas e a atividade de mineração constituem algumas das principais ameaças para esses biomas e suas áreas de transição. Isso resulta na perda e fragmentação dos habitats naturais (MYERS *et al.*, 2000; GALINDO-LEAL & CAMARA, 2005; MORCATTY *et al.*, 2013), impactando direta e indiretamente a fauna. A fragmentação desses biomas afeta principalmente espécies que requerem grandes áreas para sobreviver, como os mamíferos de médio a grande porte, que estão entre os grupos mais ameaçados de extinção (ICMBIO-MMA, 2018; MMA, 2022).

O Quadrilátero Ferrífero tem como característica marcante a forte influência de sua grande diversidade litológica na formação da cobertura pedológica. Essa riqueza litológica, mesmo sob clima Tropical de altitude, não acarretou a geração de solos profundos: regionalmente, predominam solos rasos, pouco evoluídos, do tipo neossolos ou cambissolos, que indicam a predominância dos processos erosivos sobre a pedogênese. Localmente, contudo, podem ocorrer latossolos, profundos e empobrecidos mineralogicamente, com acumulação relativa de ferro, que lhes confere tons avermelhados. As elevadas altitudes e a localização desta Província Mineral - significativamente distante do Oceano Atlântico – influenciam o clima regional, favorecendo o desenvolvimento de circulação de ar em mesoescala (brisa de vale e montanha), induzindo a direção e velocidade dos ventos e condições de umidade a barlavento das áreas montanhosas, e de seca, a sotavento destas (REBOITA *et al.*, 2015). Desse modo, a depender da declividade das vertentes, maiores precipitações podem favorecer o desenvolvimento dos solos, enquanto no caso de elevadas declividades o aumento da precipitação (a barlavento) culmina no oposto: em solos de pequenas profundidades decaptados pela erosão pluvial (concentrada ou laminar). Na área de estudo, solos mais profundos, regionalmente classificados como Latossolos, são frequentes. De suas características distróficas e da concentração relativa de ferro em seus perfis, decorre o predomínio histórico de atividades extrativistas frente às agrícolas, uma vez que a morfologia acidentada somada à baixa fertilidade dos solos, por vezes, ocasiona a necessidade de mecanização das

atividades para possibilitar a agricultura.

Mais especificamente, a ADA do presente estudo se situa no sinclinal Gandarela, um sinclinal invertido suspenso, que abriga em seu eixo central uma depressão intramontana delimitada por cristas com vertentes escarpadas. Nas proximidades da área de supressão, as altitudes variam entre 1100 m no topo da Serra do Tamanduá e 640 m na calha do Rio Santa Bárbara. Não obstante o relevo e as características do solo atribuem certa dificuldade à agricultura e pecuária na área de estudo, desde o século XVII, aos poucos foram sendo construídos, na região hoje denominada São Gonçalo do Rio Abaixo, os primeiros núcleos formados por fazendas aos moldes da época, com grandes casarios, cultura de mandioca, milho e horticultura, além da criação de bovinos e muares. Foi no final do século XIX que São Gonçalo do Rio Abaixo foi elevada à categoria de distrito, vinculado ao território de Santa Bárbara.

No século XX, São Gonçalo do Rio Abaixo adaptou sua economia para abarcar o processo de industrialização voltada para as indústrias de base. Em 1942 tem-se o início da construção da Usina Hidrelétrica e Estação Ambiental Peti, atualmente pertencente à CEMIG. As operações da hidrelétrica se iniciaram em 1946, com a capacidade de gerar 9,4 MW, em uma área inundada de 5,81 km², dando assistência ao Município de São Gonçalo do Rio Abaixo, Santa Bárbara, Catas Altas e Barão de Cocais. Hoje, a central hidrelétrica é acautelada como bem cultural do município.

Com a demanda do minério de ferro num contexto mundial em 2006, a mineradora Vale iniciou a exploração de minério de ferro na região de São Gonçalo do Rio Abaixo, proporcionando o aumento de arrecadação local e a geração de empregos, fato que proporcionou o aumento demográfico na região. A Mina de Brucutu, na qual tem-se a intervenção em tela neste estudo, localizada entre os municípios de Barão de Cocais e São Gonçalo do Rio Abaixo, é considerada uma das maiores áreas de produção de minério de ferro no mundo. Em 2014, em função de expressiva crise econômica, a mina entrou em período de recessão econômica, trazendo graves problemas nos anos seguintes na arrecadação do município e na geração de empregos.

De acordo com Carvalho *et al.* (2008), o município de São Gonçalo do Rio Abaixo possui 7.607 ha de vegetação nativa, tendo esta, em grande parte, um grau muito baixo de integridade e conservação. A fitofisionomia predominante neste município, segundo estes autores, é a Floresta Estacional Semidecidual Montana (7.400 ha), que se caracteriza por ocorrer em regiões de dupla estacionalidade climática, sendo uma tropical chuvosa no verão e outra seca e mais fria no inverno. Nesse quesito, conforme registros obtidos na Estação convencional de João Monlevade durante a normal climatológica de 1981-2010, na região tem-se, entre outubro e março, a precipitação média mensal supera 90 mm em todos os meses, enquanto entre abril e setembro os registros são inferiores a esse valor. Os seis meses mais chuvosos acumulam 88% da precipitação média anual, com destaque para dezembro, que apresenta média de 326,7 mm. O trimestre mais chuvoso corresponde aos meses de novembro, dezembro e janeiro, enquanto o menos chuvoso é composto por junho, julho e agosto. Nos três meses mais secos a precipitação não supera os 15 mm. Nesse contexto, abril e setembro podem ser considerados meses de transição entre as duas estações, com precipitações médias de 68,5 mm e 43 mm, respectivamente.

A floresta é denominada semidecidual pelo fato de 20% a 50% das árvores na comunidade florestal perderem as folhas durante a estação de estiagem (IBGE, 2012). O estrato arbóreo desta formação pode atingir alturas

entre 12 e 15 metros ou mais, considerando árvores emergentes.

A área de intervenção se enquadra na categoria de importância biológica Extrema para a conservação da biodiversidade no estado de Minas Gerais, referente à área prioritária denominada Florestas de Borda Leste do Quadrilátero. A ADA não se encontra em corredores ecológicos, sendo o mais próximo o Corredor Ecológico Sossego-Caratinga, o qual dista mais de 100,00 km da área de intervenção ambiental emergencial.

Verificou-se que os indivíduos arbóreos com risco de queda que ocupavam o local anteriormente à intervenção emergencial não afetavam diretamente nenhuma unidade de conservação, não se encontravam em zona de amortecimento estabelecida por planos de manejo, nem em faixa de 3,0 km, conforme determinado pela Resolução Conama nº 428, de 17 de dezembro de 2010. A unidade mais próxima dista aproximadamente 0,025 km de alguns destes indivíduos, sendo correspondente à Unidade de Conservação Federal de Uso Sustentável – Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Comodato Reserva Peti (96,41 ha), instituída pela Portaria IBAMA nº 99/01, que engloba o município de São Gonçalo do Rio Abaixo (MG).

Analisando a área da obra emergencial em relação às Áreas Prioritárias para Conservação de Minas Gerais, fica evidente a importância de conservação dos grupos temáticos da fauna terrestre envolvidos neste estudo. Isso inclui os invertebrados, a herpetofauna, a avifauna e a mastofauna, uma vez que, em relação às Áreas Prioritárias para Conservação de Minas Gerais, a localização das obras emergenciais coincide com áreas de importância biológica para invertebrados, herpetofauna, avifauna e mastofauna (conforme SCOLFORO *et al.*, 2008). A região abriga um considerável número de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção do bioma Mata Atlântica, além de registros de espécies raras (conforme DRUMMOND *et al.*, 2005).

Análises mais detalhadas para cada grupo revelam que a localização das obras emergenciais coincide com áreas prioritárias para invertebrados, herpetofauna, avifauna e mastofauna (SCOLFORO *ET AL.*, 2008). Em todos esses casos, os limites da obra se sobrepõem com áreas classificadas como de "muito alta" importância biológica. A região apresenta um elevado número de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção da Mata Atlântica, bem como registros de espécies raras (DRUMMOND *et al.*, 2005). Isso ressalta o risco de perda de biodiversidade devido à ocupação desordenada da área (LOUZADA *et al.*, 2008). Para os anfíbios e répteis, foi registrada alta representatividade de espécies endêmicas do bioma Mata Atlântica, além de táxons com distribuição geográfica restrita no Quadrilátero Ferrífero, avaliadas como Deficiente em Dados e Quase Ameaçada e importantes bioindicadores. Além disso, são registradas espécies ainda não descritas pela ciência e/ou potencialmente novas, consideradas como raras e desta forma ainda são necessárias maiores investigações sobre seus requisitos ecológicos.

Há influência da vegetação presente na área de estudo da obra emergencial na composição das espécies de dípteros vetores. Nessa região, encontramos porções de vegetação nativa intercaladas com áreas antropizadas. Os ambientes naturais oferecem condições mais adequadas para a sobrevivência de um maior número de indivíduos de algumas espécies de insetos vetores. Por outro lado, áreas com uma maior proporção de intervenções de origem humana abrigam populações de outras espécies, que estão mais bem adaptadas a essas condições. Há, na área da intervenção, a ocorrência de espécies capazes de transmitir doenças ao homem. Dentre as espécies capturadas, destacam-se seis que atuam como vetores de doenças: *Aedes albopictus* (vetor da febre amarela urbana e silvestre, Chikungunya e Zika Vírus - ZIKV), *Aedes scapularis*

(vetor da Febre do Rocio), além de *Haemagogus leucocelaenus*, *Haemagogus capricornii*, *Sabethes chloropterus* (transmissores da Febre Amarela Silvestre) e *Lutozmyia ayrozai* (vetor da Leishmaniose Tegumentar Americana - LTA). Portanto, deve-se enfatizar a necessidade da vacinação contra a febre amarela para os funcionários e terceirizados, especialmente se eles estiverem trabalhando em áreas próximas às áreas de amostragem. Além disso, recomenda-se o uso de repelente como medida de precaução ao entrar nessas áreas e a notificação de qualquer alteração na saúde para que possa ser investigada a possibilidade de uma doença relacionada a insetos.

Embora o impacto para a supressão seletiva das árvores, objeto do licenciamento, seja pontual e reduzido, para a comunidade de aves local, é importante mencionar que merecem atenção o registro do *Spizaetus tyrannus* (gavião-pega-macaco), classificado como "Em Perigo" no estado de Minas Gerais, as espécies classificadas como "Quase Ameaçadas" de extinção em nível global: *Penelope superciliaris* (jacupemba), *Jacamaralcyon tridactyla* (cuitelão), *Primolius maracana* (maracanã) e *Drymophila ochropyga* (choquinha-de-dorso-vermelho), assim como as espécies endêmicas e raras que possuem ocorrência na área alvo do presente licenciamento. Pelo fato de já apresentarem redução em suas populações, sobretudo em decorrência do desmatamento e da fragmentação de seus habitats.

De modo geral, ainda que localizado em área sensível do ponto de vista biótico e abiótico, em uma análise mais pormenorizada da AE, observam-se bons indicadores de preservação da área. Cabe lembrar que a Área Diretamente Afetada (ADA) pelas intervenções está inserida em propriedade da Vale e, portanto, não há intervenções em comunidades ou propriedades de terceiros. Em função do porte e das características da atividade ora em análise, não há a expectativa de que ele ocasione impactos significativos sobre a região. Entretanto, cada possível impacto será devidamente analisado, discutido e avaliado na sequência, em capítulo específico com esta finalidade.

9. SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS ASSOCIADOS À VEGETAÇÃO NATIVA

9.1. CONTEXTUALIZAÇÃO

Diversos serviços ecossistêmicos são fornecidos pela vegetação nativa e estão associados diretamente com uma classe particular de uso e ocupação do solo (PEH *et al.*, 2013). Diferentes padrões de uso e ocupação do solo fornecem uma gama específica de serviços ecossistêmicos, de acordo com a proporção e qualidade da paisagem inalterada (LARONDELLE & HAASE, 2012). Desta forma, diferentes tipos de cobertura do solo e suas condições caracterizam as funções ecológicas e a capacidade para fornecer um conjunto de bens e serviços ecossistêmicos (FOLKE *et al.*, 2004; LONGO & RODRIGUES, 2017).

A análise dos serviços ecossistêmicos amplia a avaliação da qualidade ambiental de áreas alvo de intervenção antrópica (ROSA & SÁNCHEZ, 2012; ROSA & SÁNCHEZ, 2015; LONGO & RODRIGUES, 2017). Essa abordagem tem mostrado grande importância na compreensão dos processos ecossistêmicos (MOKANY *et al.*, 2008) e vem sendo cada vez mais utilizada em diferentes estudos ecológicos (CIANCIARUSO *et al.*, 2009).

Neste contexto, o reconhecimento dos serviços e funções ecológicas existentes em uma determinada área favorece não só o planejamento das ações, como também, a avaliação de impactos ambientais. Essa abordagem sobre serviços ecossistêmicos tem sido recomendada desde 2006 pela Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB, 2006) e reforçada após a publicação dos Padrões de Desempenho sobre Sustentabilidade Socioambiental, da Corporação Financeira Internacional (IFC, 2012). A incorporação dos serviços ecossistêmicos nos estudos ambientais tem sido utilizada, cada vez mais, no processo de tomada de decisão sobre o manejo do meio ambiente, na medida em que associa de forma mais clara os elementos naturais e os benefícios por estes oferecidos (IFC, 2012; KARJALAINEN *et al.*, 2013). As categorias principais e os conceitos utilizados para o presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA) são apresentados na Tabela 46, e tem como principal referencial MEA (2005) e Longo & Rodrigues (2017).

A avaliação da vegetação nativa e dos serviços ecossistêmicos associados, como parte integrante do EIA da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, busca o atendimento ao Termo de Referência para elaboração de EIA/RIMA para atividades ou empreendimento com necessidade de corte ou supressão de vegetação do bioma Mata Atlântica e mostra-se como importante elemento de abordagem para o cerne do estudo que se caracteriza pela Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) e proposição de medidas de mitigação, controle, potencialização, monitoramento e compensação dos respectivos impactos.

Tabela 46 - Categorias, definição e serviços ecossistêmicos associados à vegetação nativa, conforme a Avaliação Ecossistêmica do Milênio. Adaptado de Longo & Rodrigues (2017).

| Categoria | Função ecológica/ Processo ecológico | Serviços ecossistêmicos | Definição (exemplos) | Referências |
|--|---|--|--|----------------------------------|
| Suporte (Integridade ecológica) | Formação do solo | S1. Manutenção da produtividade natural do solo | Papel dos processos naturais na formação do solo | 1; 2; 3; 5; 8; 9;10;11 |
| | Produção primária | S2. Manutenção da produção primária dos ecossistemas | Capacidade do ecossistema de fornecer energia utilizável (ex. produção primária) e de promover a ciclagem de nutrientes | 1; 11; 13; 14 |
| | Heterogeneidade abiótica | S3. Manutenção da diversidade biológica e genética | Importância dos ecossistemas de fornecer abrigo, alimentação e <i>habitats</i> para espécies. Manutenção do balanço ecológico e processos evolutivos | 1; 3; 5; 7; 8; 10;11;13 |
| | Acúmulo de matéria e energia | S4. Capacidade de armazenamento | Presença de nutrientes, energia e água no sistema e capacidade do sistema para armazená-los e para liberá-los quando necessário | 2; 13 |
| Regulação | Regulação do clima | R1. Manutenção de clima global favorável | Influência do ecossistema no clima global por meio da cobertura do solo e processos biogeoquímicos | 1; 3; 4; 5; 7; 8;9;10;11;13;14 |
| | Regulação da composição atmosférica | R2. Manutenção da qualidade do ar | Capacidade do ecossistema para extrair elementos tóxicos e químicos da atmosfera | 1; 2; 4; 5; 8; 9;10;11;13;14 |
| | Regulação do clima | R3. Influência favorável no clima local | Influência do ecossistema no clima local por meio da cobertura do solo e processos biogeoquímicos | 1; 3; 4; 5; 7; 8;9;10;11;13;14 |
| | Regulação de ameaças naturais | R4. Prevenção contra eventos extremos | Papel da cobertura do solo no amortecimento de eventos extremos (ex. inundação) | 1; 2; 4; 5; 8; 9;10;11;13 |
| | Regulação do fluxo hidrológico | R5. Manutenção da drenagem, irrigação e precipitação natural | Papel da cobertura do solo na infiltração e liberação gradual da água e no estoque e retenção de água | 1; 4; 5; 7; 8; 10;11;13 |
| | Retenção do solo | R6. Controle de erosão e estabilização de sedimentos | Papel da cobertura do solo na estabilização da estrutura do solo | 1; 2; 3; 4; 5; 7;8;9;10;11;13;14 |
| | Ciclagem da água | R7. Manutenção da qualidade da água | Papel dos processos bióticos e abióticos em remover impurezas da água (ex. filtração, purificação) | 2; 4; 5; 7; 9; 10;11;12;13 |
| | Regulação da composição atmosférica | R8. Filtro de partículas de pó | Papel da cobertura do solo de remover e/ou não suspender partículas de pó da atmosfera | 2; 11; 14 |

| Categoria | Função ecológica/ Processo ecológico | Serviços ecossistêmicos | Definição (exemplos) | Referências |
|------------------|---|--|---|-------------------------------------|
| | Redução de ruído | R9. Atenuação da poluição sonora | Papel da cobertura do solo em atenuar os níveis de ruído | 3; 9 |
| | Polinização | R10. Manutenção da polinização de plantas selvagens e cultivadas | Abundância e eficácia de agentes polinizadores | 1; 2; 3; 4; 5; 8;9;10;11;12;13 |
| | Dispersão de sementes e propágulos | R11. Manutenção da regeneração natural de espécies | Presença de fontes de sementes e propágulos na paisagem | 2; 5 |
| | Controle biológico | R12. Controle de pestes e vetores de doenças | Controle de populações de pestes e vetores de doenças por meio das relações tróficas | 1; 2; 3; 4; 5; 6;7;8;9;10;11 |
| | | R13. Redução de herbivoria (dano em culturas) | Controle de populações de herbívoros por meio das relações tróficas | 1; 3; 4; 6; 7; 8;10;11 |
| Provisão | Provimento de recursos naturais | P1. Provisão de água para consumo | Presença de reservatórios e estoques de água para consumo | 3; 4;6; 8; 9; 10;11;13 |
| | | P2. Provisão de alimentos silvestres | Presença de vegetais e animais silvestres comestíveis (caça, pesca, coleta...) | 1; 2; 3; 4; 6; 7;8;9;10;11;13 |
| | | P3. Provisão de alimentos cultivados | Presença de vegetais e animais cultivados comestíveis (agricultura, aquicultura, pecuária) | 1; 2; 3; 4; 6; 7;8;9;10;11;12;13;14 |
| | | P4. Provisão de recursos genéticos | Presença de espécies com potencial de uso genético (resistência a patógenos, saúde...) | 1; 2; 3; 4; 8; 9;10;11 |
| | | P5. Provisão de recursos para usos bioquímicos e medicinais | Presença de espécies e componentes abiótico com potencial de uso químico e/ou medicinal | 2; 3; 4; 8; 9; 10;11;13 |
| | | P6. Provisão de recursos como matéria-prima | Presença de componentes bióticos e abióticos com potencial de uso (combustível, ornamentos, energia não renovável, fibras, etc..) | 1; 2; 3; 4; 6;7;8;9;10;11;13;14 |
| Cultural | | | | 1; 2; 3; 4; 6; 8;9;10;11;13 |

| Categoria | Função ecológica/ Processo ecológico | Serviços ecossistêmicos | Definição (exemplos) | Referências |
|-----------|---|--|--|------------------------------------|
| | Provimento de informações e oportunidades | C1. Informação estética (apreciação da natureza) | Qualidade estética da paisagem baseada em diversidade estrutural, tranquilidade, beleza cênica | |
| | | C2. Recreação | Características da paisagem atrativas para o turismo e atividades recreacionais | 1; 2; 3; 4; 6; 8; 9;10;11;12;13;14 |
| | | C3. Valores culturais, espirituais e religiosos | Características culturais e espirituais importantes da paisagem e de espécies | 1; 3; 4; 6; 8; 9;10;11 |
| | | C4. Valores educacionais e científicos | Características educacionais e científicas com valores e interesses especiais | 1; 2; 3; 6; 8; 9;10;11 |

Referências consultadas: (1) Costanza *et al.* (1997); (2) Daily (1997); (3) De Groot *et al.* (2002); (4) MEA (2005); (5) Brown *et al.* (2007); (6) Wallace (2007); (7) Bennett *et al.* (2010); (8) De Groot *et al.* (2010); (9) Maynard *et al.* (2010); (10) TEEB (2010); (11) Landsberg *et al.* (2011); (12) Lautenbach *et al.* (2011); (13) Burkhard *et al.* (2012); (14) Maes *et al.* (2012).

9.2. PROCEDIMENTO DE ANÁLISE DOS DADOS

A primeira etapa da avaliação dos serviços ecossistêmicos associados à vegetação nativa, referente aos dados obtidos para a Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04, consiste na identificação dos elementos principais que compõem a caracterização da vegetação, incluindo as classes do uso do solo e as fitofisionomias da vegetação nativa do bioma Mata Atlântica afetadas. Para esta avaliação, foram utilizados os dados do diagnóstico ambiental e do Plano de Utilização Pretendida (TOTAL, 2021), principalmente os quantitativos das categorias de uso do solo e cobertura vegetal.

Após a identificação das classes e seus respectivos quantitativos, a segunda etapa representa uma avaliação síntese sobre a relação com os serviços ecossistêmicos associados à vegetação nativa do bioma Mata Atlântica, conforme os conceitos apresentados na Tabela 46, segundo a classificação proposta por MEA (2005): serviços de suporte (integridade ecológica dos ecossistemas), serviços de provisão, serviços de regulação e serviços culturais.

A capacidade de fornecimento de serviços ecossistêmicos para a Área Diretamente Afetada (ADA) foi avaliada a partir de uma adaptação da proposta de Burkhard *et al.* (2009), podendo variar de “0 = capacidade não relevante” para fornecer determinado serviço ecossistêmico específico até “3 = capacidade alta” para fornecer determinado tipo de serviço ecossistêmico.

Para definição do grau de comprometimento da atividade no serviço ecossistêmico associado, faz-se então o cruzamento com a intensidade e proporção da intervenção gerada pelo corte seletivo dos indivíduos arbóreos sobre o respectivo serviço, considerando a potencial alteração do uso e ocupação do solo (LARONDELLE & HAASE, 2012), mais uma vez em uma escala de 0 (intensidade/proporção não relevante) a 3 (intensidade/proporção alta).

O grau de comprometimento segue então o mesmo parâmetro de qualificação a partir do cruzamento da capacidade de oferta do serviço com o nível de alteração (intensidade/proporção) próprio da atividade objeto do presente EIA. A Tabela a seguir apresenta a matriz de grau de comprometimento do serviço ecossistêmico.

Tabela 47 - Matriz de Grau de Comprometimento do Serviço Ecossistêmico.

| Capacidade de Oferta | Proporção/Intensidade | | | |
|----------------------|-----------------------|-----|-----|-----|
| | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1,5 | 2 |
| 2 | 0 | 1,5 | 2 | 2,5 |
| 3 | 0 | 2 | 2,5 | 3 |

A Qualificação assim enquadra-se da seguinte forma:

≥ 0 e < 1 = Comprometimento irrelevante;

≥ 1 e $\leq 1,5$ = Baixo Comprometimento;

$> 1,5$ e $< 2,5$ = Médio Comprometimento;

$\geq 2,5$ = Alto Comprometimento.

9.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

9.3.1. SÍNTESE DA CARACTERIZAÇÃO

O uso do solo na região afetada pela Obra Emergencial caracteriza-se por cobertura por Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração natural. A intervenção ambiental possui uma especificidade de não ter afetado uma área em si, dado que se trata de corte seletivo de indivíduos arbóreos sem destoca, totalizando 77 indivíduos, os quais estão presentes na faixa de servidão da linha de energia que possui aproximadamente 5,0 km de comprimento, sendo que 11 indivíduos estão localizados em área de preservação permanente de curso d'água (APP). De toda forma, os estudos ambientais elaborados para avaliação dos indivíduos (TOTAL, 2021) demonstram uma área projetada de copa (aérea) de 1.700 m² (0,17 ha).

Conforme os estudos apresentados, nenhuma espécie alvo do corte seletivo está enquadrada como ameaçada de extinção ou imune de corte, conforme legislação aplicável.

Tabela 48 - Resumo das intervenções

| Fitofisionomia | Indivíduos em APP* | Indivíduos fora de APP* | Número Total de Indivíduos | Área de Copa* |
|--|---------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| FESD em Estágio Médio de Regeneração Natural | 11 | 66 | 77 | 0,17 ha |

FESD: Floresta Estacional Semidecidual. *Fonte: TOTAL, 2021.

Serviços ecossistêmicos associados à vegetação

Conforme indicam Larondelle & Haase (2012), a oferta de serviços ecossistêmicos varia entre os diferentes padrões de uso e ocupação do solo, assim como em função da qualidade de uso das áreas e da proporção de paisagem inalterada presente. Assim, diferentes classes ou categorias de uso do solo e cobertura da vegetação abrigam determinadas funções ecológicas que afetam a sua capacidade para fornecer um conjunto de bens e serviços ecossistêmicos, como também discutido por Folke et al. (2004) e por Longo & Rodrigues (2017).

Diferentes categorias de uso do solo, em razão das características intrínsecas a cada categoria, incluindo a presença de vegetação, porte, forma de vida, etc., podem desempenhar funções ecológicas distintas e variar na capacidade de fornecimento de serviços ecossistêmicos. Todas as categorias participam de algum serviço ecossistêmico, conforme a Avaliação Ecosistêmica do Milênio (MEA, 2005) e a análise proposta por Longo & Rodrigues (2017). Contudo, conforme as características de cada categoria, a capacidade de fornecimento de serviços ecossistêmicos pode variar de "capacidade de oferta não relevante" até "capacidade de oferta alta", que sinaliza alta capacidade de fornecer um determinado tipo de serviço ecossistêmico (ver detalhes em BURKHARD et al., 2009).

No presente caso, a região possui como cobertura nativa a Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração natural, vegetação típica do bioma Mata Atlântica e de alta qualificação ecológica. Contudo, considerando as especificidades da Obra Emergencial em tela, a qualificação da capacidade de prestação dos serviços ecossistêmicos é considerada majoritariamente como baixa. Isso ocorre, em especial, por não se tratar de supressão de fragmento florestal, mas sim de indivíduos arbóreos dispersos ao longo dos 5,0 km da linha de energia.

Com relação à intensidade e proporção da intervenção ocasionada pela obra, em geral é qualificada como irrelevante, por se tratar de corte seletivo de indivíduos arbóreos, sem destoca, sem supressão de espécies ameaçadas de extinção ou imunes de corte, sendo estimada uma intervenção total em 1.700 metros quadrados (0,17 ha).

Tabela 49 - Avaliação dos Serviços Ecossistêmicos.

| Categoria | Função ecológica/ Processo ecológico | Serviços ecossistêmicos | Capacidade | Intensidade/Proporção | Grau de Comprometimento |
|--|---|--|-------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Suporte (Integridade ecológica) | Formação do solo | S1. Manutenção da produtividade natural do solo | 1 | 0 | 0 |
| | Produção primária | S2. Manutenção da produção primária dos ecossistemas | 1 | 0 | 0 |
| | Heterogeneidade abiótica | S3. Manutenção da diversidade biológica e genética | 1 | 1 | 1 |
| | Acúmulo de matéria e energia | S4. Capacidade de armazenamento | 1 | 0 | 0 |
| Regulação | Regulação do clima | R1. Manutenção de clima global favorável | 0 | 0 | 0 |
| | Regulação da composição atmosférica | R2. Manutenção da qualidade do ar | 1 | 0 | 0 |
| | Regulação do clima | R3. Influência favorável no clima local | 1 | 0 | 0 |
| | Regulação de ameaças naturais | R4. Prevenção contra eventos extremos | 0 | 0 | 0 |
| | Regulação do fluxo hidrológico | R5. Manutenção da drenagem, irrigação e precipitação natural | 1 | 0 | 0 |
| | Retenção do solo | R6. Controle de erosão e estabilização de sedimentos | 1 | 0 | 0 |
| | Ciclagem da água | R7. Manutenção da qualidade da água | 1 | 0 | 0 |
| | Regulação da composição atmosférica | R8. Filtro de partículas de pó | 1 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|-----------------|------------------------------------|--|---|---|---|
| | | | | | |
| | Redução de ruído | R9. Atenuação da poluição sonora | 1 | 0 | 0 |
| | Polinização | R10. Manutenção da polinização de plantas selvagens e cultivadas | 1 | 0 | 0 |
| | Dispersão de sementes e propágulos | R11. Manutenção da regeneração natural de espécies | 1 | 0 | 0 |
| | Controle biológico | R12. Controle de pestes e vetores de doenças | 1 | 0 | 0 |
| | | R13. Redução de herbivoria (dano em culturas) | 0 | 0 | 0 |
| Provisão | Provimento de recursos naturais | P1. Provisão de água para consumo | 0 | 0 | 0 |
| | | P2. Provisão de alimentos silvestres | 1 | 0 | 0 |
| | | P3. Provisão de alimentos cultivados | 0 | 0 | 0 |
| | | P4. Provisão de recursos genéticos | 1 | 1 | 1 |
| | | P5. Provisão de recursos para usos bioquímicos e medicinais | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|-----------------|---|--|---|---|---|
| | | P6. Provisão de recursos como matéria-prima | 0 | 0 | 0 |
| Cultural | Provimento de informações e oportunidades | C1. Informação estética (apreciação da natureza) | 0 | 0 | 0 |
| | | C2. Recreação | 0 | 0 | 0 |
| | | C3. Valores culturais, espirituais e religiosos | 0 | 0 | 0 |
| | | C4. Valores educacionais e científicos | 1 | 0 | 0 |

Com base nos resultados apresentados na Tabela 49, observa-se que os serviços ecossistêmicos de “Suporte” e “Provisão” apresentam grau de comprometimento majoritariamente irrelevante, já para os serviços de “Regulação” e “Culturais” a tendência é integralmente de irrelevância no grau de comprometimento. Da totalidade de serviços ecossistêmicos avaliados, apenas para “Manutenção da diversidade biológica e genética” e para “Provisão de recursos genéticos” observou-se um grau de comprometimento, ainda que de baixa relevância, para os demais serviços avaliados o grau de comprometimento foi considerado irrelevante.

Ainda assim, considerando o entorno com presença de mata nativa, é importante que sejam indicadas as devidas medidas de mitigação, controle e compensação, em especial que favoreçam a conservação e preservação ambiental das matas nativas existentes no entorno da Obra Emergencial.

Nesse sentido, especial atenção deve ser dada ao Programa de Acompanhamento da Supressão, Afugentamento e Eventual Resgate e/ou Salvamento de Fauna, conferindo e confirmando que o mesmo foi realizado seguindo as melhores práticas e a legislação aplicável, assim como em relação às medidas compensatórias exigidas para intervenção ambiental realizada.

10. PASSIVOS AMBIENTAIS

Conforme o Termo de Referência emitido pelo Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SISEMA, 2021), no caso de o empreendimento ser planejado para áreas previamente antropizadas, deverá ser realizado diagnóstico de passivos ambientais na área sujeita aos impactos diretos do empreendimento, contemplando identificação, mapeamento, caracterização e relatório fotográfico de áreas degradadas, contaminadas, impactadas ou que sofreram qualquer piora na qualidade ambiental original pelo desenvolvimento de atividades prévias.

Nesse sentido destaca-se que o corte seletivo dos indivíduos arbóreos na faixa de servidão da Linha de Distribuição de energia não se insere em área onde ocorreram atividades prévias, sendo qualificado o uso do solo como contendo cobertura nativa em estágio secundário médio de regeneração natural, no caso a Floresta Estacional Semidecidual. Acessos e a própria faixa de servidão presentes no entorno mantiveram suas características de uso.

11. AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

De posse dos dados dos diagnósticos e confrontando-os com a descrição da atividade, considerando cada um dos fatores ambientais analisados, evidenciam-se as potenciais mudanças ou alterações sobre o meio ambiente.

Cada ação descrita na caracterização do empreendimento e seus desdobramentos será objeto de avaliação. Quando esta avaliação prognosticar possível alteração sobre o fator em foco, será explicitada a ação geradora e procedida uma análise detalhada da alteração de qualidade esperada sobre o fator.

11.1. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Para mensuração dos impactos será utilizada metodologia baseada na análise crítica dos indicadores de impactos ambientais estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 01/86, classificando indicadores de valoração da magnitude dos impactos ambientais e indicadores complementares. Os indicadores de valoração da magnitude dos impactos ambientais serão aqueles intrinsecamente associados à definição da magnitude do impacto. Serão ainda considerados outros atributos chamados de complementares, importantes para a sua caracterização. Posteriormente, considerando as medidas de mitigação, controle, potencialização, monitoramento ou compensação previstas, apresentar-se-á sua magnitude provável, procurando assim mostrar uma visão ampla e integrada para cada impacto. As métricas atribuídas aos indicadores de valoração e às classes de efetividade das medidas propostas foram estabelecidas a partir de oficinas de especialistas, conforme metodologia proposta por Gomes e Malheiros (2012). Os programas que descrevem essas medidas serão conceitualmente apresentados em um capítulo específico, dentro do EIA.

11.1.1. INDICADORES DE VALORAÇÃO

A magnitude de determinado impacto é valorada a partir da avaliação de sua abrangência, duração, reversibilidade, sinergismo (ou cumulatividade) e relevância. Com essa avaliação, é possível determinar de forma mais objetiva o grau de alteração que determinado impacto pode ocasionar ao meio.

Abrangência do Impacto: Esse indicador busca analisar a manifestação espacial do impacto.

- Pontual (1) – correspondente ao canteiro de obras e seu entorno imediato (diminuto);
- Local (2) - área que extrapola o entorno imediato da área de intervenção;
- Regional (3) – quando o impacto avaliado tem potencial para ocorrer ou para se manifestar por irradiação na AE ou em escala regional.

Duração do Impacto: Procura definir o período de ocorrência do impacto, em relação ao período de ocorrência do impacto em relação à duração das obras/atividades.

- Temporária (1) – a alteração é transitória em relação à duração da etapa considerada.
- Permanente (3) - a alteração permanece durante toda a etapa considerada e até mesmo após findada a mesma.

Reversibilidade do Impacto: Esse indicador procura avaliar a capacidade, ou não, de o meio alterado pelo impacto retornar naturalmente a uma situação de equilíbrio próxima à situação diagnosticada, anterior à ocorrência do impacto.

- Reversível (1) – o meio tem a capacidade de retornar à situação semelhante à observada antes do impacto ainda que nenhuma ação mitigadora seja exercida sobre ele.
- Irreversível (3) – o meio não tem a capacidade de retornar, sozinho, à situação semelhante à observada antes do impacto

Cumulatividade e Sinergismo: Esse indicador procura verificar se o impacto em questão virá a somar-se com outras intervenções em ocorrência na área e que podem ocasionar impacto semelhante.

- Não cumulativo (1) - é aquele impacto que se dá sobre indicador ambiental que não apresentava alterações ambientais;
- Cumulativo (3) - é aquele impacto que se soma a alterações ambientais pré-existentes sobre o indicador ambiental analisado.

Relevância do Impacto: Através desse indicador, avalia-se a percepção da alteração ocorrida.

- Irrelevante (0) – a alteração não é percebida ou verificável.
- Baixa relevância (1) – a alteração é percebida, mas não é possível demonstrar ganhos e/ou perdas na qualidade ambiental da área de manifestação do impacto, em comparação ao cenário diagnosticado;
- Moderadamente relevante (2) – alteração mensurável/perceptível, porém dentro de parâmetros legais e normativos ou assimilável pelo ambiente afetado;
- Relevante (3) – a alteração é percebida, sendo caracterizados ganhos e/ou perdas significativos na qualidade ambiental da área de manifestação do impacto, em comparação ao cenário diagnosticado.

Baseado nesses indicadores de valoração, é avaliada, então, a magnitude do impacto, ou seja, o grau de alteração da qualidade ambiental do meio, multiplicando-se os valores de cada indicador:

Magnitude: Por meio da multiplicação dos pesos atribuídos aos demais indicadores, afere-se a magnitude potencial do impacto:

- Baixa – até 8;
- Moderada – acima de 8 e abaixo de 18;
- Alta – igual ou maior que 18.

Essa classificação desconsidera os sistemas de controle projetados e as demais medidas mitigadoras ou potencializadoras planejadas. Tem como objetivo o conhecimento do potencial impactante da atividade sem levar em conta nenhuma medida, controle ou programa ambiental. Essa avaliação, portanto, não permite um adequado conhecimento dos impactos que efetivamente serão gerados pelas intervenções, uma vez que, adotadas as medidas de mitigação planejadas, esses impactos terão sua significância alterada.

Assim sendo, uma vez qualificada a magnitude potencial, são elencadas as medidas e, então, definida a qualidade do efeito dessas ações no impacto.

Como forma de mensurar de maneira objetiva o grau de efeito que determinado conjunto de medidas e programas ambientais podem ter em um impacto ambiental, foram consideradas três classes de efeito, sendo que, na classe “efeito significativo”, a valoração da magnitude tende a reduzir ou se potencializar significativamente (em até 70%). Já na classe “efeito moderadamente significativo”, a valoração da magnitude tende a reduzir ou se potencializar moderadamente (em até 50%) e, por fim, na classe “pouco significativo”,

a valoração da magnitude tende a reduzir ou se potencializar de maneira pouco significativa (em até 20%) (Tabela 50).

Tabela 50 - Classes de efetividade das medidas e programas ambientais previstos.

| Classe de efetividade | Característica das medidas e programas propostos |
|------------------------------------|--|
| Efeito Significativo | As medidas têm capacidade de evitar, anular, controlar ou compensar plenamente o efeito do impacto negativo ou potencializar de maneira significativa o impacto positivo. |
| Efeito Moderadamente Significativo | As medidas têm capacidade de evitar, anular, controlar e/ou compensar moderadamente o efeito negativo do impacto ou potencializar moderadamente o impacto positivo. |
| Efeito Pouco Significativo | As medidas têm capacidade de evitar, anular, controlar e/ou compensar apenas parcialmente o efeito negativo do impacto ou potencializar de maneira pouco significativa o impacto positivo. |

Após a inserção da medida, plano ou programa, caberá a avaliação da **Magnitude Provável**. Identifica e indica os impactos considerando-se todos os sistemas de controle e não deve ser entendido como real, mas sim "provável", uma vez que somente a verificação dos acontecimentos dos possíveis impactos dará esta condição de real.

A Tabela 51 apresenta as combinações possíveis, conforme os critérios de valoração estabelecidos. Destaca-se que a relevância se enquadra como ponderador da magnitude, mantendo a mesma inalterada caso a relevância seja baixa, dobrando a valoração caso seja moderadamente relevante ou triplicando a valoração caso seja relevante, tendenciando o impacto potencial para uma valoração conservadora.

Tabela 51 - Matriz Multicritérios para Avaliação de Impactos Ambientais.

| Duração | Reversibilidade | | Cumulatividade e Sinergismo | | Abrangência | | Magnitude | | |
|------------|-----------------|------------|-----------------------------|----------------|-------------|-----------|-----------|----------|----------|
| | | | | | | | Nf | Negativo | Positivo |
| Temporário | 1 | Reversível | 1 | Não Cumulativo | Pontual | 1 | 1 | Baixa | Baixa |
| | | | | | Local | 2 | 2 | Baixa | Baixa |
| | | | | | Regional | 3 | 3 | Baixa | Baixa |
| | | Cumulativo | 3 | Pontual | 1 | 3 | Baixa | Baixa | |
| | | | | Local | 2 | 6 | Baixa | Baixa | |
| | | | | Regional | 3 | 9 | Moderada | Moderada | |
| | Irreversível | 3 | 1 | Não Cumulativo | Pontual | 1 | 3 | Baixa | Baixa |
| | | | | | Local | 2 | 6 | Baixa | Baixa |
| | | | | | Regional | 3 | 9 | Moderada | Moderada |
| | | Cumulativo | 3 | Pontual | 1 | 9 | Moderada | Moderada | |
| | | | | Local | 2 | 18 | Alta | Alta | |
| | | | | Regional | 3 | 27 | Alta | Alta | |
| Permanente | 3 | Reversível | 1 | Não cumulativo | Pontual | 1 | 3 | Baixa | Baixa |
| | | | | | Local | 2 | 6 | Baixa | Baixa |
| | | | | | Regional | 3 | 9 | Moderada | Moderada |
| | | Cumulativo | 3 | Pontual | 1 | 9 | Moderada | Moderada | |
| | | | | Local | 2 | 18 | Alta | Alta | |
| | | | | Regional | 3 | 27 | Alta | Alta | |
| | Irreversível | 3 | 1 | Não Cumulativo | Pontual | 1 | 9 | Moderada | Moderada |
| | | | | | Local | 2 | 18 | Alta | Alta |
| | | | | | Regional | 3 | 27 | Alta | Alta |
| | | Cumulativo | 3 | Pontual | 1 | 27 | Alta | Alta | |
| | | | | Local | 2 | 54 | Alta | Alta | |
| | | | | Regional | 3 | 81 | Alta | Alta | |

11.1.2. INDICADORES COMPLEMENTARES

Para auxiliar na definição dos planos e programas a serem propostos, são considerados alguns indicadores complementares para melhor detalhar os impactos avaliados.

Reflexo

- Positivo: é aquele impacto que imprime ganho de qualidade à componente ambiental avaliada;
- Negativo: é aquele impacto que imprime perda de qualidade à componente ambiental avaliada.

Prazo para a Manifestação do Impacto

- Curto Prazo – a alteração ocorre logo após a realização da tarefa que a causou;
- Médio a Longo Prazos – a alteração acontece posteriormente, após transcorrido um intervalo de tempo desde a tarefa realizada.

Incidência do Impacto

- Direta - a alteração é consequência das obras emergenciais;
- Indireta - a alteração ocorre a partir de um impacto direto.

11.2. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Na sequência são apresentados os impactos ambientais decorrentes da supressão de vegetação nativa em estágio médio de regeneração do bioma Mata Atlântica, necessária para realização da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04. Cada impacto previsto foi descrito e valorado.

11.2.1. PROPAGAÇÃO ATRAVÉS DO MEIO FÍSICO

11.2.1.1. ALTERAÇÃO DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA

As alterações nos níveis de ruído ocorreram de forma localizada, em função do tráfego de veículos, presença de empregados alocados na atividade de supressão e, especialmente, pela operação das motosserras durante o corte, desgalhamento e traçamento. Como indicado na caracterização, houve a produção de ruídos até 85 dB(A), medidos a 1,5 m de distância do microfone, capazes de alterar os níveis de ruído de fundo pontualmente. Vale dizer que esses níveis de ruído, dentro do contexto onde estavam inseridos, não possuem capacidade de alterar o ruído de fundo em escala local ou regional. Além disso, foram atividades de curta duração.

Outra questão importante para análise desse impacto é a presença do distrito Vargem da Lua a jusante de parte dos indivíduos que serão suprimidos. Os perfis de elevação constantes na figura abaixo mostram, na parte A, que entre a área onde ocorrerão as atividades e as primeiras ocupações do distrito tem-se cerca de 850 m e uma elevação de 32 m no terreno (cota supressão – 756 para cota topo – 788) entre emissor e receptor, o que irá proporcionar dispersão.

Já na parte B da figura, a outra seção é a de menor distância entre indivíduos suprimidos e ocupações do distrito. São, ao todo, cerca de 650 m, mas que estão divididos em duas partes de distâncias similares por uma elevação de aproximados 11 m, que também atua como dispersor. Em ambos os casos, além das questões topográficas, a vegetação presente nesses trechos também atua para absorver e dispersar o ruído.

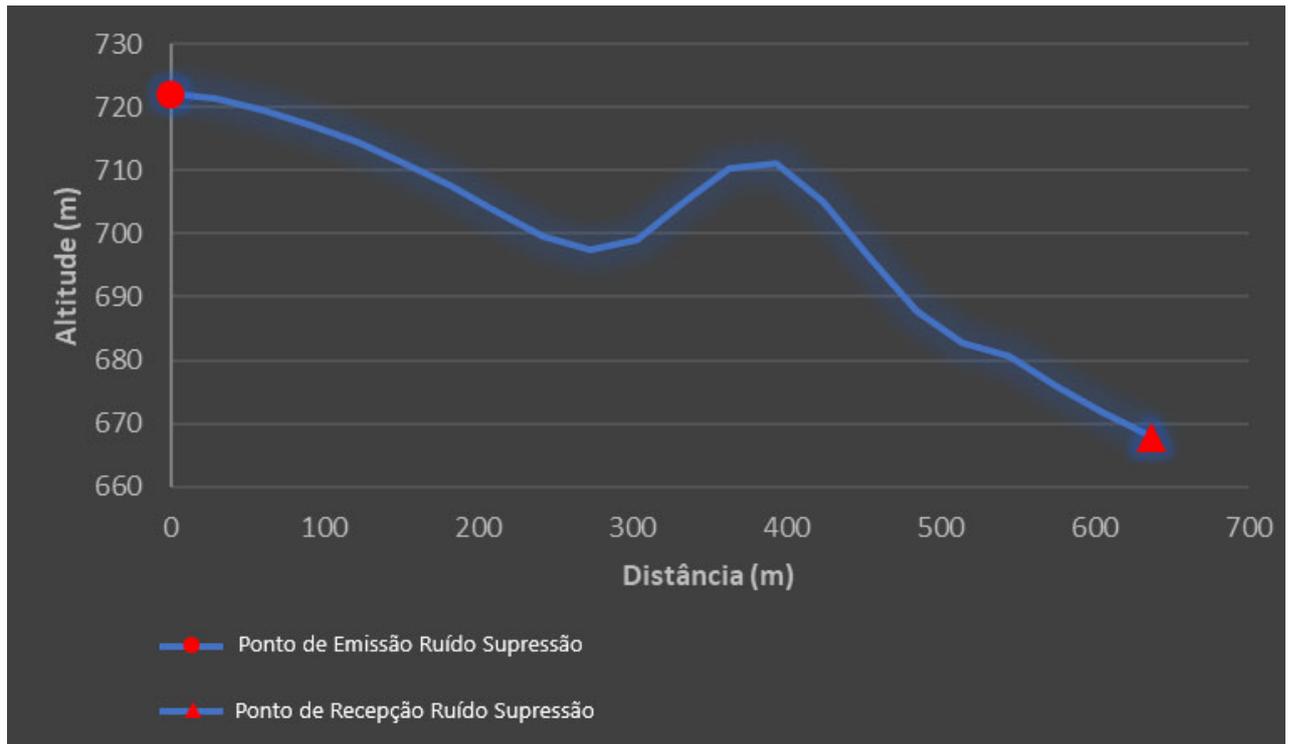


Figura 167 - Perfis de elevação entre locais onde encontram os indivíduos a serem suprimidos e as ocupações mais próximas do distrito de Vargem da Lua.

Por todo o exposto, este impacto foi considerado negativo; de incidência direta; e manifesta-se em curto prazo (as atividades têm duração de 2 meses). É classificado, ainda, como temporário (1), já que há caráter transitório; reversível (1), porque cessando as atividades não se tem mais fontes e repercussões; cumulativo (3), somando-se a alterações ambientais pré-existentes; de abrangência Local (2); de baixa relevância (1), já que a alteração é percebida, mas não é possível demonstrar perdas na qualidade ambiental da área de manifestação do impacto, em comparação ao cenário diagnosticado. Dessa forma, o impacto foi classificado como de magnitude potencial baixa (6), conforme Tabela 52.

Tabela 52 - Magnitude potencial da alteração nos níveis de pressão sonora.

| Critério | Resultado | Valoração |
|-----------------------------|------------------|------------------|
| Reflexo | Negativo | - |
| Prazo manifestação | Curto Prazo | - |
| Incidência | Direta | - |
| Temporalidade | Temporária | 1 |
| Reversibilidade | Reversível | 1 |
| Cumulatividade e Sinergismo | Cumulativo | 3 |
| Abrangência | Local | 2 |
| Relevância | Pouco Relevante | 1 |
| Magnitude Potencial | Baixa | 6 |

Foi prevista a manutenção preventiva constante e, caso necessário, a corretiva, para todos os equipamentos de corte envolvidos na atividade (incluem-se os veículos de transporte de pessoal), bem como a realização das atividades exclusivamente fora do período noturno.

Tabela 53 - Medidas de controle e sua classe de efetividade.

| Impacto | Medidas e ações de mitigação, controle, compensação e monitoramento | Classe de efetividade das medidas e programas |
|--|---|--|
| Alteração nos níveis de pressão sonora | Manutenção preventiva dos equipamentos e veículos; Realização das atividades fora do período noturno. | Efeito Pouco Significativo |

A classificação de Pouco Significativo para o efeito da medida é proposta em função da impossibilidade de enclausurar as fontes de emissão de ruído. Assim, considerando a aplicação das medidas previstas e seus efeitos, a magnitude provável do impacto não deve se alterar, conforme apresentado na Tabela 54.

Tabela 54 - Magnitude provável da alteração nos níveis de pressão sonora.

| Critério | Resultado | Valoração |
|-----------------------------|----------------------------|------------------|
| Reflexo | Negativo | - |
| Prazo manifestação | Curto Prazo | - |
| Incidência | Direta | - |
| Temporalidade | Temporária | 1 |
| Reversibilidade | Reversível | 1 |
| Cumulatividade e Sinergismo | Cumulativo | 3 |
| Abrangência | Local | 2 |
| Relevância | Pouco Relevante | 1 |
| Magnitude Potencial | Baixa | 6 |
| Medidas e Programas | Efeito Pouco Significativo | |
| Magnitude Provável | Baixa | |

11.2.2. INCIDÊNCIA SOBRE O MEIO BIÓTICO – FLORA

11.2.2.1. REDUÇÃO DAS POPULAÇÕES DE ESPÉCIES DA FLORA

A Linha de Distribuição de Energia Elétrica denominada BR-RD04 (aproximadamente 5,0 km de comprimento), localizada na Mina Brucutu, em propriedade da Vale S.A., apresentava, em alguns trechos de sua área de servidão, 77 indivíduos arbóreos que ofereciam risco de danos ao meio ambiente, devido à incêndios florestais e à segurança da população, além de danos aos veículos e aos transeuntes que circulavam na estrada municipal São Gonçalo do Rio Abaixo/Barão de Cocais (MG), adjacente à esta linha. Estes indivíduos ocupavam, ao longo deste trecho, anteriormente à supressão, a borda de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração natural e, juntos, somavam uma área aproximada de 0,17 ha.

Dessa forma, o impacto da supressão emergencial teve reflexo negativo, uma vez que imprime na redução de indivíduos das populações de espécies da flora nos limites do bioma Mata Atlântica, embora nenhuma destas espécies sejam ameaçadas de extinção, imunes ao corte ou especialmente protegidas. Foi de incidência direta e manifestou-se em curto prazo, sendo consequência imediata da intervenção.

Pode ser classificado, ainda, como temporário (1) e reversível (1), pois as áreas de servidão estão aptas à regeneração natural caso não haja nenhum tipo de manejo nestas faixas; cumulativo (3), uma vez que, na área em pauta, já ocorreu previamente a redução das populações de espécies da flora, decorrente da etapa de implantação da Linha de Distribuição de Energia Elétrica; de abrangência pontual (1), ocorrendo o corte seletivo de indivíduos com algum tipo de risco na área diretamente afetada pelo empreendimento; e de baixa

relevância (1), pois a alteração é mensurável/perceptível, porém trata-se da supressão de poucos indivíduos em uma área já alterada previamente. Dessa forma, o impacto foi classificado como de magnitude potencial baixa (3).

Tabela 55 - Magnitude potencial da redução das populações de espécies da flora.

| Critério | Resultado | Valoração |
|-----------------------------|------------------|------------------|
| Reflexo | Negativo | - |
| Prazo manifestação | Curto Prazo | - |
| Incidência | Direta | - |
| Temporalidade | Temporária | 1 |
| Reversibilidade | Reversível | 1 |
| Cumulatividade e Sinergismo | Cumulativo | 3 |
| Abrangência | Pontual | 1 |
| Relevância | Baixa relevância | 1 |
| Magnitude Potencial | Baixa | 3 |

Conclui-se, então, que, mesmo sendo um impacto de magnitude potencial de baixa relevância, será necessária a aplicação de medidas compensatórias, conforme legislações vigentes.

Tabela 56 - Medidas de compensação e sua classe de efetividade.

| Impacto | Medidas e ações de mitigação, controle, compensação e monitoramento | Classe de efetividade das medidas e programas |
|---|---|--|
| Redução das populações de espécies da flora | Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal; Compensação pela intervenção emergencial | Efeito Significativo |

Estima-se que os efeitos das medidas propostas são significativos, uma vez que têm capacidade de compensar o efeito do impacto negativo, porém a sua classificação se mantém como de magnitude provável baixa.

Tabela 57 - Magnitude provável da redução das populações de espécies da flora.

| Critério | Resultado | Valoração |
|-----------------------------|----------------------|------------------|
| Reflexo | Negativo | - |
| Prazo manifestação | Curto Prazo | - |
| Incidência | Direta | - |
| Temporalidade | Temporária | 1 |
| Reversibilidade | Reversível | 1 |
| Cumulatividade e Sinergismo | Cumulativo | 3 |
| Abrangência | Pontual | 1 |
| Relevância | Baixa relevância | 1 |
| Magnitude Potencial | Baixa | 3 |
| Medidas e Programas | Efeito Significativo | |
| Magnitude Provável | Baixa | |

11.2.1. INCIDÊNCIA SOBRE O MEIO BIÓTICO – FAUNA

11.2.1.1. REDUÇÃO DE HÁBITATS DISPONÍVEIS PARA A FAUNA

Os locais das supressões seletivas de indivíduos arbóreos têm o potencial de abrigar uma fauna silvestre diversificada, devido à inserção dos mesmos em um fragmento de Mata Atlântica. Os dados utilizados para o diagnóstico da fauna na Área de Estudo corroboram essa condição. No entanto, por outro lado, a proximidade com a mina de Brucutu e a localização específica dessas árvores na faixa de domínio da linha de energia e da

rodovia MG-129 podem resultar na presença de uma fauna mais simplificada e adaptada a perturbações provocadas pela atividade humana.

Dessa forma, para avaliação dos impactos associados à execução da intervenção em questão, é importante considerar os aspectos a seguir. Inicialmente, ressaltamos que, apesar de a intervenção ser caracterizada por sua reduzida interferência e caráter pontual, sua realização resulta na diminuição dos habitats disponíveis para a fauna local.

Este impacto possui uma repercussão negativa sobre o meio, dado que sua incidência é direta e imediata, decorrendo da supressão dos indivíduos arbóreos. Além disso, é importante salientar que esse impacto se manifesta em curto prazo, imediatamente após a supressão.

Adicionalmente, o impacto possui caráter permanente (3), no entanto, é possível destacar que ele é passível de reversão (1) uma vez que, quando as intervenções cessarem, a vegetação poderá se recuperar.

No que se refere à abrangência, esta é estritamente pontual (1), em consonância com as pequenas dimensões da intervenção. Complementarmente, vale frisar que este impacto é considerado de baixa relevância (1), sobretudo quando se leva em conta as características da fauna potencialmente presente na faixa de domínio da MG-129. Isso resulta em uma magnitude potencial de impacto relativamente baixa (3).

Diante desse cenário, sugerimos que, durante a execução da intervenção, sejam adotadas medidas de mitigação apropriadas a fim de minimizar o impacto sobre a fauna e promover a recuperação da área afetada após a conclusão das intervenções.

Tabela 58 - Magnitude potencial da Redução de Hábitats Disponível para a Fauna.

| Critério | Resultado | Valoração |
|-----------------------------|------------------|------------------|
| Reflexo | Negativo | - |
| Prazo manifestação | Curto Prazo | - |
| Incidência | Direta | - |
| Temporalidade | Permanente | 3 |
| Reversibilidade | Reversível | 1 |
| Cumulatividade e Sinergismo | Não cumulativo | 1 |
| Abrangência | Pontual | 1 |
| Relevância | Baixa relevância | 1 |
| Magnitude Potencial | Baixa | 3 |

Como forma de minimizar o impacto, tem-se a proposição do Programa de Acompanhamento da Supressão, Afugentamento e Eventual Resgate e/ou Salvamento de Fauna. Esse programa tem o intuito de garantir que espécimes de menor vagilidade sejam resgatadas ou afugentadas para locais seguros, garantindo a integridade destes indivíduos. Porém, entende-se que as medidas de controle propostas têm potencial efeito pouco significativo sobre este impacto.

Tabela 59 - Medidas de controle e sua classe de efetividade.

| Impacto | Medidas e ações de mitigação, controle, compensação e monitoramento | Classe de efetividade das medidas e programas |
|---|--|--|
| Redução de Hábitats Disponível para a Fauna | Programa de Acompanhamento da Supressão, Afugentamento e Eventual Resgate e/ou Salvamento de Fauna | Efeitos Pouco Significativos |

Em função das características do impacto e das medidas possíveis neste cenário, entende-se ser, sua

efetividade, pouco significativa e, quanto à magnitude provável, ela se mantém como baixa.

Tabela 60 - Magnitude provável da Redução de Hábitats Disponível para a Fauna.

| Critério | Resultado | Valoração |
|-----------------------------|----------------------------|------------------|
| Reflexo | Negativo | - |
| Prazo manifestação | Curto Prazo | - |
| Incidência | Direta | - |
| Temporalidade | Permanente | 3 |
| Reversibilidade | Reversível | 1 |
| Cumulatividade e Sinergismo | Não cumulativo | 1 |
| Abrangência | Pontual | 1 |
| Relevância | Baixa relevância | 1 |
| Magnitude Potencial | Baixa | 3 |
| Medidas e Programas | Efeito Pouco Significativo | |
| Magnitude Provável | Baixa | |

11.2.1.2. PERDA DE INDIVÍDUOS DA FAUNA

Para a supressão dos indivíduos arbóreos na faixa de domínio da Linha de energia ocorrerá a operação de maquinário e o tráfego de caminhões para a realização dos serviços. Dentre os principais impactos identificados, destaca-se a possível perda de indivíduos da fauna, resultante do aumento do risco de atropelamento e prensamento de animais fossoriais durante as atividades de supressão, bem como a queda e remoção das árvores.

A porção de habitat suprimido é reduzida e localizada na faixa de domínio da MG-129 e da LT, sendo que, durante a atividade, a maioria das espécies com maior mobilidade seria afugentada para áreas adjacentes. Contudo, algumas espécies (sobretudo de anfíbios, répteis e pequenos mamíferos, incluindo filhotes em ninhos) podem sofrer perdas ocasionais de indivíduos devido à limitada capacidade de deslocamento.

Considerando o aspecto pontual das intervenções, o impacto foi avaliado como negativo, irreversível (3), de abrangência pontual (1) e de baixa relevância (1). Isso ocorre em razão da breve duração das intervenções, do tráfego reduzido e da previsão de treinamento dos trabalhadores em relação à sensibilidade da região, o que indica uma baixa magnitude para o impacto (3). Cabe destacar que o impacto é considerado temporário, manifestando-se de forma descontínua, de ocorrência potencial e indireto, com manifestação no curto prazo, conforme apresentado na Tabela 61.

Recomenda-se a implementação de medidas de mitigação durante a execução das atividades, tais como a definição de rotas alternativas para o tráfego de caminhões a fim de minimizar o risco de atropelamento, além do estabelecimento de procedimentos que visem a proteção específica das espécies com menor capacidade de deslocamento e seus filhotes. Dessa forma, a mitigação adequada pode contribuir para reduzir o impacto sobre a fauna local e promover uma convivência mais harmônica com o ambiente.

Tabela 61. Magnitude potencial da Perda de Indivíduos da Fauna.

| Critério | Resultado | Valoração |
|-----------------------------|------------------|------------------|
| Reflexo | Negativo | - |
| Prazo manifestação | Curto Prazo | - |
| Incidência | Direta | - |
| Temporalidade | Temporário | 1 |
| Reversibilidade | Irreversível | 3 |
| Cumulatividade e Sinergismo | Não cumulativo | 1 |
| Abrangência | Pontual | 1 |

| Critério | Resultado | Valoração |
|----------------------------|------------------|------------------|
| Relevância | Baixa relevância | 1 |
| Magnitude Potencial | Baixa | 3 |

Como medida para evitar a ocorrência desse impacto, foi proposto o Programa de Acompanhamento da Supressão, Afugentamento e Eventual Resgate e/ou Salvamento de Fauna, a ser conduzido por biólogo especialista, que realizará análise prévia das áreas de intervenção, adotando as medidas cabíveis quando necessário para afugentamento eventual resgate e/ou salvamento da fauna.

A medida de controle proposta é potencialmente efetiva e capaz de reduzir o risco de ocorrerem incidentes que acarretem a perda de indivíduos da fauna silvestre.

Tabela 62. Medidas de controle e sua classe de efetividade.

| Impacto | Medidas e ações de mitigação, controle, compensação e monitoramento | Classe de efetividade das medidas e programas |
|------------------------------|--|--|
| Perda de Indivíduos da Fauna | Programa de Acompanhamento da Supressão, Afugentamento e Eventual Resgate e/ou Salvamento de Fauna | Efeitos Significativos |

Apesar de o Programa de Acompanhamento da Supressão, Afugentamento e Eventual Resgate e/ou Salvamento de Fauna ser fundamental e efetivo, entende-se que a magnitude provável do impacto deve se manter com qualificação baixa, conforme apresentado na Tabela 63 a seguir.

Tabela 63 - Magnitude provável da Perda de Indivíduos da Fauna

| Critério | Resultado | Valoração |
|-----------------------------|----------------------------|------------------|
| Reflexo | Negativo | - |
| Prazo manifestação | Curto Prazo | - |
| Incidência | Direta | - |
| Temporalidade | Temporário | 1 |
| Reversibilidade | Irreversível | 3 |
| Cumulatividade e Sinergismo | Não cumulativo | 1 |
| Abrangência | Pontual | 1 |
| Relevância | Baixa relevância | 1 |
| Magnitude Potencial | Baixa | 3 |
| Medidas e Programas | Efeito Pouco Significativo | |
| Magnitude Provável | Baixa | |

11.2.2. INCIDÊNCIA SOBRE O MEIO SOCIOECONÔMICO

Ainda que as atividades de supressão dos indivíduos arbóreos selecionados possam ocasionar alterações de fluxo na MG 129, tendo em vista que o trecho potencialmente impactado é de utilização exclusiva da Mina de Brucutu, não há que se falar em impactos de ordem socioeconômica relativos à circulação de pessoas e veículos. Considerando, ainda, que também não é esperado que alterações nos níveis de pressão sonora se façam sentir no Distrito de Vargem da Lua, não são previstos impactos incidentes sobre o meio socioeconômico relativos à atividade em tela neste estudo.

11.3.MATRIZ CONSOLIDADA - ASPECTOS E IMPACTOS

| Impacto | Reflexo | Prazo manifestação | Incidência | Temporalidade | Reversibilidade | Cumulatividade e Sinergismo | Abrangência | Relevância | Magnitude Potencial | Medidas e Programas | Valoração das Medidas e Programas | Magnitude Provável |
|--|----------|--------------------|------------|---------------|-----------------|-----------------------------|-------------|-----------------|---------------------|---|-----------------------------------|--------------------|
| Alteração dos níveis de pressão sonora | Negativo | Curto Prazo | Direta | Temporária | Reversível | Cumulativo | Local | Pouco Relevante | Baixa | Manutenção preventiva dos equipamentos e veículos; Realização das atividades fora do período noturno. | Pouco Significativa | Baixa |
| Redução das populações de espécies de flora | Negativo | Curto Prazo | Direta | Temporária | Reversível | Cumulativo | Pontual | Pouco Relevante | Baixa | Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal e Compensação pela intervenção emergencial | Significativa | Baixa |
| Redução de habitats disponíveis para a fauna | Negativo | Curto Prazo | Direta | Permanente | Reversível | Não Cumulativo | Pontual | Pouco Relevante | Baixa | Programa de Acompanhamento da Supressão, Afugentamento e Eventual Resgate e/ou Salvamento de Fauna. | Pouco Significativa | Baixa |
| Perda de indivíduos da fauna | Negativo | Curto Prazo | Direta | Temporária | Irreversível | Não Cumulativo | Pontual | Pouco Relevante | Baixa | Programa de Acompanhamento da Supressão, Afugentamento e Eventual Resgate e/ou Salvamento de Fauna | Pouco Significativa | Baixa |

12. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Embasado nos impactos ambientais avaliados para cada um dos meios, e sua repercussão geoespacial, são debatidas as Áreas de Influência que, efetivamente, puderam receber os impactos adversos e positivos e onde devem ser contempladas as medidas a serem propostas nos estudos.

A incorporação da dimensão espacial nessa análise dos impactos na Área de Estudo diagnosticada irá validar as áreas de influência, com os ajustes e refinamentos produzidos no decorrer dos estudos. Essas áreas serão delimitadas em separado para cada tema (meios físico, biótico e antrópico) e, sequencialmente, integradas para se obter uma única espacialização, haja vista as características das intervenções.

12.1. MEIO FÍSICO

12.1.1. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

A AID foi considerada como os arredores imediatos de cada indivíduo arbóreo suprimido, até uma distância de 200 m do mesmo. Ou seja: para demarcação da AID do meio físico, foi estabelecido um buffer de 200 m a partir de cada um dos 77 indivíduos suprimidos, entendendo-se que, nesta área, deverá ocorrer a incidência dos impactos de alteração dos níveis de ruído. A AID estabelecida para o Meio Físico é apresentada na Figura 168.

12.1.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

Não foram identificados impactos ao meio físico que justificassem uma área de impactos indiretos, já que apenas a alteração dos níveis de ruído corresponde a impactos referentes a esse meio, e espera-se que seus efeitos fiquem contidos na AID.

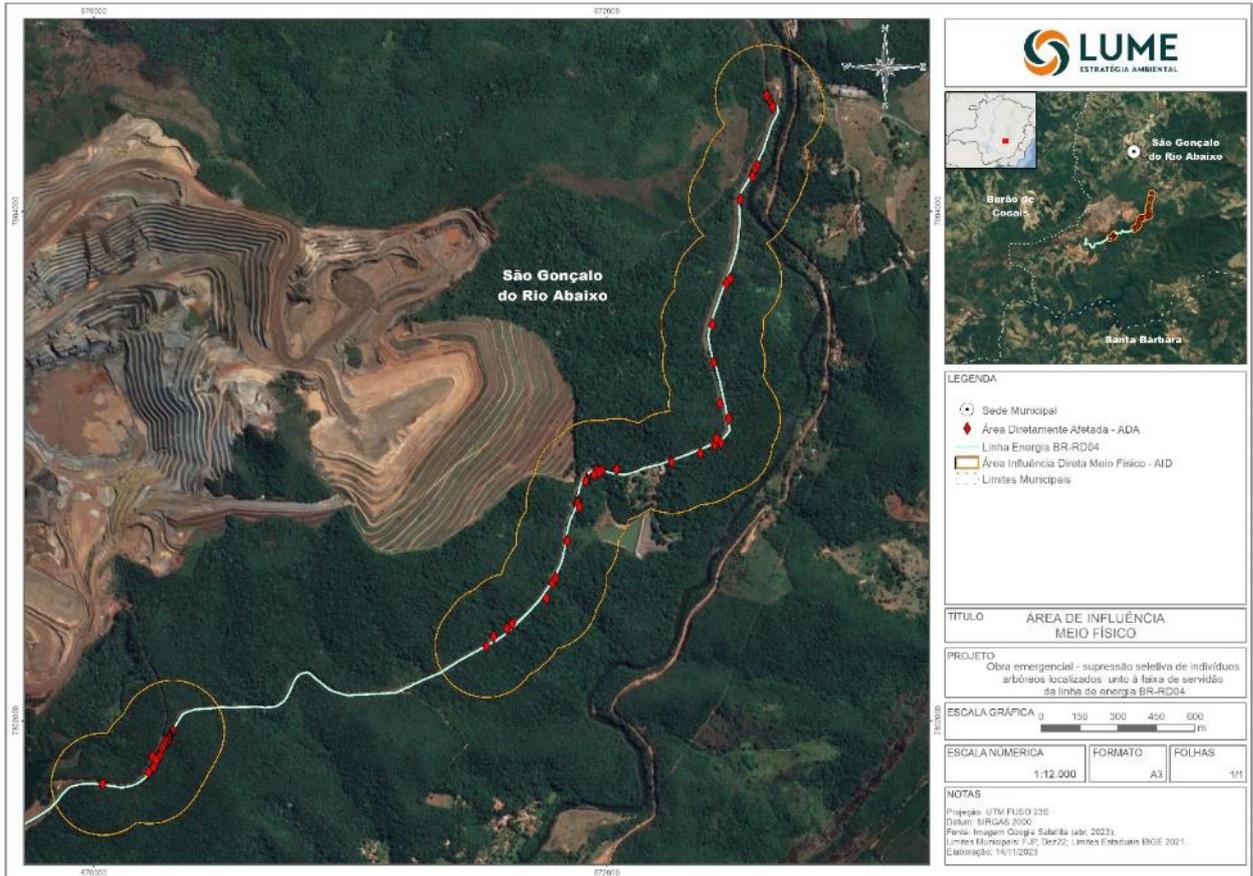


Figura 168 - Área de Influência Direta do Meio Físico

12.2. MEIO BIÓTICO – FLORA

12.2.1. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

A Área de Influência Direta (AID) abrange as áreas com cobertura vegetal nativa localizadas no entorno da Área Diretamente Afetada (ADA), passíveis de terem sofrido diretamente e indiretamente os impactos decorrentes do corte seletivo emergencial dos 77 indivíduos arbóreos que apresentavam algum tipo de risco para a Linha de Distribuição de Energia Elétrica.

Dessa forma, os limites da AID referentes à temática Flora foram estabelecidos com base na altura total máxima destes indivíduos, registrada por meio do levantamento de dados qualitativos e quantitativos, pressupondo que, a depender da direção de queda da árvore, no momento do corte, ela poderia atingir outros indivíduos adjacentes. Assim, considerando que a altura total máxima foi de 22,0 m, estabeleceu-se um raio de 30,0 m para a AID a partir dos limites da ADA. A AID estabelecida para a Flora é apresentada na Figura 169.

12.2.1. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

Não foram identificados impactos referentes à temática Flora que justificassem uma área de impactos indiretos, já que o que se espera é que os impactos fiquem contidos na AID.



Figura 169 - Área de Influência Direta do Meio Biótico – Flora.

12.3. MEIO BIÓTICO - FAUNA

12.3.1. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

Devido às particularidades da obra de caráter emergencial, a qual envolve uma intervenção limitada e de dimensões reduzidas, definiu-se uma Área de Influência Direta para a fauna nativa de 200 metros a partir do local de intervenção. A escolha desse raio de influência direta se justificou pelo potencial afastamento de fauna devido a emissão de ruídos provenientes de equipamentos como motosserras, que poderiam causar desconforto à fauna local, especialmente às espécies de mamíferos e aves.

12.3.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

A delimitação da Área de Influência Indireta foi baseada nas particularidades da obra de caráter emergencial, sua brevidade e com atividades pontuais. Portanto, estabeleceu-se um buffer de 100 metros a partir da Área de Influência Direta (AID). Esse limite foi considerado adequado para acomodar os potenciais impactos indiretos que possam afetar a comunidade de animais locais.

O mapa a seguir ilustra os limites definidos como Áreas de Influência para os grupos da fauna.

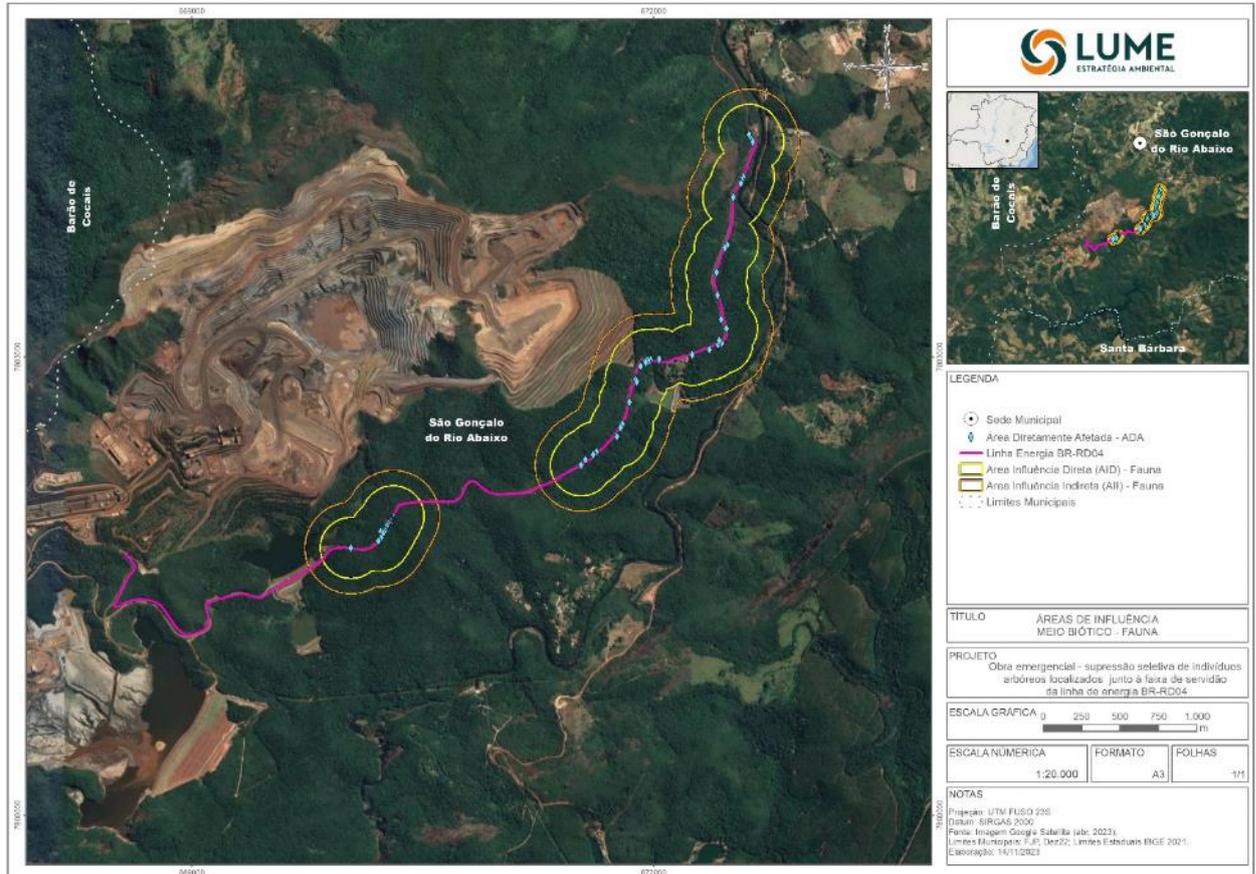


Figura 170 - Área de Influência Direta e Área de influência Indireta do Meio Biótico – Fauna

12.4. MEIO SOCIOECONÔMICO

Tendo em vista que não são previstos impactos referentes à socioeconomia associados à atividade em tela, não há que se falar no estabelecimento de Áreas de Influência para este meio.

13. PROGRAMAS DE MITIGAÇÃO, MONITORAMENTO, COMPENSAÇÃO E RECUPERAÇÃO

As medidas, planos e programas apresentados a seguir têm o objetivo de mitigar os impactos ambientais negativos das intervenções emergenciais para supressão dos indivíduos que ofertam risco a rede elétrica e via MG-129.

Serão apresentadas medidas, as quais, de acordo com ENCAP (2005), podem ser classificadas como:

- mitigadoras: quando as ações resultam na redução dos efeitos do impacto ambiental negativo. Podem ser preventivas, quando a ação resulta na prevenção da ocorrência total ou parcial do impacto ambiental negativo; ou corretivas, quando a ação resulta na correção total ou parcial do impacto ambiental negativo que já ocorreu.
- de controle: quando as ações têm como objetivo acompanhar as condições do fator ambiental afetado de modo a validar a avaliação do impacto negativo identificado e/ou da eficácia da medida mitigadora proposta para este impacto, e servir de subsídio para proposição de mitigação ou mesmo para aumento do conhecimento tecnológico e científico;
- potencializadoras: quando as ações resultam no aumento dos efeitos de impacto ambiental de natureza positiva.

13.1. PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUPRESSÃO VEGETAL

O Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal é o instrumento que norteou o corte dos 77 indivíduos arbóreos presentes na faixa de servidão da Linha de Distribuição de Energia Elétrica – BR-LD04 que ofereciam risco de danos ao meio ambiente, devido à incêndios florestais, além do risco à integridade física das pessoas e veículos que transitam na estrada municipal São Gonçalo do Rio Abaixo/Barão de Cocais, adjacente à esta Linha de Distribuição. Este programa teve como objetivo minimizar os impactos para as áreas de entorno, além de certificar a segurança da equipe envolvida e auxiliar o deslocamento direcionado da fauna em decorrência do corte.

Dessa forma, os indivíduos selecionados para a intervenção emergencial foram, inicialmente, demarcados e georreferenciados em campo. O corte foi feito por meio de motosserras (método semimecanizado) e, para a proteção da vegetação adjacente e/ou da infraestrutura de energia e viária, ocorreu o emprego de cordas e cabos de aço, os quais foram indispensáveis para garantir o direcionamento de queda das árvores. A supressão ocorreu de 03 de maio a 11 de junho de 2021.

Após o corte, a madeira foi seccionada em toras (traçamento) de acordo com o uso previsto (comprimento e diâmetro mínimos). Todo material proveniente da atividade foi empilhado e armazenado em área operacional da Mina de Brucutu para posterior comercialização.

13.2. PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUPRESSÃO, AFUGENTAMENTO E EVENTUAL RESGATE E/OU SALVAMENTO DE FAUNA

O presente programa procurou mitigar os efeitos negativos da Obra Emergencial – Supressão Vegetal na Linha de Distribuição BR-RDO 04. Esta intervenção, que compreendeu a remoção de 77 árvores que compartilhavam

características de porte e estado fitossanitário que representavam riscos à integridade da linha de energia elétrica, devido a danos potenciais por queda ou incêndio.

O principal objetivo deste programa foi minimizar a perda de indivíduos da fauna, com ênfase naqueles com mobilidade reduzida, hábitos fossoriais, filhotes e outros que necessitam de auxílio para deslocamento ou resgate. Este programa visa possibilitar o deslocamento passivo da fauna para áreas adjacentes ou a translocação para áreas de soltura apropriadas.

Dado o tamanho reduzido das intervenções, já era esperado que o resgate de fauna seria um evento raro e localizado. Portanto, o programa adotou a premissa de evitar qualquer contato com os animais sempre que possível, priorizando o afastamento como método preferencial. A premissa é afastar e/ou deslocar os animais dos locais de intervenção de forma direcionada, visando ao deslocamento passivo dos animais para as áreas em conectividade localizadas nas imediações da área onde ocorreu o acompanhamento de supressão. As ações de resgate foram executadas somente quando for confirmada a impossibilidade de o animal se locomover ou se dispersar por meios próprios. A atividade foi conduzida por biólogos especialistas, com a possibilidade do apoio de uma clínica veterinária, caso necessário. O resgate foi realizado apenas em caso de animais debilitados.

13.3. COMPENSAÇÃO PELO CORTE DE VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO NO BIOMA MATA ATLÂNTICA

Ao avaliar os 77 indivíduos arbóreos que apresentavam algum tipo de risco, e que sofreram, portanto, intervenção ambiental emergencial, todos encontravam-se na borda de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração natural, dentro da faixa de servidão da Linha de Distribuição de energia.

A compensação pelo corte ou supressão de vegetação primária ou secundária em estágio médio ou avançado de regeneração natural no Bioma Mata Atlântica, assim como as disjunções existentes, foi prevista nos arts. 17 e 32 da Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica:

“Art. 17. O corte ou a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, autorizados por esta Lei, ficam condicionados à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica, e, nos casos previstos nos arts. 30 e 31, ambos desta Lei, em áreas localizadas no mesmo Município ou região metropolitana.”

“Art. 32. A supressão de vegetação secundária em estágio avançado e médio de regeneração para fins de atividades minerárias somente será admitida mediante:

I - licenciamento ambiental, condicionado à apresentação de Estudo Prévio de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA, pelo empreendedor, e desde que demonstrada a inexistência de alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto;

II - adoção de medida compensatória que inclua a recuperação de área equivalente à área do empreendimento, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica e sempre

que possível na mesma microbacia hidrográfica, independentemente do disposto no art. 36 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.”

De acordo com o Decreto Federal nº 6.660, de 21 de novembro de 2008, que regulamenta dispositivos da Lei nº 11.428/2006:

“Art. 26. Para fins de cumprimento do disposto nos arts. 17 e 32, inciso II, da Lei nº 11.428, de 2006, o empreendedor deverá:

I - destinar área equivalente à extensão da área desmatada, para conservação, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica [...]

II - destinar, mediante doação ao Poder Público, área equivalente no interior de unidade de conservação de domínio público, pendente de regularização fundiária, localizada na mesma bacia hidrográfica, no mesmo Estado e, sempre que possível, na mesma microbacia hidrográfica.

§ 1º Verificada pelo órgão ambiental a inexistência de área que atenda aos requisitos previstos nos incisos I e II, o empreendedor deverá efetuar a reposição florestal, com espécies nativas, em área equivalente à desmatada, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica.

Art. 27. A área destinada na forma de que tratam o inciso I e o § 1º do art. 26, poderá constituir Reserva Particular do Patrimônio Natural, nos termos do art. 21 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, ou servidão florestal em caráter permanente conforme previsto no [...] Código Florestal.”

No âmbito estadual, o art. 45 do Decreto Estadual nº 47.749, de 11 de novembro de 2019, menciona:

“Art. 45 – Estão sujeitas ao regime jurídico dado à Mata Atlântica, conforme previsto na Lei Federal nº 11.428, de 2006, e no Decreto Federal nº 6.660, de 21 de novembro de 2008, todas as tipologias de vegetação natural que ocorrem integralmente no bioma, bem como as disjunções vegetais existentes.”

Segundo o Art. 48 do Decreto Estadual nº 47.749/2019, a área de compensação será na proporção de duas vezes a área suprimida, na forma do art. 49, e obrigatoriamente localizada no Estado:

“Art. 49 – Para fins de cumprimento do disposto no art. 17 e no inciso II do art. 32 da Lei Federal nº 11.428, de 2006, o empreendedor deverá, respeitada a proporção estabelecida no art. 48, optar, isolada ou conjuntamente, por:

I – destinar área, para conservação, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica de rio federal, sempre que possível na mesma sub-bacia hidrográfica e, nos casos previstos nos arts. 30 e 31 da Lei Federal nº 11.428, de 2006, em áreas localizadas no mesmo município ou região metropolitana, em ambos os casos inserida nos limites geográficos do Bioma Mata Atlântica;

II – destinar ao Poder Público, área no interior de Unidade de Conservação de domínio público, pendente de regularização fundiária, inserida nos limites geográficos do bioma Mata Atlântica, independente de possuir as mesmas características ecológicas, desde que localizada na mesma bacia hidrográfica de rio federal, no Estado de Minas Gerais e, sempre que possível, na mesma sub-bacia hidrográfica, observando-se, ainda, a obrigatoriedade da área possuir vegetação nativa característica do Bioma Mata Atlântica, independentemente de seu estágio de regeneração.

§ 1º – Demonstrada a inexistência de área que atenda aos requisitos previstos nos incisos I e II, o empreendedor deverá efetuar a recuperação florestal, com espécies nativas, na proporção de duas vezes a área suprimida, na mesma bacia hidrográfica de rio federal, sempre que possível na mesma sub-bacia hidrográfica.

§ 2º – A execução da recuperação florestal de que trata o § 1º deverá seguir as diretrizes definidas em projeto técnico, elaborado por profissional habilitado, contemplando metodologia que garanta o restabelecimento de índices de diversidade florística compatíveis com os estágios de regeneração da área desmatada.”

Considerando que os 77 indivíduos arbóreos mencionados anteriormente ocupavam 0,17 ha, a compensação pelo corte de vegetação em estágio médio de regeneração no bioma Mata Atlântica será de 0,34 ha, ou seja, duas vezes maior que a área ocupada pelos indivíduos suprimidos. A compensação se dará por meio previsto no art. 49 do Decreto Estadual nº 47.749/2019.

13.4. COMPENSAÇÃO POR INTERVENÇÃO EM ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE – APP

De acordo com o Plano de Utilização Pretendida: Supressão de Vegetação Arbórea nos Trechos Compreendidos Dentro da Área de Servidão das Linhas de Energia Elétrica na Mina Brucutu e Área de Propriedade Vale Adjacente à Estrada de Acesso São Gonçalo do Rio Abaixo – Brucutu (TOTAL, 2021), do total de 77 indivíduos arbóreos que apresentavam algum tipo de risco, presentes na faixa de servidão da Linha de Distribuição de Energia Aérea – BR-RD04, e que sofreram, portanto, intervenção ambiental emergencial, têm-se que 11 deles se encontravam em Áreas de Preservação Permanente previstas na Lei Federal nº 12.651/2012, referentes às 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 30 (trinta) metros, para os cursos d’água de menos de 10 (dez) metros de largura. Estes 11 indivíduos, antes da supressão, ocupavam uma área de 0,02 ha (Tabela 64).

Tabela 64 – Intervenção em Áreas de Preservação Permanente.

| Área dentro dos limites de APP (ha) | Área Fora dos Limites de APP (ha) | Área Total (ha) |
|--|--|-------------------------------|
| 0,02 (11 indivíduos arbóreos) | 0,15 (66 indivíduos arbóreos) | 0,17 (77 indivíduos arbóreos) |

Fonte: Total (2021).

Segundo a Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006, a qual dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente (APP), estabelece em seu Art. 5º:

“Art. 5º. O órgão ambiental competente estabelecerá, previamente à emissão da autorização para a intervenção ou supressão de vegetação em APP, as medidas ecológicas, de caráter mitigador e compensatório, previstas no § 4º, do art. 4º, da Lei nº 4.771, de 1965, que deverão ser adotadas pelo requerente.

§ 1º Para os empreendimentos e atividades sujeitos ao licenciamento ambiental, as medidas ecológicas, de caráter mitigador e compensatório, previstas neste artigo, serão definidas no âmbito do referido processo de licenciamento, sem prejuízo, quando for o caso, do cumprimento das disposições do art. 36, da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.

§ 2º As medidas de caráter compensatório de que trata este artigo consistem na efetiva recuperação ou recomposição de APP e deverão ocorrer na mesma sub-bacia hidrográfica, e prioritariamente:

- I - na área de influência do empreendimento, ou
- II - nas cabeceiras dos rios.”

O cumprimento da compensação definida no art. 5º da Resolução CONAMA nº 369/2006, por intervenção ambiental em Área de Preservação Permanente, é tratado no art. 75 do Decreto Estadual nº 47.749, de 11 de novembro de 2019 (dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental e sobre a produção florestal no âmbito do Estado de Minas Gerais), que deverá ocorrer em uma das seguintes formas:

“I – recuperação de APP na mesma sub-bacia hidrográfica e, prioritariamente, na área de influência do empreendimento ou nas cabeceiras dos rios;

II – recuperação de área degradada no interior de Unidade de Conservação de domínio público Federal, Estadual ou Municipal, localizada no Estado;

III – implantação ou revitalização de área verde urbana, prioritariamente na mesma sub-bacia hidrográfica, demonstrado o ganho ambiental no projeto de recuperação ou revitalização da área;

IV – destinação ao Poder Público de área no interior de Unidade de Conservação de domínio público, pendente de regularização fundiária, desde que localizada na mesma bacia hidrográfica de rio federal, no Estado de Minas Gerais e, sempre que possível, na mesma sub-bacia hidrográfica.

§ 1º – As medidas compensatórias a que se referem os incisos I, II e III deste artigo poderão ser executadas, inclusive, em propriedade ou posse de terceiros.

§ 2º – Estão dispensadas da compensação por intervenção em APP as intervenções para atividades eventuais ou de baixo impacto ambiental sujeitas a Simples Declaração.”

Considerando as premissas acima expostas, em atendimento à Resolução CONAMA nº 369/2006, e de acordo com o artigo 75 do Decreto Estadual nº 47.749/2019, a área de compensação será, no mínimo, equivalente às intervenções ocorridas em Áreas de Preservação Permanente (proporção de 1:1), ou seja, 0,02 ha, na forma de destinação ao Poder Público de área localizada na Fazenda Horto Alegria, Matrícula 16.598, que se encontra no interior do Parque Nacional da Serra do Gandarela e pendente de regularização fundiária, conforme apresentado no ANEXO V.

13.1. COMPENSAÇÃO MINERÁRIA

Para os empreendimentos minerários que dependam da supressão de vegetação nativa, a Lei Estadual nº 20.922/2013 impõe, no seu art. 75, a incidência da compensação minerária, conforme se constata:

“Art. 75. O empreendimento minerário que dependa de supressão de vegetação nativa fica condicionado à adoção, pelo empreendedor, de medida compensatória florestal que inclua a regularização fundiária e a implantação de Unidade de Conservação de Proteção Integral, independentemente das demais compensações previstas em lei.

§ 1º A área utilizada como medida compensatória nos termos do caput não será inferior àquela que tiver vegetação nativa suprimida pelo empreendimento para extração do bem mineral, construção de estradas, construções diversas, beneficiamento ou estocagem, embarque e outras finalidades”.

§ 2º O empreendimento minerário em processo de regularização ambiental ou já regularizado que ainda não tenha cumprido, até a data de publicação desta Lei, a medida compensatória instituída

pelo art. 36 da Lei nº 14.309, de 19 de junho de 2002, continuará sujeito ao cumprimento das obrigações estabelecidas no artigo citado.”

A Lei Estadual nº 23.558/2020 acrescenta ao art. 75 da Lei nº 20.922/2013, os seguintes §§ 4º e 5º:

“§ 4º A compensação de que trata o § 2º será feita, obrigatoriamente, na bacia hidrográfica e, preferencialmente, no município onde está instalado o empreendimento.

§ 5º No caso previsto no § 4º, excepcionalmente, quando não existir unidade de conservação a ser regularizada na mesma bacia hidrográfica em que estiver localizado o empreendimento e nessa bacia hidrográfica não for considerada viável a criação de nova unidade de conservação, o empreendedor poderá adotar a medida compensatória em área situada no território do Estado que seja do mesmo bioma daquela em que estiver localizado o empreendimento.”

O Decreto Estadual nº 47.749/2019, que regulamenta a Lei Estadual, apresenta, em seu art. 64 as formas de compensação e o empreendedor poderá atuar, conforme apresentado a seguir:

“Art. 64. A compensação a que se refere o §1º do art. 75 da Lei nº 20.922, de 2013, implica na adoção, por parte do empreendedor, de medida compensatória florestal que vise à:

I – Destinação ao Poder Público de área localizada no interior de Unidade de Conservação de Proteção Integral pendente de regularização fundiária ou sua ampliação;

II – Execução de medida compensatória que vise à implantação ou manutenção de Unidade de Conservação de Proteção Integral, conforme critérios a serem definidos em ato normativo específico do IEF”.

Diante do exposto, visto à intervenção em 0,17 ha de vegetação nativa correspondente à Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração natural em função da intervenção emergencial na faixa de servidão da linha de distribuição de energia, para o presente projeto haverá a necessidade de compensar 0,17 ha conforme preconizado nas legislações mencionadas anteriormente.

13.2. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL - SNUC

Considerando a compensação ambiental relacionada ao Decreto Estadual nº 45.629/2011 (que altera o de número 45.175/09), é definida a seguinte metodologia de gradação de impactos ambientais e procedimentos para fixação e aplicação da compensação ambiental, em consonância ao art. 36 da Lei Federal nº 9.985/2000:

“Art 2º. Incide a compensação ambiental nos casos de licenciamento de empreendimentos considerados, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório – EIA/RIMA, como causadores de significativo impacto ambiental pelo órgão ambiental competente”.

Sendo assim, este empreendimento é passível de aplicação do Decreto Estadual 45.629/2011, por se tratar de empreendimento licenciado por meio de EIA/RIMA.

14. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O prognóstico ambiental do presente estudo baseia-se no conhecimento da área alvo das intervenções (considerando os aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos sintetizado no diagnóstico ambiental) e nos impactos ambientais elencados e avaliados, cujas magnitudes prováveis foram estabelecidas em função das características da atividade desenvolvida e da efetividade estimada para os programas e medidas mitigadoras propostas. Considerando as hipóteses de execução e de não execução da supressão, são apresentados cenários futuros para a área intervinda e seu entorno imediato. Ressalta-se, todavia, que o estudo de um cenário não tem como foco prever o futuro, mas sim analisar e ponderar as incertezas que os permeiam.

Em um contexto regional sensível do ponto de vista biótico e abiótico (o Quadrilátero Ferrífero), a área de estudo mostrou, via de regra, boas condições ambientais. Os impactos inerentes à supressão seletiva de indivíduos arbóreos foram classificados como de baixa magnitude para os meios biótico, físico e socioeconômico sobretudo porque a execução da atividade, além de espacialmente pontual, tem um caráter temporário curto (cerca de 2 meses).

Em relação ao meio biótico, considerando-se um cenário de não supressão, não haveria a interrupção no processo de dinâmica e sucessão ecológica e, com isso, ocorreria o incremento em altura e diâmetro dos indivíduos que ali já se encontravam, além do ingresso de novos indivíduos provindo por meio da dispersão ou do banco de sementes. Assim, a Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio tenderia a evoluir para estágio avançado caso não ocorresse, ao longo do tempo, qualquer intervenção sobre esta fitofisionomia. Entretanto, os riscos associados à interação entre os indivíduos arbóreos e a linha de energia tenderiam a se agravar, na medida em que os indivíduos adquiram maior altura ou apresentem uma piora em seu aspecto fitossanitário. Pode-se mencionar, por exemplo, as espécies *Byrsonima sericea* (Murici) e *Piptadenia gonoacantha* (pau-jacaré), cujos indivíduos podem atingir até 20 metros de altura. Mesmo a *Mabea fistulifera* (Canudu-de-pito), espécie mais abundante dentre os indivíduos selecionados para serem suprimidos, pode atingir até 8 metros de altura. A interação entre indivíduos tão altos com a linha energizada poderia culminar em incêndios, que descaracterizariam não apenas os indivíduos arbóreos alvo da supressão em tela, como também o sub-bosque, além de impactar significativamente a fauna local.

Já se considerando o cenário com a supressão seletiva dos 77 indivíduos arbóreos, houve perda de indivíduos da flora, cujas copas ocupavam uma área de 0,17 ha. Nesse caso, monitorar a magnitude dos impactos ocorridos e a eficiência das medidas mitigadoras propostas para as intervenções mencionadas torna-se fundamental.

Todos os impactos elencados, para todos os meios, foram avaliados como de baixa relevância. A maior parte deles tem caráter pontual, temporário e reversível, o que é determinante para que suas magnitudes potenciais sejam baixas. Desse modo, ainda que as medidas mitigadoras propostas por vezes não tenham efeito muito significativo, a magnitude provável de todos os impactos elencados é baixa.

A supressão seletiva de indivíduos arbóreos ocasiona, irreversivelmente, a perda de indivíduos de fauna e, ainda que temporariamente, a redução da população de espécies de flora. Contudo, ainda assim há que se apresentar a seguinte ponderação acerca do cenário de não intervenção: caso os indivíduos fossem

preservados e, futuramente, a interação entre a vegetação e a linha de energia viesse a ocasionar um incêndio, as perdas de indivíduos de flora e fauna poderiam ser significativamente maiores, uma vez que não haveria qualquer medida de controle, como afugentamento de fauna ou seleção de indivíduos a serem suprimidos. Ou seja: um dos riscos do cenário de não intervenção é a ocorrência de impactos ambientais mais relevantes, além dos riscos associados à segurança de usuários da MG 129, e dos impactos ocasionados por possíveis interrupções do fornecimento de energia.

15. CONCLUSÃO

Considerando que as intervenções ambientais retratadas neste Estudo de Impacto Ambiental são necessárias para manutenção da integridade e segurança da Linha de Energia BR-RD04.

Considerando que a supressão ocorreu pontualmente, para indivíduos arbóreos previamente selecionados em função de sua altura, localização e características fitossanitárias;

Considerando que a atividade de supressão, além de ser pontual, teve pouca duração (2 meses) e poucos funcionários envolvidos (10 pessoas).

Considerando que tal situação implicou em início imediato de obras, com a devida comunicação aos órgãos competentes, nos termos e formalidades impostas pelas posturas vigentes, em especial o artigo 36, § 1 do Decreto Estadual nº 47.749.

Considerando todo o conteúdo do presente estudo, as suas considerações, caracterizações e análises sobre as intervenções, características locais e regionais; os impactos potencialmente ocasionados e os programas propostos.

Considerando que todos os impactos ambientais identificados foram avaliados como de baixa magnitude provável e que foram propostas medidas para controle e mitigação destes.

Considerando que se encontram propostas nos estudos (PIA, EIA e PCA) as compensações aplicáveis, haja vista tratar-se de supressão de vegetação nativa do bioma Mata Atlântica.

Considerando que a não realização da atividade implica em risco de impactos ambientais semelhantes, porém de maiores proporções, além de colocar em risco a segurança de usuários da estrada de acesso ao município de São Gonçalo do Rio Abaixo paralela à BR-RD04.

Conclui-se, a partir dos estudos realizados e do exposto nos itens acima, pela viabilidade ambiental do projeto, desde que adotados e devidamente implementados os programas elencados neste EIA e devidamente detalhados no Plano de Controle Ambiental - PCA.

16. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, E. F.; CASALI, D. M.; GARBINO, G. S.T.; LORETTO, D.; LOSS, A. C.; MARMONTEL, M.; NASCIMENTO, M. C.; OLIVEIRA, M. L.; PAVAN, S. E.; TIRELLI, F. P. 2022. Lista de Mamíferos do Brasil. Comitê de Taxonomia da Sociedade Brasileira de Mastozoologia (CT-SBMz). Disponível em: <<https://www.sbmz.org/mamiferos-do-brasil/>>. Acesso em: 20 abr. 2023.
- AGUIAR, T.; COSTA, E. C.; ROLIM, B. N.; ROMIJN, P.C.; MORAIS, N. B. D.; TEIXEIRA, M. F. D. S. 2011. Risco de transmissão do vírus da raiva oriundo de sagui (*Callithrix jacchus*), domiciliado e semidomiciliado, para o homem na região metropolitana de Fortaleza, Estado do Ceará. *Revista Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 44, n. 3, p. 356-363.
- ANDREAZZI, C. S.; PIRES, A.; FERNANDEZ, F. A. 2009. Mamíferos e palmeiras neotropicais: interações em paisagens fragmentadas. *Oecologia brasiliensis*, 13(4): 554-574.
- ANTUNES, K. D.; MATOS, J. C. C.; MOL, L. P.; OLIVEIRA, M. A.; ARCEBISPO, T. L. M.; SANTOS, V. G.; ... & SILVA, M. X. 2018. Análise descritiva da raiva em animais silvestres no estado de Sergipe, Brasil. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 70(1):169-173.
- AZEVEDO, F. C.; LEMOS, F. G.; DE ALMEIDA, L. B.; DE CAMPOS, C. B.; DE MELLO BEISIEGEL, B.; DE PAULA, R. C.; DE OLIVEIRA, T. G. 2013. Avaliação do risco de extinção da Onça-parda *Puma concolor* (Linnaeus, 1771) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira-BioBrasil*, 1:107-121.
- AZEVEDO-RAMOS, C.; DE CARVALHO JR, O.; NASI, R. 2005. Animais como indicadores. Uma ferramenta para acessar a integridade biológica após a exploração madeireira em florestas tropicais. IPAM, 2005. 68 p.
- Barata, I. M.; Uhlig, V. M.; Silva, G. H., A. M. P; Ferreira, G. B. Downscaling the Gap: Protected Areas, Scientific Knowledge and the Conservation of Amphibian Species in Minas Gerais, Southeastern Brazil. *South American Journal of Herpetology*, 11(1), 34-45. 2016.
- BECKER, M.; DALPONTE, J. C. 1999. Rastros de mamíferos brasileiros: um guia de campo. Brasília, Universidade de Brasília, VIII+ 180p.
- BELLO, C.; GALETTI, M.; PIZO, M. A.; MAGNAGO, L. F. S.; ROCHA, M. F.; LIMA, R. A.; ... & JORDANO, P. 2015. Defaunation affects carbon storage in tropical forests. *Science advances*, 1(11):e1501105.
- BENNETT, L. T.; MELE, P. M.; ANNETT, S.; KASEL, S. (2010). Examining links between soil management, soil health, and public benefits in agricultural landscapes: an Australia perspective. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 139, 1-12.
- BERNARD, E.; GAMA, A.R.; GOMES, A.M.E.; SANTOS, C.L.C.; FISCHER, E.A.; SCHMIDT, E.J.C.; ANDRADE, F.A.G.; FALCÃO, F.C.; GARBINO, G.S.T.; MENA, J.C.V.; LUZ, J.L.; TRELIN, L.C.; AGUIAR, L.; PEREIRA, M.J.V.C.R.; DELGADO, M.; ZORTÉA, M.; ROCHA, P.A.; BOBROWIEC, P.E.D.; NOVAES, R.L.M.; TAVARES, V.C.; CARVALHO, W.D.; UIEDA, W. 2023. *Uroderma bilobatum* Peters, 1866. Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade - SALVE. Disponível em: <https://salve.icmbio.gov.br> DOI: 10.37002/salve.ficha.20559 - Acesso em: 03 de out. de 2023.

- BERNEGOSSI, A. M.; BORGES, C. H. D. S.; SANDOVAL, E. D. P.; CARTES, J. L.; CERNOHORSKA, H.; KUBICKOVA, S.; ... DUARTE, J. M. B. 2022. Resurrection of the genus *Subulo* Smith, 1827 for the gray brocket deer, with designation of a neotype. *Journal of Mammalogy*, GYAC068.
- BÉRNILS, R. S.; NOGUEIRA, C.; SILVA, V. X. *Biota Minas: Diagnóstico do conhecimento de vertebrados: Répteis. Biota Minas: Diagnóstico do conhecimento sobre a biodiversidade no estado de Minas Gerais (G.M. DRUMMOND, C.S. MARTINS, M.S. GRECO & F. VIEIRA, eds.), 252-278. 2009.*
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2023. Lista vermelha da IUCN para aves. Disponível em <http://www.birdlife.org>. Acesso em 11. out. 2023.
- BONVICINO, C. R.; DE OLIVEIRA, J. A.; GENTILE, R. 2010. A new species of *Calomys* (Rodentia: Sigmodontinae) from eastern Brazil. *Zootaxa*, 2336(1):19-35.
- BONVICINO, C. R.; LINDBERGH, S. M.; MAROJA, L. S. 2002. Small non-flying mammals from conserved and altered areas of Atlantic Forest and Cerrado: comments on their potential use for monitoring environment. *Revista Brasileira de Biologia*, 62(4B):765-774.
- BORGES, P. A. L.; TOMAS, W. M. 2008. Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do pantanal. Embrapa, Corumbá.
- BROOKS, T.; TOBIAS, J. & BALMFORD, A. 1999. Deforestation and bird extinctions in the Atlantic Forest. *Animal Conservation* 2: 211-222.
- BROWN, T. C.; BERGSTROM, J. C.; LOOMIS, J. B. (2007). Defining, valuing and providing ecosystem goods and services. *Natural Resources Journal*, 47, 329-376.
- BUENO, A. D. A.; MOTTA-JUNIOR, J. C. 2004. Food habits of two syntopic canids, the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) and the crab-eating fox (*Cerdocyon thous*), in southeastern Brazil. *Revista Chilena de História Natural*, 77(1): 5-14.
- BUFALO, F. S.; GALETTI, M.; CULOT, L. 2016. Seed Dispersal by Primates and Implications for the Conservation of a Biodiversity Hotspot, the Atlantic Forest of South America. *International Journal of Primatology*, v p. 1-17.
- BURGIN, C. J.; COLELLA, J. P.; KAHN, P. L.; UPHAM, N. S. 2018. How many species of mammals are there? *Journal of Mammalogy*, 99(1):1-14.
- BURKHARD, B.; KROLL, F.; MULLER, F. & WINDHORST, W. (2009). Landscapes' capacities to provide ecosystem services-a concept for land-cover based assessments. *Landscape online*, 15: 1-22.
- BURKHARD, B.; KROLL, F.; NEDKOV, S.; MÜLLER, F. (2012). Mapping ecosystem service supply, demand and budgets. *Ecological Indicators*, 21, 17-29.
- BUTANDA-CERVERA, A.; VAZQUEZ-YANES, C.; TREJOL, L. 1978. La polinización quiropterófila: uma revisión bibliográfica. *Biótica* 3: 29-35.
- CÂMARA, E.M. V. C.; OLIVEIRA, L. C. 2012. Mammals of Serra do Cipó National Park, southeastern Brazil. *Check List*, 8(3), 355-359.

- CARVALHO, F.; FABIÁN, M. E.; MENEGHETI, J. O. 2014. Variação sazonal no número de capturas de *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) e *Sturnira lilium* (E. Geoffroy, 1810) (Chiroptera: Phyllostomidae) no estrato superior de um remanescente de Mata Atlântica no sul do Brasil. *Revista Biotemas*, 27(3).
- CÁSSIA-PIRES, R.; BOITE, M. C.; D'ANDREA, P. S.; HERRERA, H. M.; CUPOLILLO, E. 2014. Distinct *Leishmania* Species Infecting Wild Caviomorph Rodents (Rodentia: Hystricognathi) from Brazil. *PLoS Negl Trop Dis* 8(12): e3389.
- CATENACCI, L. S.; GRIESE, J.; DA SILVA, R. C.; LANGONI, H. 2010. *Toxoplasma gondii* and *Leishmania* spp. infection in captive crab-eating foxes, *Cerdocyon thous* (Carnivora, Canidae) from Brazil. *Veterinary parasitology*, v. 169, n. 1-2, p. 190-192.
- CHIARELLO, A. G. 1999. Effects of fragmentation of the Atlantic Forest on mammal communities in southeastern Brazil. *Biological Conservation*, v. 89, p. 71-82.
- CHRISTOFF, A. U., VIEIRA, E. M., OLIVEIRA, L. R., GONÇALVES, J. W., VALIATI, V. H., TOMASI, P. S. 2016. A new species of *Juliomys* (Rodentia, Cricetidae, Sigmodontinae) from the Atlantic Forest of southern Brazil. *Journal of Mammalogy*, 97(5), 1469-1482.
- CIANCIARUSO, M. V.; I. A. SILVA, & M. A. BATAALHA. (2009). Diversidades filogenética e funcional: novas abordagens para a Ecologia de comunidades. *Biota Neotropica* 9(3): 093-103.
- CIRRANELLO, A.; SIMMONS, N. B.; SOLARI, S.; BAKER, R. J. 2016. Morphological diagnoses of higher-level phyllostomid taxa (Chiroptera: Phyllostomidae). *Acta Chiropterologica*, 18(1), 39-71.
- CITES. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. 2023. Disponível em: <https://cites.org/esp/app/appendices.php>. Acesso em: 11. out. 2023.
- CITES. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. 2023. Disponível em: <https://cites.org/esp/app/appendices.php>. Acesso em: 31 de abr. de 2023.
- COLWELL, R. K. (2013). Estimate S: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9. University of Connecticut. Disponível em: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>.
- COLWELL, R. K. 2013. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Versão 9.1.0. Disponível em: < <http://purl.oclc.org/estimates> >. Acesso em: 02 mai. 2022.
- CONSOLI, R. A. G. B., & OLIVEIRA, R. L. (1994). Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. Editora Fiocruz.
- CONVENÇÃO DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA (CBD). (2006). Impact assessment: Voluntary guidelines on biodiversity-inclusive impact assessment. VIII/28. Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity. 2006. Disponível em: <<https://www.cbd.int/doc/publications/imp-bio-eia-and-sea.pdf>>. Acesso em: out. 2017.
- COPAM - Conselho de Política Ambiental. Lista das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Minas Gerais. Deliberação Normativa COPAM nº147 de 30 de abril de 2010. Diário do Executivo – Minas Gerais de 04 de maio de 2010.

COPAM. 2010. Deliberação Normativa COPAM nº 147, de 30 de abril de 2010: Aprova a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: Diário do Executivo do Estado de Minas Gerais.

CORRÊA, M. M. D. O.; LAZAR, A.; DIAS, D.; BONVICINO, C. R. 2013. Quirópteros hospedeiros de zoonoses no Brasil. *Bol. Soc. Bras. Mastozool.*, 67: 23-38.

COSTANZA, R.; D'arge, R.; De Groot, R.; FARBER, S.; GRASSO, M.; HANNON, B.; LIMBURG, K.; NAEEM, S.; O'neill, R. V.; PARUELO, J.; RASKIN, R. G.; SUTTON, P.; VAN DEN BELT, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387, 253-260.

CUARÓN, A. D. 2000. A global perspective on habitat disturbance and tropical rainforest mammals. *Conservation Biology* 14(6): 1574-1579.

DAILY, G. (Ed.). (1997). *Nature's services: societal dependence on natural ecosystem*. Washington: Island Press, 392 p.

DE GROOT, R. S.; ALKEMADE, R.; BRAAT, L.; HEIN, L.; WILLE- MEN, L. (2010). Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning management and decision making. *Ecological Complexity*, 7, 260-272.

DE GROOT, R. S.; WILSON, M. A.; BOUMANS, R. M. J. (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, 41, 393-408.

DEL HOYO, J., ELLIOTT, A., SARGATAL, J., CHRISTIE, D. A. & DE JUANA, E. 2013. *Handbook of the Birds of the World Alive*. Lynx Edicions, Barcelona.

DESBIEZ, A. L. J.; KEUROGHLIAN, A.; DE MELLO BEISIEGEL, B.; MEDICI, E. P.; GATTI, A.; PONTES, A. R. M.; ... DE ALMEIDA, L. B. 2012. Avaliação do risco de extinção do cateto Pecari tajacu Linnaeus, 1758, no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, 2(1), 74-83.

DIAS, T. C.; STABACH, J. A.; HUANG, Q.; LABRUNA, M. B.; LEIMGRUBER, P.; FERRAZ, K. M., ... & ROCHA, V. J. 2020. Habitat selection in natural and human-modified landscapes by capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*), an important host for *Amblyomma sculptum* ticks. *PLoS ONE*, 15(8):e0229277.

DIRZO, R.; MIRANDA, A. 1990. Contemporary neotropical defaunation and the forest structure, function, and diversity-a sequel to John Terborgh. *Conservation Biology*, 4: 444 - 447.

DRUMMOND G. M., MARTINS C. S., MACHADO A. B. M., SEBAIO F. A., ANTONINI Y. 2005. *Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação*. 2. ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 222p.

DRUMMOND, G. M., MARTINS, C. S., MACHADO, A. M., SEBAIO, F. A.; ANTONINI, Y. O. *Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação*. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 222. 2005.

DRUMMOND, G. M.; MACHADO, A. B. M.; MARTINS, C. S.; MENDONÇA, M. P.; STEHMANN, J. R. 2008. *Listas vermelhas das espécies de fauna e flora ameaçadas de extinção em Minas Gerais*. 2nd ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas.

DUARTE, J.M.B.; VOGLIOTTI, A.; MANTELLATTO, A.M.B.; PONTES, A.R.M.; BRAGA, F.G.; RODRIGUES, F.H.G.;

- PINHO, G.M.; TIEPOLO, L.M.; OLIVEIRA, L.F.B.; OLIVEIRA, M.L.; MANGINI, P.R.; PERES, P.H.F.; SANTOS, R.C.F.; ROSSI, R.V.; PIOVEZAN, U.; WALFRIDO MORAES TOMAS. 2023. Mazama americana (Erxleben, 1777). Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade - SALVE. Disponível em: <https://salve.icmbio.gov.br> DOI: 10.37002/salve.ficha.9015 - Acesso em: 08 de set. de 2023.
- DUARTE, J.M.B; VOGLIOTTI, A. 2016. Mazama americana. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T29619A22154827. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T29619A22154827.en>. Accessed on 08 September 2023.
- DUELLMAN, W. E.; TRUEB, L. Biology of amphibians. JHU press. 670pp. 1994.
- EHRlich, P. R.; EHRlich, A. H. 1992. The value of biodiversity. *Ambio*, 21(3): 219-226.
- EMMONS, L. & REID, F. 2016. Dasyprocta leporina. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T89497102A22197762. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T89497102A22197762.en>. Acesso em: 02 out. 2023.
- ESTRADA, A.; FLEMING, T. H. 2012. Frugivores and seed dispersal. Springer Science & Business Media.
- FARIA, M. B., LANES, R. O., BONVICINO, C. R. Marsupiais do Brasil: guia de identificação com base em caracteres morfológicos externos e cranianos. Amélie Press, São Caetano do Sul, Brazil, v. 1. 82 p. 2019.
- FAVORETTO, S. R.; DE MATTOS, C. A.; CAMPOS, A. C.; DE MATTOS, C. C.; ARAUJO, D. B.; ACHKAR, S. M.; ... & KOTAIT, I. 2016. Rabies virus related to vampire bats (*Desmodus rotundus*) isolated from a crab-eating fox (*Cerdocyon thous*) in Southeast Brazil. *JSM Trop Med Res*, 1007-1007.
- FERRAZ, K. M. P. M.; FERRAZ, S. F. B.; MOREIRA, J. R.; COUTO, H. T. Z.; VERDADE, L. M. 2007. Capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) distribution in agroecosystems: a cross scale habitat analysis. *Journal of Biogeography*, 34:223–230.
- FISHER, R. A.; CORBET, A. S.; WILLIAMS, C. B. 1943. The relation between the number of the species and the number of individuals in a random sample from animal population. *Journal of Animal Ecology*, 12:42-58.
- FLEMING, T. H. 1982. Foraging strategies of plant visiting bats. In: Kunz, T.H. (Ed). *Ecology of Bats*. Plenum Press. New York. p. 287-326.
- FOLKE, C.; CARPENTER, S.; WALKER, B.; SCHEFFER, M.; ELMQVIST, T.; GUNDERSON, L.; HOLLING, C. S. (2004). Regime shifts, resilience, and biodiversity in ecosystem management. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 35: 557-581.
- FONSECA, G. A. B. 1989. Small mammal species diversity in Brazilian tropical primary and secondary forests of different sizes. *Revista Brasileira Zoologia*, 6:381-422.
- FONSECA, C.R. & G. GANADE. (2001). Functional redundancy, random extinctions and the stability of ecosystems. *Journal of Ecology*, 89: 118-125.
- FORATTINI, O.P. *Culicidologia Médica. Identificação, Biologia, Epidemiologia*. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, vol. 2, 860p. 2002.
- FORNAZARI, F.; LANGONI, H. 2014. Principais zoonoses em mamíferos silvestres. *Veterinária e Zootecnia*

21(1): 10-24.

FROST, DARREL R. 2023. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.0. Disponível em: <<http://research.amnh.org/herpetology/amphibia>>. Acesso em: 09 de out. 2023.

GALETTI, M.; BROCARD, C. R.; BEGOTTI, R. A.; HORTENCI, L.; ROCHA-MENDES, F.; BERNARDO, C. S. S.; ... & SIQUEIRA, T. 2017. Defaunation and biomass collapse of mammals in the largest Atlantic Forest remnant. *Animal Conservation*, 20(3), 270-281.

GALETTI, M.; DIRZO, R. 2013. Ecological and evolutionary consequences of living in a defaunated world. *Biological Conservation*, 163:1-6.

GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G. 2005. Mata Atlântica: uma síntese. In: GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G. (Eds.). *Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas*. São Paulo, Fundação SOS Mata Atlântica/Belo Horizonte, Conservação Internacional do Brasil, p. 3-11.

GIOMBINI, M. I.; BRAVO, S. P.; TOSTO, D. S. 2016. The key role of the largest extant Neotropical frugivore (*Tapirus terrestris*) in promoting admixture of plant genotypes across the landscape. *Biotropica*, 48:499–508

GOLDINGAY, R. L.; CARTHEW, S. M.; WHELAN, R. J. 1991. The importance of non-flying mammals in pollination. *Oikos*, v. 61, n. 1, p. 79-87.

GOTELLI, N. J.; COLWELL, R. K. 2010. Estimating species richness. In: MAGURRAN, A. E.; MCGILL, B.J. (ed.). *Biological Diversity: Frontiers in Measurement and Assessment*. Oxford: Oxford University Press. p. 39-54.

GRAIPEL, M. E.; CHEREM, J. J.; MONTEIRO-FILHO, E. L.; CARMIGNOTTO, A. P. 2017. Mamíferos da Mata Atlântica. *Revisões em Zoologia: Mata Atlântica*, 391-482.

Gullan, P. J., & Cranston, P. S. (2009). *The Insects: An Outline of Entomology*. John Wiley & Sons.

GUTIÉRREZ, E. E.; MARINHO-FILHO, J. 2017. The mammalian faunas endemic to the Cerrado and the Caatinga. *ZooKeys*, (644), 105.

GUTIÉRREZ, E. E.; MARINHO-FILHO, J. 2017. The mammalian faunas endemic to the Cerrado and the Caatinga. *ZooKeys*, (644), 105.

ICMBIO. Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – SALVE. 2023. Disponível em: <https://salve.icmbio.gov.br/>. Acesso em: 16 de maio de 2023.

ICMBIO-MMA (Instituto Chico Mendes, Ministério do Meio Ambiente). 2018. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II – Mamíferos 1ª ed. Livro. Brasília: ICMBio/MMA.

INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION (IFC). (2012). *Performance Standards on Environmental and Social Sustainability*. Washington, DC: IFC. 2012.

IUCN – THE IUCN RED LIST OF THREATENED SPECIES. 2022.2. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/>>. Acesso em: 16 de maio de 2023.

IUCN 2023. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/>>. Acesso em: 11 de out. 2023.

- IUCN. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. RedList. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/>>. Acesso em: 09 de out. 2023.
- JACOBI, C. M.; CARMO, F. F.; VINCENT, R. C. & STEHMANN, J. R. (2007). Plant communities on ironstone outcrops – a diverse and endangered Brazilian ecosystem. *Biodiversity and Conservation*, 16: 2185-2200.
- JANSEN, A. M.; XAVIER, S. C. D. C.; ROQUE, A. L. R. 2018. Trypanosoma cruzi transmission in the wild and its most important reservoir hosts in Brazil. *Parasites & vectors*, 11(1):1-25.
- JERUSALINSKY, L.; DE MELO, F. R.; MITTERMEIER, R. A.; QUADROS, S.; RYLANDS, A. B. Callicebus nigrifrons. The IUCN Red List of Threatened Species. 2020, e.T39943A17973667. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-3.RLTS.T39943A17973667>>. Acesso em: 27 abr. 2023.
- JONES, G.; JACOBS, D. S.; KUNZ, T. H.; WILLIG, M. R.; RACEY, P. A. 2009. Carpe noctem: the importance of bats as bioindicators. *Endangered Species Research*, 8:93-115.
- JORGE, M. L. S.; GALETTI, M.; RIBEIRO, M. C.; FERRAZ, K. M. P. 2013. Mammal defaunation as surrogate of trophic cascades in a biodiversity hotspot. *Biological conservation*, 163: 49-57.
- KARJALAINEN, T. P.; MARTTUNEN, M.; SARKKI, S.; RYTKÖNEN, A. (2013). Integrating ecosystem services into environmental impact assessment: An analytic-deliberative approach. *Environmental Impact Assessment Review*, 40: 54-64.
- KEUROGHLIAN, A.; BEISIEGEL, B.M.; ANTUNES, A.; GATTI, A.; PONTES, A.R.M.; BEISIEGEL, B.M.; COSTA, H.C.M.; JORGE, M.L.S.P.; LANDIS, M.; MAURO GALLETTI. 2023. Pecari tajacu (Linnaeus, 1758). Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade - SALVE. Disponível em: <https://salve.icmbio.gov.br> - Acesso em: 02 de out. de 2023.
- KMETIUK, L. B.; CANAVESSI, A. M. O.; MARTINS, T. F.; BIONDO, A. W. 2019. Capivaras, carrapato-estrela e a febre maculosa brasileira. O elo entre amplificador, vetor e patógeno. *Clínica Veterinária*, 24 (138):72-79.
- KUNZ, T. H.; FENTON, M. B. 2003. Bat ecology. Chicago: The University of Chicago Press. 779 p.
- LANDSBERG, F.; OZMENT, S.; STICKLER, M. M.; HENNINGER, N.; TREWEEK, J.; VENN, O.; MOCK, G. (2011). Ecosystem services review for impact assessment: introduction and guide to scoping. Washington: World Resources Institute.
- LANDSBERG, F.; TREWEEK, J.; STICKLER, M. M.; HENNINGER, N.; VENN, O. (2013). Weaving ecosystem services into impact assessment: a step-by-step method. Abbreviated version 1.0. Washington: World Resources Institute.
- LARONDELLE, N. & HAASE, D. (2012). Valuing post-mining landscapes using an ecosystem services approach: an example from Germany. *Ecological Indicators*, 18: 567-574.
- LAUTENBACH, S.; KUGEL, C.; LAUSCH, A.; SEPPELT, R. (2011). Analysis of historic changes in regional ecosystem service provisioning using land use data. *Ecological Indicators*, 11, 676-687.
- LEITE, F.S.F., PEZZUTI, T.L., GARCIA, P.C.A. Anfíbios anuros do Quadrilátero Ferrífero: lista de espécies. Universidade Federal de Viçosa, Campus Florestal, Minas Gerais, Brasil. 2019. Disponível em:

<<http://saglab.ufv.br/aqf/lista/>>. Acesso em: 09 de out. 2023.

LENHARO, D. K.; SANTIAGO, M. E. B.; LUCHEIS, S. B. 2012. Avaliação sorológica para leptospirose em mamíferos silvestres procedentes do parque zoológico municipal de Bauru, SP. Arquivos do Instituto Biológico, v. 79, n. 3, p. 333-341.

LESSA, L. G; PAULA, C. S. 2014. Estrutura da comunidade de pequenos mamíferos em uma área de mata ciliar savânica no Parque Estadual do Rio Preto, Minas Gerais, Brasil. Neotropical Biology & Conservation, 9(2).

LONGO, M. H. C. & RODRIGUES, R. R. (2017). Análise de serviços ecossistêmicos na avaliação de impacto ambiental: proposta e aplicação em um empreendimento minerário. Desenvolv. Meio Ambiente, v. 43, Edição Especial: Avaliação de Impacto Ambiental, p. 103-125.

LUME Estratégia Ambiental. 2023. Relatório consolidado da primeira etapa do Monitoramento da Fauna Silvestre Cava da Divisa, PDER Tamanduá, Mina de Brucutu.

MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. 2008. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. 2 Volumes. Brasília / Belo Horizonte: MMA / Fundação Biodiversitas, 1420 p.

MAES, J.; PARACCHINI, M. L.; ZULIAN, G.; DUNBAR, M. B.; ALKEMADE, R. (2012). Synergies and trade-offs between ecosystem service supply, biodiversity and habitat conservation status in Europe. Biological Conservation, 155, 1-12.

MAGURRAN, A. E. 2004. Measuring biological diversity. Oxford: Blackwell Publishing, 256 p.

MAGURRAN, A. E.; BAILLIE, S. R.; BUCKLAND, S. T.; DICK, J. P.; ELSTON, D. A.; SCOTT, E. M.; SMITH, R.; SOMERFIELD, P. J.; WATT, A. D. 2010. Long-term datasets in biodiversity research and monitoring: assessing change in ecological communities through time. Trends in Ecology and Evolution, 25:574-582.

MAYER, L. B.; MELLADO, B.; RUIZ-MIRANDA, C. R.; NOGUEIRA, M. R.; MONTEIRO, L. R. 2023. Diversity profiles of medium and large-size mammals in an Atlantic Forest remnant: seasonal and spatial patterns. Studies on Neotropical Fauna and Environment, 1-12.

MAYNARD, S.; JAMES, D.; DAVIDSON, A. (2010). The development of an ecosystem services framework for South East Queensland. Environmental Management, 45, 881-895.

MAZZOLLI, M. 2006. Persistência e riqueza de mamíferos focais em sistemas agropecuários no planalto meridional brasileiro. Tese (Doutorado em Ecologia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 105p.

MEDELLIN, R. A.; EQUIHUA, M.; AMIN, M. A. 2000. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical Rainforests. Conservation Biology, 14(6):1666-1675.

MELLO, M. A.; KALKO, E. K.; SILVA, W. R. 2008. Diet and abundance of the bat *Sturnira lilium* (Chiroptera) in a Brazilian montane Atlantic Forest. Journal of Mammalogy, 89(2), 485-492.

MIKICH, S. B. 2002. A dieta dos morcegos frugívoros (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae) de um pequeno remanescente de Floresta Estacionai Semidecidual do sul do Brasil. Revista brasileira de Zoologia, 19, 239-249.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MEA). (2005). Ecosystems and human well-being: synthesis.

Washington: Island Press, 2005. 137 p.

MILLER, B.; DUGELBY, B.; FOREMAN, D.; DEL RÍO, C.M.; NOSS, R.; PHILLIPS, M.; READING, R.; SOULÉ, M.E.;

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. 2022. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção, Portaria No 148, de 7 de junho de 2022. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. 2023b. Áreas prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira. 2ª atualização. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/servicosambientais/ecossistemas-1/conservacao-1/areas-prioritarias/2a-atualizacao-das-areas-prioritarias-para-conservacao-da-biodiversidade-2018>. Acesso em: 12 de set. 2023.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. PORTARIA MMA No 354, DE 27 DE JANEIRO DE 2023. Brasília - DF: Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, 2023.

MITTERMEIER, R. A.; TURNER, W. R.; LARSEN, F. W.; BROOKS, T. M.; GASCON, C. 2011. Global biodiversity conservation: the critical role of Hotspots. In: Zochos, F., Habel J. (eds) Biodiversity Hotspots, Berlin, 3:22.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2022. Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Portaria MMA Nº148, de 07 de Junho de 2022.

MMA/ICMBio. 2015. Plano de Ação Nacional para a conservação da herpetofauna ameaçada da Mata Atlântica da Região Sudeste do Brasil. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/plano-de-acao-nacional-lista>>. Acesso em: 09 de out. 2023.

MMA/ICMBio. 2018. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade e Ministério do Meio Ambiente. Plano de ação nacional para a conservação dos répteis e anfíbios ameaçados de extinção na Serra do Espinhaço. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/plano-de-acao-nacional-lista>>. Acesso em: 09 de out. 2023.

MOKANY, K.; ASH, J. & ROXBURGH, S. (2008). Functional identity is more important than diversity in influencing ecosystem processes in a temperate native grassland. *Journal of Ecology*, 96(5): 884-893.

MOL, R. M., FRANÇA, A. T. R. C., TUNES, P. H., COSTA, C. G., & CLEMENTE, C. A. Reptiles of the Iron Quadrangle: a species richness survey in one of the most human exploited biodiversity hotspots of the world. *Cuad. herpetol.* 35 (2), 283-302. 2021.

MORCATTY, T. Q.; EL BIZRI, H. R.; CARNEIRO, H. C. S.; BIASIZZO, R. L.; DE ALMÉRI C. R. O.; DA SILVA, E. S.; *et al.* 2013. Habitat loss and mammalian extinction patterns: are the reserves in the Quadrilátero Ferrífero, southeastern Brazil, effective in conserving mammals? *Ecological research*, 28(6): 935-947.

MOREIRA-LIMA, L. 2013. Aves da Mata Atlântica: riqueza, composição, status, endemismos e

MYERS, N., MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C.G., DA FONSECA, G.A & KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853–8. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10706275>.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; DA FONSECA, G. A.; KENT, J. Biodiversity hotspots

for conservation priorities. *Nature*, 403(6772), 853-858. 2000.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403:83-845.

NOGUEIRA, C. C., ARGÔLO, A. J., ARZAMENDIA, V., AZEVEDO, J. A., BARBO, F. E., BÉRNILS, R. S., & MARTINS, M. Atlas of Brazilian snakes: verified point-locality maps to mitigate the Wallacean shortfall in a megadiverse snake fauna. *South American Journal of Herpetology*, 14(sp1), 1-274. 2019.

NOIREAU, F.; DIOSQUE, P.; JANSEN, A. M. 2009. Trypanosoma cruzi: adaptation to its vectors and its hosts. *Veterinary research*, 40(2):1-23.

OLIVEIRA, H. F.; PEREIRA, B. 2016. Guia de sementes dispersas por morcegos (Mammalia: Chiroptera) da América Latina. Universidade Federal de Brasília.

OLIVEIRA, S. V.; ARSKY, M. D. L. N. S.; DE CALDAS, E. P. 2013. Reservatórios animais da leptospirose: Uma revisão bibliográfica. *Revista Saúde (Santa Maria)*, v .39, n. 1, p. 9-20.

OLIVEIRA, T. G.; DE ALMEIDA, L. B.; DE CAMPOS, C. B. 2013. Avaliação do risco de extinção da jaguatirica *Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira-BioBrasil*, (1):66-75.

PACHECO, J.F.; SILVEIRA, L.F.; ALEIXO, A.; AGNE, C.E.; BENCKE, G.A.; BRAVO, G.A; BRITO, G.R.R.; COHN-HAFT, M.; MAURÍCIO, G.N.; NAKA, L.N.; OLMOS, F.; POSSO, S.; LEES, A.C.; FIGUEIREDO, L.F.A.; CARRANO, E.; GUEDES, R.C.; CESARI, E.; FRANZ, I.; SCHUNCK, F. & PIACENTINI, V.Q. 2021. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee – second edition. *Ornithology Research*, 29(2).

PAGLIA, A. P.; MARCO-JR, P.; COSTA, F. M.; PEREIRA, R. F.; LESSA, G. 1995. Heterogeneidade estrutural e diversidade de pequenos mamíferos em um fragmento de mata secundária de Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira Zoologia*, 12(1):67-79.

PAGLIA, A.; FONSECA, G. A.; RYLANDS, A. B.; HERMANN, G.; AGUIAR, L. M. S.; CHIARELLO, A. G.; LEITE, Y. R. L.; COSTA, L. P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, MARIA CECÍLIA MARTINS; MENDES, S. L.; TAVARES, V.; MITTERMEIER, R. A.; PATTON, J. L. 2012. Annotated Checklist of Brazilian Mammals 2nd Edition. 2. ed. Arlington, VA: Conservation International.

PARDIÑAS, U. F. J.; MYERS, P.; LEÓN-PANIAGUA, L.; GARZA, N. O.; COOK, J.; KRYŠTUFEK, B.; HASLAUER, R.; BRADLEY, R.; SHENBROT, G.; PATTON, J. L. 2017. Family Cricetidae. p. 204–279. In: WILSON, D. E.; LACHER, T. E.; MITTERMEIER, R. A. (Eds). *Handbook of the mammals of the world. Vol. 7 Rodents II*. Barcelona: Lynx Edicions.

PARKER III, T. A.; D. F. STOTZ; J. W. FITZPATRICK. 1996. Ecological and distributional databases, p. 113-436. In: D.F. STOTZ; J.W. FITZPATRICK; T. A. PARKER III & D. K. MOSKOVITS (Eds). *Neotropical birds: ecology and conservation*. Chicago, Inuversity of Chicago Press, XI+700p.

PATTON, J. L.; PARDIÑAS, U. F.; D'ELÍA, G. 2015. *Mammals of South America, volume 2: rodents*. Chicago: University of Chicago Press.

PAULA, R. C.; DEMATTEO, K. *Chrysocyon brachyurus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015.

e.T4819A88135664. 2015. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T4819A82316878.en>>. Acesso em: 27 abr. 2023.

PAULA, R. C.; RODRIGUES, F. H. G.; QUEIROLO, D.; JORGE, R. P. S.; LEMOS, F. G.; DE ALMEIDA RODRIGUES, L. 2013. Avaliação do risco de extinção do lobo-guará *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira-BioBrasil*, 1:146-159.

PAVAN, S. E.; LEITE, Y. L. 2011. Morphological diagnosis and geographic distribution of Atlantic Forest red-rumped mice of the genus *Juliomys* (Rodentia: Sigmodontinae). *Zoologia (Curitiba)*, 28(5), 633-672.

PEH, K. S. H.; BALMFORD, A.; BRADBURY, R. B.; BROWN, C.; BUTCHART, S. H.; HUGHES, F. M.; ... & BIRCH, J. C. (2013). TESSA: A toolkit for rapid assessment of ecosystem services at sites of biodiversity conservation importance. *Ecosystem Services*, 5: 51-57.

PETERS, B.; ROTH, P. R. O.; PEREIRA, M. S.; PISKE, A. D.; CHRISTOFF, A. U. 2011. Aspectos da caça e perseguição aplicada à mastofauna na Área de Proteção Ambiental do Ibirapuitã, Rio Grande do Sul, Brasil. *Biodiversidade Pampeana*, 9(1): 16-19.

PRIST, P. R.; DA SILVA, M. X.; PAPI, B. 2020. Guia de rastros de mamíferos neotropicais de médio e grande porte. São, Paulo: Folio Digital. 240p.

PUGEDO H.; BARATA R.A.; FRANÇA-SILVA J.C.; SILVA J.C.; DIAS E.S. HP: um modelo aprimorado de armadilha luminosa de sucção para a captura de pequenos insetos. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 38: 70-72. 2005.

RAFAEL, J. A., MELO, G. A. R., & CARVALHO, C. J. B. (2012). *Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia*. Holos Editora.

RANGEL, M. C. V.; DE OLIVEIRA, A. P. J.; VICENTINI, F.; JUNIOR, J. L. R.; BRAGA, F. R. 2021. Ocorrência do vírus da raiva na população selvagem de saguis *Callithrix geoffroyi* (Humboldt, 1812) no sudeste do Brasil. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 7, n. 11, p. 1574-1584.

REIS, N. R. D.; BARBIERI, M. L. D. S.; LIMA, I. P. D.; PERACCHI, A. L. 2003. O que é melhor para manter a riqueza de espécies de morcegos (Mammalia, Chiroptera): um fragmento florestal grande ou vários fragmentos de pequeno tamanho? *Revista Brasileira de Zoologia*, 20:225-230.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. 2006. *Mamíferos do Brasil*. Londrina, Paraná; Universidade Estadual de Londrina. 437 p

REIS, S. C. D.; DIAS, J. H. P.; SOUSA, L. D. O.; CHIARELLO, A. G.; SÁ, M. E. D.; RAMOS, I. P. 2023. Germinação de frutos consumidos pelo lobo-guará *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815)(Carnivora, Canidae). *Biota Neotropica*, 23, e20221413.

RIDGELY, R. S. & G. TUDOR. 1994. *The Birds of South America*, vol. II. The suboscine passerines. University of Texas Press, Austin, Texas. 814p.

ROCHA, V. J.; REIS, N. R. D.; SEKIAMA, M. L. 2004. Dieta e dispersão de sementes por *Cercocyon thous* (Linnaeus) (Carnívora, Canidae), em um fragmento florestal no Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 21(4):871-876.

- ROEMER, G. W.; GOMPPER, M. E.; VAN VALKENBURGH, B. 2009. The ecological role of the mammalian mesocarnivore. *BioScience*, v. 59, n. 2, p.165-173,
- ROQUE, A. L. R.; JANSEN, A. M. 2014. Wild and synanthropic reservoirs of *Leishmania* species in the Americas. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife* 3(3):251–262.
- ROSA, J. C. S. & SÁNCHEZ, L. E. (2012). Aspectos metodológicos da avaliação de impactos ambientais por meio de serviços ecossistêmicos. In: *Anais Eletrônicos do Congresso Brasileiro de Avaliação de Impactos*. São Paulo.
- ROSA, J. C. S. & SÁNCHEZ, L. E. (2015). Is the ecosystem service concept improving impact assessment? Evidences from recent international practice. *Environmental Impact Assessment Review*, 50: 134-142.
- SAADI, A. A geomorfologia da Serra do Espinhaço em Minas Gerais e de suas margens. *Revista Geonomos*, 3(1). 1995.
- SANTOS, E.F.; E.Z.F. SETZ; N. GOBBI. 2003. Diet of the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) and its role seed dispersal on the cattle ranch in Brazil. *Journal of Zoology*, 260:203-208.
- SANTOS-FILHO, M. D.; LÁZARI, P. R. D.; SOUSA, C. P. F. D.; CANALE, G. R. 2015. Trap efficiency evaluation for small mammals in the southern Amazon. *Acta Amazonica*, 45: 187-194.
- SANTOS-FILHO, M. D.; SILVA, D. J. D.; SANAIOTTI, T. M. 2008. Variação sazonal na riqueza e na abundância de pequenos mamíferos, na estrutura da floresta e na disponibilidade de artrópodes em fragmentos florestais no Mato Grosso, Brasil. *Biota Neotropica*, 8, 115-121.
- SBH. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Lista de anfíbios do Brasil (2021). Disponível em <http://www.sbherpetologia.org.br>. Acesso em: 09 de out. 2023.
- SBH. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Lista de répteis do Brasil (2023). Disponível em <http://www.sbherpetologia.org.br>. Acesso em: 09 de out. 2023.
- SCHEFFER, K. C.; CARRIERI, M. L.; ALBAS, A.; SANTOS, H. C. P. D.; KOTAIT, I.; ITO, F. H. 2007. Vírus da raiva em quirópteros naturalmente infectados no Estado de São Paulo, Brasil. *Revista de Saúde Pública*, 41:389-395.
- SCOLFORO, J.R.S.; CARVALHO, L.M.T.; OLIVEIRA, A.D. Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de Minas Gerais – Componentes Geofísico e Biótico. Lavras: Editora UFLA, 2008
- SERRANO, I. L. 2008. O anilhamento como ferramenta para o estudo de aves migratórias, cap.12 p. 1-6. In: De La Balze, V. M. e Blanco, D. E. (eds.). *Primer taller para la Conservación de Aves Playeras Migratórias em Arroceras del Cono Sur*. Wetlands Internacional. Buenos Aires, Argentina.
- SICK, H. 1997. *Ornitologia brasileira*. Ed. Guanabara. 367 pp.
- SIGRIST, T. 2013. *Guia de Campo Avis Brasilis: Avifauna Brasileira*. São Paulo. Avis Brasilis. 592pg.
- SILVA, J. M. C. & BATES, J. M. 2002. Biogeographic Patterns and Conservation in the South American Cerrado: A Tropical Savanna Hotspot. *BioScience* 52(3): 225-233.
- SILVA, J. M. C.; M. P. D SANTOS. 2005. A importância relativa dos processos biogeográficos na formação da

avifauna do Cerrado e de outros Biomas brasileiros. In: A. Scariot, J.C. Souza Filho; J. M. Felfili (eds.). Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação. pp. 220-233. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.

SILVA, M. A. D.; OLIVEIRA, M. R.; SCHETTINO, S. C.; DOS SANTOS, I. G.; NETO, M. B. O.; DA SILVA, W. S. I.; ... LIMA, V. F. S. 2021. New insights on severe clinical manifestations and deaths from visceral leishmaniasis in free-living crab-eating foxes (*Cerdocyon thous*) in Brazil. *Research, Society and Development*, 10(16):e108101622869.

SILVA, R. C.; ZETUN, C. B.; BOSCO, S. D. M. G.; BAGAGLI, E.; ROSA, P. S.; LANGONI, H. 2008. *Toxoplasma gondii* and *Leptospira* spp. infection in free-ranging armadillos. *Veterinary Parasitology*, 157(3-4):291-293.

SILVEIRA, A. L.; RIBEIRO, L. S. V. B.; FERNANDES, T. N.; DORNAS, T. T. Anfíbios do Quadrilátero Ferrífero (Minas Gerais). Ed. Rupestre, Belo Horizonte. 443pp. 2019.

SISEMA. 2023. Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Belo Horizonte: IDE-Sisema. Disponível em: idesisema.meioambiente.mg.gov.br.

SLADE, N. A.; EIFLER, M. A.; GRUENHAGEN, N. M.; DAVELOS, A. L. 1993. Differential effectiveness of standard and long Sherman livetraps in capturing small mammals. *Journal of Mammalogy*, 74(1):156-161.

SODRÉ, M. M.; GAMA, A. R. D.; ALMEIDA, M. F. D. 2010. Updated list of bat species positive for rabies in Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, v. 52, n. 2, p. 75-81.

SOMENZARI, M. *et al.* 2018. An overview of migratory birds in Brazil. *Papéis Avulsos de*

STOTZ, D. F.; J. W. FITZPATRICK; T. A. PARKER III & D. K. MOSKOVITS. 1996. Neotropical birds: ecology and conservation. Chicago, The University of Chicago Press, 478p.

STRIER, Karen B. *et al.* Status of the northern muriqui (*Brachyteles hypoxanthus*) in the time of yellow fever. *Primates*, v. 60, p. 21-28, 2019.

TABARELLI, M.; LOPES, A. V. F.; PERES, C. (2008). Edge-effects drive tropical forest fragments towards an early-successional system. *Biotropica*, 40(6): 657-661.

TALAMONI, S. A.; AMARO, B. D.; CORDEIRO-JÚNIOR, D. A.; MACIEL, C. E. M. A. 2014. Mammals of Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça, state of Minas Gerais, Brazil. *Check List*, 10(5):1005-1013.

TAUIL, P. L. 2010. Aspectos críticos do controle da febre amarela no Brasil. *Revista de Saúde Pública*, 44(3): 555-558.

TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity). (2010). Ecological and economics foundations. Cambridge: Earth- scan, 456 p.

TERBORGH, J.; WILLCOX, L. 2001. The importance of Large carnivores to healthy ecosystems. *Endangered Species Update* 18(5):202-210.

TERBORGH, J.; LOPEZ, L.; NUÑEZ, P.; RAO, M.; SHAHABUDDIN, G.; ORIHUELA, G.; RIVEROS, M.; ASCANIO, R.; ADLER, G. H.; LAMBERT, T. D.; BALBAS, L. 2001. Ecological meltdown in predator-free forest fragments. *Science*, v. 294, n. 5548, p. 1923-1926.

- TOLEDO, L. F., DENA, S., SEGALLA, M. V., PRADO, C. P. A., LOEBMANN, D., GASPARINI, J. L., SAZIMA, I., HADDAD, C. F. B. Anfíbios da Mata Atlântica. Eonature, Versão 1.0.1. 2021.
- TOTAL MEIO AMBIENTE. (2021). Plano de Utilização Pretendida (PUP) - Supressão de Vegetação Arbórea nos Trechos Compreendidos Dentro da Área de Servidão das Linhas de Energia Elétrica na Mina Brucutu e Área de Propriedade Vale Adjacente à Estrada de Acesso. São Gonçalo do Rio Abaixo – Brucutu. Belo Horizonte.
- TRAVASSOS, L. 2011. Impacto da sobre a caça em populações de mamíferos e suas interações ecológicas nas florestas neotropicais. *Oecologia Australis*, v. 15, n. 2, p. 380-411.
- UETZ, P., FREED, P, AGUILAR, R. & HOŠEK, J. (eds.). The Reptile Database. Disponível em: <<http://www.reptile-database.org>>. Acesso em: 13 de fev. 2023.
- UMETSU, F.; NAXARA, L.; PARDINI, R. Evaluating the efficiency of pitfall traps for sampling small mammals in the Neotropics. *Journal of Mammalogy*, 87(4):757-765, 2006.
- VALE. 2021. BDBio – Banco de Dados da Biodiversidade da Vale.
- VASCONCELOS, M. F. & RODRIGUES, M. 2010. Patterns of geographic distribution and conservation of the open-habitats avifauna of southeastern brazilian moutaintops (campos rupestres and campos de altitude). *Papéis Avulsos de Zoologia*, v, 50(1), p. 1-29.
- VASCONCELOS, M.F.; LOPES, L.E.; HOFFMANN, D.; SILVEIRA, L.F. & SCHUNCK, F. 2008. Noteworthy records of birds from the Pantanal, Chiquitano dry forest and Cerrado of south-western Brazil. *Bulletin of the British Ornithologists' Club*, 128(1): 57-67.
- VIEIRA, A. L. M.; PIRES, A. S.; NUNES-FREITAS, A. F.; OLIVEIRA, N. M.; RESENDE, A. S.; CAMPELLO, E. F. C. 2014. Efficiency of small mammal trapping in an Atlantic Forest fragmented landscape: the effects of trap type and position, seasonality and habitat. *Brazilian Journal of Biology*, 74, 538-544.
- VIEIRA, A. S.; DI AZEVEDO, M. I. N.; D'ANDREA, P. S.; DO VAL VILELA, R.; LILENBAUM, W. 2019. Neotropical wild rodents *Akodon* and *Oligoryzomys* (Cricetidae: Sigmodontinae) as important carriers of pathogenic renal *Leptospira* in the Atlantic Forest, in Brazil. *Research in veterinary science*, 124:280-283.
- VIEIRA, A. S.; ROSINHA, G. M. S.; VASCONCELLOS, S. A.; MOARIS, Z. M. D.; VIANA, R. C.; OLIVEIRA, C. E. D.; ... PELLEGRIN, A. O. 2013. Identificação de mamíferos silvestres do Pantanal Sul-Mato-Grossense portadores de *Leptospira* spp. *Ciência Animal Brasileira*, v. 14, p. 373-380.
- VILLAR, N.; ROCHA-MENDES, F.; GUEVARA, R.; GALETTI, M. 2021. Large herbivore-palm interactions modulate the spatial structure of seedling communities and productivity in Neotropical forests. *Perspectives in Ecology and Conservation*, 20(1):45-59.
- VOSS, R. S; EMMONS, L. H. 1996. Mammalian Diversity in Neotropical Lowland Rainforests: A Preliminary Assessment. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 230: 1-115.
- WALLACE, K. J. (2007). Classification of ecosystem services: problems and solutions. *Biological Conservation*, 139, 235- 246.
- WIKIAVES. 2023. Wikiaves, a Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <https://www.wikiaves.com.br>.

Acesso em 11 de out. 2023.

WILSON, E. O. 1988. Biodiversity. Washington: National Academy Press. 521p.

WINKLER, DW, SM BILLERMAN E IJ LOVETTE. 2020. Tanagers and Allies (Thraupidae), versão 1.0. Em Birds of the World (SM Billerman, BK Keeney, PG Rodewald e TS Schulenberg, Editores). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, EUA. <https://doi.org/10.2173/bow.thraup2.01>. Acesso em: 25 de mai. de 2023.

YOUNG D.G. & DUNCAN M.A. Guide to the identification and geographic distribution of Lutzomyia sand flies in Mexico, the West Indies, Central and South America (Diptera: Psychodidae). Memoirs of the American Entomological Institute 54: 1-881.1994. Zoologia, v.58.

ZUCARATTO, R.; CARRARA, R.; FRANCO, B. K. S. 2010. Dieta da paca (*Cuniculus paca*) usando métodos indiretos numa área de cultura agrícola na Floresta Atlântica brasileira. Biotemas, 23(1):235-239.

17. EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR

| Nome | Formação | Função no Estudo |
|-----------------------------------|---|--|
| Adriano Luiz Tibães | Biologia CRBio 080382/04-D | Meio Biótico - Avifauna |
| Camila Mendes Correia | Biologia CRBio 087714/04-D | Meio Biótico - Herpetofauna |
| Carolina Bruschi Karmaluk | Biologia CRBio 087331/04-D | Preposta Contrato e Gestão do Projeto |
| Cristiana Guimarães Alves | Geografia CREA-MG 87512/D | Meio Socioeconômico Patrimônio Cultural |
| Flávia Nascimento de Souza | Engenharia Florestal CREA-MG 126.161/D | Meio Biótico - Flora |
| Letícia Augusta Faria de Oliveira | Geografia CREA-MG 132329/D | Coordenação do Projeto e Meio Físico |
| Luiz Gustavo Dias | Biologia CRBio 057967/04-D | Meio Biótico - Fauna, incluindo Entomofauna |
| Natália L. Boroni Martins | Biologia CRBio 080631/04-D | Meio Biótico - Mastofauna |

As Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs) e os Cadastros Técnicos Federal (CTFs) estão apresentados no ANEXO I.

18. ANEXOS

18.1. ANEXO I

ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA E CTFS IBAMA

18.2. ANEXO II

LAUDOS DE ESPELEOLOGIA

18.3. ANEXO III

RESULTADOS DO MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL

18.4. ANEXO IV

RELATÓRIO DE VISTORIA REALIZADO AO LONGO DA LINHA DE TRANSMISSÃO

18.5. ANEXO V

DOCUMENTO DE REGISTRO DA FAZENDA HORTO ALEGRE, GANDARELA

18.6. ANEXO VI

RESULTADOS OBTIDOS NO MONITORAMENTO DAS ESTAÇÕES QUALIDADE DO ART

18.7. ANEXO VII

COMUNICADO DE OBRAS EMERGENCIAIS

18.8. ANEXO VIII

RECIBO DO PROTOCOLO DA COMUNICAÇÃO DE OBRA EMERGENCIAL