



EXPANSÃO DA PILHA DE ESTÉRIL – PDE LAMEGO

ESTUDO DE IMPACTO
AMBIENTAL – EIA

Volume III

Julho/2026



ÍNDICE

CAPÍTULO 6 – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	26
2. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO MEIO BIÓTICO	27
2.1. Vegetação e Fitofisionomias	27
2.1.1. Inserção no Bioma	27
2.1.2. Diagnóstico da Área de Estudo	28
2.1.2.1. Status de Conservação	30
2.1.2.2. Dados Florísticos.....	31
2.1.3. Diagnóstico da Área Diretamente Afetada (ADA).....	35
2.1.3.1. Planimetria	35
2.1.4. Caracterização das Classes de Uso do Solo e Cobertura Vegetal	37
2.1.4.1. Síntese dos Resultados	43
2.2. Flora.....	45
2.2.1. Metodologia.....	45
2.2.2. Análises Estatísticas	46
2.2.3. Levantamento Florístico	49
2.2.3.1. Síntese dos Resultados	57
2.2.4. Espécies Ameaçadas	58
2.2.5. Espécies Protegidas por Lei.....	63
2.2.6. Levantamento Fitossociológico	63
2.2.6.1. Floresta Estacional Semidecidual – Estágio Médio.....	65
2.2.6.2. Ecótono Florestal.....	78
2.2.6.3. Área Antropizada/Alterada	90



2.3. Fauna	1
2.3.1. Mastofauna Terrestre	1
2.3.1.1. Metodologia	1
2.3.1.2. Diagnóstico da Área de Estudo	1
2.3.1.3. Diagnóstico da Área Diretamente Afetada (ADA)	29
2.3.1.4. Síntese dos Resultados	30
2.3.2. Mastofauna Voadora - Quirópteros	32
2.3.2.1. Metodologia	32
2.3.2.2. Diagnóstico da Área de Estudo e da Área Diretamente Afetada (ADA)	41
2.3.2.3. Síntese dos Resultados	52
2.3.3. Avifauna	54
2.3.3.1. Metodologia	56
2.3.3.2. Diagnóstico da Área de Estudo	75
2.3.3.3. Diagnóstico da Área Diretamente Afetada (ADA)	100
2.3.3.1. Síntese dos Resultados	136
2.3.4. Herpetofauna	138
2.3.4.1. Metodologia	140
2.3.4.2. Diagnóstico da Área de Estudo	149
2.3.4.3. Diagnóstico da Área Diretamente Afetada (ADA)	190
2.3.4.1. Síntese dos Resultados	191
2.3.5. Entomofauna – Dípteros Vetores	193
2.3.5.1. Metodologia	194
2.3.5.2. Diagnóstico da Área de Estudo	199



2.3.5.3.	Diagnóstico da Área Diretamente Afetada (ADA)	205
2.3.5.1.	Síntese dos Resultados	211
2.3.6.	Ictiofauna	1
2.3.6.1.	Metodologia	1
2.3.6.2.	Diagnóstico da Área de Estudo e da Diagnóstico da Área Diretamente Afetada (ADA).....	1
2.3.6.1.	Síntese dos Resultados	13
2.3.7.	Comunidades Aquáticas.....	15
2.3.7.1.	Metodologia	15
2.3.7.2.	Diagnóstico da Área de Estudo.....	29
2.3.7.3.	Diagnóstico da Área Diretamente Afetada (ADA)	75
2.3.7.1.	Síntese dos Resultados	77
2.4.	Áreas Protegidas, Espécies Ameaçadas e Prioridades para Conservação	80
2.4.1.	Unidades de Conservação e Áreas de Proteção Especial.....	80
2.4.2.	Áreas de Preservação Permanente (APP)	85
2.4.3.	Reserva Legal	87
2.5.	Conectividade Ecológica e Fragmentação de Habitats	89
2.6.	Passaporte Integrado do Meio Biótico	90



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de uso do solo e cobertura vegetal da Área de Estudo	29
Figura 2 - Aspecto geral da Cobertura Vegetal Área de Estudo	30
Figura 3 - Aspecto geral das formações campestres do Cerrado na Área de Estudo	31
Figura 4 - Aspecto geral das formações florestais na Área de Estudo	31
Figura 5 - Riqueza de famílias na Área de Estudo com base nos registros de dados secundários	34
Figura 6 – Mapa de uso do solo e cobertura vegetal da ADA do Projeto	36
Figura 7 - Via de acesso no interior da Mina Lamego	37
Figura 8 - Edificação adjacente à portaria da Mina Lamego	37
Figura 9 - Estrutura operacional (PDE Lamego)	38
Figura 10 - Aspecto geral do interior dos fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual	39
Figura 11 - Aspecto geral do dossel dos fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual	40
Figura 12 – Aspecto geral do interior dos fragmentos classificados como Ecótono Florestal	41
Figura 13 - Aspecto geral do dossel dos fragmentos classificados como Ecótono Florestal	41
Figura 14 - Aspecto geral das áreas classificadas como antropizadas	42
Figura 15 - Aspecto geral das áreas classificadas como antropizadas	42
Figura 16 – Síntese do Uso do Solo na ADA	44
Figura 17 - Síntese do Levantamento Florístico da ADA.....	57
Figura 18 – Registros de <i>Cedrela fissilis</i> no Brasil.....	59
Figura 19 – Registros de <i>Stephanopodium engleri</i> no Brasil	60
Figura 20 – Registros de <i>Toulicia stans</i> no Brasil.....	61
Figura 20 - Síntese das Espécies Ameaçadas encontradas na ADA	62
Figura 21 - Curva de Rarefação das espécies inventariadas	69



Figura 22 - Perfil da Floresta Estacional Semidecidual na Área de Estudo	75
Figura 23 - Número de fustes por Classe Diamétrica registrada na área de Floresta Estacional Semidecidual estudada.....	76
Figura 24 - Síntese do Levantamento Fitossociológico das Áreas de Floresta Estacional Semidecidual	77
Figura 25 - Curva de Rarefação das espécies inventariadas	82
Figura 26 - Perfil do Ecótono Florestal na Área de Estudo	87
Figura 27 - Número de fustes por Classe Diamétrica registrada na área de Ecótono Florestal estudada	88
Figura 28 - Síntese do Levantamento Fitossociológico das Áreas de Ecótono Florestal.....	89
Figura 29 - Perfil da fisionomia na Área de Estudo	97
Figura 30 - Número de fustes por Classe Diamétrica registrada na Área Antropizada/Alterada	98
Figura 31 - Síntese do Levantamento Fitossociológico das Áreas Antropizadas/Alteradas	99
Figura 32 – Caminhamento realizado em Mata Ciliar para observação de espécies	4
Figura 33 – Registro indireto de espécie em ponto amostral	4
Figura 34 – Instalação de armadilha fotográfica	5
Figura 35 – Armadilha fotográfica em ponto amostral	5
Figura 36 – Transecto LAM_FT01	9
Figura 37 – Transecto LAM_FT02	9
Figura 38 – Transecto LAM_FT03	9
Figura 39 – Transecto LAM_FT04	9
Figura 40 – Transecto LAM_FT05	10
Figura 41 – Transecto LAM_FT06	10
Figura 42 – Transecto LAM_FT07	10
Figura 43 – Transecto LAM_FT08	10



Figura 44 – Ponto amostral CT1.....	11
Figura 45 – Ponto amostral CT2.....	11
Figura 46 – Ponto amostral CT3.....	11
Figura 47 – Ponto amostral CT4.....	11
Figura 48 – Ponto amostral CT5.....	11
Figura 49 – Ponto amostral CT6.....	11
Figura 50 – Ponto amostral CT7.....	12
Figura 51 – Ponto amostral CT8.....	12
Figura 53 – Pontos de amostragem de Mastofauna	1
Figura 53 – Pontos de amostragem de Mastofauna – armadilhas fotográficas.....	2
Figura 54 - Ordens de mamíferos registrados segundo dados secundários consultados	4
Figura 55 - Número de espécies por campanha registradas ao longo do inventário da Mastofauna	5
Figura 56 - Ordem de mamíferos registrados na área de estudo ao final da segunda campanha	6
Figura 57 - Famílias de mamíferos registradas na Área de Estudo.....	7
Figura 58 - Riqueza de espécies e abundância de indivíduos por ponto amostral.....	8
Figura 59 - Análise de agrupamento para a composição de espécies amostradas nos transectos	12
Figura 60 - Análise de agrupamento para a composição de espécies amostradas nos transectos	14
Figura 61 - Curva de acumulação de espécies	15
Figura 62 – Exemplar de gambá de orelha preta (<i>D. aurita</i>)	16
Figura 63 – Toca de tatu galinha (<i>D. novemcinctus</i>)	16
Figura 64 – Toca de tatu peba (<i>E. sexcinctus</i>)	16
Figura 65 – Exemplar de tatu de rabo mole (<i>C. unicinctus</i>)	16
Figura 66 – Indivíduo de mico estrela (<i>C. penicillata</i>).....	17



Figura 67 – Exemplar de cachorro do mato (<i>C. thous</i>)	17
Figura 68 – Pegada de jaratataca (<i>C. semistriatus</i>)	17
Figura 69 – Exemplar de quati (<i>N. nasua</i>)	17
Figura 70 - Cachorro (<i>C. familiaris</i>) registado na área de estudo.....	18
Figura 71 - Boi (<i>B. taurus</i>) registado na área de estudo	18
Figura 72 - Pegada de mão pelada (<i>P. cancrivorus</i>).....	18
Figura 73 - Exemplar de veado (<i>S. gouazoubira</i>).....	18
Figura 74 - Pegada de jaguatirica (<i>L. pardalis</i>)	18
Figura 75 - Exemplar de gato do mato (<i>L. guttulus</i>).....	18
Figura 76 - Pegada de paca (<i>C. paca</i>)	19
Figura 77 - Percentual de espécies ameaçadas registradas.....	23
Figura 78 - Percentual de espécies ameaçadas registradas.....	24
Figura 79 - Percentual de espécies ameaçadas registradas.....	24
Figura 80 – Síntese do diagnóstico da temática Mastofauna Terrestre	31
Figura 81 – Pontos de amostragem de Mastofauna Voadora	33
Figura 82 – Área de amostragem 1	34
Figura 83 – Gravador instalado na Área 1	34
Figura 84 – Área de amostragem 2.....	35
Figura 85 – Gravador instalado na Área 2	35
Figura 86 – Área de amostragem 3.....	35
Figura 87 – Gravador instalado na Área 3	35
Figura 88 – Área de amostragem 4.....	36
Figura 89 – Gravador instalado na Área 4.....	36



Figura 90 – Área de amostragem 5	36
Figura 91 – Gravador instalado na Área 5	36
Figura 92 – Área de amostragem 6	37
Figura 93 – Gravador instalado na Área 6	37
Figura 91 – Área de amostragem 7	37
Figura 92 – Gravador instalado na Área 7	37
Figura 96 – Área de amostragem 8	38
Figura 97 – Gravador instalado na Área 8	38
Figura 95 - Instalação de gravador de bioacústica instalado	39
Figura 96 - Gravador de bioacústica instalado	39
Figura 97 - Procura por abrigos e colônias.....	39
Figura 102 - Famílias das espécies da quiroptero fauna registradas na área da Mina Lamego	41
Figura 103 - Pranchas de bioacústica	43
Figura 104 - Abundância das espécies da quiroptero fauna registradas na área da Mina Lamego	44
Figura 105 - Atividade dos morcegos, em relação ao número de passagens, registradas pelo método de bioacústica, durante as amostragens realizadas na área	45
Figura 106 - Registros por área amostral no estudo da quiróptero fauna da Mina Lamego	47
Figura 107 - Dendrograma de similaridade entre as áreas de amostragem durante o estudo da masto fauna voadora na área da Mina Lamego	48
Figura 108 - Curva de acumulação de espécies produzidas pelo estimador não paramétrico de riqueza (Jackknife 1) da metodologia de rede de neblina, elaboradas a partir de quatro áreas amostrais do estudo da Mina Lamego	50
Figura 109 – Síntese do diagnóstico da temática Masto fauna Voadora	53
Figura 110 - Mapa de área prioritária para conservação da avifauna no estado de Minas Gerais.....	55



Figura 111 - Biólogo/ornitólogo realizando a metodologia de pontos fixos de observação e escuta no Projeto Expansão da PDE Lamego na 1ª campanha	57
Figura 112 - Biólogo/ornitólogo realizando a metodologia de pontos fixos de observação e escuta no Projeto Expansão da PDE Lamego na 2ª campanha	57
Figura 113 - Pontos de amostragem da metodologia de pontos fixos de observação e escuta de Avifauna	59
Figura 114 - Ponto fixo de observação e escuta AV 01 – FT 07 realizado na estação seca	60
Figura 115 - Ponto fixo de observação e escuta AV 01 – FT 07 realizado na estação chuvosa	60
Figura 116 - Ponto fixo de observação e escuta AV 02 – FT 07 realizado na estação seca	60
Figura 117 - Ponto fixo de observação e escuta AV 02 – FT 07 realizado na estação seca	60
Figura 118 - Ponto fixo de observação e escuta AV 03 – FT 07 realizado na estação seca	60
Figura 119 - Ponto fixo de observação e escuta AV 03– FT 07 realizado na estação chuvosa	60
Figura 120 - Ponto fixo de observação e escuta AV 04 – FT 08 realizado na estação seca	61
Figura 121 - Ponto fixo de observação e escuta AV 04 – FT 08 realizado na estação chuvosa	61
Figura 122 - Ponto fixo de observação e escuta AV 05 – FT 08 realizado na estação seca	61
Figura 123 - Ponto fixo de observação e escuta AV 05 – FT 08 realizado na estação chuvosa	61
Figura 124 - Ponto fixo de observação e escuta AV 06 – FT 08 realizado na estação seca	61
Figura 125 - Ponto fixo de observação e escuta AV 06 – FT 08 realizado na estação chuvosa	61
Figura 126 - Ponto fixo de observação e escuta AV 07 – FT 02 realizado na estação seca	62
Figura 127 - Ponto fixo de observação e escuta AV 07 – FT 02 realizado na estação chuvosa	62
Figura 128 - Ponto fixo de observação e escuta AV 08 – FT 02 realizado na estação seca	62
Figura 129 - Ponto fixo de observação e escuta AV 08 – FT 02 realizado na estação chuvosa	62
Figura 130 - Ponto fixo de observação e escuta AV 09 – FT 02 realizado na estação seca	62
Figura 131 - Ponto fixo de observação e escuta AV 09 – FT 02 realizado na estação chuvosa	62
Figura 132 - Ponto fixo de observação e escuta AV 10 – FT 01 realizado na estação seca	63



Figura 133 - Ponto fixo de observação e escuta AV 10 – FT 01 realizado na estação chuvosa	63
Figura 134 - Ponto fixo de observação e escuta AV 11 – FT 01 realizado na estação seca	63
Figura 135 - Ponto fixo de observação e escuta AV 11 – FT 01 realizado na estação chuvosa	63
Figura 136 - Ponto fixo de observação e escuta AV 12 – FT 01 realizado na estação seca	63
Figura 137 - Ponto fixo de observação e escuta AV 12 – FT 01 realizado na estação chuvosa	63
Figura 138 - Ponto fixo de observação e escuta AV 13 – FT 04 realizado na estação seca	63
Figura 139 - Ponto fixo de observação e escuta AV 13 – FT 04 realizado na estação chuvosa	63
Figura 140 - Ponto fixo de observação e escuta AV 14 – FT 04 realizado na estação seca	64
Figura 141 - Ponto fixo de observação e escuta AV 14 – FT 04 realizado na estação chuvosa	64
Figura 142 - Ponto fixo de observação e escuta AV 15 – FT 04 realizado na estação seca	64
Figura 143 - Ponto fixo de observação e escuta AV 15 – FT 04 realizado na estação chuvosa	64
Figura 144 - Ponto fixo de observação e escuta AV 16 – FT 05 realizado na estação seca	64
Figura 145 - Ponto fixo de observação e escuta AV 16 – FT 05 realizado na estação chuvosa	64
Figura 146 - Ponto fixo de observação e escuta AV 17 – FT 05 realizado na estação seca	65
Figura 147 - Ponto fixo de observação e escuta AV 17 – FT 05 realizado na estação chuvosa	65
Figura 148 - Ponto fixo de observação e escuta AV 18 – FT 05 realizado na estação seca	65
Figura 149 - Ponto fixo de observação e escuta AV 18 – FT 05 realizado na estação chuvosa	65
Figura 150 - Ponto fixo de observação e escuta AV 19 – FT 03 realizado na estação seca	65
Figura 151 - Ponto fixo de observação e escuta AV 19 – FT 03 realizado na estação chuvosa	65
Figura 152 - Ponto fixo de observação e escuta AV 20 – FT 03 realizado na estação seca	65
Figura 153 - Ponto fixo de observação e escuta AV 20 – FT 03 realizado na estação chuvosa	65
Figura 154 - Ponto fixo de observação e escuta AV 21 – FT 03 realizado na estação seca	66
Figura 155 - Ponto fixo de observação e escuta AV 21 – FT 03 realizado na estação chuvosa	66



Figura 156 - Ponto fixo de observação e escuta AV 22 – FT 06 realizado na estação seca	66
Figura 157 - Ponto fixo de observação e escuta AV 22 – FT 06 realizado na estação chuvosa	66
Figura 158 - Ponto fixo de observação e escuta AV 23 – FT 06 realizado na estação seca	66
Figura 159 - Ponto fixo de observação e escuta AV 23 – FT 06 realizado na estação chuvosa	66
Figura 160 - Ponto fixo de observação e escuta AV 24 – FT 06 realizado na estação seca	67
Figura 161 - Ponto fixo de observação e escuta AV 24 – FT 06 realizado na estação chuvosa	67
Figura 162 - Lista de Mackinnon LM 24-2 realizada no FT 01 na estação chuvosa	69
Figura 163 - Lista de Mackinnon LM 20-2 realizada no FT 02 na estação chuvosa	69
Figura 164 - Lista de Mackinnon LM 23 realizada no FT 03 na estação seca	69
Figura 165 - Lista de Mackinnon LM 14-2 realizada no FT 04 na estação chuvosa	69
Figura 166 - Lista de Mackinnon LM 19 realizada no FT 05 na estação seca	70
Figura 167 - Lista de Mackinnon LM 25 realizada no FT 06 na estação seca	70
Figura 168 - Lista de Mackinnon LM 102 realizada no FT 07 na estação seca	70
Figura 169 - Lista de Mackinnon LM 09 realizada no FT 09 na estação seca	70
Figura 170 - Pontos de amostragem da metodologia de listas de Mackinnon para Avifauna	71
Figura 171 - Riqueza de ordens de aves registradas nos estudos bibliográficos consultados	95
Figura 172 - Riqueza de famílias de aves registradas nos estudos bibliográficos consultados	96
Figura 173 - Riqueza de espécies de aves registradas por sazonalidade no Projeto de Expansão da PDE Lamego	100
Figura 174 - Riqueza de ordens de aves registradas no levantamento de avifauna no Projeto de Expansão da PDE Lamego	112
Figura 175 - Riqueza de famílias de aves registradas no levantamento de avifauna no Projeto de Expansão da PDE Lamego	113
Figura 176 - Mapa de distribuição de <i>Porphyrospiza caerulescens</i> (campainha-azul)	115



Figura 177 - Registro de <i>Porphyrospiza caerulescens</i> (campainha-azul) no levantamento do Projeto de Expansão da PDE Lamego.....	116
Figura 178 - Proporção da riqueza de espécies quanto a sensibilidade às alterações ambientais no levantamento de avifauna no Projeto de Expansão da PDE Lamego	116
Figura 179 - Proporção da riqueza de espécies quanto a dependência de ambientes florestais no levantamento de avifauna no Projeto de Expansão da PDE Lamego	118
Figura 180 - Curva de acúmulo de espécies da metodologia de pontos fixos de observação e escuta da 1ª campanha de levantamento no Projeto de Expansão da PDE Lamego	132
Figura 181 - Curva de acúmulo de espécies da metodologia de pontos fixos de observação e escuta da 2ª campanha de levantamento no Projeto de Expansão da PDE Lamego	133
Figura 182 - Curva de acúmulo de espécies da metodologia de pontos fixos de observação e escuta das duas campanhas de levantamento no Projeto de Expansão da PDE Lamego	133
Figura 183 - Dendrograma de similaridade entre as zonas amostrais realizadas no levantamento de avifauna no Projeto de Expansão da PDE Lamego.....	136
Figura 184 – Síntese do diagnóstico da temática Avifauna	137
Figura 185 – Busca ativa noturna de Herpetofauna.....	142
Figura 186 – Amostragem em estrada	143
Figura 187 – Pontos de amostragem de Herpetofauna	147
Figura 188 – Interior do fragmento do ponto FT-01	148
Figura 189 – Ponto FT-02	148
Figura 190 – Ponto FT-03	149
Figura 191 – Ponto FT-04	149
Figura 192 – Ponto FT-05	149
Figura 193 – Ponto FT-06	149
Figura 194 – Ponto FT-07	149
Figura 195 – Ponto FT-08	149



Figura 196 - Espécies registradas, destacando o acréscimo de novos registros ao final de cada campanha de inventariamento da Herpetofauna	156
Figura 196 - Representatividade das famílias de anfíbios identificadas durante o inventariamento da Herpetofauna	157
Figura 198 - Representatividade em porcentagem das famílias de anfíbios registradas levando em consideração os resultados obtidos ao final de duas campanhas de inventariamento da Herpetofauna	158
Figura 199 - Representatividade das famílias de répteis identificadas durante o inventariamento da Herpetofauna	159
Figura 200 - Representatividade em porcentagem das famílias de répteis registradas levando em consideração os resultados obtidos ao final de duas campanhas de inventariamento da Herpetofauna	160
Figura 201 - Registro da herpetofauna de acordo cada campanha de inventariamento realizada	162
Figura 202 - Registro da herpetofauna levando em consideração o Diagrama de Venn	163
Figura 203 - Riqueza registrada ao final de duas campanhas de inventariamento da Herpetofauna em relação as metodologias aplicadas	164
Figura 204 - Ocorrência absoluta das espécies registradas nos pontos amostrados ao final de duas campanhas de inventariamento da Herpetofauna	165
Figura 205 - Riqueza registrada em cada área amostral considerando os resultados obtidos ao final de duas campanhas de inventariamento da Herpetofauna	166
Figura 206 - Abundância relativa em relação aos grupos amostrados ao final de duas campanhas de inventariamento da Herpetofauna	167
Figura 207 - Ocorrência relativa das espécies registradas ao final de duas campanhas de inventariamento da Herpetofauna.....	171
Figura 208 - Estimativa de espécies de anfíbios registradas durante as campanhas de inventariamento da Herpetofauna.....	172
Figura 209 - Estimativa de espécies de répteis registradas durante as campanhas de inventariamento da Herpetofauna.....	173
Figura 210 - Dendrograma de similaridade entre os pontos amostrados em duas campanhas de inventariamento da Herpetofauna	177



Figura 211 - Percentual de endemismo das espécies registradas em duas campanhas de inventariamento da Herpetofauna.....	185
Figura 212 – Distribuição geográfica da espécie <i>Ischnocnema izecksohni</i>	186
Figura 213 – Distribuição geográfica da espécie <i>Hylodes uai</i>	186
Figura 214 – <i>Scinax tripui</i>	188
Figura 215 – <i>Ischnocnema juipoca</i>	188
Figura 216 – <i>Haddadus binotatus</i>	188
Figura 217 – <i>Rhinella crucifera</i>	188
Figura 218 – <i>Scinax longilineus</i>	188
Figura 219 – <i>Ischnocnema izecksohni</i>	188
Figura 220 – <i>Hylodes uai</i>	189
Figura 221 – <i>Boana faber</i>	189
Figura 222 – <i>Dendropsophus elegans</i>	189
Figura 223 – <i>Phyllomedusa burmeisteri</i>	189
Figura 224 – <i>Vitreorana uranoscopa</i>	189
Figura 225 - <i>Bothrops neuwiedi</i>	189
Figura 226 – <i>Enyalius bilineatus</i>	189
Figura 227 – <i>Imantodes cenchoa</i>	189
Figura 228 – <i>Hemidactylus mabouia</i>	190
Figura 229 – Síntese do diagnóstico da temática Herpetofauna	192
Figura 230 – Pontos de amostragem de entomofauna – Dípteros Vetores	196
Figura 231 - Armadilha luminosa CDC utilizada durante a campanha de campo	197
Figura 232 – Instalação da armadilha luminosa tipo CDC	197



Figura 233 – Triagem de dípteros vetores capturados em campo	197
Figura 234 – Miscelânea de material coletado por CDC antes triagem	197
Figura 235 – Estereomicroscópio e amostras de dípteros vetores.....	198
Figura 236– Ponto de amostragem P01	198
Figura 237 – Ponto de amostragem P02	198
Figura 238 – Ponto de amostragem P03	199
Figura 239– Ponto de amostragem P04	199
Figura 240 – Riqueza de Dípteros Vetores, por grupo taxonômico, registrados pelo levantamento de dados secundários na Área de Estudo	200
Figura 241 – Abundância relativa percentual de espécies de dípteros registrados no levantamento de dados primários.....	206
Figura 242 – Riqueza e abundância de dípteros por ponto amostral	206
Figura 243 – Riqueza e abundância entre campanhas	207
Figura 244 – <i>Culex sp.</i>	207
Figura 245 – <i>Culex quinquefasciatus</i>	207
Figura 246 – <i>Mansonia titillans.</i>	208
Figura 247– <i>Haemagogus janthinomys.</i>	208
Figura 248 – Similaridade entre os pontos amostrais na Área de Estudo.....	209
Figura 249 – Curva de acumulação de espécies e estimativa de riqueza na Área de Estudo	210
Figura 250 – Síntese do diagnóstico da temática Dípteros Vetores	212
Figura 251 - Coleta com peneira.....	3
Figura 252 - Avaliação da área de amostragem	3
Figura 253 - <i>Psilidodon aff fasciatus.</i>	3
Figura 254 - <i>Neoplecostomus sp.</i>	3



Figura 255 – Pontos de amostragem de Ictiofauna	1
Figura 256 – Ponto de amostragem LAM_FA-01.....	1
Figura 257 – Ponto de amostragem LAM_FA-02.....	1
Figura 258 – Ponto de amostragem LAM_FA-03.....	1
Figura 259 – Ponto de amostragem LAM_FA-04.....	1
Figura 260 - Ordens de peixes registradas segundo dados secundários consultados	3
Figura 261 - Número de espécies por campanha registradas ao longo do inventário da Ictiofauna	4
Figura 262 - Ordens de peixes registradas na área de estudo ao final da segunda campanha	5
Figura 263 - Famílias de peixes registradas na área de estudo ao final da segunda campanha	5
Figura 264 – Riqueza de espécies e abundância de indivíduos por pontos amostral	6
Figura 265 - Análise de agrupamento para a composição de espécies amostradas nos pontos amostrais.....	8
Figura 266 - Curva de acumulação de espécies	9
Figura 267 – Síntese do diagnóstico da temática Ictiofauna	14
Figura 268 - Coleta quantitativa da comunidade fitoplanctônica com balde graduado de 10L e rede de plâncton de 20 µm	16
Figura 269 - Coleta qualitativa da comunidade fitoplanctônica com frascos âmbar de 1L	16
Figura 270 - Coleta quantitativa da comunidade zooplanctônica com balde graduado de 10L e rede de plâncton de 68 µm	17
Figura 271 - Coleta qualitativa da comunidade zooplanctônica com balde graduado de 10L e rede de plâncton de 35 µm	17
Figura 272 - Coleta de macroinvertebrados aquáticos com rede-D (0,25 mm)	18
Figura 273 - Coleta de macroinvertebrados aquáticos com rede do tipo Surber de 0,25 mm.....	18
Figura 274 - Pontos de amostragem de Comunidades Aquáticas.	25
Figura 275 - Ponto LAM_FA-01, período de seca.....	27



Figura 276 - Ponto LAM_FA-01, período chuvoso.....	27
Figura 277 - Ponto LAM_FA-02, período de seca.....	27
Figura 278 - Ponto LAM_FA-02, período chuvoso.....	27
Figura 279 - Ponto LAM_FA-03, período de seca.....	28
Figura 280 - Ponto LAM_FA-03, período chuvoso.....	28
Figura 281 - Ponto LAM_FA-04, período de seca.....	28
Figura 282 - Ponto LAM_FA-04, período de seca.....	28
Figura 283 - Frequência de ocorrência dos táxons de fitoplâncton no período seco.....	34
Figura 284 - Frequência de ocorrência dos táxons de fitoplâncton no período chuvoso	35
Figura 285 - UPGMA da comunidade fitoplanctônica entre os pontos amostrais no período de seca	37
Figura 286 - UPGMA da comunidade fitoplanctônica entre os pontos amostrais no período chuvoso	38
Figura 287 - Curva de acumulação de espécies para a comunidade fitoplanctônica no período de seca	39
Figura 288 - Curva de acumulação de espécies para a comunidade fitoplanctônica no período chuvoso	40
Figura 289 - Frequência de ocorrência dos táxons de zooplâncton no período de seca	49
Figura 290 - Frequência de ocorrência dos táxons de zooplâncton no período chuvoso	50
Figura 291 - UPGMA da comunidade zooplanctônica entre os pontos amostrais no período de seca	52
Figura 292 - UPGMA da comunidade zooplanctônica entre os pontos amostrais no período chuvoso	53
Figura 293 - Curva de acumulação de espécies para a comunidade zooplanctônica no período de seca	54
Figura 294 - Curva de acumulação de espécies para a comunidade zooplanctônica no período chuvoso	55
Figura 295 - Frequência de ocorrências das espécies bentônicas no período de seca.....	65
Figura 296 - Frequência de ocorrências das espécies bentônicas no período chuvoso.....	66
Figura 297 - UPGMA dos macroinvertebrados bentônicos entre os pontos amostrais no período de seca.....	67
Figura 298 - UPGMA dos macroinvertebrados bentônicos entre os pontos amostrais no período chuvoso	69



Figura 299 - Curva de acumulação de espécies dos macroinvertebrados bentônicos no período de seca	70
Figura 300 - Curva de acumulação de espécies dos macroinvertebrados bentônicos no período chuvoso	71
Figura 301 – Síntese do diagnóstico da temática de Comunidades Aquáticas	79
Figura 302 - Unidades de Conservação e Áreas de Proteção Especial do entorno do Projeto Expansão da PDE Lamego	82
Figura 303 - Áreas de Preservação Permanente na Área de Estudo e ADA	86
Figura 304 – Reserva Legal na Área de Estudo e ADA.....	88
Figura 305 – Passaporte Integrado do Meio Biótico	90



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classes de uso do solo e cobertura vegetal da Área de Estudo.	28
Tabela 2 – Base de dados secundários.....	31
Tabela 3 – Espécies ameaçadas de extinção na Área de Estudo (dados secundários).	34
Tabela 4 – Classes de uso do solo e cobertura vegetal da ADA.....	35
Tabela 5 – Fórmulas utilizadas para análise da diversidade.....	46
Tabela 6 – Simbologia e fórmulas utilizadas para a análise da estrutura horizontal da vegetação.....	47
Tabela 7 – Parâmetros Fitossociológicos da composição vertical.....	49
Tabela 8 – Lista completa das espécies da flora na ADA do Projeto.	51
Tabela 9 – Espécies ameaçadas de extinção na ADA do Projeto.	58
Tabela 10 – Listagem das espécies arbóreas incluídas na amostragem da área de Floresta Estacional Semidecidual.	66
Tabela 11 – Estrutura Horizontal – Floresta Estacional Semidecidual.	72
Tabela 12 – Listagem das espécies arbóreas incluídas na amostragem da área de Ecótono Florestal.	79
Tabela 13 – Estrutura Horizontal.	84
Tabela 14 – Florística da fisionomia Área Antropizada/Alterada.....	91
Tabela 15 – Estrutura Horizontal.	95
Tabela 16 - Esforço amostral empregado ao final da segunda campanha de campo.	7
Tabela 17 - Localização e caracterização dos pontos amostrais adotados para o diagnóstico da fauna de médios e grandes mamíferos.	8
Tabela 18 - Localização e caracterização dos pontos amostrais para instalação de armadilhas fotográficas adotados para o diagnóstico da fauna de médios e grandes mamíferos.....	10
Tabela 19 - Listagem de dados secundários da mastofauna para a Área de Estudo.	1
Tabela 20 - Comparativo quantitativo da riqueza de espécies (S), número de indivíduos (N), dominância (D), índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') e equitabilidade (Pielou – J') dos transectos amostrados.	11



Tabela 21 - Comparativo quantitativo da riqueza de espécies (S), número de indivíduos (N), dominância (D), índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') e equitabilidade (Pielou – J') dos pontos amostrados.	13
Tabela 22 – Lista de espécies registradas através de dados primários ao longo das campanhas de campo.	20
Tabela 23 - Lista de espécies ameaçadas de extinção (DN COPAM).	23
Tabela 24 - Lista de espécies ameaçadas (MMA).	23
Tabela 25 - Lista de espécies ameaçadas de extinção (IUCN).	24
Tabela 26 - Pontos amostrais da quiropteroфаuna registradas nas áreas de influência da Mina Lamego.	34
Tabela 27 - Lista das espécies da quiropteroфаuna registradas nas áreas de influência da Mina Lamego.	42
Tabela 28 - Descrição das campanhas de avifauna realizadas no Projeto de Expansão da PDE Lamego.	56
Tabela 29 - Descrição dos pontos fixos de observação e escuta realizados no levantamento de avifauna no Projeto de Expansão da PDE Lamego.	57
Tabela 30 - Descrição das listas de Mackinnon realizadas no levantamento de avifauna no Projeto de Expansão da PDE Lamego.	67
Tabela 31 – Lista de espécies de aves com potencial de ocorrência na região do Projeto de Expansão da PDE Lamego.	76
Tabela 32 - Lista de espécies de aves endêmicas registradas nos estudos bibliográficos consultados.	97
Tabela 33 - Lista de espécies ameaçadas e quase ameaçadas de extinção, registradas nos estudos bibliográficos consultados.	99
Tabela 34 - Lista de espécies de aves registradas no Projeto de Expansão da PDE Lamego.	102
Tabela 35 - Espécies de aves indicadoras de boa qualidade ambiental registradas no levantamento na Mina Lamego.	117
Tabela 36 - Espécies de aves endêmicas registradas no Projeto de Expansão PDE Lamego.	120
Tabela 37 - Espécies de aves que apresentam importância comercial e alimentar registradas no Projeto de Expansão da PDE Lamego.	124
Tabela 38 - Índice Pontual de Abundância (IPA) das 08 espécies mais abundantes registradas na 1ª campanha de levantamento no Projeto de Expansão da PDE Lamego.	129



Tabela 39 - Índice Pontual de Abundância (IPA) das 09 espécies mais abundantes registradas na 2ª campanha de levantamento no Projeto de Expansão da PDE Lamego.	129
Tabela 40 - Índice Pontual de Abundância (IPA) das 10 espécies mais abundantes registradas nas duas campanhas de levantamento no Projeto de Expansão da PDE Lamego.	130
Tabela 41 - Índice de Frequência nas Listas (IFL) das 11 espécies mais abundantes registradas na 1ª campanha de levantamento no Projeto de Expansão da PDE Lamego.	130
Tabela 42 - Índice de Frequência nas Listas (IFL) das 08 espécies mais abundantes registradas na 2ª campanha de levantamento no Projeto de Expansão da PDE Lamego.	131
Tabela 43 - Índice de Frequência nas Listas (IFL) das 08 espécies mais abundantes registradas nas duas campanhas de levantamento no Projeto de Expansão da PDE Lamego.	131
Tabela 44 - Índice de Diversidade de Shanonn (H') e Equitabilidade de Pielou (J') para as zonais amostrais do levantamento de avifauna no Projeto de Expansão da PDE Lamego.	134
Tabela 45 - Dados de riqueza, diversidade de Shannon (H') e equitabilidade de Pielou (J') do levantamento de avifauna no Projeto Expansão da PDE Lamego.	135
Tabela 46 - Fonte de consulta dos dados secundários das espécies com potencial ocorrência na região de estudo.	140
Tabela 47- Localização e caracterização dos pontos de amostragem para a Herpetofauna.	148
Tabela 48- Espécies de anfíbios com potencial ocorrência na área de estudo do Projeto de Expansão da PDE Lamego.	150
Tabela 49- Espécies de répteis com potencial ocorrência na área de estudo do Projeto de Expansão da PDE Lamego.	153
Tabela 50 - Número de registros e frequência relativa das espécies registradas ao final de duas campanhas de inventariamento da Herpetofauna.	168
Tabela 51 - Riqueza e abundância das espécies de Herpetofauna através do somatório dos registros obtidos em todas os pontos amostrais considerando o método busca ativa e amostragem em estradas.	169
Tabela 52 - Parâmetros de riqueza e índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') e equitabilidade de Pielou (J') para as comunidades de anfíbios e répteis registradas nos pontos amostrais ao final de duas campanhas de inventariamento da Herpetofauna.	175



Tabela 53 - Índice de similaridade (Jaccard) obtido nas áreas amostradas ao final de duas campanhas de inventariamento da Herpetofauna.	176
Tabela 54 - Índice de similaridade (Jaccard) obtido nas áreas amostradas ao final de duas campanhas de inventariamento da Herpetofauna.	179
Tabela 55 - Espécies bioindicadoras registradas por ponto amostral.	183
Tabela 56 - Referências utilizadas para a elaboração da lista de dados secundários de dípteros vetores com potencial ocorrência na Área de Estudo, Sabará, Minas Gerais.	194
Tabela 57 - Espécies consideradas vetores no levantamento de dados secundários para Área de Estudo.	200
Tabela 58 - Registro de dípteros Vetores na Área de Estudo por dados secundários.	201
Tabela 59 –Dados primários de dípteros na Área de Estudo.	208
Tabela 60 – Diversidade e Equitabilidade de dípteros na Área de Estudo.	209
Tabela 61 – Valores de Similaridade entre os pontos amostrais na Área de Estudo.	209
Tabela 62 - Esforço amostral empregado nas campanhas amostrais.	6
Tabela 63 - Localização dos pontos de amostragem para o diagnóstico da fauna de peixes.	7
Tabela 64 - Listagem de dados secundários da ictiofauna para a Área de Estudo.	1
Tabela 65 - Comparativo quantitativo da riqueza de espécies (S), número de indivíduos (N), dominância (D), índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') e equitabilidade (Pielou – J') dos transectos amostrados.	7
Tabela 66 - Lista de espécies registradas através de dados primários ao longo das campanhas de campo.	11
Tabela 67 - Classes, qualidade e significados dos valores do BMWP (Biological Monitorin Working Party Score System.	21
Tabela 68 - Classificação de qualidade da água e significado dos valores do índice BMWP-ASPT (Average Score Per Táxon).	22
Tabela 69 - Coordenadas dos pontos amostrais do diagnóstico de comunidades aquáticas para o Projeto Expansão da PDE Lamego.	26
Tabela 70 - Lista de riqueza da comunidade fitoplanctônica levantada para a área.	29
Tabela 71 - Riqueza de espécies da comunidade fitoplanctônica no período de seca.	30



Tabela 72 - Riqueza de espécies da comunidade fitoplanctônica no período chuvoso.	30
Tabela 73 - Riqueza de espécies da comunidade fitoplanctônica no período seco.	31
Tabela 74 - Densidade de espécies da comunidade fitoplanctônica no período chuvoso.	31
Tabela 75 - Índices de diversidade para as espécies da comunidade fitoplanctônica no período seco.	32
Tabela 76 - Índices de diversidade para as espécies da comunidade fitoplanctônica no período chuvoso.	33
Tabela 77 - Lista de riqueza da comunidade zooplanctônica levantada para a área.	43
Tabela 78 - Riqueza de espécies da comunidade zooplanctônica no período de seca.	43
Tabela 79 - Riqueza de espécies da comunidade zooplanctônica no período chuvoso.	44
Tabela 80 - Densidade das espécies da comunidade zooplanctônica no período de seca.	45
Tabela 81 - Densidade das espécies da comunidade zooplanctônica no período chuvoso.	46
Tabela 82 - Índices de diversidade para a comunidade zooplanctônica no período de seca.	47
Tabela 83 - Índices de diversidade para a comunidade zooplanctônica no período chuvoso.	47
Tabela 84 - Lista de táxons dos macroinvertebrados bentônicos levantada para a área.	58
Tabela 85 - Riqueza de espécies dos macroinvertebrados aquáticos no período de seca.	59
Tabela 86 - Riqueza de espécies dos macroinvertebrados aquáticos no período chuvoso.	60
Tabela 87 - Densidade das espécies dos macroinvertebrados aquáticos no período de seca.	61
Tabela 88 - Densidade das espécies dos macroinvertebrados aquáticos no período chuvoso.	62
Tabela 89 - Índices ecológicos dos macroinvertebrados aquáticos no período de seca.	63
Tabela 90 - Índices ecológicos dos macroinvertebrados aquáticos no período chuvoso.	64
Tabela 91 - Índices biológicos (BMWP) e (ASPT) no período de seca para a macroinvertebrados	71
Tabela 92 - Índices biológicas (BMWP) e (BMWP-ASPT) no período de seca para a comunidade bentônica.	74
Tabela 93 - Unidades de Conservação do entorno do Projeto Expansão da PDE Lamego.	80





CAPÍTULO 6 – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

2. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO MEIO BIÓTICO

O diagnóstico do meio biótico tem como objetivo caracterizar os componentes vivos do ambiente inseridos nas áreas de estudo da Expansão da Pilha de Disposição de Estéril (PDE) Lamego, abrangendo a flora, a fauna, os ecossistemas associados e os processos ecológicos que estruturam a paisagem natural. Essa caracterização busca compreender a composição, a distribuição e o estado de conservação dos ambientes naturais, bem como suas interações com os demais componentes ambientais. O diagnóstico é desenvolvido exclusivamente no âmbito das áreas de estudo previamente delimitadas, constituindo a linha de base ambiental necessária para subsidiar, em etapas posteriores do EIA, a identificação dos aspectos ambientais, a avaliação dos impactos e a definição das áreas de influência do empreendimento.

2.1. Vegetação e Fitofisionomias

A caracterização da vegetação e das fitofisionomias tem por finalidade identificar e descrever os tipos de cobertura vegetal existentes na área de estudo, considerando sua estrutura, composição florística, estágio sucessional e grau de conservação. Essa análise é fundamental para compreender a organização dos ecossistemas terrestres, a conectividade entre fragmentos e a relevância ambiental das formações vegetais presentes, especialmente em um contexto de inserção no Bioma Mata Atlântica.

2.1.1. Inserção no Bioma

A área da PDE Lamego está inserida no domínio fitogeográfico da Mata Atlântica, próximo ao limite do domínio do Cerrado, dentro dos limites do Mapa de Aplicação da Lei Federal nº 11.428 de 2006 e sob regime jurídico de proteção do Bioma Mata Atlântica. Ambos os biomas são ecossistemas ricos em diversidade e endemismo de espécies vegetais e animais e, também, extremamente ameaçados, restando apenas uma pequena fração de suas áreas originais preservadas. Em virtude dessa riqueza biológica e níveis de ameaça, a Mata Atlântica e o Cerrado são uns dos 36 *hotspots* mundiais de biodiversidade, reconhecidos por sua elevada heterogeneidade e diversidade biológica, incluindo uma grande quantidade de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção (MYERS *et al.*, 2000; MITTERMEIER *et al.*, 2004; TABARELLI *et al.*, 2005; METZGER & SODHI, 2009; CEPF, 2016).

A Mata Atlântica é um bioma único e notável, sendo o terceiro maior bioma e a segunda maior floresta tropical da América do Sul. Ela se estende ao longo da costa da região, abrangendo países como Brasil, Paraguai e Argentina. Dados antigos indicam que, no início do século XX, a Mata Atlântica cobria mais de 1,5 milhão de km², sendo 92% desta área encontrada no Brasil (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA



& INPE, 2001; GALINDO LEAL & CÂMARA, 2003). Dados atualizados da Fundação SOS Mata Atlântica (2021), apontam que desse total restam apenas 12,4 % de área florestal preservada. A Mata Atlântica é conhecida por sua diversidade biológica, abrigando 15.782 espécies de plantas registradas, o que corresponde a 5% da flora mundial (Stehmann *et al.*, 2009). Além disso, 45% da flora é endêmica da região, ou seja, é restrita aos limites da Mata Atlântica (Stehmann *et al.*, 2009). O bioma também abriga cerca de 850 espécies de aves, 370 de anfíbios, 200 espécies de lagartos, 270 espécies de mamíferos e 350 espécies de peixes (MMA, 2021). A Floresta Atlântica é composta por diversos ecossistemas florestais, que variam em estrutura e composição florística, acompanhando as características dos solos, relevos e climas da vasta região onde se encontra. Este bioma é influenciado pelos ventos úmidos vindos do oceano e, na região em questão, é principalmente representado pelas Florestas Estacionais Semidecíduais em diferentes estágios de regeneração e conservação (IBGE, 2012).

Apesar de sua importância biológica, a Mata Atlântica só foi reconhecida como Patrimônio Nacional em 1988. Mais de uma década depois, em 2006, foi aprovada uma lei para protegê-la, a Lei da Mata Atlântica, que regulamenta a utilização e proteção da vegetação nativa deste bioma, bem como dos outros ecossistemas existentes dentro e fora dele. Ainda que tenha uma legislação própria a Mata Atlântica, vem sofrendo perdas significativas de sua área, causada principalmente pela agricultura, pecuária e expansão urbana (COSTA & FUTEMMA, 2006; SILVA *et al.*, 2014), aumentando a fragmentação de habitat e levando a perda de diversidade. (FARIA, 2016).

2.1.2. Diagnóstico da Área de Estudo

Os estudos da flora na Área de Estudo iniciaram com análise de imagem de satélite, com a sobreposição do layout do projeto e pesquisa bibliográfica sobre a região de inserção, em especial sobre a cobertura vegetal, relevo e uso do solo.

O mapeamento da Área de Estudo identificou seis classes de uso do solo e cobertura vegetal, sendo predominantemente constituída por formações nativas (89,02%), conforme apresentada na Tabela 1, a seguir e na Figura 1 com as classes de uso do solo e cobertura vegetal identificadas na Área de Estudo.

Tabela 1 – Classes de uso do solo e cobertura vegetal da Área de Estudo.

Uso do solo	Fora de APP	Dentro de APP	Total
Mineração	84,2780	0,2390	84,5170
Solo exposto	0,7540		0,7540
Área antrópica mista	65,7390	0,7640	66,5030
Faixa de servidão	4,9240		4,9240
Vegetação herbáceo arbustiva	476,7790	23,0360	499,8150
Formação florestal	823,7350	220,4660	1044,2010
Total	1456,2090	244,5050	1700,7140

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

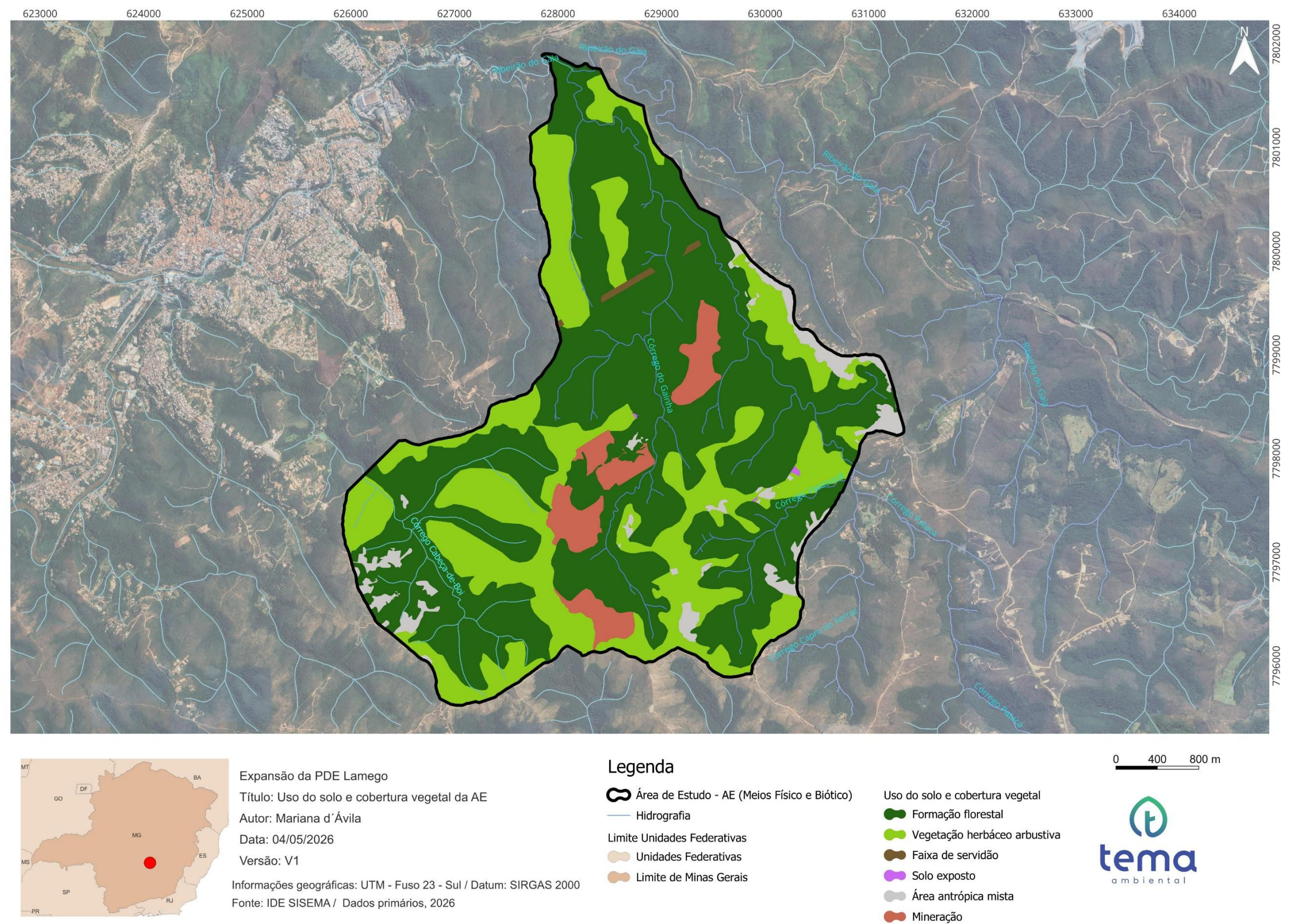


Figura 1 - Mapa de uso do solo e cobertura vegetal da Área de Estudo

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Conforme já destacado, o contato entre os Biomas Mata Atlântica e Cerrado, é responsável pela riqueza de ambientes que se mesclam em um gradiente de transição responsável por trazer grande diversidade florística para a região.

A Figura 2, a seguir, apresenta o aspecto geral da cobertura vegetal na Área de Estudo.



Figura 2 - Aspecto geral da Cobertura Vegetal Área de Estudo

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

2.1.2.1. Status de Conservação

Apesar de toda ocupação histórica e pressões antrópicas da região, a vegetação encontrada na AE apresenta grandes contínuos florestais, formando importantes corredores ecológicos.

O Cerrado local é predominantemente composto por gramíneas, com adaptações à sazonalidade climática e ao fogo, se recuperando bem após os períodos secos e apresentando baixas interferências antrópicas. As áreas florestais, quase sempre encaixadas acompanhando as drenagens, sofrem pouca ação antrópica pela limitação natural de acesso e apresentaram estrutura, porte e sucessão ecológica bem desenvolvidos.

A Figura 3 e a Figura 4 apresentam os aspectos gerais da vegetação na Área de Estudo.



Figura 3 - Aspecto geral das formações campestres do Cerrado na Área de Estudo

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 4 - Aspecto geral das formações florestais na Área de Estudo

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

2.1.2.2. Dados Florísticos

Para o diagnóstico da flora da Área de Estudo foram utilizados dados secundários a partir de plataformas acadêmicas como SpeciesLink e NeoTropTree que possuem um banco de dados robusto a partir de coletas e identificações de especialistas em todo o Brasil, além do Estudo de Impacto Ambiental do Projeto de Ampliação da Pilha de Estéril da Mina Lamego (Arcadis, 2024).

Tabela 2 – Base de dados secundários.

Base de dado secundário	Tipo de estudo
SpeciesLink	Plataforma acadêmica

Base de dado secundário	Tipo de estudo
NeoTropTree (AtlMG115)	Plataforma acadêmica
EIA (Arcadis, 2024)	Levantamento botânico

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

No levantamento de dados secundários da flora para Área de Estudo do Projeto de Expansão da PDE Lamego foram registradas 206 espécies botânicas distintas, que se distribuem em 134 gêneros e são classificadas em 54 famílias botânicas (Figura 5). A família que possui o maior número de espécies no presente levantamento é Fabaceae com 36 espécies (17.48% do total), seguida por Myrtaceae com 20 espécies (9.71% do total), Rubiaceae com 14 espécies (6.80 % do total), Lauraceae com 11 espécies (5.34% do total), Melastomataceae com 10 espécies (4.85% do total), Malvaceae com 7 espécies (3.4 % do total cada), e Sapindaceae com 6 espécies (2.91 % do total cada).

A grande representatividade e riqueza das famílias botânicas Asteraceae, Fabaceae, Melastomataceae, Myrtaceae e Rubiaceae é também observada em outros estudos que avaliam a composição florística em áreas de Floresta Estacional com influência de áreas de Cerrado na região Sudeste (LEITÃO FILHO 1992; OLIVEIRA FILHO & FONTES 2000, 2006; SPÓSITO & STEHMANN, 2006; MOURÃO & STEHMANN, 2007; STEHMANN *et al.*, 2009; FORZZA *et al.*, 2012).

Fabaceae é uma das maiores famílias de angiospermas com 727 gêneros e cerca de 19.325 espécies, distribuídas em três subfamílias: Faboideae, Mimosoideae e Caesalpinioideae (LEWIS *et al.* 2005). No Brasil, a família é representada por 3026 espécies distribuídas em 253 gêneros, destas 1577 espécies e 18 gêneros são endêmicos (FLORA DO BRASIL 2020, 2022). A família possui uma ampla distribuição ao redor do globo e é representada por espécies que possuem os mais diversos tipos de hábitos, desde árvores, arbustos, lianas a macrófitas aquáticas. A alta riqueza de espécies da família Fabaceae registradas na região do estudo reflete a composição florística das formações de florestas neotropicais, onde a família é considerada a de maior riqueza de espécies arbóreas (STEHMANN *et al.*, 2009).

Myrtaceae, que é considerada uma das famílias de maior riqueza de espécies de plantas lenhosas no Brasil, com 1195 espécies distribuídas em 29 gêneros, dos quais aproximadamente 20 gêneros e 691 espécies restritas ao Domínio da Mata Atlântica (FLORA DO BRASIL 2020, 2023). As espécies da família Myrtaceae neotropicais são conhecidas por sua grande complexidade taxonômica o que na dificulta a delimitação e reconhecimento de gêneros e espécies, situação evidenciada pelo baixo número de estudos com a família (NIC LUGHADHA & SNOW, 2000). Estima-se que menos da metade das espécies brasileiras foram tratadas por estudos recentes (LANDRUM & KAWASAKI, 1997). Entre as diversas fitofisionomias encontradas na Região Neotropical, a família se destaca especialmente na Mata Atlântica



pela alta diversidade representada principalmente por espécies do gênero *Myrcia* e *Eugenia* (MORI *et al*, 1983; OLIVEIRA FILHO & FONTES, 2000).

Rubiaceae é uma das famílias mais diversas e amplamente distribuídas de angiospermas, compreendendo cerca de 617 gêneros e 13.000 espécies (Stevens, 2012). No Brasil, a família é representada por cerca de 1.700 espécies distribuídas em 71 gêneros, sendo que aproximadamente 25% delas são endêmicas (Flora do Brasil 2020, 2022). As espécies da família Rubiaceae são conhecidas por sua grande variedade de hábitos, desde arbustos até árvores de grande porte, e são encontradas em diversas fitofisionomias do país, especialmente na Mata Atlântica e na Floresta Amazônica. A alta diversidade de Rubiaceae na flora brasileira reflete a importância da família para a composição florística e a dinâmica da biodiversidade da região (Martins *et al.*, 2016).

A família Melastomataceae compreende cerca de 166 gêneros e 4.500 espécies distribuídas nas regiões tropicais e subtropicais do mundo (RENNER, 1993). Aproximadamente dois terços dessas espécies estão na América do Sul (MORLEY & DICK, 2003), sendo amplamente distribuídas no Brasil, onde são representadas por 69 gêneros, sendo 14 deles endêmicos e 1.450 espécies, dessas 946 são endêmicas. Representam elementos típicos em várias formações vegetais no Brasil (SOUZA, 1998).

As informações florísticas apuradas durante o levantamento de dados secundários da flora regional indicam que as famílias Fabaceae, Poaceae, Melastomataceae, Lauraceae e Myrtaceae são importantes componentes da biodiversidade na região em questão, com grande representatividade em diferentes formações vegetais e elevada riqueza de espécies. É importante ressaltar que informações florísticas são importantes para a compreensão da evolução e diversificação da flora na região e podem fornecer informações valiosas para o planejamento e a gestão ambiental.

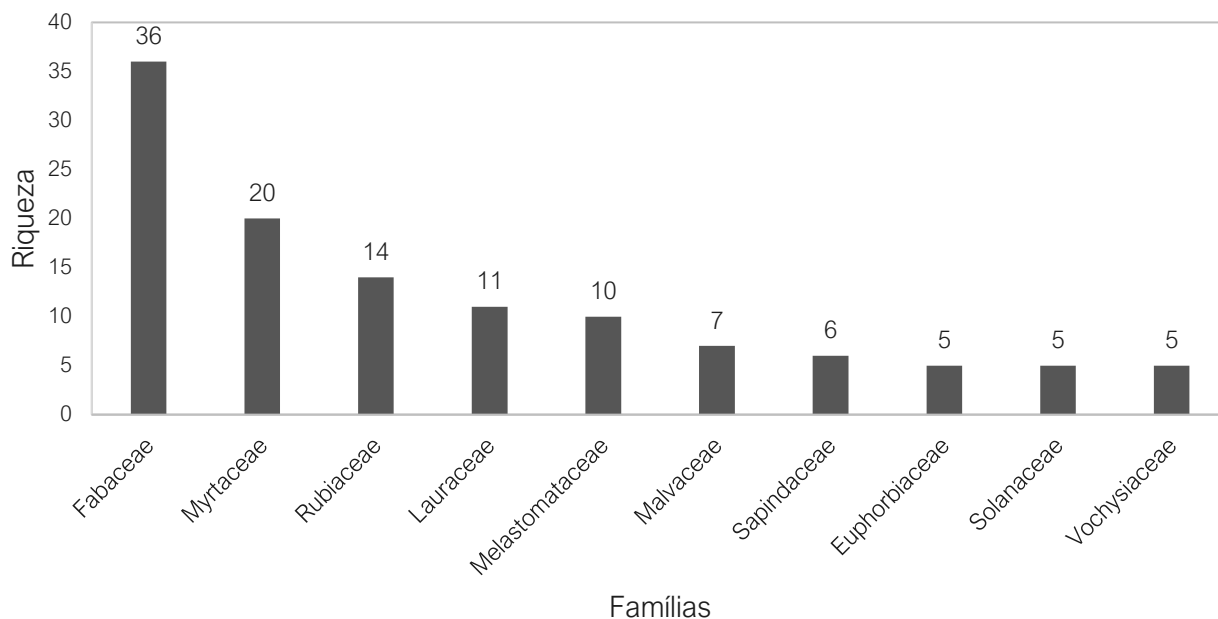


Figura 5 - Riqueza de famílias na Área de Estudo com base nos registros de dados secundários
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

1) Espécies Ameaçadas

Dentre as espécies levantadas nos dados secundários, levando em conta a lista oficial de espécies da flora ameaçadas para o Brasil (MMA, 2022), que volta a vigorar através da Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 354 de 2023 (MMA, 2023, uma espécie está citada na categoria “Em perigo” (EN) e outras três estão citadas na categoria “Vulnerável” (VU), totalizando quatro espécies ameaçadas, as quais são apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3 – Espécies ameaçadas de extinção na Área de Estudo (dados secundários).

Família	Espécie	Forma de vida	MMA, 2022
Lecythidaceae	<i>Cariniana legalis</i>	Árvore	EN
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	Árvore	VU
Fabaceae	<i>Melanoxylon brauna</i>	Árvore	VU
Lauraceae	<i>Ocotea citrosmoides</i>	Árvore	VU

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

2) Espécies Endêmicas, Raras e de Interesse para Conservação

No estado de Minas Gerais ocorrem 2.158 espécies endêmicas (FORZZA *et al.*, 2012). Inserido na porção extremo-sul da Cadeia do Espinhaço, o Quadrilátero Ferrífero (QF), abriga parte desta alta diversidade e elevada taxa de endemismos. Em razão de distinta riqueza e, sobretudo, por estar situado em áreas de intensa atividade mineral e perturbação antrópica, o QF é classificado como uma região prioritária para conservação. O conhecimento de sua flora endêmica ressalta o foco da importância dessa conservação (BORSALI, 2012).

Dentre as espécies registradas no levantamento de dados secundários, 75 são consideradas endêmicas do Brasil, duas espécies são consideradas endêmicas do estado de Minas Gerais. Não foram registradas espécies endêmicas do Quadrilátero Ferrífero (QF) e áreas de canga.

Para a área estudada foi registrada apenas uma espécie rara, a saber, *Guatteria sellowiana*. O conhecimento das distribuições das espécies de plantas raras, bem como estudos populacionais e da diversidade genética das subpopulações é importante para delimitar áreas chaves e traçar estratégias assertivas que garantam a conservação da diversidade de plantas brasileiras. OLIVEIRA-FILHO (2006) no Catálogo de Árvores do Estado de Minas Gerais cita 33 das espécies encontradas, 6 citadas como “Raríssimas”, 7 espécies como “Muito raras” e mais 20 como “Raras”.

2.1.3. Diagnóstico da Área Diretamente Afetada (ADA)

2.1.3.1. Planimetria

A avaliação da cobertura vegetal da ADA ocorreu durante o levantamento de campo, realizado entre os dias 10 e 21 de novembro de 2025, e teve como objetivo permitir uma abordagem qualitativa e quantitativa da cobertura vegetal presente. Para tal, foram feitas análises do ponto de vista florístico, fitossociológico e fitofisionômico.

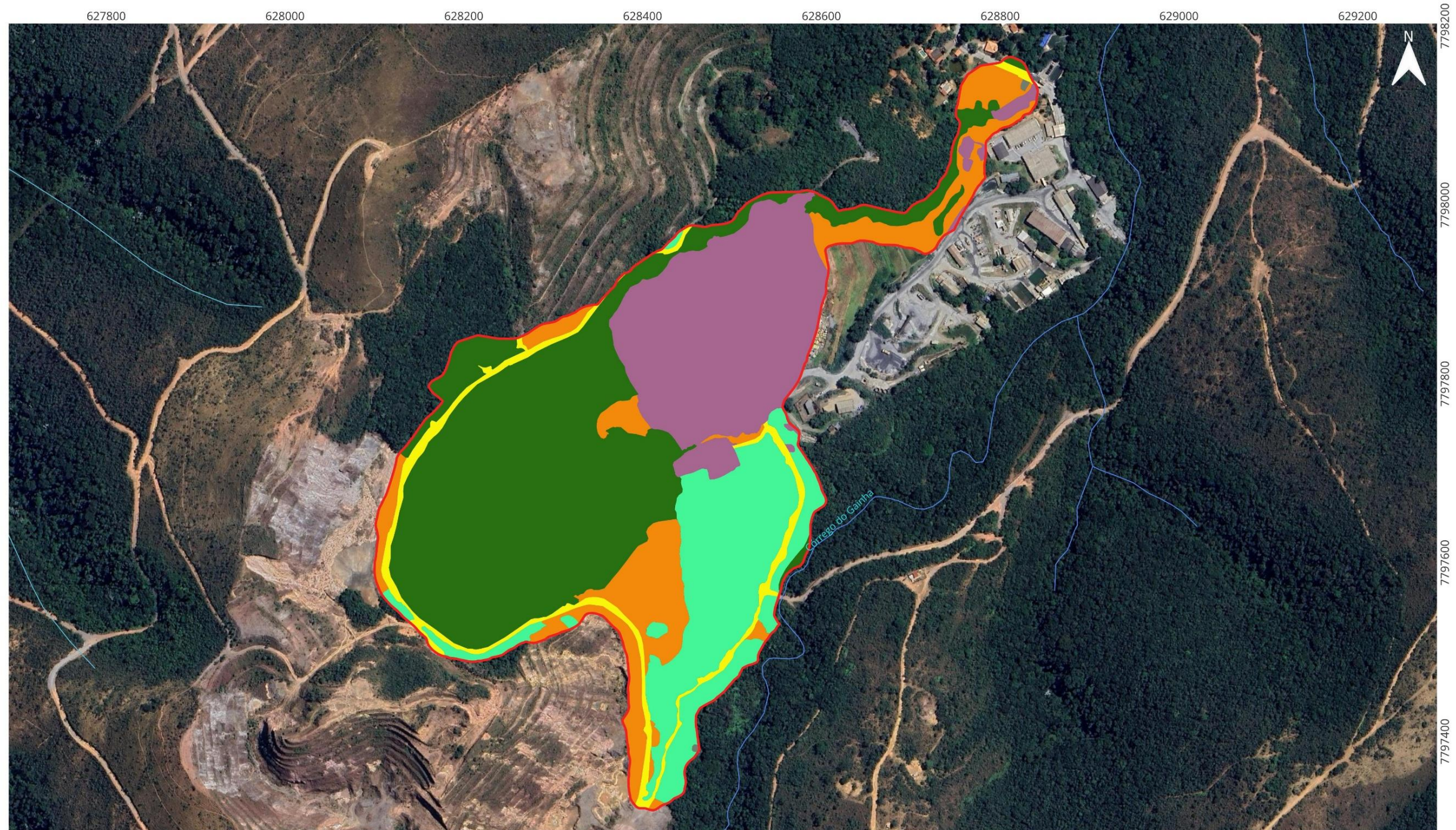
O mapeamento da ADA identificou seis classes de uso do solo e cobertura vegetal, sendo predominantemente constituída por formações nativas (58,85%), conforme apresentada na Tabela 4, a seguir.

Tabela 4 – Classes de uso do solo e cobertura vegetal da ADA.

Uso	Fora da APP	Dentro de APP	Total
Acesso	0,9414	0,0745	1,0159
Área Edificada	0,0144	-	0,0144
Estruturas Operacionais e/ou Administrativas	4,8923	-	4,8923
Floresta Estacional Semidecidual estágio médio de regeneração	8,7630	0,0424	8,8055
Ecótono Florestal	3,5436	0,2981	3,8417
Área antropizada/alterada	2,8964	0,0245	2,9210
Total	21,0512	0,4395	21,4907

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

A Figura 6 a seguir, apresenta o mapa com as classes de uso do solo e cobertura vegetal mapeadas na ADA do projeto.



Expansão da PDE Lamego
Título: Uso do solo e cobertura vegetal da ADA
Autor: Mariana d'Ávila
Data: 04/05/2026
Versão: V1
Informações geográficas: UTM - Fuso 23 - Sul / Datum: SIRGAS 2000
Fonte: IDE SISEMA / Dados primários, 2026

Legenda

- ⬭ Área Diretamente Afetada - ADA
- Hidrografia
- Limite Unidades Federativas
- Unidades Federativas
- Limite de Minas Gerais
- Uso do solo e cobertura vegetal
- Floresta Estacional Semidecidual - estágio médio
- Ecótono florestal
- Área antropiza/alterada
- Acesso
- Área edificada
- Estruturas operacionais e administrativas

0 100 200 m

Figura 6 – Mapa de uso do solo e cobertura vegetal da ADA do Projeto

2.1.4. Caracterização das Classes de Uso do Solo e Cobertura Vegetal

1) Acessos

Na ADA do projeto os acessos são representados por estradas não pavimentadas e correspondem aos locais de rodagem do interior da unidade operacional. Essa classe de uso ocupa 1,0159 ha (Figura 7).



Figura 7 - Via de acesso no interior da Mina Lamego

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

2) Área Edificada

Compreendem as estruturas de edificação fora da área operacional que ocupam uma pequena porção da ADA de 0,0144ha (Figura 8).



Figura 8 - Edificação adjacente à portaria da Mina Lamego

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

3) Estruturas Operacionais e/ou Administrativas

As estruturas operacionais e administrativas representam as áreas ocupadas pelas instalações associadas a atividade minerária existentes na unidade da Mina Lamego, predominantemente ocupadas pela pilha de depósito de estéril e pelo paiol de explosivos, correspondendo à 4,8923 ha na ADA do projeto (Figura 9). Nesses locais foram contabilizados indivíduos arbóreos isolados.



Figura 9 - Estrutura operacional (PDE Lamego)

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

4) Floresta Estacional Semidecidual

Originalmente, essa fitofisionomia se caracteriza pela ocorrência de árvores com uma altura de até 16m, formando um dossel contínuo e tendo árvores emergentes. O sub-bosque é denso e as lianas lenhosas destacam-se quanto mais acentuados forem os processos de degradação.

A Floresta Estacional pode ser classificada em Decidual ou Semidecidual, de acordo com a percentagem de árvores caducifólias no conjunto florestal. Quando de 20 – 50% das árvores do estrato superior perdem as folhas, considera-se de Floresta Estacional Semidecidual e, quando esta percentagem for superior a 50%, a floresta é denominada Estacional Decidual (KLEIN, 1983).

Os fragmentos florestais caracterizados como estágio médio ocorrem em 8,8055ha da ADA. Possuem um maior quantitativo de indivíduos com altura variando entre 5,59 e 12,39 metros, com indivíduos extrapolando o dossel e atingindo até 19 metros.

Foi observada a estratificação incipiente com formação de dois estratos: dossel e sub-bosque; presença acentuada de cipós; baixa ocorrência de epífitas; trepadeiras herbáceas e lenhosas, bem com serapilheira presente.

Dentre as espécies florestais levantadas nas unidades amostrais indicadoras do estágio médio, segundo a CONAMA 392/2007, estão o cedro (*Cedrela fissilis*), o camboatá (*Cupania vernalis*), a copaíba (*Copaifera langsdorffii*), a canela-branca (*Nectandra oppositifolia*), o pau-pombo (*Tapirira obtusa*), dentre outras.

Os fragmentos apresentam características distintas entre eles quanto ao estado de conservação. Nos trechos adjacentes à estrada de acesso, os efeitos de borda são mais nítidos, com aumento excessivo de espécies de cipós e trepadeiras, além de ruderais invasoras que se desenvolvem com facilidade sob condições adversas.

A caracterização visual dos fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual é apresentada na Figura 10 e Figura 11, que registram respectivamente, o aspecto geral do interior dos fragmentos e o aspecto do dossel. Esses registros auxiliam na compreensão da estrutura vegetal observada em campo, incluindo a organização dos estratos, o grau de cobertura arbórea e as condições gerais de conservação dos remanescentes avaliados.



Figura 10 - Aspecto geral do interior dos fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

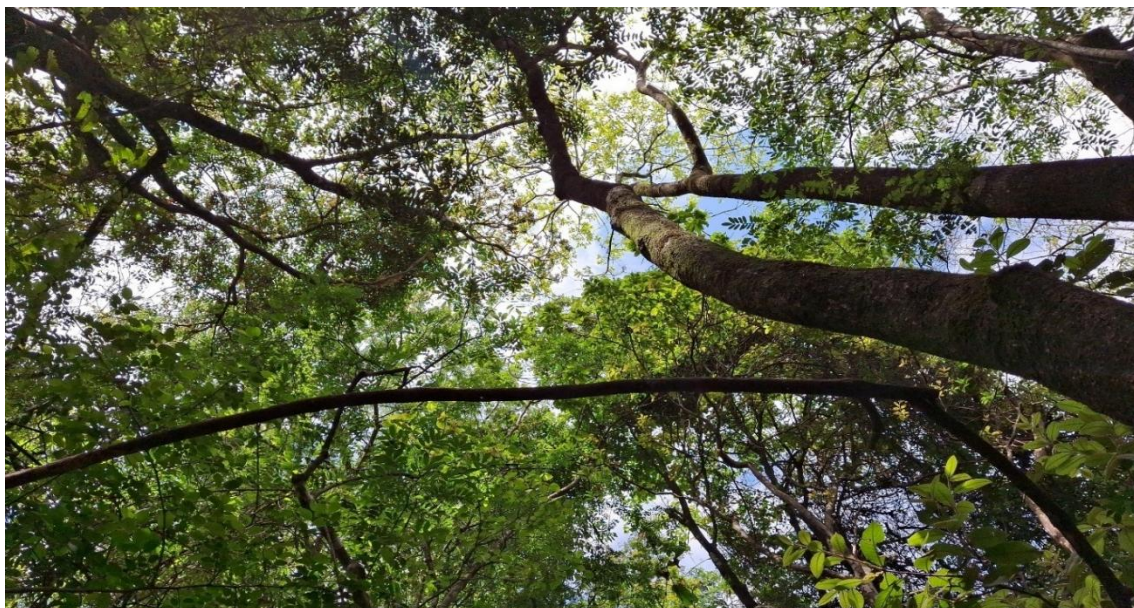


Figura 11 - Aspecto geral do dossel dos fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

5) Ecótono Florestal

A área de ecótono florestal compreende a faixa de transição entre o contrato do cerrado das porções mais altas do relevo e as florestas semidecíduas nos fundos de vale. Influenciada pela altitude, atenuação da declividade, e capacidade de produção de serapilheira, as formações savânicas desse local vão adquirindo estrutura florestal à medida que se aproxima das porções mais baixas do relevo. Nesses locais, a estrutura florística se mescla entre espécies tipicamente savânicas com espécies tipicamente florestais, formando um ecótono de alta diversidade florística (Figura 12 e Figura 13).

Nesse contexto, são encontradas predominantemente espécies tipicamente savânicas como *Dalbergia miscolobium* (jacarandá-caviúna), *Hymenaea stigonocarpa* (jatobá), *Vochysia thyrsoidea* (gomeira), *Annona monticola* (pinha-peluda), associadas à *Myrcia splendens* (guamirim), *Pera glabrata* (pera) e *Tapirira guianensis* (pombeiro) espécies tipicamente florestais.

O dossel é predominantemente baixo e apresenta limitação de altura média de 6 metros com indivíduos emergentes chegando a 11 metros.



Figura 12 – Aspecto geral do interior dos fragmentos classificados como Ecótono Florestal

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

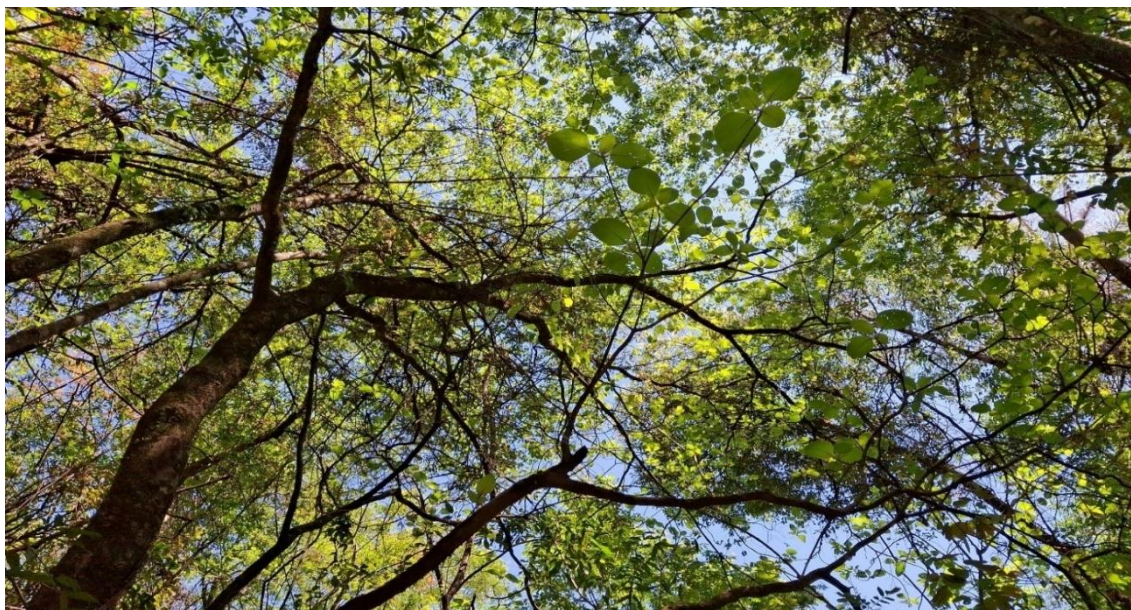


Figura 13 - Aspecto geral do dossel dos fragmentos classificados como Ecótono Florestal

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

6) Área antropizada/alterada

As áreas caracterizadas como vegetação antropizada com indivíduos arbóreos, apresentam completa descaracterização em termos de composição e regeneração natural florestal. É possível observar relevante espaçamento do dossel assim como trechos descampados com predomínio de herbáceas nativas ruderais e invasoras (Figura 14 e Figura 15).



Figura 14 - Aspecto geral das áreas classificadas como antropizadas

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 15 - Aspecto geral das áreas classificadas como antropizadas

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



2.1.4.1. Síntese dos Resultados

A Figura 16 apresenta de forma sintética, os principais aspectos do levantamento florístico realizado na ADA do projeto, reunindo os objetivos do estudo, o procedimento metodológico adotado e os resultados mais relevantes para a caracterização da flora local. A representação destaca a riqueza florística registrada, as famílias botânicas de maior representatividade e a ocorrência de espécies de interesse para conservação, evidenciando a relevância do levantamento como subsídio ao diagnóstico ambiental e à avaliação do grau de conservação da vegetação na área de intervenção.



USO DO SOLO E COBERTURA VEGETAL – ADA DO PROJETO

Síntese do mapeamento e da caracterização das classes de uso do solo e cobertura vegetal na Área Diretamente Afetada (ADA) do Projeto de Expansão da PDE Lamego.

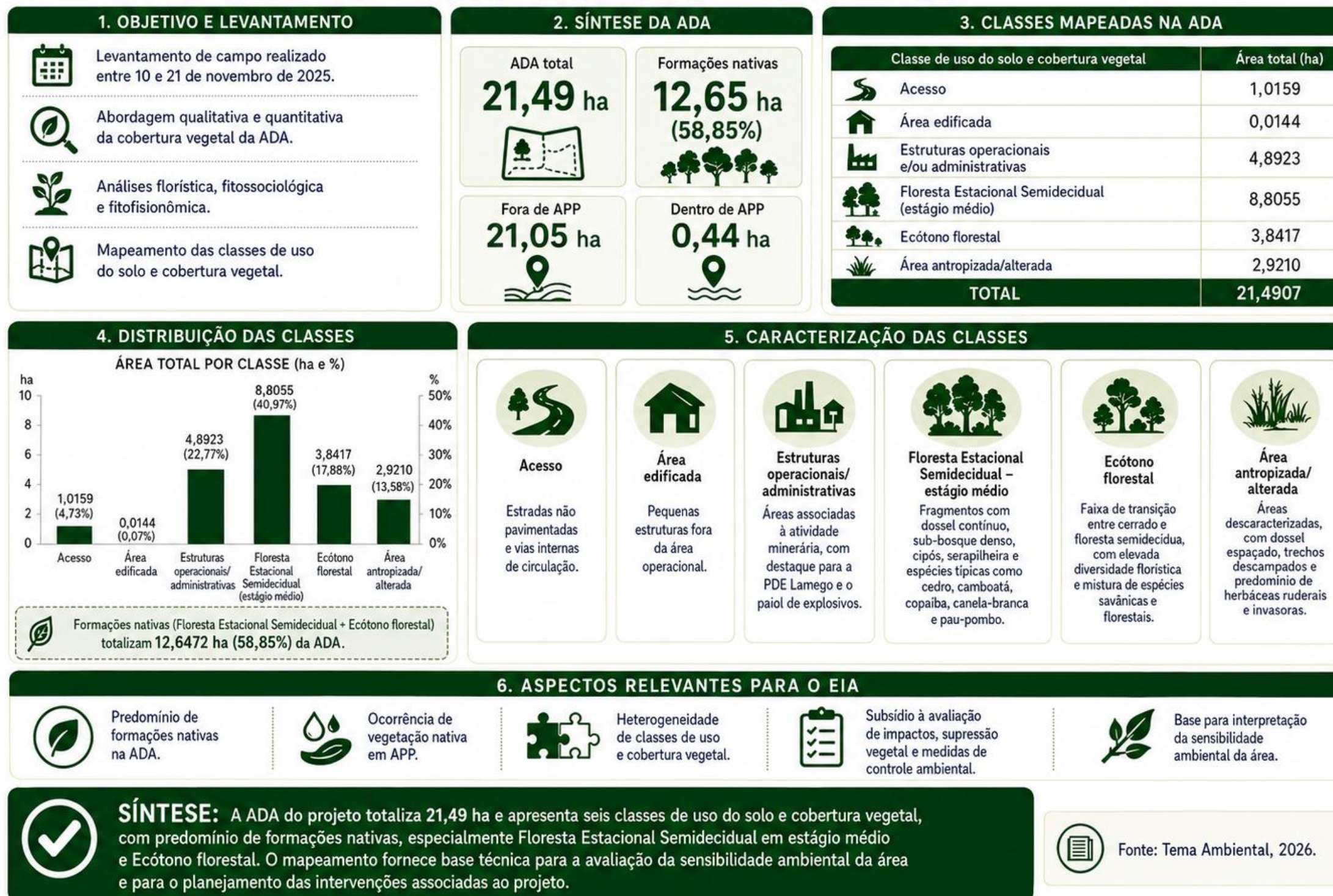


Figura 16 – Síntese do Uso do Solo na ADA

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

2.2. Flora

O diagnóstico da flora visa identificar a composição florística da área de estudo, incluindo espécies arbóreas, arbustivas, herbáceas e epífitas, bem como sua relevância ecológica. Essa caracterização permite avaliar a diversidade vegetal, a ocorrência de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas de extinção e o papel da flora na manutenção dos ecossistemas locais.

2.2.1. Metodologia

A coleta de dados de campo para a realização dos levantamentos florístico e fitossociológico na ADA do projeto ocorreu entre os dias 10 e 21 de novembro de 2025.

Os nomes das espécies vegetais foram organizados em uma planilha do programa Excel, aos quais foram acrescentados dados referentes às famílias botânicas. Os táxons no nível de família seguem aqueles propostos na classificação do APG IV (2016) e os nomes dos autores das espécies são citados de acordo com Brummitt e Powell (1992). Para a conferência de nomenclatura foi utilizada a Lista de Espécies da Flora do Brasil disponível em (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>).

A presença de espécies ameaçadas de extinção foi verificada por meio da Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022, que voltou a vigorar por determinação da Portaria MMA nº 354, de 27 de janeiro de 2023, a qual revoga a Portaria nº 300/2022. Dessa forma, foi considerada e consultada a Portaria do Ministério do Meio Ambiente - 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. Foi consultada, ainda, a Lei Estadual nº 20.308, de 27 de julho de 2012, que 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 pequizeiro (*Caryocar brasiliense*), 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. As espécies protegidas nos termos desta Lei são as essências nativas dos gêneros *Tabebuia* e *Tecoma*. Contudo, pela nova nomenclatura botânica (Angiosperm Phylogeny Group IV), o gênero *Tabebuia* passa a ser denominado de *Handroanthus*. A listagem florística foi avaliada, também, considerando a Lista Vermelha do Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora).

Após a preparação e interpretação preliminar do mapa de uso do solo e cobertura vegetal, realizou-se a campanha de campo, com o objetivo de reconhecer as fitofisionomias, realizar o registro fotográfico da área de estudo, elaborar o inventário florestal e os estudos florístico e fitossociológico nas classes com cobertura do solo existentes.

2.2.2. Análises Estatísticas

Foi realizada a avaliação da suficiência da amostragem realizada nas tipologias Floresta Estacional Semidecidual e Ecótono Florestal. Para avaliar os resultados coletados, é produzida uma curva de acumulação de espécies baseada no número de espécies amostradas por número de unidades amostrais (Gotelli & Colwell, 2010) (100 aleatorizações por ambiente) pelo procedimento Jackknife de 1ª ordem a partir de coleta utilizando o programa EstimateS 9.10 (Colwell, 2013). Além disto, como este procedimento re-amostra o conjunto original de dados 100 vezes, é possível obter também a estimativa da variância observada nos dados e, conseqüentemente, o intervalo de confiança (IC).

O IC é calculado com base no teste t de Student, permitindo a comparação dos resultados e a identificação da importância individual de cada uma em relação a toda área de estudo. Esse procedimento permite avaliar a qualidade dos dados obtidos, a partir da observação da curva de acúmulo de espécies gerada. Curvas de acumulação de espécies, algumas vezes chamadas de curva do coletor, são representações gráficas que demonstram o número acumulado de espécies registradas (S) em função do esforço amostral (n).

O esforço amostral pode ser o número de indivíduos coletados, ou uma medida tal como o número de amostras (e.g., quadrados) ou tempo amostral (e.g., meses). Colwell & Coddington (1994) sugeriram um método que consiste em montar várias curvas adicionando-se as amostras em uma ordem aleatória. Após construir várias curvas com este método, pode-se calcular uma curva do coletor média (baseada na riqueza média para cada número de amostra) e expressar a variação possível em torno dessa média. É importante frisar que esta variação não corresponde ao conceito estatístico de intervalo de confiança, já que é calculada por repetições das mesmas unidades amostrais.

As expressões utilizadas para a análise da diversidade e da estrutura horizontal e vertical da vegetação estão apresentadas na Tabela 5 e na Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Tabela 6, respectivamente. As definições das variáveis e parâmetros foram extraídas de Scolforo & Mello, (2006) e Cientec, (2020).

Tabela 5 – Fórmulas utilizadas para análise da diversidade.

Índice	Definição	Expressão
Índice de diversidade de Shannon-Weaver	Índice de quantificação da riqueza e uniformidade da diversidade.	$H' = \frac{N \cdot \ln(N) - \sum_{i=1}^S n_i \cdot \ln(n_i)}{N}$
	Quanto maior for o valor de H', maior será a diversidade florística da população.	

Índice	Definição	Expressão
Equabilidade de Pielou	N = número total de indivíduos; ni = número de indivíduos da i-ésima espécie; S = número de espécies; ln = logaritmo de base neperiana (e)	$J' = H' / H'_{max}$
	O valor 1 representa a máxima diversidade (todas as espécies são igualmente abundantes).	
	H' Max = ln(s) = diversidade máxima; S = número de espécies na população = riqueza	

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Tabela 6 – Simbologia e fórmulas utilizadas para a análise da estrutura horizontal da vegetação.

Variável	Unidade de Medida	Definições	Simbologia / Expressão
Circunferência a altura do peito (CAP)	cm	Medida linear do contorno do fuste da árvore com casca realizada a uma altura de 1,3 m acima do nível do solo	CAP
Altura Total (HT)	m	Longitude da árvore desde o nível do solo até o ápice da árvore (m)	HT
Diâmetro (DAP)	cm	Distância entre dois pontos do fuste da árvore que passa pelo centro do fuste; determinada a 1,3 m de altura acima do nível do solo. Constante proporcional numérica que estabelece uma relação entre o perímetro de uma circunferência e seu diâmetro	$DAP = CAP / \pi$
Área seccional (AS)	m ²	Superfície da seção transversal do fuste da árvore a 1,3 m de altura acima do nível do solo	$AS = \pi \cdot DAP^2 / 40.000$
*Área Basal (AB)	m ² /ha	Somatória das áreas seccionais de todos os fustes do povoamento ou	$AB = \sum_{i=1}^n g_i$

Variável	Unidade de Medida	Definições	Simbologia / Expressão
		da i-ésima espécie por unidade de área	
Densidade Absoluta	n_i/ha	Indica o número total de indivíduos de uma determinada espécie por unidade de área. n_i = número de indivíduos da i-ésima espécie da população; A = área total	$DA_i = n_i/A$
Densidade Relativa	%	Indica o número de indivíduos de uma determinada espécie em relação ao total de indivíduos de todas as espécies identificadas no levantamento. DT= densidade total (soma das densidades de todas as espécies da população)	$DR_i = (DA_i/DT) \cdot 100$
Dominância Absoluta	m^2/ha	Soma das áreas seccionais dos indivíduos pertencentes a uma mesma espécie, por unidade de área.	$DoA_i = G_i/A$
Dominância Relativa	%	Indica a proporção da área basal de cada espécie em relação à área da fitofisionomia. DoT = dominância total (soma das dominâncias de todas as espécies)	$DoR_i = (DoA_i/DoT) \cdot 100$
Valor de Cobertura absoluto		Corresponde à soma dos valores de densidade e dominância relativos.	$VC_i = DR_i + DoR_i$
Valor de Cobertura relativo	%	Valor de Cobertura expressado em porcentagem	$VC_i(\%) = VC_i/2$
Frequência Absoluta	-	Expressa a porcentagem de parcelas em que cada espécie ocorre.	$FA_i = (u_i/u_t) \cdot 100$

Variável	Unidade de Medida	Definições	Simbologia / Expressão
		ui = Número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie ocorre; ut = Número total de unidades amostrais	
Frequência Relativa	%	Ocorrência de determinada espécie nas parcelas amostradas em relação ao total das frequências absolutas de todas as espécies, expressado em porcentagem. p=número de espécies amostradas	$FR_i = \left(\frac{FA_i}{\sum_{i=1}^p FA_i} \right) \cdot 100$
Valor de Importância absoluto	-	É a soma dos valores relativos de densidade, dominância e frequência.	$VI_i = DR_i + DoR_i + FR_i$
Valor de Importância relativo	%	Valor de Importância expressado em porcentagem	$VI_i(\%) = VI_i / 3$

Legenda: * = Simbologia IUFRO; ** = Simbologia segundo critérios da IUFRO (Soares, 2008); cm = centímetro; m = metro; ha = hectare.

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

A análise da estrutura vertical é uma avaliação dos estratos verticais da vegetação em estudo. Para o estudo da estrutura vertical, a vegetação foi dividida em três estratos de altura total sendo: estrato inferior – compreende as árvores com altura total (H) menor que a altura média (Hm) menos uma unidade de desvio padrão (1 s) das alturas totais, ou seja, $H < (Hm - 1 s)$; estrato médio – compreende as árvores com $(Hm - 1 s) \leq H < (Hm + 1 s)$; estrato superior – compreende as árvores com $H \geq (Hm + 1 s)$ (FREITAS & MAGALHÃES, 2012).

Tabela 7 – Parâmetros Fitossociológicos da composição vertical.

Parâmetro	Fórmula	Descrição das variáveis
Estratos de altura	Est. inferior : $h_j < (\bar{h} - 1 Sh)$ Est. médio : $(\bar{h} - 1 Sh) \leq h_j \leq (\bar{h} + 1 Sh)$ Est. superior : $h_j > (\bar{h} + 1 Sh)$	h_j = altura total; $\bar{h}$ = média aritmética das alturas; Sh = desvio padrão das alturas

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

2.2.3. Levantamento Florístico

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). Sua elaboração é importante para a indicação do grau de conservação dos táxons, bem como da área inventariada (Guedes-Bruni *et al.* 2002).

O conhecimento da florística e da estrutura de um tipo fitofisionômico pode ajudar a entender alguns aspectos relativos às estratégias naturais de sucessão, sendo algumas, possíveis de serem reproduzidas na recuperação de áreas degradadas.

O levantamento florístico na ADA do projeto foi realizado de forma complementar à coleta de dados fitossociológicos. O método utilizado fundamentou-se em caminhamentos aleatórios na área de intervenção e na tomada das anotações de todas as espécies possíveis, de indivíduos arbóreos e não-arbóreos que compõem o sub-bosque, epífitas e trepadeiras. Este método é conhecido como Avaliação Ecológica Rápida (AER) que é uma metodologia de pesquisa de biodiversidade desenvolvida ao longo dos últimos dez anos pela *The Nature Conservancy*, que consiste em uma rápida caracterização dos tipos vegetacionais e da flora e fauna associadas, e são cada vez mais implementadas para a rápida caracterização da biodiversidade local (SAYRE *et al.*, 2003).

Foram listadas na ADA do projeto 144 espécies da flora incluídas em 64 famílias botânicas. As famílias mais representativas foram Fabaceae com 21 espécies, seguida por Myrtaceae com 14 e Rubiaceae com 9 espécies. Lauraceae e Sapindaceae apresentaram 6 espécies cada uma.

A Tabela 8 apresenta a relação completa das espécies da flora encontradas na ADA do projeto.



Tabela 8 – Lista completa das espécies da flora na ADA do Projeto.

Nome científico	Nome popular	Família	Status MMA	Porte
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	macaúba	Arecaceae	NA	A
<i>Adiantum subcordatum</i> Sw.		Pteridaceae	NA	H
<i>Aiouea tomentosa</i> (Meisn.) R.Rohde	canela	Lauraceae	NA	A
<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	farinha-seca	Fabaceae	NA	A
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	tamanqueiro	Euphorbiaceae	NA	A
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	tapiá	Euphorbiaceae	NA	A
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich.	marmelada-do-cerrado	Rubiaceae	NA	A
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	angico	Fabaceae	NA	A
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	angelim	Fabaceae	NA	A
<i>Annona dolabripetala</i> Raddi	araticum	Annonaceae	NA	A
<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	araticum	Annonaceae	NA	A
<i>Bauhinia forficata</i> Link	pata-de-vaca	Fabaceae	NA	A
<i>Bomarea edulis</i> (Tussac) Herb.		Alstroemeriaceae	NA	H
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	sucupira-preta	Fabaceae	NA	A
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	canjerana	Meliaceae	NA	A
<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	guabiroba	Myrtaceae	NA	A
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	sete-capotes	Myrtaceae	NA	A
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	espeteiro	Salicaceae	NA	A
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	guaçatonga	Salicaceae	NA	A
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	guaçatonga	Salicaceae	NA	A
<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	embaúba-vermelha	Urticaceae	NA	A
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	embaúba	Urticaceae	NA	A
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro	Meliaceae	VU	A
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	esporão-de-galo	Cannabaceae	NA	A



Nome científico	Nome popular	Família	Status MMA	Porte
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	aguai	Sapotaceae	NA	A
<i>Citrus ×limon</i> (L.) Osbeck	limão	Rutaceae	NA	A
<i>Clethra scabra</i> Pers.	pau-de-cinzas	Clethraceae	NA	A
<i>Coccocypselum aureum</i> (Spreng.) Cham. & Schltdl.		Rubiaceae	NA	H
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	copaíba	Fabaceae	NA	A
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	chá-de-bugre	Cordiaceae	NA	A
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	louro-pardo	Cordiaceae	NA	A
<i>Croton urucurana</i> Baill.	sangra-d'água	Euphorbiaceae	NA	A
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	camboatá	Sapindaceae	NA	A
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	caviúna-do-cerrado	Fabaceae	NA	A
<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.) Benth.	jacarandá	Fabaceae	NA	A
<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisn.) Nevling	embira-branca	Thymelaeaceae	NA	A
<i>Davilla elliptica</i> A.St.-Hil.		Dilleniaceae	NA	T
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	maria-mole	Araliaceae	NA	A
<i>Dicranopteris flexuosa</i> (Schrad.) Underw.		Gleicheniaceae	NA	H
<i>Dictyoloma vandellianum</i> A.Juss.	tingui-preto	Rutaceae	NA	A
<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	marmelinho	Ebenaceae	NA	A
<i>Diospyros lasiocalyx</i> (Mart.) B.Walln.	caqui-do-cerrado	Ebenaceae	NA	B
<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.		Cactaceae	NA	E
<i>Eremanthus erythropappus</i> (DC.) MacLeish	candeia	Asteraceae	NA	A
<i>Erythroxylum daphnites</i> Mart.	pimenta	Erythroxylaceae	NA	A
<i>Eugenia sonderiana</i> O.Berg	guamirim	Myrtaceae	NA	A
<i>Faramea hyacinthina</i> Mart.	flor-de-cachimbo	Rubiaceae	NA	A
<i>Guatteria sellowiana</i> Schltdl.	pindaíba-da-mata	Annonaceae	NA	A
<i>Guatteria villosissima</i> A.St.-Hil.	pindaíba-preta	Annonaceae	NA	A



Nome científico	Nome popular	Família	Status MMA	Porte
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	araticum-bravo	Malvaceae	NA	A
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltdl.	veludo-branco	Rubiaceae	NA	A
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	ipê-amarelo-do-cerrado	Bignoniaceae	NA	A
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss.	murici-macho	Malpighiaceae	NA	A
<i>Himatanthus bracteatus</i> (A. DC.) Woodson		Apocynaceae	NA	A
<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão		Phyllanthaceae	NA	A
<i>Hyptidendron canum</i> (Pohl ex Benth.) Harley	hortelão	Lamiaceae	NA	A
<i>Ichnanthus bambusiflorus</i> (Trin.) Doll		Poaceae	NA	H
<i>Ilex cerasifolia</i> Reissek	congonha	Aquifoliaceae	NA	A
<i>Inga edulis</i> Mart.	ingá-vermelho	Fabaceae	NA	A
<i>Justicia carnea</i> Lindl.		Acanthaceae	NA	H
<i>Justicia riparia</i> Kameyama		Acanthaceae	NA	H
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	pau-santo	Calophyllaceae	NA	A
<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	pacari	Lythraceae	NA	A
<i>Lantana fucata</i> Lindl.	camará	Verbenaceae	NA	H
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	leucena	Fabaceae	NA	A
<i>Leucochloron incuriale</i> (Vell.) Barneby & J.W.Grimes	faveiro	Fabaceae	NA	A
<i>Licania kunthiana</i> Hook.f.	marinheiro	Chrysobalanaceae	NA	A
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	aroeirinha	Anacardiaceae	NA	A
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	embira-de-macaco	Fabaceae	NA	A
<i>Luehea grandiflora</i> Mart.	açoita-cavalo	Malvaceae	NA	A
<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	jacarandá-de-espinho	Fabaceae	NA	A
<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	sapuva	Fabaceae	NA	A
<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	jacarandá-bico-de-pato	Fabaceae	NA	A
<i>Machaerium scleroxylon</i> Tul.	pau-ferro	Fabaceae	NA	A



Nome científico	Nome popular	Família	Status MMA	Porte
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	camboatá-branco	Sapindaceae	NA	A
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	canela-de-negro	Sapindaceae	NA	A
<i>Matayba mollis</i> Radlk.	camboatá	Sapindaceae	NA	A
<i>Merostachys fischeriana</i> Rupr. ex Doll		Poaceae	NA	H
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud.	canela-de-velho	Melastomataceae	NA	B
<i>Miconia pepericarpa</i> DC.		Melastomataceae	NA	B
<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth.	sansão-do-campo	Fabaceae	NA	A
<i>Mollinedia argyrogyna</i> Perkins	guamirim	Monimiaceae	NA	A
<i>Monteverdia floribunda</i> (Reissek) Biral	camboí	Celastraceae	NA	A
<i>Monteverdia gonoclada</i> (Mart.) Biral	coração-de-bugre	Celastraceae	NA	A
<i>Myrcia amazonica</i> DC.	guamirim-do-tronco-vermelho	Myrtaceae	NA	A
<i>Myrcia feniziana</i> O.Berg	araçazinho	Myrtaceae	NA	A
<i>Myrcia loranthifolia</i> (DC.) G.P.Burton & E.Lucas	guamirim	Myrtaceae	NA	A
<i>Myrcia retorta</i> Cambess.	guamirim-cascudo	Myrtaceae	NA	A
<i>Myrcia rufipes</i> DC.	cambuí	Myrtaceae	NA	A
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	guamirim-de-folha-fina	Myrtaceae	NA	A
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	araçazinho	Myrtaceae	NA	A
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	capororoca	Primulaceae	NA	A
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	capororocão	Primulaceae	NA	A
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	canela-amarela	Lauraceae	NA	A
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	canelinha	Lauraceae	NA	A
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees & Mart.	canela-ferrugem	Lauraceae	NA	A
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	canela-fedida	Lauraceae	NA	A
<i>Ocotea lancifolia</i> (Schott) Mez	canela	Lauraceae	NA	A
<i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl.	farinha-seca	Ochnaceae	NA	A



Nome científico	Nome popular	Família	Status MMA	Porte
<i>Palicourea justiciifolia</i> (Rudge) Delprete & J.H.Kirkbr.		Rubiaceae	NA	B
<i>Palicourea marcgravii</i> A.St.-Hil.		Rubiaceae	NA	B
<i>Palicourea sessilis</i> (Vell.) C.M.Taylor		Rubiaceae	NA	B
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	sapateiro	Peraceae	NA	A
<i>Philodendron minarum</i> Engl.	filodendron	Araceae	NA	E
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> (Gomes) Landrum	cataia	Myrtaceae	NA	A
<i>Piper amalago</i> L.		Piperaceae	NA	B
<i>Piper umbellatum</i> L.		Piperaceae	NA	B
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	pau-jacaré	Fabaceae	NA	A
<i>Pleroma estrellense</i> (Raddi) P.J.F.Guim. & Michelang.	quaresmeira	Melastomataceae	NA	A
<i>Protium brasiliense</i> (Spreng.) Engl.	breu	Burseraceae	NA	A
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	breu-branco	Burseraceae	NA	A
<i>Pseudalbizzia polycephala</i> (Benth.) E.J.M.Koenen & Duno	monjolo	Fabaceae	NA	A
<i>Psidium guajava</i> L.	goiabeira	Myrtaceae	NA	A
<i>Psidium rufum</i> Mart. ex DC.		Myrtaceae	NA	B
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.		Rubiaceae	NA	H
<i>Ricinus communis</i> L.	mamona	Euphorbiaceae	NA	A
<i>Roupala montana</i> Aubl.	carne-de-vaca	Proteaceae	NA	A
<i>Rubus rosifolius</i> Sm.		Rosaceae	NA	B
<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth.	douradão	Rubiaceae	NA	A
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	aroeira-vermelha	Anacardiaceae	NA	A
<i>Serjania lethalis</i> A.St.-Hil.		Sapindaceae	NA	T
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	nega-mina	Siparunaceae	NA	A
<i>Siphoneugena densiflora</i> O.Berg		Myrtaceae	NA	A
<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	fumo-bravo	Solanaceae	NA	A



Nome científico	Nome popular	Família	Status MMA	Porte
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.		Moraceae	NA	A
<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K.Schum.	ipê-branco	Bignoniaceae	NA	A
<i>Stephanopodium engleri</i> Baill.		Dichapetalaceae	EN	A
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	laranjinha-do-cerrado	Styracaceae	NA	A
<i>Swartzia pilulifera</i> Benth.	culhão-de-bode	Fabaceae	NA	A
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	jerivá	Arecaceae	NA	A
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	pau-pombo	Anacardiaceae	NA	A
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch.	peito-de-pomba	Anacardiaceae	NA	A
<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	amarelinho	Combretaceae	NA	A
<i>Toulicia stans</i> (Schott) Radlk.	árvore-do-cerrado	Sapindaceae	CR	A
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	candiúva	Cannabaceae	NA	A
<i>Trichilia pallens</i> C.DC.	catiguá-de-encosta	Meliaceae	NA	A
<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.	carrapicho	Malvaceae	NA	H
<i>Vernonanthura polyanthes</i> (Sprengel) Vega & Dematteis	assa-peixe	Asteraceae	NA	A
<i>Vismia brasiliensis</i> Choisy	azeitona-do-mato	Hypericaceae	NA	A
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	tarumã	Lamiaceae	NA	A
<i>Vitex polygama</i> Cham.	tarumã-do-cerrado	Lamiaceae	NA	A
<i>Vochysia thyrsoidea</i> Pohl	gomeira	Vochysiaceae	NA	A
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	mamica-de-porca	Rutaceae	NA	A
<i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn.) Vogel		Fabaceae	NA	B

Legenda: Status: EN = Em Perigo; VU = Vulnerável; NA=Não ameaçada; LC = Menos preocupante. **Porte:** A=arbóreo; B=arbustivo; E=epífitas; H=herbáceo; T=trepadeira.

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

2.2.3.1. Síntese dos Resultados

A Figura 17 apresenta de forma sintética, os principais aspectos do levantamento florístico realizado na ADA do projeto, reunindo os objetivos do estudo, o procedimento metodológico adotado e os resultados mais relevantes para a caracterização da flora local. A representação destaca a riqueza florística registrada, as famílias botânicas de maior representatividade e a ocorrência de espécies de interesse para conservação, evidenciando a relevância do levantamento como subsídio ao diagnóstico ambiental e à avaliação do grau de conservação da vegetação na área de intervenção.



Figura 17 - Síntese do Levantamento Florístico da ADA

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

2.2.4. Espécies Ameaçadas

Três espécies estão incluídas na lista oficial de espécies da flora ameaçadas de extinção. *Cedrela fissilis* (cedro) é classificada como “Vulnerável”, *Stephanopodium engleri* é classificada como “Em Perigo”, e *Toulicia stans* é classificada como “Criticamente ameaçada”.

Tabela 9 – Espécies ameaçadas de extinção na ADA do Projeto.

Família	Espécie	Forma de vida	MMA, 2022
Dichapetalaceae	<i>Stephanopodium engleri</i>	Árvore	EN
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	Árvore	VU
Sapindaceae	<i>Toulicia Stans</i>	Árvore	CR

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

1) *Cedrela fissilis*

Cedrela fissilis (cedro) é uma espécie amplamente distribuída em todo o país, sendo mais frequente os seus registros nas regiões sul e sudeste do país. Historicamente, vem sofrendo com a exploração madeireira ao longo de toda a sua ocorrência, o que levou muitas das subpopulações à extinção. Além disso, grande parte dos seus habitats foi degradada, tendo sido convertidos em áreas urbanas, pastagens, plantações, entre outros. Suspeita-se, que a espécie tenha sofrido um declínio populacional de pelo menos 30% ao longo dos últimos anos.

A espécie é frequente, mas populações densas não são encontradas, uma vez que favorece o crescimento de uma broca capaz de eliminar suas populações. É característica das florestas semidecíduas, sendo uma das árvores mais comuns do estrato superior da floresta. Ocorre preferencialmente em solos argilosos, úmidos e profundos tanto em planícies aluviais, quanto em encostas e vales. Desenvolve-se nas matas secundárias e nas clareiras da floresta primária, onde se estabelece, podendo ser caracterizadas principalmente como secundária inicial.

Os registros para a espécie totalizam 2857 coletas depositadas em herbários do país, conforme a Figura 18. Os estados com mais registros para *Cedrela fissilis* são, São Paulo, Paraná e Minas Gerais (231) (SpeciesLink, 2026).



Figura 18 – Registros de *Cedrela fissilis* no Brasil

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

2) *Stephanopodium engleri*

A espécie *Stephanopodium engleri* foi considerada extinta por quase quarenta anos. Resultados de um estudo de prospecção realizados por Sete (2007; 2015) em cinco RPPNs no Quadrilátero Ferrífero demonstraram que *S. engleri* ocorre em fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual bem preservados nos vales encaixados e se desenvolvem em solos profundos, bem drenados e férteis. Em relação à luminosidade, os indivíduos encontrados estavam sob exposição luminosa parcial, há uma posição de 10 a 50 metros da borda do remanescente florestal. As populações encontradas possuíam baixa densidade e são bem distribuídas nas localidades, o que demonstra ocorrência agrupada devido à presença de plântulas e arvoretas próximo ao indivíduo adulto (Sete, 2015). Reprodutivamente, a espécie possui estratégia do tipo K, com sementes ricas em reservas para garantir a germinação e o desenvolvimento das plântulas em ambientes com baixa intensidade luminosa. As características dos ambientes de registro de *S. engleri* sugerem que a espécie seja classificada, em relação à sucessão ecológica, como do tipo secundária tardia ou clímax.

A busca pela espécie nos bancos de dados digitais SpeciesLink, Re flora e GBIF resultou em 55 registros distribuídos em Minas Gerais, Rio de Janeiro e Bahia. No entanto, a coleta da Bahia (MBM284892: W.W. Thomas 11237) foi revisada em 29 de setembro de 2016, conforme etiqueta anexa na exsicata, e seu

táxon alterado para *Stephanopodium blanchetianum baill*, informação ainda não atualizada no banco de dados. Por sua vez, *S. engleri* não apresenta distribuição descrita para o estado do Rio de Janeiro e o exemplar coletado (RB000730537: R.G. Bivini 1896) trata-se de registro único para o estado. Nesse sentido optou-se por não utilizar esse registro nas análises. Portanto, as duas coletas foram descaracterizadas.

Os registros válidos de herbários distribuem-se em nove municípios mineiros: Barão de Cocais, Belo Horizonte, Brumadinho, Diamantina, Itabirito, Lagoa Santa, Ouro Preto, Rio Acima e Santa Bárbara (Figura 19). Além dos registros tombados, também foram mapeados os indivíduos encontrados durante trabalhos de prospecção da espécie realizados nos âmbitos de outros empreendimentos também localizados no Quadrilátero Ferrífero.

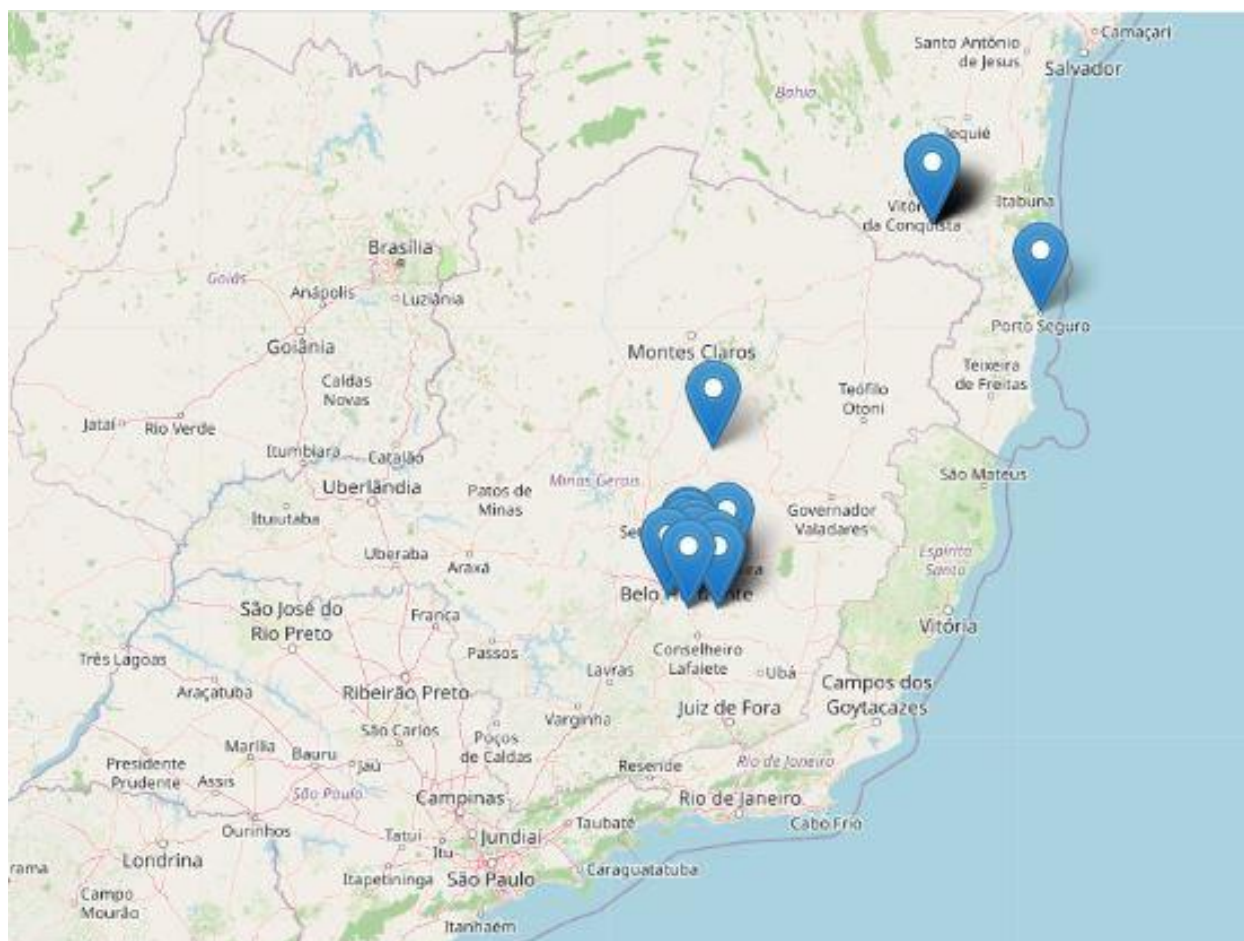


Figura 19 – Registros de *Stephanopodium engleri* no Brasil

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

3) *Toulicia stans*

Nativa e endêmica do Brasil, *Toulicia stans* é encontrada na Região Sudeste (ES, MG e RJ) no Domínio Fitogeográfico Mata Atlântica e na área de transição ao Domínio Cerrado, com ocorrência registrada em

Restinga (ES), na Mata Atlântica secundária (ES, MG), Mata Ciliar (MG) e na Floresta Estadual Semidecidual (MG), em altitudes que variam de 600 a 930 metros.

Os registros para a espécie totalizam 33 coletas depositadas em herbários do país, conforme aFigura 18Figura 20. Os estados com mais registros para *Toulicia stans* são, Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro (SpeciesLink, 2026).

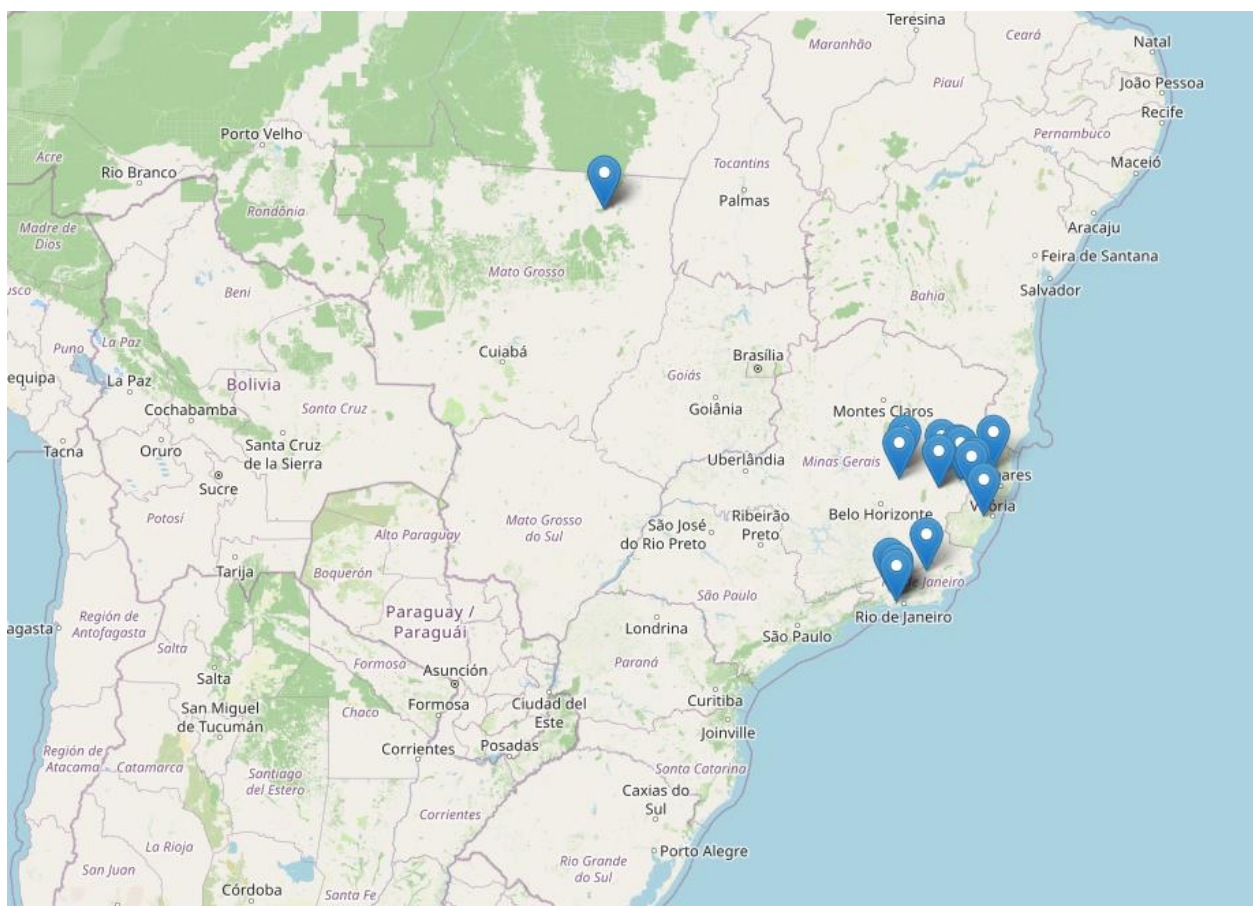


Figura 20 – Registros de *Toulicia stans* no Brasil

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

4) Síntese dos Resultados

A

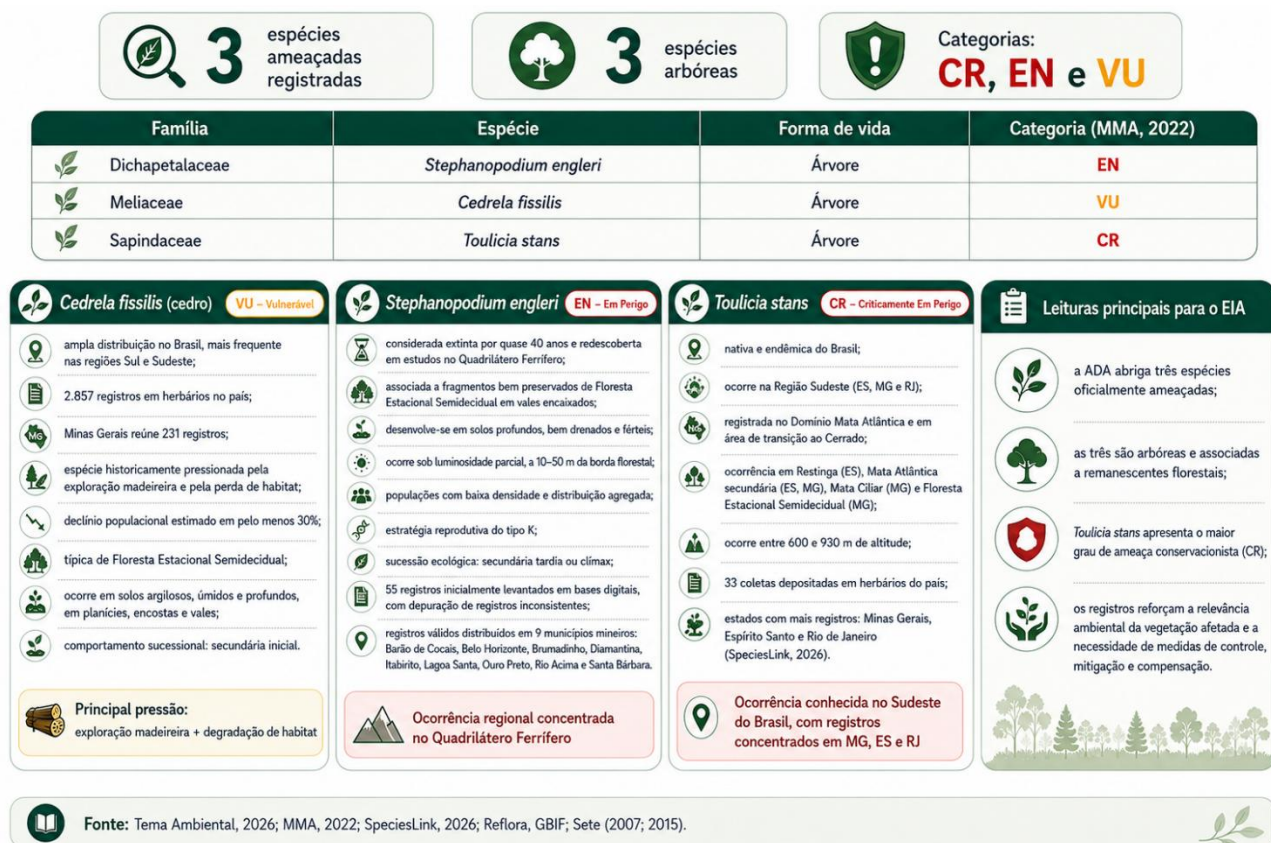


Figura 21 apresenta de forma sintética, as espécies da flora ameaçadas de extinção registradas na ADA do projeto, destacando sua classificação oficial de ameaça, seus principais aspectos ecológicos e a relevância de sua ocorrência para a avaliação ambiental da área.

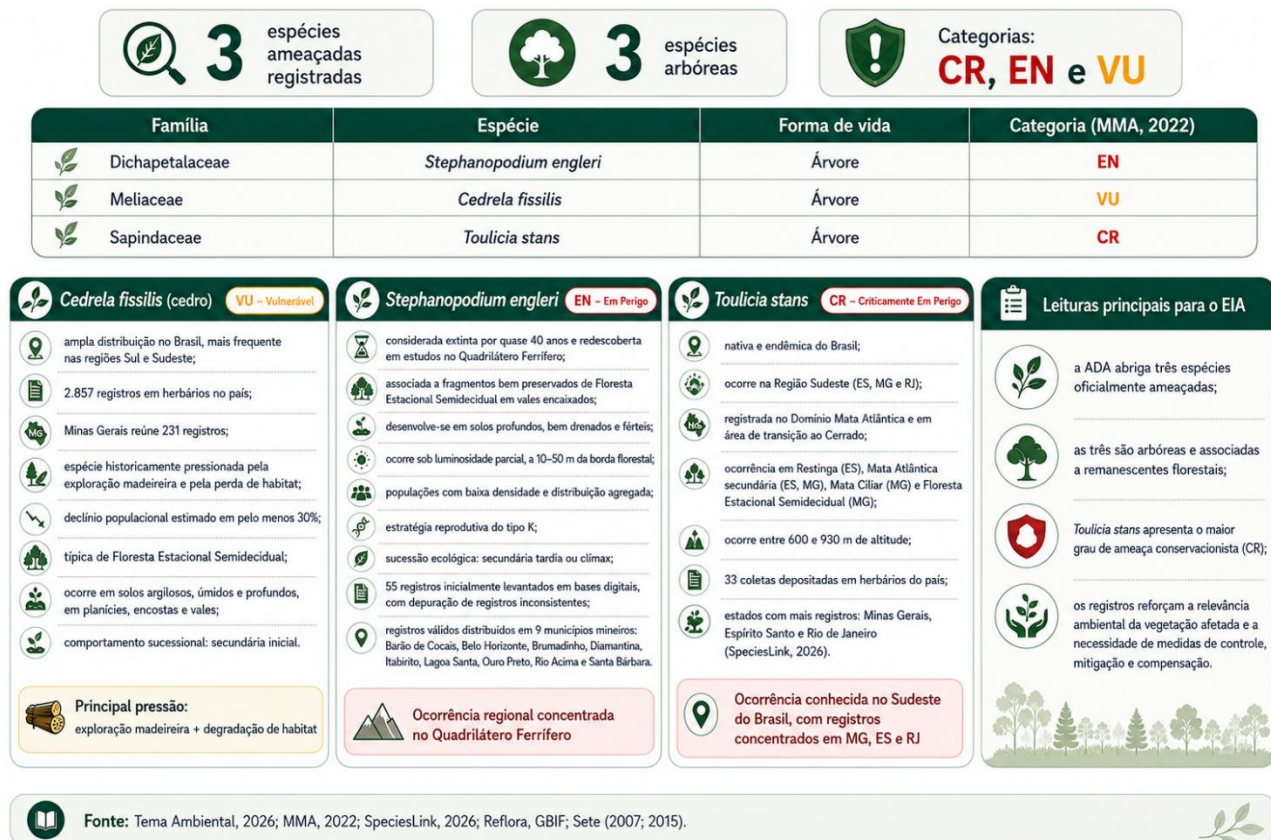


Figura 21 - Síntese das Espécies Ameaçadas encontradas na ADA
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

2.2.5. Espécies Protegidas por Lei

Além das espécies oficialmente classificadas em categorias de ameaça de extinção, foi registrada na ADA do projeto uma espécie arbórea especialmente protegida por legislação estadual: *Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos, popularmente conhecida como ipê-amarelo. A espécie é declarada de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte no Estado de Minas Gerais, conforme disposto na Lei Estadual nº 9.743/1988, alterada pela Lei Estadual nº 20.308/2012.

1)) *Handroanthus ochraceus*

Handroanthus ochraceus (ipê-amarelo) é uma espécie arbórea da família Bignoniaceae, nativa do Brasil, com ocorrência associada principalmente a formações savânicas e florestais, incluindo áreas de Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica e zonas de transição entre esses domínios. Em Minas Gerais, a espécie apresenta relevância ecológica e paisagística, sendo frequentemente associada a ambientes sazonais, áreas abertas, bordas de formações florestais, cerrados e florestas estacionais.

Embora não esteja enquadrada como espécie ameaçada de extinção segundo a lista oficial adotada para avaliação da flora ameaçada, *H. ochraceus* possui proteção legal específica no Estado de Minas Gerais. A Lei Estadual nº 20.308/2012 estabelece que o ipê-amarelo é espécie de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, admitindo sua supressão apenas em hipóteses legalmente previstas e mediante autorização do órgão ambiental competente.

Do ponto de vista ecológico, o ipê-amarelo apresenta importância na composição florística de ambientes sazonais, contribuindo para a estrutura da vegetação arbórea, oferta de recursos florais e manutenção da diversidade regional. Sua floração conspicua, geralmente concentrada no período seco, confere elevada importância ecológica e paisagística à espécie, além de favorecer interações com a fauna polinizadora.

2.2.6. Levantamento Fitossociológico

O levantamento fitossociológico foi realizado concomitante ao levantamento florístico e serve como base para a elaboração do inventário florestal do Projeto de Intervenção Ambiental - PIA.

A fitossociologia é uma das ferramentas utilizadas para a caracterização da diversidade biológica e da estrutura das espécies num determinado ecossistema. O estudo fitossociológico fornece informações sobre a estrutura da comunidade de uma determinada área, além de possíveis afinidades entre espécies ou grupos de espécies, acrescentando dados quantitativos a respeito da estrutura da vegetação (SILVA *et al.*, 2004).



Previamente aos trabalhos de campo, avaliou-se a área do empreendimento para definir a metodologia de coleta de dados fitossociológicos. Para as tipologias antropizadas com indivíduos arbóreos isolados foi adotada a amostragem por meio da metodologia Censo florestal (amostragem 100%), enquanto as formações florestais foram amostradas por meio de parcelas.

O Censo florestal, utilizado nas tipologias Área Antropizada/Alterada e Estruturas Operacionais e/ou Administrativas, é uma metodologia na qual todos os indivíduos arbóreos presentes na fitofisionomia em estudo, dentro da área de intervenção, e que atendam ao critério mínimo de medição, são inclusos no levantamento.

Para o estudo dos ambientes de Floresta Estacional Semidecidual e Ecótono Florestal, foi utilizada a metodologia de Amostragem por parcelas, por meio da qual foram alocadas parcelas de área fixa aleatoriamente, visando amostrar cada fitofisionomia. Foram, então, estabelecidas 18 parcelas de formato circular, com área de 100 m² (raio de 5,64 m), sendo 11 parcelas em Floresta Estacional Semidecidual e sete parcelas em Ecótono Florestal. Dentro de cada parcela, foram considerados todos os indivíduos arbóreos que apresentaram o critério mínimo de medição.

Para as duas metodologias, mensurou-se todos os indivíduos arbóreos que apresentaram circunferência à altura do peito (CAP) $\geq 15,70$ cm, a 1,30 m a partir da sua base; esta medida é equivalente ao diâmetro (DAP) $\geq 5,00$ cm (critério mínimo de medição, conforme diretrizes definidas no termo de referência para elaboração de Projeto de Intervenção Ambiental, disponível nos sites do IEF e da SEMAD). As medidas de CAP e altura desses indivíduos foram tomadas e as espécies foram identificadas.

Para cada indivíduo mensurado no Censo e na Amostragem, foram considerados os seguintes dados: nome da espécie, circunferência (CAP), altura do fuste (HF) e altura total (HT).

Na abordagem das variáveis e parâmetros foram observados os seguintes conceitos:

- Nome ou identificação da árvore: identificação da espécie botânica do indivíduo a partir do conhecimento do botânico, quando possível;
- Circunferência (CAP): medida linear do contorno do fuste com casca realizada a uma altura de 1,30 m acima do solo. Definida popularmente como Circunferência à altura do Peito (CAP);
- Altura total (HT): distância linear ao longo do eixo principal da árvore, partindo do solo até o topo ou até ao ponto vivo mais alto da árvore;



- Altura do fuste (HF): longitude do fuste desde a sua base até o início da copa da árvore; geralmente considera-se o início da copa quando existem ramos vivos em, pelo menos, 3 dos quadrantes da copa. Definida nas análises do CETEC como Altura Comercial (HC).

Após determinar e registrar os dados, procedeu-se à marcação do indivíduo mensurado para sua posterior verificação e para evitar erros de duplicidade nas medições. A marcação foi feita com placas numeradas, de forma a facilitar sua visualização em campo.

Para registrar os dados coletados em campo, foi utilizado um Tablet, o qual conta com o programa Excel, que trabalha no sistema operativo do Microsoft Office e permite a transferência dos dados para o computador.

Durante o levantamento de campo, foi realizado o registro fotográfico da área de intervenção do projeto, para obter imagens da cobertura vegetal, espécies de relevante interesse, características específicas e procedimentos efetuados.

2.2.6.1. Floresta Estacional Semidecidual – Estágio Médio

1) *Composição Florística*

O estudo fitossociológico realizado por meio da amostragem pela alocação de 11 parcelas resultou em 269 indivíduos (305 fustes). Destes, 263 indivíduos (299 fustes) pertencem a 69 espécies, incluídas em 31 famílias botânicas, e seis indivíduos (seis fustes) correspondem a árvores mortas em pé.

Estes dados são apresentados na Tabela 10, bem como a indicação de grupo ecológico, o status de ameaça de extinção (portaria MMA nº 148/2022) e proteção especial (Lei Estadual nº 20.308/2012 e CNCFlora) e de indicadora de estágio sucessional (conforme Resolução CONAMA nº 392, de 25 de junho de 2007).



Tabela 10 – Listagem das espécies arbóreas incluídas na amostragem da área de Floresta Estacional Semidecidual.

Família	Nome Científico	Nome Popular	Grupo ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Resolução CONAMA nº 392/2007	Número de Indivíduos		Número de Fustes		Parcela
				Sim	Não		N	%	NF	%	
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	aroeira-branca	Pioneira		x	Inicial / Médio	1	0,37	1	0,33	10
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	pau-pombo	Pioneira		x	Avançado	4	1,49	6	1,97	3, 12, 13
	<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch.	pau-pombo	Secundária		x	Avançado	1	0,37	1	0,33	3
Annonaceae	<i>Annona dolabripetala</i> Raddi	araticum	Secundária		x		5	1,86	5	1,64	2, 12, 13
	<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	araticum-da-mata	Secundária		x		1	0,37	1	0,33	9
	<i>Guatteria sellowiana</i> Schtdl.	embira-da-mata	Secundária		x	Avançado	5	1,86	5	1,64	2, 18
	<i>Guatteria villosissima</i> A.St.-Hil.	embira	Secundária		x	Avançado	1	0,37	1	0,33	13
Aquifoliaceae	<i>Ilex cerasifolia</i> Reissek	congonha-miúda	Secundária		x		1	0,37	1	0,33	18
Araliaceae	<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	maria-mole	Clímax		x		2	0,74	2	0,66	1
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	jerivá	Pioneira		x	Avançado	2	0,74	2	0,66	11, 13
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	breu	Secundária		x	Avançado	1	0,37	1	0,33	12
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	grão-de-galo	Pioneira		x		4	1,49	6	1,97	1, 8
Celastraceae	<i>Monteverdia floribunda</i> (Reissek) Biral	cafézinho	Secundária		x		6	2,23	7	2,3	17, 18
	<i>Monteverdia gonoclada</i> (Mart.) Biral	cafézinho	Secundária		x		2	0,74	2	0,66	3
Cordiaceae	<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	frei jorge	Secundária		x		4	1,49	4	1,31	1, 10
	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	louro-cabeludo	Pioneira		x	Avançado	10	3,72	11	3,61	3, 10, 13, 17
Dichapetalaceae	<i>Stephanopodium engleri</i> Baill.	-	Clímax	x			1	0,37	2	0,66	9
Ebenaceae	<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	caqui-do-mato	Secundária		x		2	0,74	3	0,98	11
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Muell.Arg.	tanheiro	Pioneira		x		1	0,37	1	0,33	12
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> Link	pata-de-vaca-miúda	Pioneira		x		11	4,09	13	4,26	2, 3, 10, 11, 12
	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	sucupira-preta	Pioneira		x		4	1,49	4	1,31	18
	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	copaíba	Secundária		x	Avançado	33	12,3	35	11,5	1, 2, 3, 8, 9, 10, 11, 13, 17, 18
	<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.) Benth.	jacarandá	Secundária		x	Avançado	1	0,37	1	0,33	18
	<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	embira-de-sapo	Secundária		x	Avançado	23	8,55	24	7,87	1, 2, 3, 8, 9, 10, 12, 13
	<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	jacarandá-de-espinho	Pioneira		x	Avançado	8	2,97	8	2,62	1, 2, 8, 10, 11, 17
	<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	jacarandá-de-sangue	Secundária		x	Avançado	1	0,37	1	0,33	18
	<i>Machaerium scleroxylon</i> Tul.	-	Secundária		x	Avançado	2	0,74	2	0,66	1, 12
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	jacaré	Pioneira		x	Inicial / Médio / Avançado	2	0,74	3	0,98	2, 11
	<i>Swartzia pilulifera</i> Benth.	arabá	Secundária		x		4	1,49	5	1,64	18
Hypericaceae	<i>Vismia brasiliensis</i> Choisy	ruão	Pioneira		x	Inicial / Médio	2	0,74	2	0,66	3, 11
Indeterminada	Morta	morta	-		x		6	2,23	6	1,97	2, 3, 10, 12, 18
Lamiaceae	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	azeitona-do-mato	Secundária		x	Avançado	1	0,37	1	0,33	1
	<i>Vitex polygama</i> Cham.	tarumã	Secundária		x	Avançado	1	0,37	1	0,33	3
Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	canela-amarela	Secundária		x	Avançado	2	0,74	2	0,66	1



Família	Nome Científico	Nome Popular	Grupo ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Resolução CONAMA nº 392/2007	Número de Indivíduos		Número de Fustes		Parcela
				Sim	Não		N	%	NF	%	
	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	canela	Secundária		x	Avançado	1	0,37	1	0,33	2
	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees & Mart.	canela-ferrugem	Secundária		x	Avançado	6	2,23	7	2,3	8, 11, 12, 13
	<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	canela-de-corvo	Secundária		x	Avançado	2	0,74	2	0,66	9
	<i>Ocotea lancifolia</i> (Schott) Mez	canela	Secundária		x	Avançado	4	1,49	4	1,31	1, 9, 10
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	pacari	Pioneira		x		1	0,37	1	0,33	17
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	mutamba	Pioneira		x	Inicial / Médio	1	0,37	1	0,33	13
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro-rosa	Secundária	x		Avançado	2	0,74	2	0,66	8
	<i>Trichilia pallens</i> C.DC.	arco-de-peneira	Secundária		x	Avançado	1	0,37	1	0,33	1
	<i>Mollinedia argyrogyna</i> Perkins	corticeira	Secundária		x	Avançado	1	0,37	1	0,33	12
Myrtaceae	<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	gabirola	Clímax		x		1	0,37	1	0,33	9
	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	sete-capotes	Secundária		x		1	0,37	1	0,33	2
	<i>Eugenia sonderiana</i> O.Berg	eugenia	Secundária		x	Avançado	7	2,6	7	2,3	3, 11, 17, 18
	<i>Myrcia amazonica</i> DC.	goiabeira-vermelha	Secundária		x	Avançado	6	2,23	7	2,3	12, 18
	<i>Myrcia feniziana</i> O.Berg	araçá	Secundária		x	Avançado	1	0,37	1	0,33	9
	<i>Myrcia loranthifolia</i> (DC.) G.P.Burton & E.Lucas	guamirim	Secundária		x		2	0,74	2	0,66	1, 18
	<i>Myrcia retorta</i> Cambess.	guamirim-ferro	Secundária		x	Avançado	7	2,6	8	2,62	18
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	guamirim-miúdo	Secundária		x	Avançado	5	1,86	5	1,64	8, 11, 17, 18
	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	araçázinho	Secundária		x	Avançado	2	0,74	4	1,31	10, 12
	<i>Siphoneugena densiflora</i> O.Berg	maria-preta	Secundária		x		1	0,37	1	0,33	18
Ochnaceae	<i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl.	farinha-seca	Secundária		x		1	0,37	1	0,33	9
Peraceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	tamanqueira	Secundária		x	Avançado	2	0,74	2	0,66	9
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	capororoca	Pioneira		x		2	0,74	2	0,66	18
Rubiaceae	<i>Faramea hyacinthina</i> Mart.	taboquina	Secundária		x	Avançado	2	0,74	2	0,66	18
	<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltdl.	veludo-branco	Secundária		x		15	5,58	15	4,92	1, 2, 9, 10, 11, 12, 17
	<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth.	congonha-de-bugre	Secundária		x	Avançado	1	0,37	1	0,33	9
Salicaceae	<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	espeto	Secundária		x	Avançado	2	0,74	3	0,98	18
	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	guaçatonga	Secundária		x	Avançado	2	0,74	3	0,98	1, 3
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	grão-de-galo	Pioneira		x	Avançado	10	3,72	13	4,26	3, 8, 9, 10, 17, 18
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	camboatá	Pioneira		x	Avançado	8	2,97	9	2,95	2, 3, 10, 13
	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	camboatá-branco	Pioneira		x	Avançado	2	0,74	2	0,66	3
	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	camboatá	Secundária		x	Avançado	1	0,37	1	0,33	18
	<i>Toulicia stans</i> (Schott) Radlk.	-	Secundária	x			1	0,37	1	0,33	11
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	aguaí	Secundária		x		6	2,23	15	4,92	1, 3, 10, 11
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	negramina	Secundária		x	Avançado	4	1,49	4	1,31	8, 9, 12, 17
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	laranjinha-do-cerrado	Secundária		x		2	0,74	3	0,98	12, 13



Família	Nome Científico	Nome Popular	Grupo ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Resolução CONAMA nº 392/2007	Número de Indivíduos		Número de Fustes		Parcela
				Sim	Não		N	%	NF	%	
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	embaúba	Pioneira		x	Inicial / Médio / Avançado	1	0,37	1	0,33	1

Legenda: N = número de indivíduos; NF = Número de fustes; % = porcentagem

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

2) Suficiência Amostral

Uma vez que o estudo da vegetação da Floresta Estacional Semidecidual presente na área de intervenção advém de uma amostragem, foi gerada a curva de rarefação para a avaliação da suficiência amostral. Dessa forma, a Figura 22 representa a curva de rarefação gerada pelo procedimento Jackknife de 1ª ordem para a área estudada, demonstrando o esforço amostral em função do número de espécies amostradas.

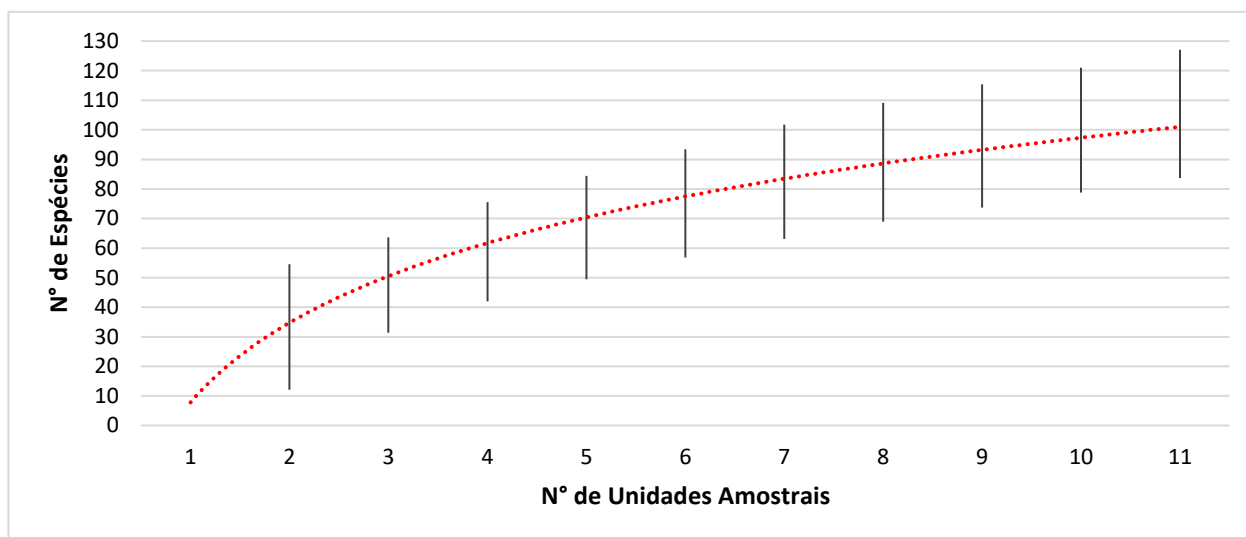


Figura 22 - Curva de Rarefação das espécies inventariadas

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

O procedimento Jackknife de 1ª ordem indicou uma riqueza estimada total de aproximadamente 100 espécies, número superior à riqueza verificada na amostragem realizada, de 69 espécies, conforme apresentado nas análises realizadas nos itens seguintes.

A definição de um tamanho ótimo de amostra está baseada na ideia de que quanto maior o tamanho da amostra, maior o número de espécies que será encontrado, mas a uma taxa decrescente, até o ponto em que a curva estabiliza e torna-se horizontal. Esse ponto seria a área mínima necessária para representar a comunidade.

Embora a curva apresente uma inclinação ascendente, observa-se uma redução progressiva na taxa de entrada de novos táxons a partir da 8ª unidade amostral. O comportamento da curva sugere que o inventário ultrapassou a fase de crescimento exponencial da diversidade, entrando em uma fase de desaceleração. A continuidade da curva indica que novas unidades amostrais adicionariam, majoritariamente, espécies de baixa ocorrência nas parcelas ou acidentais, sem alterar significativamente a estrutura fitossociológica já identificada para fins desse estudo.



Em ecossistemas tropicais e subtropicais de alta diversidade, a "estabilização plena" (assíntota horizontal) é raramente alcançada em inventários expeditos devido à presença natural de espécies de baixa densidade. Portanto, a amostra atual é considerada suficiente para caracterizar a composição florística predominante e a estrutura da comunidade vegetal.

Áreas de Floresta Estacional Semidecidual geralmente apresentam alta diversidade e heterogeneidade espacial. A curva não estabilizar com 11 parcelas é um comportamento esperado para essa formação. A entrada constante de espécies que aparecem em apenas uma unidade amostral mantém a curva ascendendo.

As barras de erro mostram a variação da riqueza entre as parcelas. É possível verificar que a variabilidade é elevada, o que reforça a heterogeneidade da vegetação estudada. Isso sugere que a composição florística muda significativamente de um ponto para outro da floresta.

Diante do exposto, conclui-se que o esforço amostral de 11 parcelas atingiu um ponto de inflexão satisfatório. A amostragem pode ser considerada representativa da biodiversidade da área, permitindo a tomada de decisão técnica, o cálculo de índices de diversidade e a definição de estratégias de conservação ou utilização dos recursos com margem de segurança científica adequada.

3) *Diversidade*

A Floresta Estacional Semidecidual apresentou índice de diversidade de Shannon (H') geral igual a 3,70 nats/indivíduo e índice de Equitabilidade de Pielou (J) geral de 0,87. Estes resultados indicam que o fragmento possui uma elevada biodiversidade e uma alta uniformidade na distribuição dos indivíduos entre as espécies, superando as médias frequentemente encontradas em áreas degradadas ou em estágios iniciais de sucessão.

Segundo Meira-Neto e Martins (2000), o índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') varia entre 3,20 e 4,30 e, a equabilidade (J) entre 0,73 e 0,88 nas Florestas Estacionais Semidecaduais em Minas Gerais. Comparativamente, o índice de diversidade de Shannon (H') obtido (3,70) indica diversidade florística dentro dos padrões verificados em outros fragmentos no Estado. O valor de 3,70 é superior ao reportado por Saporetti Jr. et al. (2003) para formações bem conservadas ($H' > 3,11$). Segundo MAGURRAN (2013), valores elevados de H' refletem sistemas com maior estabilidade ecológica e maior capacidade de resposta a distúrbios. Dessa forma, o resultado obtido sugere que a área apresenta elevada riqueza de espécies associada a uma distribuição relativamente equilibrada das abundâncias, característica de comunidades mais complexas e estruturalmente organizadas.

O índice de equitabilidade de Pielou ($J = 0,87$) reforça essa interpretação, indicando alta uniformidade na distribuição dos indivíduos entre as espécies. Valores de Pielou acima de 0,80 são indicativos de comunidades com baixa dominância ecológica. Segundo Souza et al. (2003), em estudos na bacia do Rio São Francisco em Minas Gerais, a equabilidade para esta fitofisionomia costuma oscilar entre 0,62 e 0,87. Estar no limite superior desta faixa (0,87) comprova que o ecossistema não está sob domínio de poucas espécies pioneiras ou invasoras, aproximando-se do equilíbrio ecológico esperado para estágios sucessionais avançados na região mineira (REZENDE et al., 2021).

4) Estrutura Horizontal

Com relação à estrutura horizontal, *Copaifera langsdorffii* Desf. apresentou o mais elevado Índice de Valor de Importância (11,98%). Esta espécie destaca-se como a de maior peso ecológico na área. Seu elevado VI é sustentado, primordialmente, pela sua Dominância Relativa (17,01%), indicando que seus indivíduos possuem grandes dimensões diamétricas e expressiva ocupação de área basal. Complementarmente, apresenta a maior Densidade Relativa (12,27%) e Frequência Relativa (6,67%), o que a caracteriza como uma espécie abundante e bem distribuída em todo o fragmento.

Subsequentemente, *Lonchocarpus cultratus* (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima (VI = 8,02%) ocupou a segunda posição em importância, apresentando equilíbrio entre seus parâmetros. Sua Densidade Relativa (8,55%) e Frequência Relativa (5,33%) demonstram uma estratégia de ocupação eficiente. Sua Dominância Relativa (10,19%) demonstra que essa espécie é a segunda maior responsável pela área basal da população.

Cordia trichotoma (Vell.) Arráb. ex Steud. (VI = 4,29%) apresenta uma importância significativa devido à sua regularidade espacial. Com Frequência Relativa de 2,67% e Dominância Relativa de 6,49%, a espécie contribui para a estruturação da biomassa da floresta, mesmo apresentando uma Densidade Relativa (3,72%) mais modesta em comparação às duas primeiras.

Os valores dos parâmetros fitossociológicos das espécies registradas são apresentados na Tabela 11.



Tabela 11 – Estrutura Horizontal – Floresta Estacional Semidecidual.

Família	Nome Científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC %	VI	VI %
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	33	10	0,564	300	12,3	91	6,7	5,13	17	29,3	14,64	35,9	12
Fabaceae	<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	23	8	0,338	209,09	8,55	73	5,3	3,07	10,2	18,7	9,37	24,1	8,02
Cordiaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	10	4	0,215	90,91	3,72	36	2,7	1,96	6,49	10,2	5,1	12,9	4,29
Rubiaceae	<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltdl.	15	7	0,073	136,36	5,58	64	4,7	0,66	2,19	7,77	3,88	12,4	4,14
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	10	6	0,097	90,91	3,72	55	4	0,88	2,92	6,63	3,32	10,6	3,54
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> Link	11	5	0,061	100	4,09	45	3,3	0,55	1,83	5,92	2,96	9,26	3,09
Fabaceae	<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	8	6	0,067	72,73	2,97	55	4	0,61	2,01	4,98	2,49	8,98	2,99
Annonaceae	<i>Annona dolabripetala</i> Raddi	5	3	0,139	45,45	1,86	27	2	1,26	4,19	6,05	3,03	8,05	2,68
Cordiaceae	<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	4	2	0,153	36,36	1,49	18	1,3	1,39	4,63	6,11	3,06	7,45	2,48
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees & Mart.	6	4	0,077	54,55	2,23	36	2,7	0,7	2,32	4,55	2,28	7,22	2,41
Indeterminada	Morta	6	5	0,051	54,55	2,23	45	3,3	0,46	1,53	3,76	1,88	7,09	2,36
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	6	4	0,073	54,55	2,23	36	2,7	0,66	2,19	4,42	2,21	7,08	2,36
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	5	4	0,072	45,45	1,86	36	2,7	0,65	2,17	4,03	2,01	6,69	2,23
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	8	4	0,025	72,73	2,97	36	2,7	0,23	0,76	3,73	1,87	6,4	2,13
Myrtaceae	<i>Eugenia sonderiana</i> O.Berg	7	4	0,028	63,64	2,6	36	2,7	0,25	0,84	3,44	1,72	6,11	2,04
Myrtaceae	<i>Myrcia amazonica</i> DC.	6	2	0,078	54,55	2,23	18	1,3	0,71	2,34	4,57	2,29	5,91	1,97
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	4	2	0,075	36,36	1,49	18	1,3	0,68	2,27	3,76	1,88	5,09	1,7
Lauraceae	<i>Ocotea lancifolia</i> (Schott) Mez	4	3	0,051	36,36	1,49	27	2	0,46	1,54	3,03	1,51	5,03	1,68
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	4	3	0,044	36,36	1,49	27	2	0,4	1,34	2,83	1,41	4,83	1,61
Myrtaceae	<i>Myrcia retorta</i> Cambess.	7	1	0,047	63,64	2,6	9	0,7	0,43	1,42	4,02	2,01	4,69	1,56
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	4	4	0,011	36,36	1,49	36	2,7	0,1	0,33	1,81	0,91	4,48	1,49
Celastraceae	<i>Monteverdia floribunda</i> (Reissek) Biral	6	2	0,024	54,55	2,23	18	1,3	0,22	0,74	2,97	1,48	4,3	1,43
Annonaceae	<i>Guatteria sellowiana</i> Schltdl.	5	2	0,034	45,45	1,86	18	1,3	0,31	1,04	2,89	1,45	4,23	1,41
Fabaceae	<i>Machaerium scleroxylon</i> Tul.	2	2	0,065	18,18	0,74	18	1,3	0,59	1,96	2,71	1,35	4,04	1,35



Família	Nome Científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC %	VI	VI %
Ebenaceae	<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	2	1	0,08	18,18	0,74	9	0,7	0,73	2,42	3,16	1,58	3,83	1,28
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	2	2	0,048	18,18	0,74	18	1,3	0,44	1,45	2,2	1,1	3,53	1,18
Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	2	2	0,041	18,18	0,74	18	1,3	0,37	1,23	1,98	0,99	3,31	1,1
Myrtaceae	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	2	2	0,038	18,18	0,74	18	1,3	0,35	1,16	1,9	0,95	3,24	1,08
Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	4	1	0,033	36,36	1,49	9	0,7	0,3	1	2,49	1,25	3,16	1,05
Peraceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	2	1	0,056	18,18	0,74	9	0,7	0,51	1,68	2,42	1,21	3,09	1,03
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	2	1	0,052	18,18	0,74	9	0,7	0,47	1,57	2,32	1,16	2,98	0,99
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	1	1	0,06	9,09	0,37	9	0,7	0,55	1,81	2,18	1,09	2,85	0,95
Lauraceae	<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	2	1	0,045	18,18	0,74	9	0,7	0,41	1,36	2,11	1,05	2,77	0,92
Fabaceae	<i>Swartzia pilulifera</i> Benth.	4	1	0,02	36,36	1,49	9	0,7	0,18	0,59	2,08	1,04	2,75	0,92
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	2	2	0,022	18,18	0,74	18	1,3	0,2	0,66	1,4	0,7	2,74	0,91
Hypericaceae	<i>Vismia brasiliensis</i> Choisy	2	2	0,017	18,18	0,74	18	1,3	0,16	0,52	1,26	0,63	2,6	0,87
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	2	2	0,015	18,18	0,74	18	1,3	0,14	0,46	1,2	0,6	2,54	0,85
Myrtaceae	<i>Myrcia loranthifolia</i> (DC.) G.P.Burton & E.Lucas	2	2	0,007	18,18	0,74	18	1,3	0,06	0,2	0,94	0,47	2,27	0,76
Fabaceae	<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	1	1	0,039	9,09	0,37	9	0,7	0,35	1,16	1,53	0,77	2,2	0,73
Celastraceae	<i>Monteverdia gonoclada</i> (Mart.) Biral	2	1	0,025	18,18	0,74	9	0,7	0,23	0,76	1,5	0,75	2,17	0,72
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	2	1	0,019	18,18	0,74	9	0,7	0,17	0,58	1,32	0,66	1,99	0,66
Anacardiaceae	<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch.	1	1	0,03	9,09	0,37	9	0,7	0,27	0,89	1,26	0,63	1,93	0,64
Annonaceae	<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	1	1	0,025	9,09	0,37	9	0,7	0,23	0,75	1,12	0,56	1,79	0,6
Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	2	1	0,012	18,18	0,74	9	0,7	0,11	0,36	1,1	0,55	1,77	0,59
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	2	1	0,009	18,18	0,74	9	0,7	0,08	0,27	1,01	0,51	1,68	0,56
Salicaceae	<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	2	1	0,009	18,18	0,74	9	0,7	0,08	0,26	1	0,5	1,67	0,56
Araliaceae	<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	2	1	0,008	18,18	0,74	9	0,7	0,07	0,24	0,98	0,49	1,65	0,55
Rubiaceae	<i>Famea hyacinthina</i> Mart.	2	1	0,008	18,18	0,74	9	0,7	0,07	0,23	0,97	0,48	1,64	0,55
Myrtaceae	<i>Siphoneugena densiflora</i> O.Berg	1	1	0,02	9,09	0,37	9	0,7	0,18	0,59	0,96	0,48	1,63	0,54



Família	Nome Científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC %	VI	VI %
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	1	1	0,013	9,09	0,37	9	0,7	0,12	0,38	0,76	0,38	1,42	0,47
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	1	1	0,01	9,09	0,37	9	0,7	0,09	0,31	0,68	0,34	1,35	0,45
Dichapetalaceae	<i>Stephanopodium engleri</i> Baill.	1	1	0,01	9,09	0,37	9	0,7	0,09	0,31	0,68	0,34	1,35	0,45
Myrtaceae	<i>Myrcia feniziana</i> O.Berg	1	1	0,01	9,09	0,37	9	0,7	0,09	0,29	0,66	0,33	1,33	0,44
Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	1	1	0,009	9,09	0,37	9	0,7	0,08	0,26	0,63	0,32	1,3	0,43
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	1	1	0,008	9,09	0,37	9	0,7	0,07	0,24	0,61	0,31	1,28	0,43
Myrtaceae	<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	1	1	0,008	9,09	0,37	9	0,7	0,07	0,23	0,6	0,3	1,27	0,42
Sapindaceae	<i>Toulicia stans</i> (Schott) Radlk.	1	1	0,007	9,09	0,37	9	0,7	0,06	0,21	0,59	0,29	1,25	0,42
Sapindaceae	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	1	1	0,006	9,09	0,37	9	0,7	0,06	0,19	0,56	0,28	1,23	0,41
Rubiaceae	<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth.	1	1	0,005	9,09	0,37	9	0,7	0,05	0,15	0,53	0,26	1,19	0,4
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	1	1	0,005	9,09	0,37	9	0,7	0,05	0,15	0,52	0,26	1,19	0,4
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	1	1	0,004	9,09	0,37	9	0,7	0,04	0,13	0,5	0,25	1,17	0,39
Aquifoliaceae	<i>Ilex cerasifolia</i> Reissek	1	1	0,003	9,09	0,37	9	0,7	0,03	0,1	0,47	0,24	1,14	0,38
Lamiaceae	<i>Vitex polygama</i> Cham.	1	1	0,003	9,09	0,37	9	0,7	0,03	0,1	0,47	0,24	1,14	0,38
Fabaceae	<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.) Benth.	1	1	0,003	9,09	0,37	9	0,7	0,03	0,09	0,46	0,23	1,13	0,38
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Muell.Arg.	1	1	0,003	9,09	0,37	9	0,7	0,03	0,08	0,46	0,23	1,12	0,37
Monimiaceae	<i>Mollinedia argyrogyna</i> Perkins	1	1	0,002	9,09	0,37	9	0,7	0,02	0,07	0,44	0,22	1,11	0,37
Annonaceae	<i>Guatteria villosissima</i> A.St.-Hil.	1	1	0,002	9,09	0,37	9	0,7	0,02	0,07	0,44	0,22	1,11	0,37
Ochnaceae	<i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl.	1	1	0,002	9,09	0,37	9	0,7	0,02	0,07	0,44	0,22	1,1	0,37
Meliaceae	<i>Trichilia pallens</i> C.DC.	1	1	0,002	9,09	0,37	9	0,7	0,02	0,07	0,44	0,22	1,1	0,37
Lamiaceae	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	1	1	0,002	9,09	0,37	9	0,7	0,02	0,06	0,43	0,22	1,1	0,37
Total		269	11	3,32	2445,46	100	1364	100	30,14	100	200	100	300	100

Legenda: N=número de indivíduos; U = número de unidades amostrais em que a espécie ocorreu; AB= Área Basal (m²); DA= Densidade Absoluta (n/ha); DR=Densidade Relativa (%); FA = Frequência Absoluta; FR = Frequência Relativa; DoA=Dominância Absoluta (m²/ha); DoR= Dominância Relativa (%); VC= Valor de Cobertura; VI = Valor de Importância.

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

5) Estrutura Vertical

A partir dos dados de altura total registrados para cada um dos fustes dos indivíduos arbóreos, e de acordo o proposto por Finol apud Sanquetta et al., (2009) foram definidos os estratos de altura em estrato inferior ($EI < 5,59$), estrato médio ($5,59 \text{ m} \leq EM < 12,39 \text{ m}$) e estrato superior ($ES \geq 12,39 \text{ m}$); sendo $8,99 \text{ m} \pm 3,40 \text{ m}$ a média e o desvio padrão da altura total. A Figura 23 ilustra o perfil da vegetação arbórea presente na área de Floresta Estacional Semidecidual determinado por esta variável. Como pode ser observado, a vegetação estudada possui um maior quantitativo de indivíduos com altura variando entre 5,59 e 12,39 metros, com indivíduos extrapolando o dossel e chegando até 19,50 m de altura.

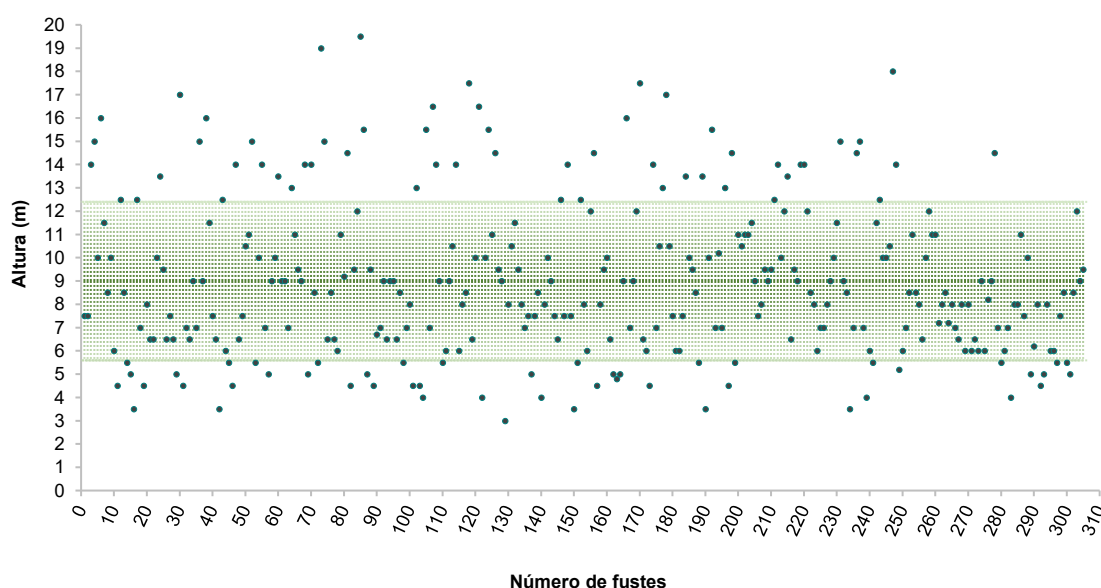


Figura 23 - Perfil da Floresta Estacional Semidecidual na Área de Estudo

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

6) Distribuição Diamétrica

As análises que se seguem foram realizadas desconsiderando os dois indivíduos (dois fustes) pertencentes à espécie *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman, da família Arecaceae, uma vez que espécies desta família não apresentam rendimento lenhoso. Dessa forma, o número de fustes apresentado nas análises subsequentes difere daquele que consta nas análises precedentes.

A maior concentração de fustes ocorre na classe inicial (5 – 10 cm), que detém 185 fustes (61% da amostragem total). De acordo com a literatura florestal, essa elevada densidade nas classes menores é indicativa de um balanço regenerativo positivo, assegurando que o recrutamento de novos indivíduos seja suficiente para compensar a mortalidade nas classes superiores. Observou-se redução progressiva



do número de fustes com o aumento do diâmetro, padrão que caracteriza uma distribuição em “J-invertido”, típica de florestas inequiâneas com regeneração contínua (MEYER, 1952). Segundo Meyer, esse tipo de distribuição indica equilíbrio dinâmico, com constante recrutamento de novos indivíduos nas classes menores.

A distribuição do número de fustes nas classes diamétricas da comunidade arbórea estudada é apresentada na Figura 24.

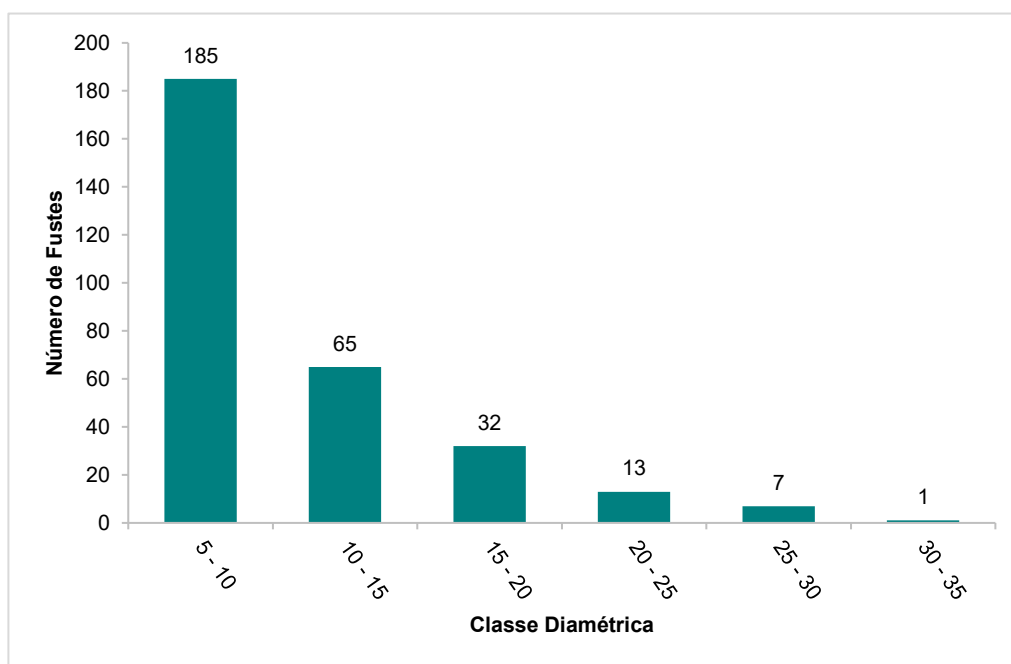


Figura 24 - Número de fustes por Classe Diamétrica registrada na área de Floresta Estacional Semidecidual estudada

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

7) Síntese dos Resultados

A Figura 25 apresenta de forma sintética, os resultados do Levantamento Fitossociológico para as áreas classificadas como de Floresta Estacional Semidecidual.



LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO – ADA DO PROJETO

Floresta Estacional Semidecidual – estágio médio



OBJETIVO

Caracterizar a composição florística, a estrutura e a diversidade da vegetação nativa para subsidiar o inventário florestal do PIA e o diagnóstico ambiental da área de estudo.



VISÃO GERAL DA AMOSTRAGEM

Amostragem por parcelas



11 parcelas circulares de 100 m² (raio 5,64 m)



Critério de inclusão:

CAP ≥ 15,70 cm (DAP ≥ 5,00 cm) a 1,30 m do solo



269

indivíduos amostrados

(305 fustes)



69

espécies identificadas



31

famílias botânicas



299

fustes vivos mensurados



6

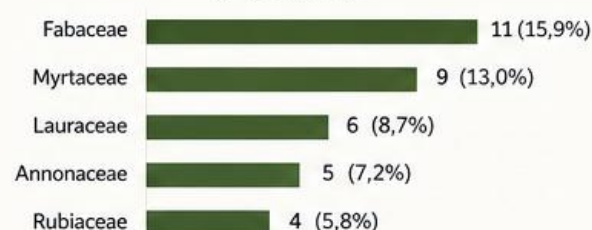
árvores mortas em pé



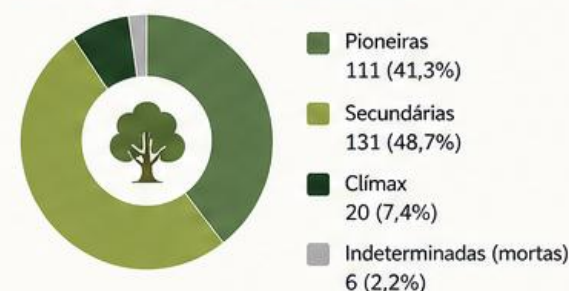
Ambiente nativo com maior riqueza e complexidade estrutural, representando o maior remanescente florestal da ADA.

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

FAMÍLIAS BOTÂNICAS MAIS REPRESENTATIVAS (nº de espécies)



GRUPOS ECOLÓGICOS (nº de indivíduos)



Predomínio de espécies secundárias, com participação expressiva de pioneiras, indicando um ambiente em processo de sucessão ecológica.

DIVERSIDADE E IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA



Alta diversidade florística: 69 espécies distribuídas em 31 famílias botânicas.



Ocorrência de espécies de interesse para conservação:

Cedrela fissilis (cedro) – classificada como Vulnerável (VU)

Stephanopodium engleri – classificada como Em Perigo (EN)



Registro de espécies de diferentes grupos ecológicos (pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e clímax), favorecendo a manutenção da biodiversidade e da dinâmica sucessional.



Presença de árvores mortas em pé, importantes para a manutenção da fauna e dos processos ecológicos.

INDICADORES SUCESSIONAIS (Res. CONAMA nº 392/2007)

Inicial / Médio



8,2%

(22 indivíduos)

Avançado



88,5%

(237 indivíduos)

Não classificado



3,3%

(10 indivíduos)



Predomínio de espécies indicadoras de estágios sucessionais avançados, com forte contribuição para a conservação da estrutura e da funcionalidade do remanescente.

ESPÉCIES DE INTERESSE E PROTEÇÃO LEGAL



ESPÉCIES AMEAÇADAS (MMA nº 148/2022)

- *Cedrela fissilis* (VU)
- *Stephanopodium engleri* (EN)



IMUNES DE CORTE / PROTEGIDAS (Lei Estadual nº 20.308/2012 e CNCFlora)

Não foram registradas espécies imunes de corte na amostragem.



INDICADORAS DE ESTÁGIO SUCESSIONAL (Res. CONAMA nº 392/2007)

Maior parte das espécies é indicadora de estágios avançados de sucessão.

PARÂMETROS MENSURADOS



Nome da espécie



Circunferência (CAP)



Altura do fuste (HF)



Altura total (HT)

PROCEDIMENTOS DE CAMPO E REGISTRO



Marcação dos indivíduos com plaquetas numeradas.



Registro fotográfico da vegetação e dos procedimentos.



Coleta de dados em campo via tablet (Excel) e transferência para computador.



Verificação em campo para evitar duplicidade nas medições.



A Floresta Estacional Semidecidual – estágio médio da ADA apresenta alta diversidade florística, estrutura complexa e ocorrência de espécies ameaçadas, reforçando sua relevância ecológica e a necessidade de conservação e manejo adequados.

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Figura 25 - Síntese do Levantamento Fitosociológico das Áreas de Floresta Estacional Semidecidual

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

2.2.6.2. Ecótono Florestal

A amostragem de sete unidades amostrais em área de Ecótono resultou no registro de 44 espécies botânicas. Ao confrontar esse dado com a curva de acumulação, observa-se que o incremento de novas espécies apresenta uma curva de ganho decrescente. A proximidade entre os valores observados nas últimas parcelas indica que a curva tende à estabilização (assíntota), atingindo o patamar de suficiência amostral necessário para a caracterização da área.

Para áreas de transição entre Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado, a riqueza de 44 espécies é tecnicamente representativa. Ecótonos tendem a apresentar espécies generalistas de ambos os biomas e a amostragem realizada foi capaz de capturar as espécies de maior valor de importância (VI) e as dominantes, garantindo que o perfil fitossociológico traçado reflita a realidade ecológica do fragmento.

Nota-se que os intervalos de confiança nas últimas unidades amostrais (6 e 7) demonstram uma sobreposição significativa. No contexto florestal, essa sobreposição indica que a inclusão de novas parcelas não alteraria de forma substancial a riqueza já inventariada, tornando o esforço amostral de sete parcelas estatisticamente aceitável e tecnicamente robusto.

Em ecossistemas tropicais e subtropicais de alta diversidade, a "estabilização plena" (assíntota horizontal) é raramente alcançada em inventários expeditos devido à presença natural de espécies de baixa densidade. Portanto, a amostra atual é considerada suficiente para caracterizar a composição florística predominante e a estrutura da comunidade vegetal.

1) *Composição Florística*

O estudo fitossociológico realizado por meio da amostragem pela alocação de sete parcelas resultou em 135 indivíduos (167 fustes). Destes, 128 indivíduos (160 fustes) pertencem a 44 espécies, incluídas em 26 famílias botânicas, e sete indivíduos (sete fustes) correspondem a árvores mortas em pé.

Estes dados são apresentados na Tabela 12, bem como a indicação de grupo ecológico, o status de ameaça de extinção (portaria MMA nº 148/2022) e proteção especial (Lei Estadual nº 20.308/2012 e CNCFlora) e de indicadora de estágio sucessiona (conforme Resolução CONAMA nº 392, de 25 de junho de 2007).



Tabela 12 – Listagem das espécies arbóreas incluídas na amostragem da área de Ecótono Florestal.

Família	Nome Científico	Nome Popular	Grupo ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Resolução CONAMA nº 392/2007	Número de Indivíduos		Número de Fustes		Parcela
				Sim	Não		N	%	NF	%	
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	pau-pombo	Pioneira		x	Avançado	1	0,7	1	0,6	6
Annonaceae	<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	araticum-da-mata	Secundária		x		1	0,7	2	1,2	4
	<i>Guatteria sellowiana</i> Schtdl.	embira-da-mata	Secundária		x	Avançado	1	0,7	1	0,6	6
	<i>Guatteria villosissima</i> A.St.-Hil.	embira	Secundária		x	Avançado	1	0,7	1	0,6	5
Asteraceae	<i>Eremanthus erythropappus</i> (DC.) MacLeish	candeia	Pioneira		x	Avançado	27	20	35	21	5, 6, 14, 15, 16
Bignoniaceae	<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K.Schum.	-	Pioneira		x	Avançado	1	0,7	1	0,6	7
Burseraceae	<i>Protium brasiliense</i> (Spreng.) Engl.	breu	Secundária		x	Avançado	3	2,2	8	4,79	7
Chrysobalanaceae	<i>Licania kunthiana</i> Hook.f.	marinheiro	Clímax		x		4	3	4	2,4	6
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i> Pers.	carne-de-vaca	Pioneira		x		2	1,5	2	1,2	15, 16
Combretaceae	<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	capitão	Secundária		x		7	5,2	9	5,39	4, 7
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum daphnites</i> Mart.	muxiba	Secundária		x		2	1,5	2	1,2	4, 16
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	-	Pioneira		x	Inicial / Médio	1	0,7	1	0,6	15
	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	sucupira-preta	Pioneira		x		6	4,4	8	4,79	4, 5, 6, 14, 15, 16
	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	copaíba	Secundária		x	Avançado	9	6,7	13	7,78	4, 5, 7, 16
	<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.) Benth.	jacarandá	Secundária		x	Avançado	1	0,7	1	0,6	16
	<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	jacarandá-de-sangue	Secundária		x	Avançado	1	0,7	2	1,2	6



Família	Nome Científico	Nome Popular	Grupo ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Resolução CONAMA nº 392/2007	Número de Indivíduos		Número de Fustes		Parcela
				Sim	Não		N	%	NF	%	
	<i>Pseudalbizzia polycephala</i> (Benth.) E.J.M.Koenen & Duno	monjolo	Pioneira		x		1	0,7	1	0,6	7
	<i>Swartzia pilulifera</i> Benth.	arabá	Secundária		x		1	0,7	1	0,6	6
Indeterminada	Indeterminada (sem material botânico)	-	-		x		1	0,7	1	0,6	16
	Morta	morta	-		x		7	5,2	7	4,19	6, 14, 15, 16
Lamiaceae	<i>Vitex polygama</i> Cham.	tarumã	Secundária		x	Avançado	3	2,2	3	1,8	7
Lauraceae	<i>Aiouea tomentosa</i> (Meisn.) R.Rohde	-	Secundária		x		1	0,7	2	1,2	7
	<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	canela-de-corvo	Secundária		x	Avançado	2	1,5	2	1,2	5, 7
Malpighiaceae	<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss.	-	Secundária		x		4	3	5	2,99	5, 6
Melastomataceae	<i>Pleroma estrellense</i> (Raddi) P.J.F.Guim. & Michelang.	-	Secundária		x		1	0,7	1	0,6	14
Myrtaceae	<i>Eugenia sonderiana</i> O.Berg	eugenia	Secundária		x	Avançado	1	0,7	1	0,6	6
	<i>Myrcia amazonica</i> DC.	goiabeira-vermelha	Secundária		x	Avançado	3	2,2	3	1,8	5, 6, 16
	<i>Myrcia retorta</i> Cambess.	guamirim-ferro	Secundária		x	Avançado	11	8,2	12	7,19	4, 5, 6, 15
	<i>Myrcia rufipes</i> DC.	-	Secundária		x	Avançado	1	0,7	1	0,6	15
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	guamirim-miúdo	Secundária		x	Avançado	1	0,7	1	0,6	15
	<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> (Gomes) Landrum	craveiro	Secundária		x		1	0,7	3	1,8	4
Peraceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	tamanqueira	Secundária		x	Avançado	3	2,2	3	1,8	4, 6, 16
Phyllanthaceae	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	liquerânia	Pioneira		x		1	0,7	1	0,6	16



Família	Nome Científico	Nome Popular	Grupo ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Resolução CONAMA nº 392/2007	Número de Indivíduos		Número de Fustes		Parcela
				Sim	Não		N	%	NF	%	
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	capororoca	Pioneira		x		1	0,7	1	0,6	15
	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	capororoca	Secundária		x		2	1,5	3	1,8	16
Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich.	purui	Secundária		x		2	1,5	2	1,2	4
	<i>Faramea hyacinthina</i> Mart.	taboquina	Secundária		x	Avançado	2	1,5	2	1,2	16
Rutaceae	<i>Dictyoloma vandellianum</i> A.Juss.	brauninha	Pioneira		x		4	3	4	2,4	7, 14
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	mama-de-porca	Pioneira		x	Avançado	2	1,5	2	1,2	5, 7
Salicaceae	<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	espeto	Secundária		x	Avançado	3	2,2	5	2,99	7, 15
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	camboatá	Pioneira		x	Avançado	2	1,5	2	1,2	4
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	aguaí	Secundária		x		1	0,7	2	1,2	4
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	laranjinha-do-cerrado	Secundária		x		2	1,5	2	1,2	4
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisn.) Nevling	embira-de-sapo	Secundária		x		1	0,7	1	0,6	16
Vochysiaceae	<i>Vochysia thyrsoidea</i> Pohl	pau-de-vinho	Secundária		x	Avançado	2	1,5	2	1,2	5
Total							135	100	167	100	-

Legenda: N = número de indivíduos; NF = Número de fustes; % = porcentagem.

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

2) Suficiência Amostral

Uma vez que o estudo da vegetação do Ecótono Florestal presente na área de intervenção advém de uma amostragem, foi gerada a curva de rarefação para a avaliação da suficiência amostral. Dessa forma, a Figura 26 representa a curva de rarefação gerada pelo procedimento Jackknife de 1ª ordem para a área estudada, demonstrando o esforço amostral em função do número de espécies amostradas.

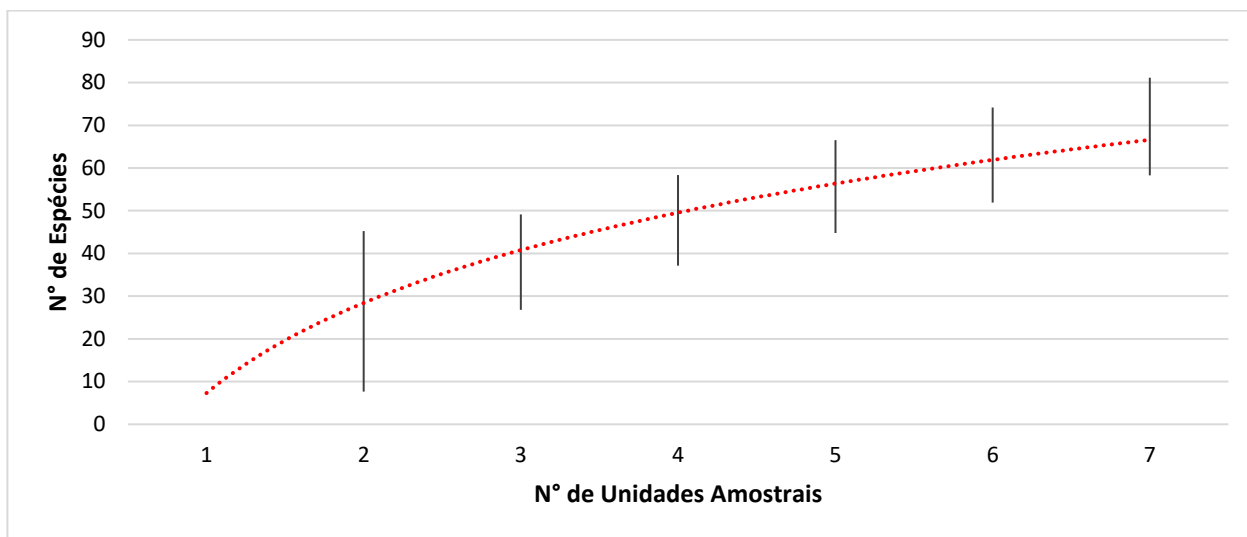


Figura 26 - Curva de Rarefação das espécies inventariadas

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

O procedimento Jackknife de 1ª ordem indicou uma riqueza estimada total de aproximadamente 69 espécies, número superior à riqueza verificada na amostragem realizada, de 44 espécies, conforme apresentado nas análises realizadas nos itens seguintes.

3) Diversidade

O Ecótono Florestal apresentou índice de diversidade de Shannon (H') geral igual a 3,24 nats/indivíduo e índice de Equitabilidade de Pielou (J) geral de 0,86.

O valor de 3,24 nats/ind. indica uma diversidade moderada a alta, refletindo a heterogeneidade ambiental característica da transição entre a Floresta Estacional e o Cerrado. Este resultado é consistente com estudos de Ecótonos em Minas Gerais, que frequentemente apresentam valores entre 3,0 e 3,6. TAMEIRÃO NETO *et al.* (2009), ao estudarem a transição Cerrado-Floresta Estacional, encontraram valores de H' variando de 3,15 a 3,42, o que valida o valor encontrado.

A equabilidade de 0,86 demonstra que a distribuição da abundância entre as 44 espécies amostradas é bastante uniforme. Valores de Equitabilidade de Pielou (J) acima de 0,80 em áreas de transição sugerem que o efeito de borda e a mistura de biomas não geraram, até o momento, a dominância de uma única espécie oportunista. Segundo FELFILI (2003), áreas de ecótono bem conservadas no Brasil Central

costumam apresentar equabilidade entre 0,75 e 0,88. O valor observado (0,86) indica que 86% da diversidade máxima teórica foi atingida, sinalizando que os recursos ambientais estão sendo compartilhados de forma equitativa pela flora local, sem dominância acentuada.

4) Estrutura Horizontal

A análise da estrutura horizontal nesta zona de transição revela uma composição florística distinta, onde espécies típicas de Cerrado *sensu stricto* e de Florestas Estacionais coexistem, conferindo à área uma fisionomia mista. O Índice de Valor de Importância (VI) destaca o protagonismo de espécies pioneiras.

A espécie *Eremanthus erythropappus* (DC.) MacLeish (VI = 15,74%) apresenta o maior VI da área. Sua importância é sustentada principalmente pela Densidade Relativa (20,00%), indicando um forte recrutamento e colonização, e pela Dominância Relativa (20,56%), o que reflete uma biomassa consolidada. Sua Frequência Relativa (6,67%) é uma das mais elevadas da população, demonstrando uma capacidade de dispersão eficiente na área amostrada.

Myrcia retorta Cambess. (VI = 6,81%) ocupa a segunda posição. Esta espécie se destaca por sua Densidade Relativa (8,15%) e Frequência Relativa (5,33%). Sua Dominância Relativa (6,94%), uma das maiores da população, é significativamente menor que a da primeira colocada, indicando indivíduos de porte médio que compõem o sub-bosque ou o estrato inferior do dossel do ecótono.

Copaifera langsdorffii Desf. (VI = 6,35%), que se destacou como a mais importante da estrutura horizontal nas áreas de Floresta Estacional Semidecidual amostradas, figura em terceiro lugar em importância no Ecótono Florestal. Seu valor de importância é impulsionado por uma distribuição espacial muito eficiente (FR = 5,33%) e uma Dominância Relativa (DoA = 7,04%) que supera numericamente sua densidade. Isso revela a presença de indivíduos adultos bem estabelecidos que, apesar de menos numerosos que os do *Eremanthus erythropappus* (DC.) MacLeish, ocupam um espaço físico vital para a estrutura da transição.

Os valores dos parâmetros fitossociológicos das espécies registradas são apresentados na Tabela 13.



Tabela 13 – Estrutura Horizontal.

Família	Nome Científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC %	VI	VI %
Asteraceae	<i>Eremanthus erythropappus</i> (DC.) MacLeish	27	5	0,199	385,71	20	71	6,7	2,84	20,6	40,6	20,28	47,2	15,7
Myrtaceae	<i>Myrcia retorta</i> Cambess.	11	4	0,067	157,14	8,2	57	5,3	0,96	6,94	15,1	7,55	20,4	6,81
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	9	4	0,068	128,57	6,7	57	5,3	0,97	7,04	13,7	6,85	19	6,35
Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	6	6	0,055	85,71	4,4	86	8	0,79	5,68	10,1	5,06	18,1	6,04
Combretaceae	<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	7	2	0,063	100	5,2	29	2,7	0,9	6,48	11,7	5,83	14,3	4,78
Indeterminada	Morta	7	4	0,033	100	5,2	57	5,3	0,47	3,37	8,55	4,28	13,9	4,63
Vochysiaceae	<i>Vochysia thyrsoidea</i> Pohl	2	1	0,067	28,57	1,5	14	1,3	0,96	6,94	8,42	4,21	9,75	3,25
Myrtaceae	<i>Myrcia amazonica</i> DC.	3	3	0,017	42,86	2,2	43	4	0,24	1,77	3,99	1,99	7,99	2,66
Rutaceae	<i>Dictyoloma vandellianum</i> A.Juss.	4	2	0,02	57,14	3	29	2,7	0,28	2,06	5,02	2,51	7,69	2,56
Peraceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	3	3	0,011	42,86	2,2	43	4	0,15	1,1	3,32	1,66	7,32	2,44
Malpighiaceae	<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss.	4	2	0,014	57,14	3	29	2,7	0,2	1,41	4,37	2,19	7,04	2,35
Burseraceae	<i>Protium brasiliense</i> (Spreng.) Engl.	3	1	0,031	42,86	2,2	14	1,3	0,45	3,23	5,46	2,73	6,79	2,26
Salicaceae	<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	3	2	0,016	42,86	2,2	29	2,7	0,23	1,66	3,88	1,94	6,55	2,18
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	2	1	0,033	28,57	1,5	14	1,3	0,47	3,39	4,87	2,43	6,2	2,07
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum daphnites</i> Mart.	2	2	0,015	28,57	1,5	29	2,7	0,22	1,56	3,04	1,52	5,71	1,9
Chrysobalanaceae	<i>Licania kunthiana</i> Hook.f.	4	1	0,011	57,14	3	14	1,3	0,16	1,18	4,14	2,07	5,48	1,83
Lauraceae	<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	2	2	0,013	28,57	1,5	29	2,7	0,18	1,32	2,8	1,4	5,47	1,82
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i> Pers.	2	2	0,009	28,57	1,5	29	2,7	0,13	0,93	2,42	1,21	5,08	1,69
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	2	2	0,008	28,57	1,5	29	2,7	0,12	0,84	2,32	1,16	4,99	1,66
Lamiaceae	<i>Vitex polygama</i> Cham.	3	1	0,014	42,86	2,2	14	1,3	0,2	1,42	3,64	1,82	4,98	1,66
Annonaceae	<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	1	1	0,025	14,29	0,7	14	1,3	0,36	2,59	3,33	1,67	4,67	1,56
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	1	1	0,024	14,29	0,7	14	1,3	0,34	2,45	3,19	1,6	4,53	1,51
Fabaceae	<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	1	1	0,02	14,29	0,7	14	1,3	0,29	2,07	2,81	1,41	4,14	1,38
Rubiaceae	<i>Faramea hyacinthina</i> Mart.	2	1	0,01	28,57	1,5	14	1,3	0,14	1,04	2,52	1,26	3,85	1,28



Família	Nome Científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC %	VI	VI %
Phyllanthaceae	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	1	1	0,017	14,29	0,7	14	1,3	0,24	1,7	2,44	1,22	3,78	1,26
Lauraceae	<i>Aiouea tomentosa</i> (Meisn.) R.Rohde	1	1	0,014	14,29	0,7	14	1,3	0,2	1,47	2,21	1,11	3,55	1,18
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	2	1	0,005	28,57	1,5	14	1,3	0,07	0,54	2,02	1,01	3,36	1,12
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	2	1	0,005	28,57	1,5	14	1,3	0,07	0,53	2,01	1,01	3,35	1,12
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	1	1	0,012	14,29	0,7	14	1,3	0,17	1,22	1,96	0,98	3,29	1,1
Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich.	2	1	0,005	28,57	1,5	14	1,3	0,06	0,47	1,95	0,97	3,28	1,09
Fabaceae	<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.) Benth.	1	1	0,009	14,29	0,7	14	1,3	0,13	0,96	1,7	0,85	3,04	1,01
Myrtaceae	<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> (Gomes) Landrum	1	1	0,008	14,29	0,7	14	1,3	0,11	0,81	1,55	0,78	2,88	0,96
Fabaceae	<i>Swartzia pilulifera</i> Benth.	1	1	0,007	14,29	0,7	14	1,3	0,1	0,7	1,44	0,72	2,77	0,92
Annonaceae	<i>Guatteria sellowiana</i> Schtdl.	1	1	0,007	14,29	0,7	14	1,3	0,1	0,69	1,43	0,71	2,76	0,92
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	1	1	0,005	14,29	0,7	14	1,3	0,07	0,53	1,27	0,64	2,61	0,87
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisn.) Nevling	1	1	0,005	14,29	0,7	14	1,3	0,07	0,5	1,24	0,62	2,58	0,86
Melastomataceae	<i>Pleroma estrellense</i> (Raddi) P.J.F.Guim. & Michelang.	1	1	0,005	14,29	0,7	14	1,3	0,06	0,47	1,21	0,6	2,54	0,85
Myrtaceae	<i>Eugenia sonderiana</i> O.Berg	1	1	0,004	14,29	0,7	14	1,3	0,06	0,44	1,18	0,59	2,51	0,84
Myrtaceae	<i>Myrcia rufipes</i> DC.	1	1	0,003	14,29	0,7	14	1,3	0,05	0,33	1,07	0,54	2,4	0,8
Indeterminada	Indeterminada (sem material botânico)	1	1	0,003	14,29	0,7	14	1,3	0,04	0,32	1,06	0,53	2,39	0,8
Bignoniaceae	<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K.Schum.	1	1	0,003	14,29	0,7	14	1,3	0,04	0,32	1,06	0,53	2,39	0,8
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	1	1	0,003	14,29	0,7	14	1,3	0,04	0,29	1,03	0,52	2,36	0,79
Annonaceae	<i>Guatteria villosissima</i> A.St.-Hil.	1	1	0,003	14,29	0,7	14	1,3	0,04	0,27	1,01	0,51	2,34	0,78
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	1	1	0,002	14,29	0,7	14	1,3	0,03	0,22	0,96	0,48	2,3	0,77
Fabaceae	<i>Pseudalbizzia polycephala</i> (Benth.) E.J.M.Koenen & Duno	1	1	0,002	14,29	0,7	14	1,3	0,03	0,21	0,95	0,47	2,28	0,76
Total		135	7	0,97	1928,57	100	1071	100	13,8	100	200	100	300	100

Legenda: N=número de indivíduos; U = número de unidades amostrais em que a espécie ocorreu; AB= Área Basal (m²); DA= Densidade Absoluta (n/ha); DR=Densidade Relativa (%); FA = Frequência Absoluta; FR = Frequência Relativa; DoA=Dominância Absoluta (m²/ha); DoR= Dominância Relativa (%); VC= Valor de Cobertura; VI = Valor de Importância.



Fonte: Tema Ambiental, 2026.

5) Estrutura Vertical

A partir dos dados de altura total registrados para cada um dos fustes dos indivíduos arbóreos, e de acordo o proposto por Finol apud Sanquetta et al., (2009) foram definidos os estratos de altura em estrato inferior ($El < 4,67$), estrato médio ($4,67 \text{ m} \leq EM < 8,15 \text{ m}$) e estrato superior ($ES \geq 8,15 \text{ m}$); sendo $6,41 \text{ m} \pm 1,74 \text{ m}$ a média e o desvio padrão da altura total. A Figura 27 ilustra o perfil da vegetação arbórea presente na área de Ecótono Florestal determinado por esta variável. Como pode ser observado, a vegetação estudada possui um maior quantitativo de indivíduos com altura variando entre 4,67 e 8,15 metros, com indivíduos extrapolando o dossel e chegando até 12,00 m de altura.

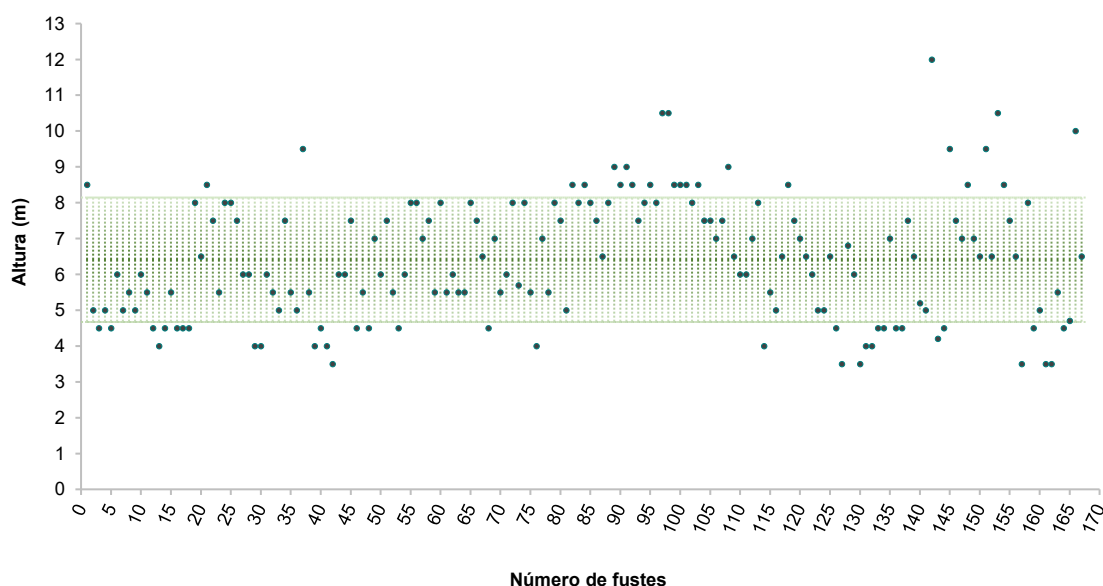


Figura 27 - Perfil do Ecótono Florestal na Área de Estudo

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

6) Distribuição Diamétrica

A distribuição dos indivíduos em classes de diâmetro nesta área de transição reflete uma comunidade em estágio inicial de sucessão ou sob forte influência de estresses ambientais (tensão ecológica), apresentando uma concentração massiva de biomassa nas classes inferiores.

A área exibe um modelo de "J-invertido" extremamente acentuado. A primeira classe diamétrica (5 a 10 cm) concentra 135 fustes, o que representa aproximadamente 81% da amostragem total (167 fustes). Comparada à área de Floresta Estacional Semidecidual (onde a primeira classe detinha 61%), esta zona de ecótono possui um contingente de indivíduos jovens muito superior. Isso indica uma alta capacidade de regeneração ou um ambiente que favorece o estabelecimento de espécies de pequeno porte, como a *Eremanthus erythropappus* (DC.) MacLeish, identificada como dominante na análise da estrutura horizontal.



A distribuição do número de fustes nas classes diamétricas da comunidade arbórea estudada é apresentada na Figura 28.

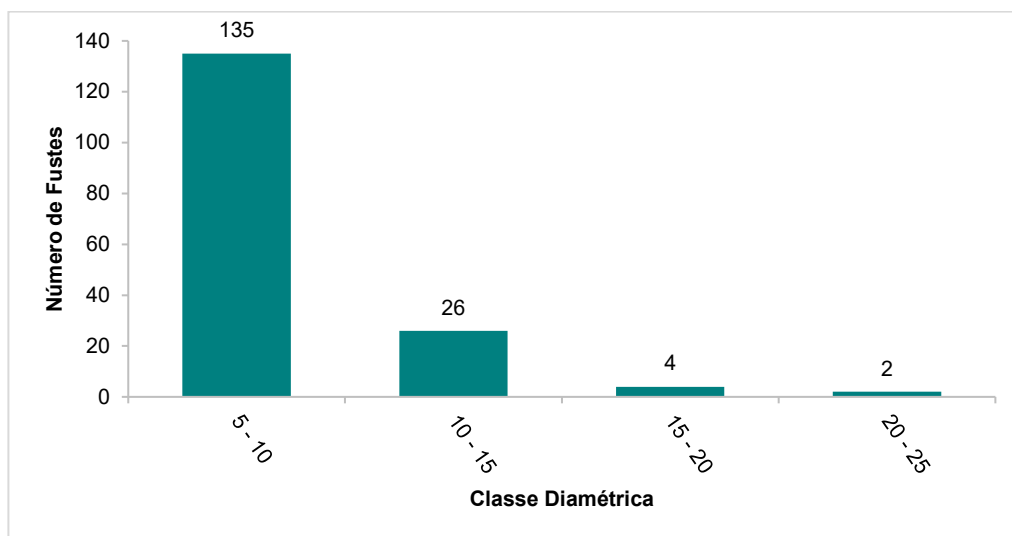


Figura 28 - Número de fustes por Classe Diamétrica registrada na área de Ecótono Florestal estudada
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

7) Síntese dos Resultados

A Figura 29 apresenta de forma sintética, os resultados do Levantamento Fitossociológico para as áreas classificadas como de Ecótono Florestal.

LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO – ADA DO PROJETO

Ecótono Florestal



VISÃO GERAL DA AMOSTRAGEM

Amostragem por parcelas



7

parcelas



135

indivíduos amostrados



167

fustes



44

espécies identificadas



26

famílias botânicas



7

árvores mortas em pé



128 indivíduos (160 fustes) são árvores vivas pertencentes a 44 espécies e 26 famílias.



OBJETIVO

Caracterizar a composição florística, a diversidade e a estrutura do Ecótono Florestal na ADA, subsidiando o diagnóstico ambiental e a avaliação da vegetação em área de transição entre Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado.



Ambiente de transição com espécies de ambos os biomas e elevada heterogeneidade ambiental.

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

Famílias / espécies mais representativas (nº de espécies)



Grupos ecológicos (nº de espécies)



- Pioneiras (participação relevante)
- Secundárias (predominantes)
- Clímax (participação moderada)
- Indeterminadas (baixa participação)



Predomínio de espécies secundárias, com participação expressiva de pioneiras, compatível com a natureza de transição do ecótono.



O ecótono reúne espécies generalistas e elementos florísticos típicos de Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado.

SUFICIÊNCIA AMOSTRAL E DIVERSIDADE



Curva de rarefação com ganho decrescente de novas espécies.



Tendência à estabilização nas parcelas 6 e 7.



Jackknife 1ª ordem: riqueza estimada ≈ 69 espécies.



Riqueza observada: 44 espécies.



Shannon (H') = 3,24 nats/ind.



Pielou (J) = 0,86.



Os resultados indicam diversidade moderada a alta e distribuição relativamente uniforme da abundância entre as espécies, confirmando suficiência amostral e boa representatividade do inventário.

ESPÉCIES DE MAIOR IMPORTÂNCIA (VI)

- 1 *Eremanthus erythropappus* 15,74%
- 2 *Myrcia retorta* 6,81%
- 3 *Copaifera langsdorffii* 6,35%
- 4 *Bowdichia virgilioides* 6,04%
- 5 *Terminalia glabrescens* 4,78%



Destaca-se o protagonismo de *Eremanthus erythropappus*, associado a ambiente de transição e forte presença nas classes inferiores de diâmetro.

ESTRUTURA VERTICAL



Estrato superior $\geq 8,15$ m



Estrato médio 4,67 m a $< 8,15$ m



Estrato inferior $< 4,67$ m



Altura média $6,41 \pm 1,74$ m



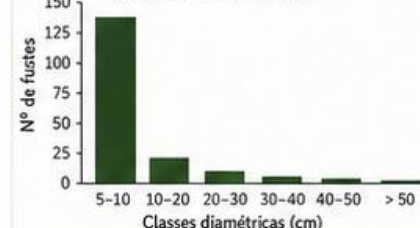
Altura máxima observada 12,0 m



Predomínio de indivíduos no estrato médio, com alguns exemplares ultrapassando o dossel.

DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA

Padrão em "J-invertido"



1ª classe diamétrica (5-10 cm): 135 fustes

Representa aproximadamente 81% da amostragem

Indica forte contingente de indivíduos jovens e regeneração ativa.



A concentração de fustes nas menores classes sugere comunidade em regeneração e influência da tensão ecológica típica de áreas de ecótono.

SÍNTESE ECOLÓGICA



Ecótono com heterogeneidade ambiental elevada.



Mistura de elementos florísticos de Cerrado e Floresta Estacional.



Inventário considerado suficiente para caracterização da área.



Estrutura compatível com comunidade em regeneração e transição ecológica.



Não houve destaque, nesta síntese, para espécies ameaçadas ou especialmente protegidas na amostragem do ecótono.



O Ecótono Florestal da ADA apresenta composição mista, diversidade relevante e estrutura compatível com ambiente de transição em regeneração, reforçando sua importância ecológica no contexto da vegetação nativa afetada pelo projeto.

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Figura 29 - Síntese do Levantamento Fitosociológico das Áreas de Ecótono Florestal



2.2.6.3. Área Antropizada/Alterada

1) *Composição Florística*

O estudo fitossociológico realizado na Área Antropizada/Alterada por meio do Censo Florestal resultou em 207 indivíduos (366 fustes). Destes, 198 indivíduos (344 fustes) pertencem a 37 espécies, incluídas em 18 famílias botânicas, e nove indivíduos (22 fustes) correspondem a árvores mortas em pé. Estes dados são apresentados na Tabela 14, bem como a indicação de grupo ecológico e o status de ameaça de extinção (portaria MMA nº 148/2022) e proteção especial (Lei Estadual nº 20.308/2012 e CNCFlora).



Tabela 14 – Florística da fisionomia Área Antropizada/Alterada.

Família	Nome Científico	Nome Popular	Grupo ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Resolução CONAMA n° 392/2007	Número de Indivíduos		Número de Fustes	
				Sim	Não		N	%	NF	%
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	aroeira-vermelha	Pioneira		x	Inicial / Médio	4	1,93	12	3,28
Annonaceae	<i>Annona dolabripetala</i> Raddi	araticum	Secundária		x		1	0,48	4	1,09
	<i>Guatteria villosissima</i> A.St.-Hil.	embira	Secundária		x	Avançado	1	0,48	1	0,27
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	macaúba	Pioneira		x	Inicial / Médio	4	1,93	4	1,09
Asteraceae	<i>Eremanthus erythropappus</i> (DC.) MacLeish	candeia	Pioneira		x	Avançado	10	4,83	20	5,46
	<i>Vernonanthura polyanthes</i> (Sprengel) Vega & Dematteis	assa-peixe	Pioneira		x		4	1,93	4	1,09
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	ipê-amarelo	Pioneira	x			2	0,97	2	0,55
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	grão-de-galo	Pioneira		x		6	2,9	20	5,46
	<i>Trema micranthum</i> (L.) Blume	candiúba	Pioneira		x	Inicial / Médio	2	0,97	2	0,55
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i> Pers.	carne-de-vaca	Pioneira		x		2	0,97	2	0,55
Cordiaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	louro-cabeludo	Pioneira		x	Avançado	1	0,48	1	0,27
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	-	Pioneira		x		1	0,48	1	0,27
	<i>Croton urucurana</i> Baill.	sangra-d'água	Pioneira		x	Avançado	1	0,48	1	0,27
	<i>Ricinus communis</i> L.	-	Pioneira (Exótica)		x		7	3,38	7	1,91
Fabaceae	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	farinha-seca	Pioneira		x	Avançado	2	0,97	2	0,55
	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	-	Pioneira		x	Inicial / Médio	3	1,45	3	0,82
	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	angelim-mirim	Secundária		x	Avançado	2	0,97	2	0,55
	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	sucupira-preta	Pioneira		x		9	4,35	9	2,46
	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	jacarandá-do-cerrado	Secundária		x	Avançado	2	0,97	6	1,64
	<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.) Benth.	jacarandá	Secundária		x	Avançado	1	0,48	4	1,09
	<i>Inga edulis</i> Mart.	ingá-vermelho	Pioneira		x	Avançado	4	1,93	10	2,73
	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	leucena	Pioneira		x		4	1,93	5	1,37
	<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	jacarandá-bico-de-pato	Pioneira		x	Avançado	8	3,86	8	2,19
	<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth.	sansão-do-campo	Pioneira		x		57	27,5	132	36,1
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	jacaré	Pioneira		x	Inicial / Médio / Avançado	4	1,93	4	1,09
Indeterminada	Indeterminada (sem material botânico)	-			x		1	0,48	1	0,27
	Morta	morta			x		9	4,35	22	6,01
Lamiaceae	<i>Hyptidendron canum</i> (Pohl ex Benth.) Harley	catinga-de-bode-do-cerrado	Secundária		x		1	0,48	3	0,82
Malvaceae	<i>Luehea grandiflora</i> Mart.	açoita-cavalo	Pioneira		x		1	0,48	1	0,27
Melastomataceae	<i>Pleroma estrellense</i> (Raddi) P.J.F.Guim. & Michelang.	-	Secundária		x		3	1,45	4	1,09
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	guamirim-miúdo	Secundária		x	Avançado	1	0,48	1	0,27
	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	araçazinho	Secundária		x	Avançado	1	0,48	1	0,27
	<i>Psidium guajava</i> L.	goiabeira	Pioneira		x		9	4,35	19	5,19



Família	Nome Científico	Nome Popular	Grupo ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Resolução CONAMA nº 392/2007	Número de Indivíduos		Número de Fustes	
				Sim	Não		N	%	NF	%
Rutaceae	<i>Citrus x limon</i> (L.) Osbeck	limão-capeta	Pioneira		x		1	0,48	1	0,27
Sapindaceae	<i>Matayba mollis</i> Radlk.	mataíba	Secundária		x	Avançado	2	0,97	2	0,55
Solanaceae	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	fumo-bravo	Pioneira		x		5	2,42	12	3,28
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	embaúba-vermelha	Pioneira		x	Inicial / Médio / Avançado	1	0,48	2	0,55
	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	embaúba	Pioneira		x	Inicial / Médio / Avançado	30	14,5	31	8,47
Total							207	100	366	100

Legenda: N = número de indivíduos; NF = Número de fustes; % = porcentagem.

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Os índices obtidos para o censo da Área Antropizada/Alterada ($H' = 2,79$ e $J = 0,77$) refletem o impacto da simplificação do ecossistema, comum em áreas sob forte pressão antrópica.

O valor de 2,79 nats/ind. para o Índice de Diversidade de Shannon-Wiener indica uma diversidade considerada baixa a moderada, situando-se significativamente abaixo dos valores encontrados em remanescentes florestais conservados na mesma região. Em Minas Gerais, estudos em áreas alteradas ou pastagens arborizadas costumam apresentar H' variando entre 1,5 e 2,8. BRANDÃO *et al.* (2002), ao analisarem a flora arbórea em áreas antropizadas no estado, observaram que a perda de complexidade estrutural reduz o H' para patamares próximos a 2,5, o que corrobora o resultado deste censo.

A equabilidade de 0,77 sugere uma dominância ecológica moderada. Segundo estudos de urbanização e áreas alteradas em Minas Gerais, valores de J inferiores a 0,80 são frequentes devido à predominância de poucas espécies generalistas ou introduzidas que conseguem se estabelecer em ambientes abertos (SILVA *et al.*, 2010). O resultado de 0,77 indica que a comunidade atingiu apenas 77% do seu potencial de diversidade teórica, evidenciando que algumas espécies estão sobre-representadas no conjunto de árvores, possivelmente devido à seleção antrópica ou resistência a fatores abióticos severos.

2) Estrutura Horizontal

A análise da estrutura horizontal indica uma comunidade simplificada e em estágio sucessional inicial, caracterizada pela dominância de espécies pioneiras e ruderais que colonizam ambientes após distúrbios severos. O Índice de Valor de Importância (VI) demonstra uma forte concentração de peso ecológico em um grupo restrito de espécies generalistas.

A espécie *Mimosa caesalpinifolia* Benth. ($VI\% = 19,30$) se destaca como a espécie dominante absoluta do fragmento. Sua importância é fundamentada por um equilíbrio entre Densidade Relativa ($DR = 27,54\%$) e Dominância Relativa ($DoR = 27,74\%$). Em áreas antropizadas, essa espécie atua como uma colonizadora agressiva, formando adensamentos que monopolizam o estrato superior e a biomassa local. Sua alta densidade indica que ela é a principal responsável pela recuperação da cobertura vegetal e proteção do solo nesta área.

Cecropia pachystachya Trécul ($VI\% = 8,13$) figura como a segunda espécie mais importante, papel típico de pioneiras de vida curta em áreas perturbadas. Sua relevância advém majoritariamente da Densidade Relativa ($DR = 14,49\%$). A discrepância em relação à sua Dominância Relativa ($DoR = 7,25\%$) — metade do valor da densidade — sugere uma população composta por indivíduos jovens e fustes esguios, característica de uma colonização recente em clareiras ou bordas de áreas degradadas.



Psidium guajava L. ($VI\% = 5,04$) apresenta um papel estrutural estratégico na comunidade. Apesar da baixa Densidade Relativa ($DR = 4,35\%$), sua Dominância Relativa ($DoR = 8,15\%$) é superior à da *Cecropia pachystachya* Trécul. Isso indica que os exemplares de goiabeira presentes na área são indivíduos bem estabelecidos, com maior acúmulo de área basal, contribuindo significativamente para a biomassa total do ecossistema alterado.

A frequência relativa foi a equivalente para todas as espécies, uma vez que a metodologia utilizada foi de Censo Florestal (Inventário 100%), não tendo sido, por tanto, alocadas unidades amostrais (parcelas).

Os valores dos parâmetros fitossociológicos das espécies registradas são apresentados na Tabela 15.



Tabela 15 – Estrutura Horizontal.

Família	Nome Científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC %	VI	VI %
Fabaceae	<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth.	57	1	0,798	19,52	27,5	100	2,6	0,27	27,7	55,3	27,64	57,9	19,3
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	30	1	0,209	10,27	14,5	100	2,6	0,07	7,25	21,7	10,87	24,4	8,13
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	9	1	0,234	3,08	4,35	100	2,6	0,08	8,15	12,5	6,25	15,1	5,04
Indeterminada	Morta	9	1	0,231	3,08	4,35	100	2,6	0,08	8,04	12,4	6,19	15	5,01
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	4	1	0,263	1,37	1,93	100	2,6	0,09	9,13	11,1	5,53	13,7	4,56
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	6	1	0,17	2,05	2,9	100	2,6	0,06	5,9	8,79	4,4	11,4	3,81
Asteraceae	<i>Eremanthus erythropappus</i> (DC.) MacLeish	10	1	0,103	3,42	4,83	100	2,6	0,04	3,58	8,41	4,21	11	3,68
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	4	1	0,14	1,37	1,93	100	2,6	0,05	4,86	6,79	3,39	9,42	3,14
Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	9	1	0,065	3,08	4,35	100	2,6	0,02	2,26	6,61	3,31	9,24	3,08
Fabaceae	<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	8	1	0,05	2,74	3,86	100	2,6	0,02	1,73	5,59	2,8	8,23	2,74
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i> L.	7	1	0,033	2,4	3,38	100	2,6	0,01	1,13	4,52	2,26	7,15	2,38
Solanaceae	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	5	1	0,06	1,71	2,42	100	2,6	0,02	2,09	4,51	2,25	7,14	2,38
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	4	1	0,05	1,37	1,93	100	2,6	0,02	1,75	3,68	1,84	6,31	2,1
Fabaceae	<i>Inga edulis</i> Mart.	4	1	0,04	1,37	1,93	100	2,6	0,01	1,4	3,33	1,67	5,97	1,99
Melastomataceae	<i>Pleroma estrellense</i> (Raddi) P.J.F.Guim. & Michelang.	3	1	0,044	1,03	1,45	100	2,6	0,02	1,53	2,98	1,49	5,61	1,87
Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	4	1	0,024	1,37	1,93	100	2,6	0,01	0,84	2,77	1,39	5,4	1,8
Cannabaceae	<i>Trema micranthum</i> (L.) Blume	2	1	0,042	0,68	0,97	100	2,6	0,01	1,46	2,43	1,22	5,06	1,69
Annonaceae	<i>Annona dolabripetala</i> Raddi	1	1	0,055	0,34	0,48	100	2,6	0,02	1,91	2,4	1,2	5,03	1,68
Asteraceae	<i>Vernonanthura polyanthes</i> (Sprengel) Vega & Dematteis	4	1	0,01	1,37	1,93	100	2,6	0	0,36	2,29	1,14	4,92	1,64
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	3	1	0,02	1,03	1,45	100	2,6	0,01	0,68	2,13	1,07	4,76	1,59
Fabaceae	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	2	1	0,033	0,68	0,97	100	2,6	0,01	1,15	2,12	1,06	4,75	1,58
Fabaceae	<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.) Benth.	1	1	0,047	0,34	0,48	100	2,6	0,02	1,63	2,11	1,06	4,74	1,58
Lamiaceae	<i>Hyptidendron canum</i> (Pohl ex Benth.) Harley	1	1	0,045	0,34	0,48	100	2,6	0,02	1,55	2,04	1,02	4,67	1,56



Família	Nome Científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC %	VI	VI %
Fabaceae	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	2	1	0,03	0,68	0,97	100	2,6	0,01	1,04	2,01	1	4,64	1,55
Sapindaceae	<i>Matayba mollis</i> Radlk.	2	1	0,01	0,68	0,97	100	2,6	0	0,36	1,33	0,66	3,96	1,32
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	1	1	0,019	0,34	0,48	100	2,6	0,01	0,67	1,16	0,58	3,79	1,26
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i> Pers.	2	1	0,005	0,68	0,97	100	2,6	0	0,19	1,15	0,58	3,79	1,26
Fabaceae	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	2	1	0,005	0,68	0,97	100	2,6	0	0,16	1,12	0,56	3,75	1,25
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	2	1	0,004	0,68	0,97	100	2,6	0	0,15	1,11	0,56	3,74	1,25
Myrtaceae	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	1	1	0,008	0,34	0,48	100	2,6	0	0,27	0,75	0,37	3,38	1,13
Malvaceae	<i>Luehea grandiflora</i> Mart.	1	1	0,007	0,34	0,48	100	2,6	0	0,23	0,72	0,36	3,35	1,12
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	1	1	0,005	0,34	0,48	100	2,6	0	0,16	0,64	0,32	3,27	1,09
Annonaceae	<i>Guatteria villosissima</i> A.St.-Hil.	1	1	0,004	0,34	0,48	100	2,6	0	0,15	0,63	0,31	3,26	1,09
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	1	1	0,003	0,34	0,48	100	2,6	0	0,12	0,6	0,3	3,23	1,08
Euphorbiaceae	<i>Croton urucurana</i> Baill.	1	1	0,003	0,34	0,48	100	2,6	0	0,12	0,6	0,3	3,23	1,08
Indeterminada	Indeterminada (sem material botânico)	1	1	0,003	0,34	0,48	100	2,6	0	0,11	0,59	0,3	3,23	1,08
Cordiaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	1	1	0,002	0,34	0,48	100	2,6	0	0,08	0,57	0,28	3,2	1,07
Rutaceae	<i>Citrus x limon</i> (L.) Osbeck	1	1	0,002	0,34	0,48	100	2,6	0	0,08	0,56	0,28	3,2	1,07
Total		207	1	2,88	70,9	100	3800	100	0,99	100	200	100	300	100

Legenda: N=número de indivíduos; U = número de unidades amostrais em que a espécie ocorreu; AB= Área Basal (m²); DA= Densidade Absoluta (n/ha); DR=Densidade Relativa (%); FA = Frequência Absoluta; FR = Frequência Relativa; DoA=Dominância Absoluta (m²/ha); DoR= Dominância Relativa (%); VC= Valor de Cobertura; VI = Valor de Importância.

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

3) Estrutura Vertical

A partir dos dados de altura total registrados para cada um dos fustes dos indivíduos arbóreos, e de acordo o proposto por Finol apud Sanquetta et al., (2009) foram definidos os estratos de altura em estrato inferior ($EI < 3,32$), estrato médio ($3,32 \text{ m} \leq EM < 7,68 \text{ m}$) e estrato superior ($ES \geq 7,68 \text{ m}$); sendo $5,50 \text{ m} \pm 2,18 \text{ m}$ a média e o desvio padrão da altura total. A Figura 30 ilustra o perfil da vegetação arbórea presente na Área Antropizada/Alterada determinado por esta variável. Como pode ser observado, a vegetação estudada possui um maior quantitativo de indivíduos com altura variando entre 3,32 e 7,68 metros, com indivíduos extrapolando o dossel e chegando até 17,00 m de altura.

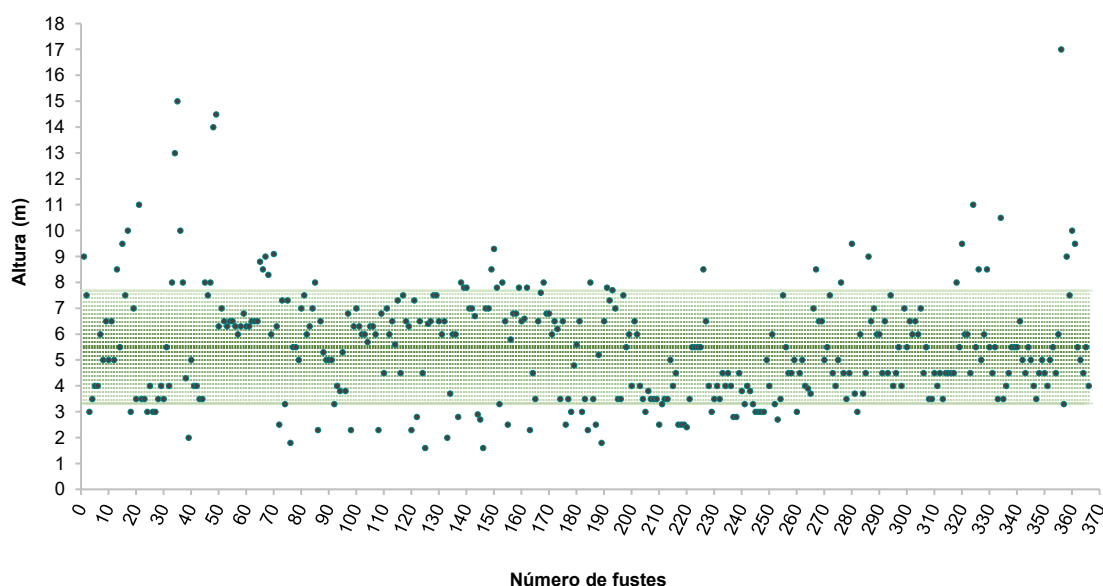


Figura 30 - Perfil da fisionomia na Área de Estudo

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

4) Distribuição Diamétrica

As análises que se seguem foram realizadas desconsiderando os quatro indivíduos (quatro fustes) pertencentes à espécie *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart., da família Arecaceae, uma vez que espécies desta família não apresentam rendimento lenhoso. Dessa forma, o número de fustes apresentado nas análises subsequentes difere daquele que consta nas análises precedentes.

A distribuição dos indivíduos por classes de diâmetro nesta área reflete um ambiente em estágio sucessional muito precoce ou sob constante pressão de degradação, apresentando uma fragilidade estrutural nítida quando comparada às áreas de Floresta Estacional Semidecidual e Ecótono Florestal analisadas anteriormente.

A comunidade apresenta uma curva de "J-invertido" íngreme, indicando uma massa de regeneração ou colonização inicial muito concentrada na base. A classe inicial (5 a 10 cm) detém 269 fustes, o que



representa 74,30% da densidade total. Embora o alto número de indivíduos sugira um potencial de recuperação, a queda drástica para as classes subsequentes (apenas 65 indivíduos na classe de 10 a 15 cm) indica uma alta taxa de mortalidade ou estagnação do crescimento, em que poucos indivíduos conseguem avançar para estágios de maturidade.

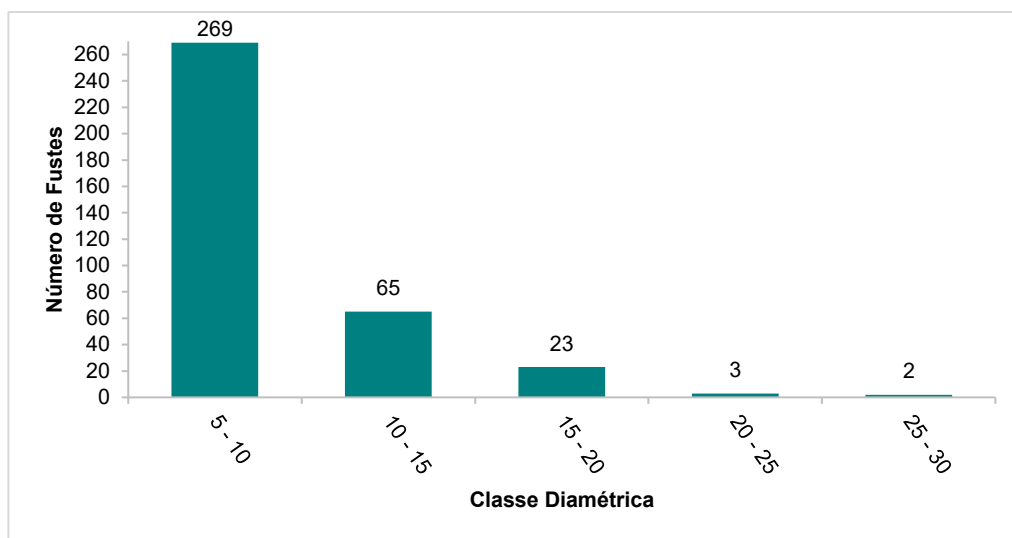


Figura 31 - Número de fustes por Classe Diamétrica registrada na Área Antropizada/Alterada

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

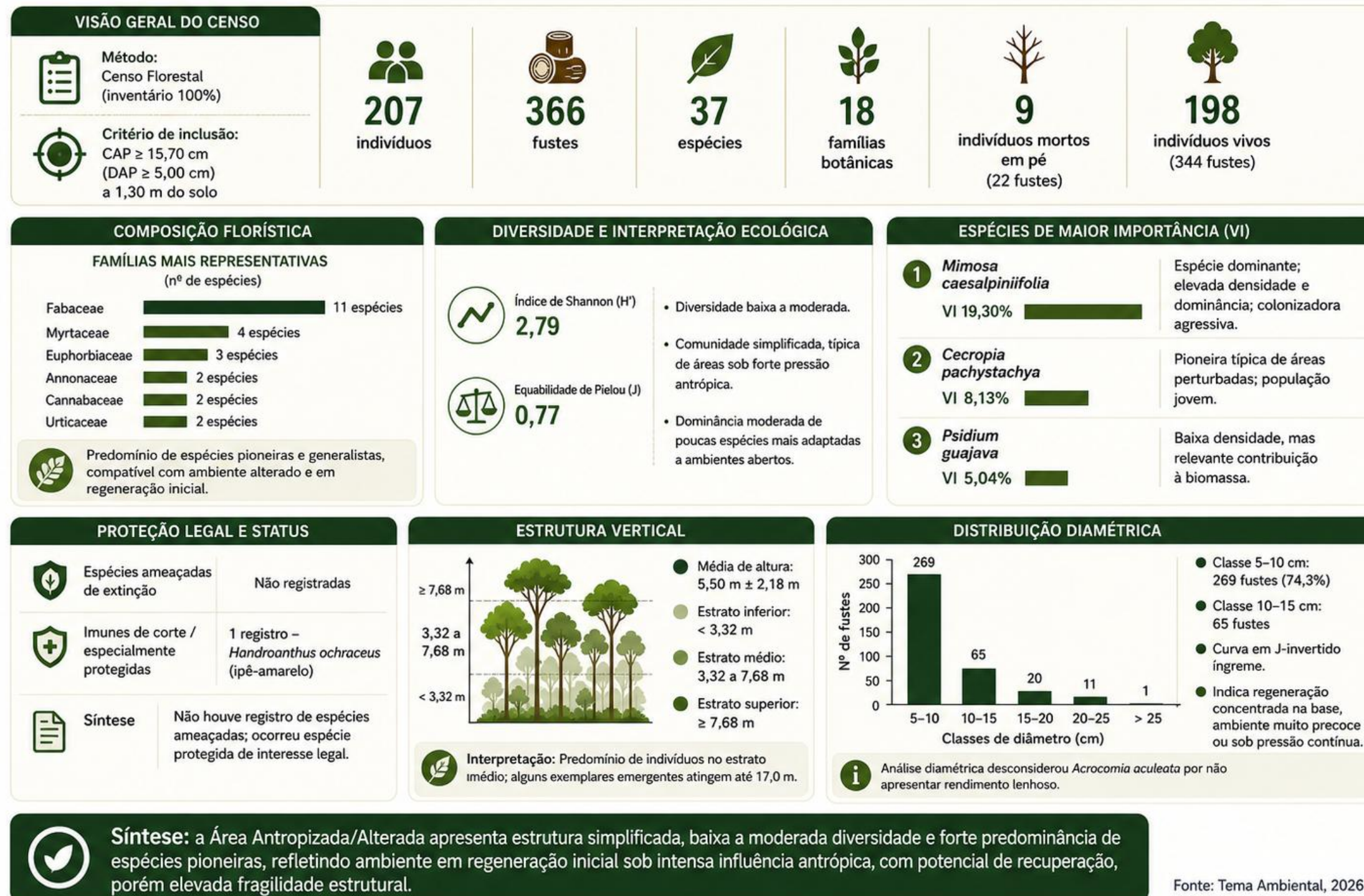
5) Síntese dos Resultados

A Figura 32 apresenta de forma sintética, os resultados do Levantamento Fitossociológico para as áreas classificadas como Área Antropizada/Alterada.

LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO – ADA DO PROJETO

Área Antropizada/Alterada

Caracterização da composição florística, estrutura e diversidade da vegetação em ambiente sob forte influência antrópica.



Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Figura 32 - Síntese do Levantamento Fitosociológico das Áreas Antropizadas/Alteradas

2.3. Fauna

O diagnóstico da fauna tem como objetivo caracterizar os grupos faunísticos presentes na área de estudo, considerando mamíferos, aves, répteis, anfíbios, peixes e invertebrados, conforme aplicável. A análise busca compreender a diversidade, a distribuição espacial, os habitats utilizados e o grau de sensibilidade das espécies frente às alterações ambientais, fornecendo subsídios essenciais para a avaliação de impactos sobre a biodiversidade.

A caracterização da ictiofauna e dos ambientes aquáticos visa compreender a composição das comunidades biológicas associadas aos corpos d'água presentes na área de estudo. Essa temática é relevante para avaliar a integridade ecológica dos sistemas aquáticos, suas funções ecológicas e sua relação com os ecossistemas terrestres adjacentes.

2.3.1. Mastofauna Terrestre

2.3.1.1. Metodologia

Segundo o comitê de Taxonomia da Sociedade Brasileira de Mastozoologia, atualmente são reconhecidas 785 espécies de mamíferos de pequeno, médio e grande porte no âmbito nacional. Tais espécies estão distribuídas em 11 ordens, 49 famílias e 250 gêneros (ABREU ET AL., 2024).

Os mamíferos de médio e grande porte desempenham um papel fundamental na manutenção e integridade ecológica dos ambientes naturais. Sua diversidade funcional e ecológica contribui significativamente para o equilíbrio dos ecossistemas, influenciando diretamente na dinâmica populacional de outras espécies (CEBALLOS & EHRLICH, 2002). Mamíferos de médio e grande porte, especialmente predadores de topo, têm um impacto direto sobre a estrutura trófica dos ecossistemas, pois exercem um controle sobre populações (ESTES ET AL., 2011). Parte das espécies são dispersores de sementes essenciais para a regeneração de florestas tropicais, indispensáveis para promoção da diversidade genética, garantindo a saúde das populações vegetais e consequentemente a conservação da biodiversidade florestal (MULLER-LANDAU, 2007). Espécies representativas da mastofauna são frequentemente utilizados como bioindicadores da qualidade ambiental devido à sua sensibilidade às mudanças no habitat e à degradação ambiental. A presença ou ausência de certas espécies pode indicar alterações na qualidade do ecossistema, fragmentação de habitat ou mudanças climáticas (MCSHEA ET AL., 2001). É oportuno destacar que 28 espécies de mamíferos de médio e grande porte compõem a lista estadual de espécies ameaçadas de extinção no âmbito Estadual (Minas Gerais, COPAM nº 147/2010) e 64 espécies pertencentes a esse grupo, figuram a lista de ameaçada de extinção no âmbito Federal (MMA, 2022).



O estado de Minas Gerais possui grande riqueza de espécies, com uma fauna de mamíferos bastante diversa com 251 espécies reconhecidas, o que corresponde à cerca de 33% das espécies brasileiras. Não obstante, 32 espécies são consideradas endêmicas no Estado (PAGLIA, et al., 2012). A diversidade de mamíferos de pequeno, médio e grande porte no âmbito Estadual, se dá pela heterogeneidade vegetacional, em especial do Bioma Mata Atlântica.

De acordo com os dados fornecidos no mapa de biomas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e disponibilizado pela Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema), a área de estudo, compreendida pelo Projeto Expansão da PDE Lamego, encontra-se, em sua totalidade no Bioma Mata Atlântica.

A Mata Atlântica forma remanescentes ocupados por uma rica e variada fauna e flora, estando entre as 25 áreas prioritárias de conservação (hotspots) do mundo (TABARELLI et al., 2005). Nesse sentido, a diversidade de formações e fitofisionomias da Mata Atlântica, além da alta heterogeneidade espacial que caracteriza a estrutura da vegetação, contribui diretamente para a diversidade faunística em diferentes níveis tróficos, permitindo assim, a coexistências de inúmeras espécies de invertebrados e vertebrados (MYERS et al., 2000). Não obstante, o bioma em questão encontra-se significativamente modificado, ao qual absorve impactos através de diversas atividades humanas, sejam elas em meio urbano e rural.

A fragmentação da Mata Atlântica, diminui drasticamente a disponibilidade de recursos naturais, onde, conforme os dados disponíveis em trabalhos realizados em remanescentes florestais, demonstram uma perda de diversidade da comunidade mastofaunística. Mesmo que poucos estudos abordem o tema, é possível aferir que mamíferos de maior porte estão entre os grupos mais susceptíveis à extinção em paisagens fragmentadas (TURNER & CORLETT, 1996; PRIMACK & RODRIGUES, 2001).

Considerando que a Mata Atlântica é um ecossistema rico e ameaçado (MITERMEYER et al., 1999) e, tendo em vista as interações ecológicas fauna/flora serem de extrema importância para o equilíbrio do ecossistema, tornam-se imprescindíveis os estudos correlacionados à mastofauna em inventários e levantamentos faunísticos, dada a mobilidade, capacidade de dispersão e interações dos mamíferos com outras espécies.

O grupo faunístico em questão é de grande relevância em inventários e levantamentos faunísticos, dada a sua mobilidade, capacidade de dispersão e interações com outras espécies. Em termos conservacionistas, podem ser enquadrados como espécies-chave, aquelas cujo a presença é indispensável para a manutenção do equilíbrio ecológico (MILLS et al., 1993; RODRIGUES & PRIMACK, 2001).

Foram adotados procedimentos metodológicos a fim de realizar o diagnóstico da fauna de médios e grandes mamíferos na área da Projeto Expansão da PDE Lamego. Nesse sentido, vide a seguir informações quanto aos dados secundários da mastofauna com potencial registro para a área de estudo, bem como informações quanto à coleta de dados primários e análises de riqueza e diversidade.

A compilação dos dados bibliográficos para contextualização regional do grupo de mamíferos de pequeno, médio e grande porte, foi realizada através da seguinte consulta:

- SETE – Soluções e Tecnologia Ambiental. Monitoramento da mastofauna na área de influência do Complexo Germano (2024);
- AZURIT Engenharia e Meio Ambiente. Plano de Manejo da Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN Macaúbas (2021);
- ARCADIS. Estudo de Impacto Ambiental – Ampliação da Pilha de Estéril de Lamego (2022).

Para promover a caracterização quali-quantitativa da mastofauna de médio e grande porte na Área Diretamente Afetada – ADA, bem como na Área de Estudo – AE da Expansão da PDE Lamego, a fim de compor o presente Estudo Ambiental, foram aplicados:

- (i) Busca ativa: métodos de observação direta e indireta de espécies com definição de transectos;
- (ii) Armadilhamento fotográfico com a adoção de pontos amostrais, conforme descrito a seguir.

1) *Busca Ativa*

Para a caracterização de mamíferos de médio e grande porte, foram aplicados nas campanhas de campo, métodos de observação direta e indireta das espécies, segundo metodologia descrita em Carvalho-Junior & Luz (2008).

A observação direta é a visão em tempo real do animal, o que pode ocorrer em qualquer momento e nas mais diversas ocasiões (Figura 33). A observação indireta baseia-se na localização e identificação de evidências ou vestígios deixados por animais (pegadas, rastros, fezes, odores), sendo possível confirmar a presença de algumas espécies, sem a observação direta do animal (Figura 34).

Para a avaliação e discussão dos dados obtidos a partir do diagnóstico da fauna de médios e grandes mamíferos foi adotado conceito ecológico denominado de espécie “guarda-chuva” (CARO & O'DOHERTY, 1999). Conceitualmente se uma região apresenta condições para a conservação *in situ* de espécies consideradas como “guarda-chuva”, isto consequentemente resulta na conservação de outras espécies componentes do ecossistema em que ocorrem. Normalmente predadores de topo e

outras espécies de grande e médio porte são definidas como espécies “guarda-chuva” e necessitam de grandes extensões de habitat para manter populações viáveis. Logo, a existência de condições para sua conservação implica diretamente na conservação de espécies com requisitos menos extensos, como as espécies de pequenos mamíferos de uma maneira geral (quirópteros, roedores e marsupiais).



Figura 33 – Caminhamento realizado em Mata Ciliar para observação de espécies

Fonte: Tema Ambiental, 2025.



Figura 34 – Registro indireto de espécie em ponto amostral

Fonte: Tema Ambiental, 2025.

2) Armadilhamento Fotográfico

O armadilhamento fotográfico é um sistema que consiste em uma câmera acoplada a um sensor de raios infravermelhos capazes de detectar calor e um sensor de radar sensível a movimentos. Quando um animal atravessa o campo de ação do equipamento, ele dispara, capturando a imagem e possibilitando sua identificação. Esse método é muito utilizado para amostrar espécies de hábitos noturnos e também para espécies que apresentam manchas na pelagem ou mesmo sinais naturais. Assim pode-se identificar diferentes indivíduos da mesma espécie, através do reconhecimento do padrão das manchas ou marcas naturais.

Os mamíferos de médio e grande porte apresentam em quase sua totalidade, hábitos predominantemente noturnos, áreas de vidas relativamente extensas e baixa densidade populacional, fatores estes que dificultam seus estudos, agravando a falta de conhecimento específico sobre este grupo.

Nesse sentido, a equipe técnica optou por utilizar o armadilhamento fotográfico com utilização de quatro câmeras trap (Figura 35 e Figura 36) e, para garantir melhores resultados na amostragem, estas foram instalados em diferentes fitofisionomias existentes na AE.



Figura 35 – Instalação de armadilha fotográfica
Fonte: Tema Ambiental, 2025.



Figura 36 – Armadilha fotográfica em ponto amostral
Fonte: Tema Ambiental, 2025.

Vale destacar que, para as metodologias empregadas no presente estudo, as coordenadas geográficas relativas ao local de coleta dos dados diretos e indiretos foram obtidas através do uso de um GPS (Garmin® E-Trex 30x) e todos os registros foram, sempre que possível, devidamente fotografados. Todos os dados obtidos foram tabulados e utilizados na elaboração do presente relatório na composição da lista geral de espécies.

3) Análise Estatística

Conforme aplicação das metodologias de campo acima citadas, foram obtidos dados primários através de registros diretos e indiretos de espécies com a realização de busca ativa, bem como armadilhamento fotográfico. Os dados obtidos durante as campanhas realizadas, objeto do presente relatório, foram tabulados e analisados de maneira quali-quantitativa. Para a discussão dos resultados, serão utilizados índices de riqueza, diversidade, similaridade e equitabilidade nos pontos amostrais, obedecendo os critérios e conceitos descritos abaixo.

A riqueza (S) é caracterizada pelo número de espécies registradas, assim como a abundância relativa (N) como sendo o número de indivíduos registrados de cada espécie.

Entre as métricas de diversidade mais utilizadas nos estudos de levantamento de fauna, estão o Índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'). Este índice permite o cálculo da respectiva equitabilidade associada, sendo a Equidade de Pielou (J') associada ao Índice de Shannon-Wiener. Utilizando o programa PAST (HAMMER et al., 2017) foram calculados os índices de Shannon-Weaver (H'), equitabilidade de Pielou (J') e índices de similaridade de Jaccard (J), de modo comparativo entre os pontos amostrados.

O Índice de Shannon-Wiener é um índice de diversidade baseado na abundância proporcional das espécies, considerando tanto a riqueza das espécies quanto a sua equidade (MAGURRAN, 1988). Esse método é geralmente escolhido pela sua alta capacidade discriminante e também por ser muito citado

na literatura, possibilitando comparações entre áreas, métodos e abordagens. Este índice é dado pela fórmula:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Onde, H' = índice de diversidade; p_i = proporção de indivíduos da espécie em relação ao número de indivíduos da comunidade; $\ln$ = log neperiano e S = total de espécies da comunidade (riqueza).

Todavia, a combinação entre riqueza e abundância leva à incerteza sobre qual componente (riqueza ou equidade) contribui mais para o índice de diversidade escolhido, razão pela qual as medidas de equitabilidade e riqueza isoladas são necessárias. Deste modo, serão calculadas as medidas de equitabilidade associadas a cada um dos Índices de Diversidade abordados acima, dadas do seguinte modo:

Equitabilidade de Pielou:

$$J' = \frac{H'}{\ln(S)}$$

Onde, H' = Índice de Shannon-Wiener e S = número de espécies.

A Equitabilidade é utilizada para definir a uniformidade, ou homogeneidade, da distribuição de abundância de espécies em uma determinada comunidade. Em uma comunidade, a equitabilidade será baixa quando há poucas espécies altamente dominantes em meio a um grande número de espécies raras. Se não houver espécies altamente dominantes, a equitabilidade será maior. Essa métrica reflete o grau de dominância de espécies em uma comunidade, sendo geralmente expressa de forma numérica (variando de zero a 1), derivada de algum índice de diversidade específico.

Para calcular o número de suficiência amostral, ou seja, número de espécies esperadas, foi utilizado o estimador Jackknife de primeira ordem (Jackknife_1). O método estima a riqueza total somando a riqueza observada a um parâmetro calculado a partir do número de espécies raras. A eficiência do esforço amostral foi obtida pelo percentual da riqueza estimada registrado por meio da riqueza observada (COLWELL, 2009).

A análise de similaridade/dissimilaridade entre as áreas amostradas auxilia na avaliação sobre o compartilhamento de espécies nos sítios avaliados. A análise de similaridade entre as áreas amostradas foi realizada utilizando índices de Jaccard (J), tomando como base presença/ausência de espécies, de



forma a ter uma avaliação sobre o compartilhamento de espécies nos locais avaliados. O índice de Jaccard indica a proporção de espécies compartilhadas entre duas amostras em relação ao total de espécies. Uma forma de calculá-lo é:

$$J = \frac{S_{com}}{s_1 + s_2 - S_{com}} \quad \text{O que é o mesmo que:} \quad J = \frac{S_{com}}{S}$$

Onde, S_{com} = é o número de espécies em comum nas duas amostras; s_1 e s_2 é o número total de espécies em cada uma das amostras; S é o total de espécies no conjunto de amostras.

Esforço amostral

Para promover o diagnóstico quali-quantitativo da mastofauna de médio e grande porte a fim de compor o presente estudo ambiental, foram realizadas duas campanhas de campo.

A primeira campanha foi realizada entre os dias 22 e 29 de setembro de 2025, compreendendo o período de estiagem. A segunda campanha ocorreu entre os dias 19 e 26 de janeiro de 2026, compreendendo o período chuvoso.

O esforço amostral está ligado diretamente à metodologia empregada, conforme descritivo abaixo na Tabela 16.

Tabela 16 - Esforço amostral empregado ao final da segunda campanha de campo.

Campanha	Metodologia	Data	Estação	Esforço amostral
Primeira	Registros diretos e indiretos com definição de transectos	22 a 29 de setembro de 2025	Estiagem	16h
	Armadilhamento fotográfico em pontos amostrais			1.920h
Segunda	Registros diretos e indiretos com definição de transectos	19 a 26 de janeiro de 2026	Chuvosa	16h
	Armadilhamento fotográfico em pontos amostrais			1.920h

Fonte: Tema Ambiental, 2025.

Para a metodologia com definição de transectos, foram percorridos durante os períodos matutino ou vespertino duas horas de esforço amostral por ponto. Nesse sentido, das 160 horas destinadas à realização das duas campanhas, 32 horas (02 horas x 08 transectos x 02 campanha) foram empregadas para busca ativa padronizada nos oito transectos.

Já para a metodologia composta por armadilhamento fotográfico, foram instaladas oito câmeras trap em diferentes pontos amostrais. Tais equipamentos permaneceram ligados 24h durante dez dias em cada



campanha de campo. Nesse sentido, para essa metodologia, foram empregados 3.840 horas de esforço amostral ao final da segunda campanha.

4) Identificação e Classificação das Espécies

Para auxílio na identificação das espécies e vestígios registrados durante as campanhas de campo, foi utilizado um Guia de campo (BECKER & DALPONTE, 1991; EMMONS & FEER, 1997; PITMAN et al., 2002).

Não obstante, a classificação taxonômica das espécies registradas foi realizada através da Lista de Mamíferos do Brasil, disponibilizada pelo Comitê de Taxonomia da Sociedade Brasileira de Mastozoologia (CT-SBMz) em dezembro de 2024-1 (versão atual 2024).

Por fim, as referidas espécies registradas foram classificadas quanto ao status de conservação para o grau de ameaça a extinção de acordo com a classificação internacional disponibilizada pela International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2025), lista de espécies ameaçadas do Brasil (MMA, 2022) e de Minas Gerais (Copam, 2010).

5) Pontos de Amostragem

Após análises dos mapas georreferenciados da área de estudo, foram percorridas áreas pré-definidas pela equipe de fauna responsável pela elaboração do presente estudo ambiental. Para a caracterização quali-quantitativa da fauna de mamíferos médio e grande portes, utilizando os procedimentos metodológicos supracitados, foram definidos pontos amostrais e transectos de acordo com as fitofisionomias inseridas na AE do Projeto de Expansão da PDE Lamego. Nesse sentido, foram vistoriadas áreas de interesse, ou seja, áreas com maior potencial para o registro de dados, tais como remanescentes florestais e mata ciliar.

Para a promoção da busca ativa de mamíferos de médio e grande portes, foram realizados caminhamentos para procura de registros diretos e indiretos. Foram adotados transectos para avaliação sistemática e padronizada durante as campanhas de campo. Nesse sentido, foram selecionados oito transectos, denominados LAM_FT01, LAM_FT02, LAM_FT03, LAM_FT04, LAM_FT05, LAM_FT06, LAM_FT07 e LAM_FT08 localizados tanto na ADA, quando na AE.

Vide Tabela 17 e Figura 53 a localização e descrição dos transectos, bem como Figura 37 a Figura 44 as quais caracterizam os referidos ambientes.

Tabela 17 - Localização e caracterização dos pontos amostrais adotados para o diagnóstico da fauna de médios e grandes mamíferos.

Ponto amostral	Descrição
LAM_FT01	Transecto inserido em fitofisionomia típica de Floresta Estacional com aspecto inicial e médio de regeneração.
LAM_FT02	Transecto inserido em transição entre fitofisionomia típica de Mata Ciliar e Floresta Estacional com aspecto inicial e médio de regeneração.
LAM_FT03	Transecto em área de fitofisionomia típica de Mata Ciliar em estágio inicial de regeneração.
LAM_FT04	Transecto em área de fitofisionomia típica de Mata Ciliar em estágio inicial de regeneração.
LAM_FT05	Transecto inserido em transição entre fitofisionomia típica de Mata Ciliar e Floresta Estacional com aspecto inicial e médio de regeneração.
LAM_FT06	Transecto em área de fitofisionomia típica de Mata Ciliar em estágio inicial de regeneração.
LAM_FT07	Transecto inserido em transição entre fitofisionomia típica de Mata Ciliar e Floresta Estacional com aspecto inicial e médio de regeneração.
LAM_FT08	Transecto inserido em transição entre fitofisionomia típica de Mata Ciliar e Floresta Estacional com aspecto inicial e médio de regeneração.

Fonte: Tema Ambiental, 2025.



Figura 37 – Transecto LAM_FT01

Fonte: Tema Ambiental, 2025.



Figura 38 – Transecto LAM_FT02

Fonte: Tema Ambiental, 2025.



Figura 39 – Transecto LAM_FT03

Fonte: Tema Ambiental, 2025.



Figura 40 – Transecto LAM_FT04

Fonte: Tema Ambiental, 2025.



Figura 41 – Transecto LAM_FT05

Fonte: Tema Ambiental, 2025.



Figura 42 – Transecto LAM_FT06

Fonte: Tema Ambiental, 2025.



Figura 43 – Transecto LAM_FT07

Fonte: Tema Ambiental, 2025.



Figura 44 – Transecto LAM_FT08

Fonte: Tema Ambiental, 2025.

Já, para o armadilhamento fotográfico, foram selecionados oito pontos amostrais para a instalação de armadilhas fotográficas, denominadas CT1, CT2, CT3 CT4, CT5, CT6, CT7 e CT8.

Vide a Tabela 18 e Figura 54 a localização e descrição dos pontos amostrais, bem como Figura 45 a Figura 52 as quais caracterizam os referidos ambientes.

Tabela 18 - Localização e caracterização dos pontos amostrais para instalação de armadilhas fotográficas adotados para o diagnóstico da fauna de médios e grandes mamíferos.

Ponto amostral	Descrição
CT1	Ponto amostral em fitofisionomia típica de Floresta Estacional com aspecto inicial e médio de regeneração.
CT2	Ponto amostral em transição entre fitofisionomia típica de Mata Ciliar e Floresta Estacional com aspecto inicial e médio de regeneração.
CT3	Ponto amostral em fitofisionomia típica de Mata Ciliar em estágio inicial e médio de regeneração.
CT4	Ponto amostral em área de fitofisionomia típica de Mata Ciliar em estágio inicial de regeneração.
CT5	Ponto amostral em área de fitofisionomia típica de Mata Ciliar em estágio inicial de regeneração.
CT6	Ponto amostral em área de fitofisionomia típica de Mata Ciliar em estágio inicial de regeneração.
CT7	Ponto amostral em fitofisionomia típica de Floresta Estacional com aspecto inicial de regeneração.

Ponto amostral	Descrição
CT8	Ponto amostral em transição entre fitofisionomia típica de Mata Ciliar e Floresta Estacional com aspecto inicial e médio de regeneração.

Fonte: Tema Ambiental, 2025.



Figura 45 – Ponto amostral CT1

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 46 – Ponto amostral CT2

Fonte: Tema Ambiental, 2025.



Figura 47 – Ponto amostral CT3

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 48 – Ponto amostral CT4

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 49 – Ponto amostral CT5

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 50 – Ponto amostral CT6

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 51 – Ponto amostral CT7

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

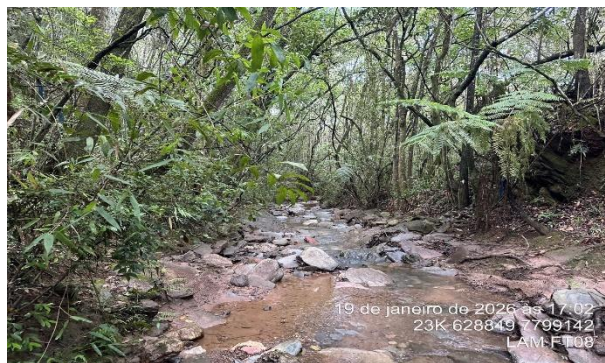
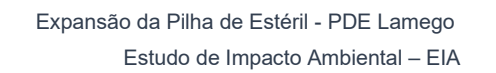


Figura 52 – Ponto amostral CT8

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



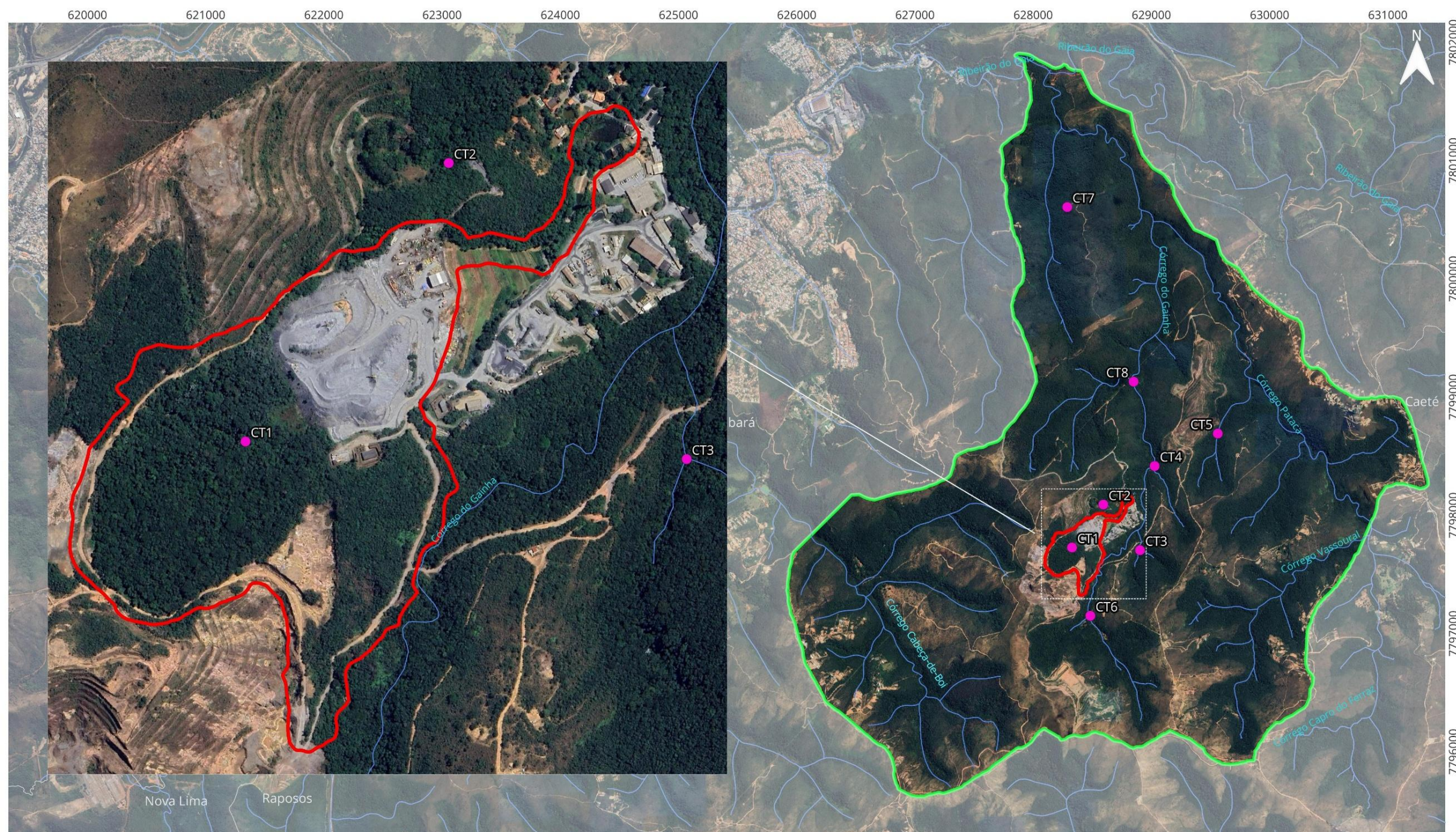
Fonte: IDE SISEMA / Dados primários, 2026

 Área Diretamente Afetada - ADA
 Área de Estudo - AE (Meios Físico e Biótico)
 Pontos de amostragem da mastofauna
 Hidrografia
 Limite municipal



0 400 800 m

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Expansão da PDE Lamego
Título: Mastofauna - armadilhas fotográficas
Autor: Mariana d'Ávila
Data: 12/05/2026
Versão: V1
Informações geográficas: UTM - Fuso 23 - Sul / Datum: SIRGAS 2000
Fonte: IDE SISEMA / Dados primários, 2026

Legenda

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Estudo - AE (Meios Físico e Biótico)
- Pontos de amostragem da mastofauna - armadilhas fotográficas
- Hidrografia
- Limite municipal
- Limite Unidades Federativas
- Unidades Federativas
- Limite de Minas Gerais

0 400 800 m

2.3.1.2. Diagnóstico da Área de Estudo

1) Composição Faunística

Para a compilação de dados secundários ora apresentados, foram utilizados três estudos ambientais realizados em distintas localizações, bem como áreas com diferentes níveis de conservação.

Os dados bibliográficos consultados para contextualização da mastofauna em áreas circunvizinhas à área de estudo trazem uma relevante diversidade de espécies. Nesse contexto, foi possível identificar a presença de 37 espécies de mamíferos de médio e grande porte, divididas em nove ordens e 21 famílias, conforme apresentado na Tabela 19. Destas, cerca de 43%, ou seja 16, figuram em listas de espécies ameaçadas de extinção, sejam no âmbito estadual, federal ou global.

Tabela 19 - Listagem de dados secundários da mastofauna para a Área de Estudo.

Nome do táxon	Nome popular	Fonte	IUCN (2025)	MMA (2022)	COPAM (2010)
CLASSE MAMMALIA					
ORDEM DIDELPHIMORPHIA					
Família Didelphidae					
<i>Didelphis albiventris</i> (Lund, 1840)	Gambá de orelha branca	1, 2, ,3	LC	.	.
<i>Didelphis aurita</i> (Wied-Neuwied, 1826)	Gambá de orelha preta	1, 2, ,3	LC	.	.
ORDEM CINGULATA					
Família Dasypodidae					
<i>Dasyus novemcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Tatu galinha	1, 2, 3	LC	.	.
<i>Dasyus septemcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Tatu mulita	1			
Família Chlamyphoridae					
<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Tatu peba	1, 2, 3	LC	.	.
<i>Cabassous unicinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Tatu de rabo mole	1, 2	LC	.	.
ORDEM PILOSA					
Família Mirmecophagidae					
<i>Myrmecophaga tridactyla</i> (Linnaeus, 1758)	Tamanduá bandeira	2	VU	VU	VU
<i>Tamandua tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)	Meleto	1, 2, 3	LC	.	.
ORDEM PRIMATES					
Família Cebidae					
<i>Callithrix penicillata</i> (É. Geoffroy 1821)	Mico estrela	1, 2, 3	LC	.	.
<i>Sapajus nigritus</i> (Goldfuss, 1809)	Macaco prego	1	NT	.	.
Família Atelidae					
<i>Alouatta guariba clamitans</i> (Cabrera, 1940)	Bugio	1	LC	VU	VU
Família Pitheciidae					



Nome do táxon	Nome popular	Fonte	IUCN (2025)	MMA (2022)	COPAM (2010)
<i>Callicebus nigrifrons</i> (Spix, 1823)	Guigó	1, 2, 3	NT	.	.
ORDEM CARNÍVORA					
Família Canidae					
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	Cachorro do mato	1, 2, 3	LC	.	.
<i>Chrysocyon brachyurus</i> (Illinger, 1815)	Lobo guará	1, 2, 3	NT	VU	VU
<i>Lycalopex vetulus</i> (Lund, 1842)	Raposinha	3	LC	VU	.
Família Felidae					
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	Onça parda	1, 2, 3	LC	.	VU
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	Jagatirica	1, 2, 3	LC	.	VU
<i>Herpailurus yagouaroundi</i> (Geoffroy, 1803)	Gato mourisco	1, 2	LC	VU	.
<i>Leopardus guttulus</i> (Hensel, 1872)	Gato do mato	1, 2	VU	VU	.
<i>Leopardus wieddi</i> (Schinz, 1821)	Gato do mato pequeno	1	LC	VU	.
Família Procyonidae					
<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	Quati	1, 2, 3	LC	.	.
<i>Procyon cancrivorus</i> (Cuvier, 1798)	Mão pelada	1, 2, 3	LC	.	.
Família Mephetidae					
<i>Conepatus semistriatus</i> (Boddaert, 1785)	Jaratataca	1	LC	.	.
Família Mustelidae					
<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	Irara	1, 2, 3	LC	.	.
<i>Lontra longicaudis</i> (Linnaeus, 1758)	Lontra	1, 2, 3	NT	.	VU
<i>Galictis cuja</i> (Molina, 1782)	Furão	1, 3	LC	.	.
ORDEM ARTIODACTYLA					
Família Cervidae					
<i>Subulo gouazoubira</i> (G. Fischer, 1814)	Veado catingueiro	1	LC	.	.
<i>Mazama americana</i> (Erleben, 1777)	Veado mateiro	2, 3	DD	.	.
Família Tayassuidae					
<i>Dicotyles tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	Cateto	1, 2, 3	LC	.	VU
ORDEM PERISSODACTYLA					
Família Tapiridae					
<i>Tapirus terrestres</i> (Linnaeus, 1758)	Anta	1	EN	VU	VU
ORDEM RODENTIA					
Família Caviidae					
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)	Capivara	1, 2, 3	LC	.	.
Família Cuniculidae					



Nome do táxon	Nome popular	Fonte	IUCN (2025)	MMA (2022)	COPAM (2010)
<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	Paca	1, 2, 3	LC	.	.
Família Dasyproctidae					
<i>Dasyprocta azarae</i> (Lichtenstein, 1823)	Cutia	2, 3	DD	.	.
<i>Dasyprocta leporina</i> (Linnaeus, 1758)	Cutia	1, 3	LC	.	.
Família Erethizontidae					
<i>Coendou prehensilis</i> (Linnaeus, 1758)	Ouriço	1, 2	LC	.	.
Família Sciuridae					
<i>Guerlinguetus ingrami</i> (Thomas, 1901)	Esquilo	1, 2	LC	.	.
ORDEM LAGOMORPHA					
Família Leporidae					
<i>Sylvulagus minensis</i> (Linnaeus, 1758)	Tapeti	1, 2, 3	LC	.	.

Legenda: Fonte: 1 – Soluções e Tecnologia Ambiental. Monitoramento da mastofauna na área de influência do Complexo Germano (2024); 2 - AZURIT Engenharia e Meio Ambiente. Plano de Manejo da Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN Macaúbas (2021); 3 - ARCADIS. Estudo de Impacto Ambiental – Ampliação da Pilha de Estéril de Lamego (2022). IUCN = International Union for Conservation of Nature (2025); MMA = Portaria GM/MMA N° 300, de 13 de dezembro de 2022; COPAM = Deliberação Normativa COPAM N° 147 de 30 de abril de 2010. VU = vulnerável; LC = Pouco preocupante; NT = quase ameaçado; EN = Em Perigo, VU = vulnerável, DD = dados deficientes.

Em consulta aos dados secundários acima citados, é possível observar que as ordens Carnívora, Rodentia, Cingulata e Primates se destacam com maior número de espécies, com 38%, 19%, 10% e 10% respectivamente, conforme Figura 55.

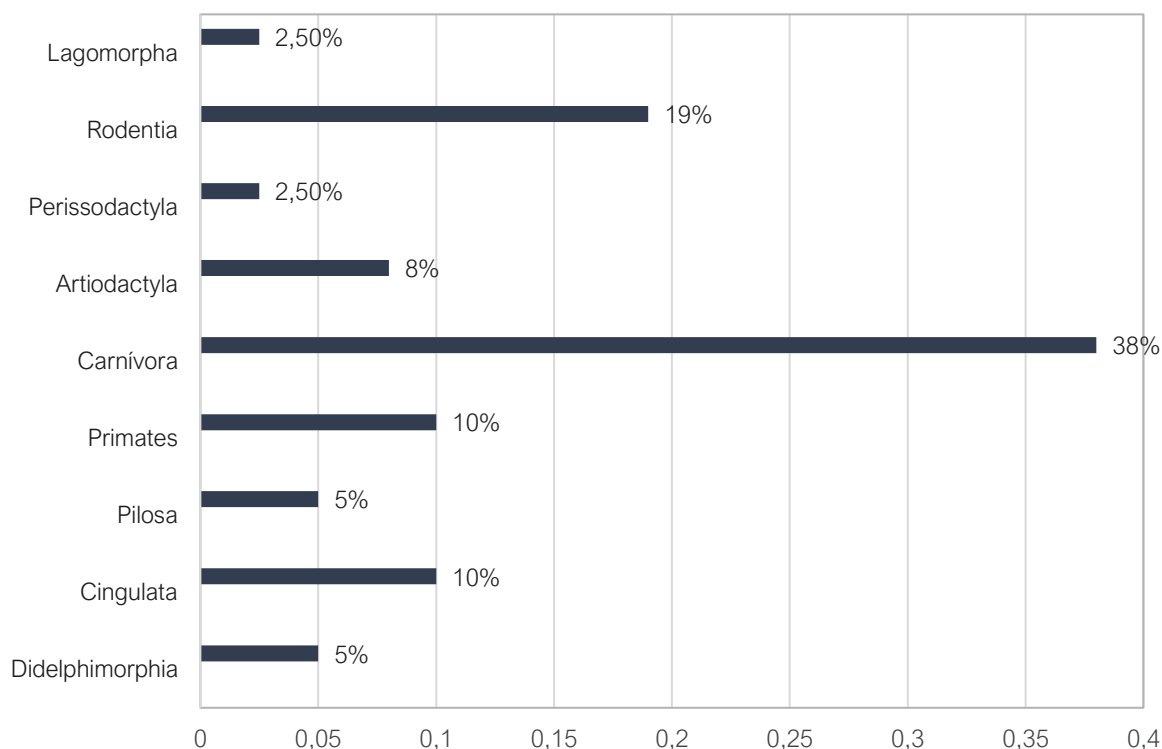


Figura 55 - Ordens de mamíferos registrados segundo dados secundários consultados

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

A ordem Carnívora possui representantes inseridos nas porções mais elevadas da pirâmide alimentar, sendo composta em sua maioria por predadores, que são importantes reguladores de ecossistemas através da predação. Possuem no Brasil cinco famílias, sendo Canidae, Felidae, Mustelidae, Mephitidae e Procyonidae.

Os representantes da ordem Rodentia são compostos em sua maioria por pequenos mamíferos que compõem a base da cadeia alimentar. É representada por seis famílias, Caviidae, Cricetidae, Cuniculidae, Dasyproctidae, Echimyidae e Sciuridae. São considerados importantes dispersores de sementes e consumidores de frutos, raízes e insetos. São considerados também a base alimentar para diversas espécies. Possuem diversos hábitos, tanto escansoriais quanto de hábitos arborícola, unicamente terrestres (cursoriais), semi-aquático ou semi-fossoriais. Além dos pequenos mamíferos, animais de médio e grande porte também compõem ordem Rodentia e, juntos, desempenham papéis ecológicos diversos.

A ordem Cingulata é composta por mamíferos caracterizados pela presença de uma carapaça formada por placas dérmicas ossificadas, que lhes confere proteção contra predadores. No Brasil, esta ordem é representada pelas famílias Dasypodidae e Chlamyphoridae, que inclui espécies popularmente conhecidas como tatus. Os representantes da ordem Cingulata possuem hábitos predominantemente

terrestres e fossoriais, utilizando suas fortes garras para escavar tocas utilizadas como abrigo e reprodução. Apresentam dieta majoritariamente insetívora, consumindo principalmente formigas, cupins e outros invertebrados do solo, podendo também ingerir frutos e pequenos vertebrados de forma oportunista.

Já a ordem Primates é composta por 130 espécies no Brasil. As espécies registradas na área de estudo vivem em bandos e possui hábitos alimentares diversos. Participam de importantes interações ecológicas, tais como a dispersão de sementes e pólen. São dependentes diretas da conservação das formações florestais nativas para manutenção de populações.

De acordo com a execução do diagnóstico quali-quantitativa de mamíferos de médio e grande porte na área de estudo, os resultados obtidos durante as duas campanhas de campo realizadas foram compilados e compõem o presente relatório.

Durante a primeira campanha foram registradas 13 espécies de mamíferos na área de estudo. Para a segunda campanha, foi possível obter o registro de sete espécies. Desse modo, somando-se as duas campanhas realizadas, a riqueza de espécies da área de estudo, corresponde a um total de 14 espécies, conforme ilustrado na Figura 56.

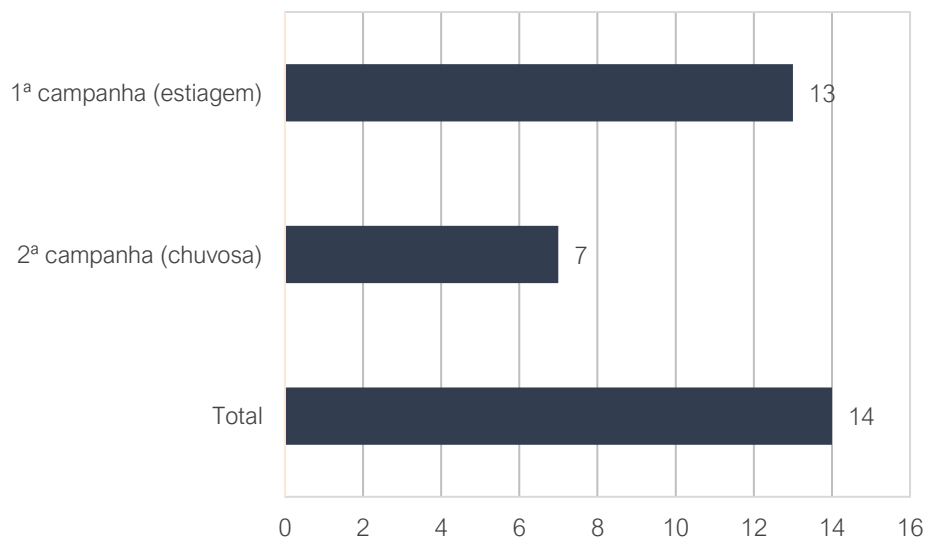


Figura 56 - Número de espécies por campanha registradas ao longo do inventário da Mastofauna

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Essas espécies estão distribuídas em sete ordens, sendo um Didelphimorphia, três Cingulata, um Primata, seis Carnívora, um Artiodactyla, um Rodentia e um Lagomorpha.

A partir da análise dos dados gerados em campo, foi possível identificar que o grupo taxonômico com maior número de espécies registrada foram o Carnívora e o Cingulata, com seis e três espécies respectivamente (Figura 57).

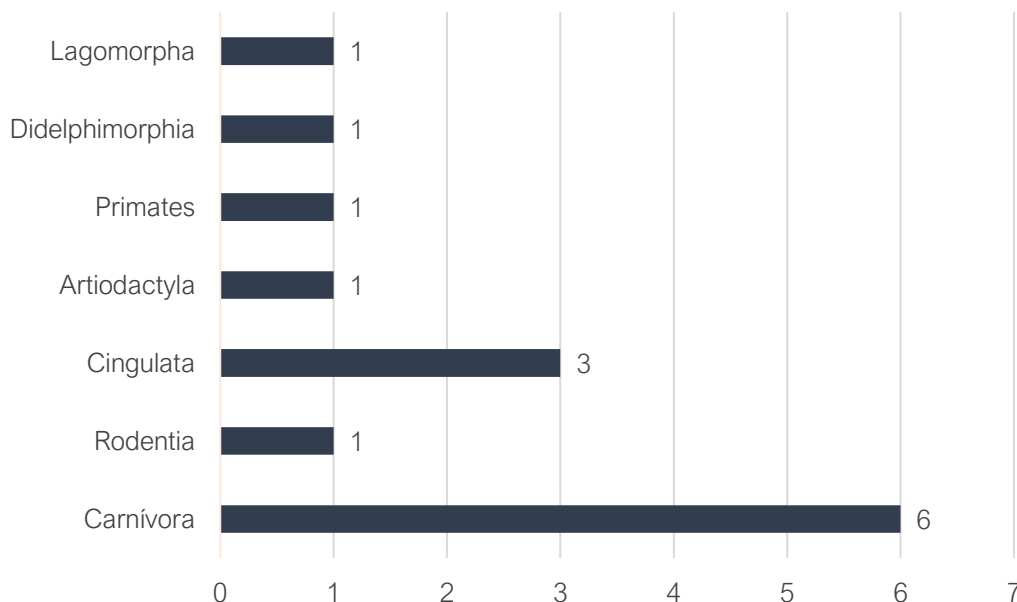


Figura 57 - Ordem de mamíferos registrados na área de estudo ao final da segunda campanha

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Para a ordem Carnívora, o resultado encontrado durante os trabalhos de campo já era esperado pela presente equipe técnica, uma vez que a referida ordem apresenta maior diversidade no Bioma (PAGLIA et al., 2012).

Destaca-se também a ordem Cingulata. Os indivíduos da ordem acima citada possuem tamanhos diversos, são versáteis e contam com adaptações que favorecem variados modo de vida, como terrestre e fossorial. Essa variedade de adaptações permite que seus representantes sejam encontrados em diferentes climas e tipos de vegetação (EMMONS; FEER, 1997). Além disso, o sucesso adaptativo do grupo é atribuído a algumas características como: elevada taxa reprodutiva, comportamento ágil e hábito alimentar diversificado, fatores estes determinantes para o registro de espécies em áreas antropizadas. Espécies de menor porte, são importantes nos processos ecológicos pois, além, de serem dispersores de sementes, se reproduzem rapidamente, servindo de alimento para predadores da ordem Carnívora, também registrada na área de estudo.

Ainda sobre à representatividade taxonômica registrada na área de estudo, destaca-se que as famílias Chlamyphoridae, Felidae e Procyonidae apresentaram os maiores números de espécies detectadas,

com duas espécies cada, configurando-se como os grupos mais expressivos dentro das ordens Cingulata e Carnivora (Figura 58).

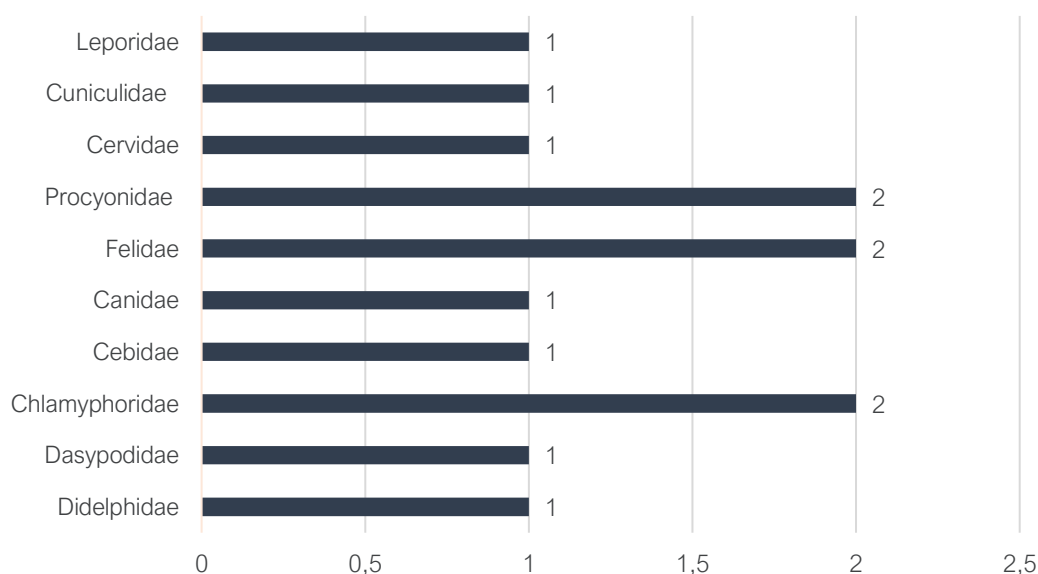


Figura 58 - Famílias de mamíferos registradas na Área de Estudo

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Esse padrão sugere que a área mantém condições ambientais capazes de sustentar tanto mamíferos com hábitos fossoriais e dieta predominantemente insetívora, como os tatus (Chlamyphoridae), quanto espécies carnívoras de médio porte com elevada plasticidade ecológica, como felinos e procionídeos.

Os representantes da família Chlamyphoridae desempenham papel relevante na dinâmica do solo, atuando como importantes engenheiros de ecossistema, uma vez que a escavação de tocas contribui para aeração, ciclagem de nutrientes e infiltração de água, além de favorecer a criação de micro-habitats utilizados por outros organismos (Abba & Superina, 2010; Desbiez & Kluyber, 2013). Já as espécies da família Felidae ocupam níveis tróficos mais elevados, exercendo função de controle populacional de presas, contribuindo para a manutenção do equilíbrio ecológico e da estrutura das comunidades biológicas (Ripple et al., 2014). Por sua vez, os representantes da família Procyonidae caracterizam-se por comportamento onívoro e oportunista, participando de processos como dispersão de sementes e controle de invertebrados e pequenos vertebrados, o que favorece a conectividade ecológica e a resiliência de ambientes antropizados (Gatti et al., 2006).

A ocorrência simultânea dessas famílias indica a presença de heterogeneidade ambiental e disponibilidade de recursos suficientes para sustentar espécies com diferentes estratégias ecológicas e exigências de habitat.



Ao final da segunda campanha de campo, é possível aferir que o tatu galinha (*Dasypus novemcinctus*) (08 espécies), o mico estrela (*Callithrix penicillata*) (06 espécies), o quati (*Nasua nasua*) (06 espécies) e o mão pelada (*Procyon cancrivorus*) (06 espécies) apresentam maior frequência na área de estudo. As espécies supracitadas possuem ampla distribuição no território nacional. Por serem consideradas espécies generalistas, ou seja, com flexibilidade em uso de hábitat e dieta, têm facilidade em adaptação em ambientes modificados, subutilizando áreas antropizadas.

As espécies de mamíferos com menor frequência foram o gambá de orelha preta (*Didelphis aurita*), o gato do mato (*Leopardus guttulus*), jaratataca (*Conepatus semistriatus*) e o tapeti (*Sylvilagus minensis*) com um registro cada.

Em observância à Figura 59 e, a partir do presente diagnóstico da fauna de mamíferos de médio e grande porte na área de estudo com as metodologias acima descritas, é possível aferir que os pontos denominados LAM_FT7 e LAM_FT4 apresentaram maiores índices acumulados de riqueza, com sete e quatro espécies respectivamente. No que tange os índices de abundância de indivíduos, destacam-se os pontos LAM_FT7, LAM_FT1 e LAM_FT5, com nove, sete e seis espécimes respectivamente.

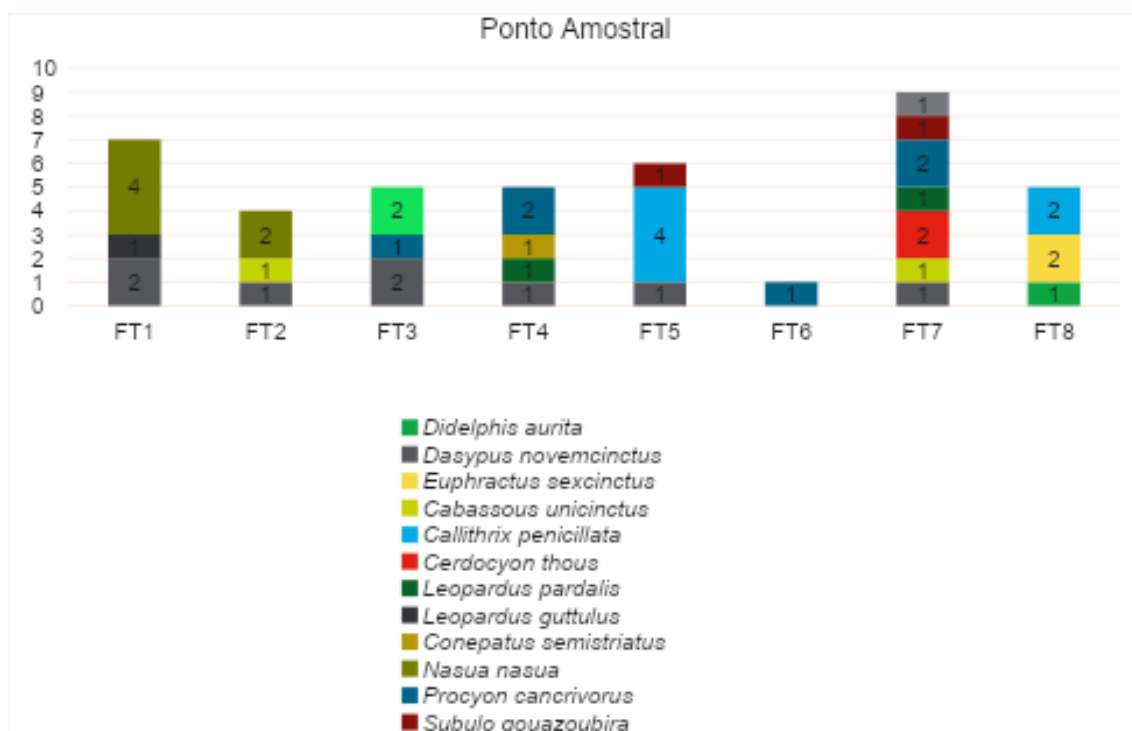


Figura 59 - Riqueza de espécies e abundância de indivíduos por ponto amostral

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Os resultados ora apresentados evidenciam a importância dos diferentes remanescentes vegetacionais inseridos na AE do Projeto de Expansão da PDE Lamego para a manutenção da diversidade de

mamíferos, especialmente em trechos que apresentam maior complexidade estrutural e disponibilidade de recursos tróficos.

Localizados na área de estudo, os pontos LAM_FT07 e LAM_FT04 encontram-se inseridos em áreas de transição entre Mata Ciliar e Floresta Estacional em estágios inicial e médio de regeneração, fitofisionomias que, em conjunto, apresentam elevada heterogeneidade ambiental, com variações na densidade do dossel, estratificação vertical e oferta de abrigo e alimento. Ambientes de ecótono e áreas em regeneração natural tendem a apresentar maior diversidade de nichos ecológicos, favorecendo a ocorrência de espécies com diferentes hábitos alimentares e comportamentais, incluindo frugívoros, onívoros, insetívoros e carnívoros (Fahrig, 2003; Pardini et al., 2005).

A Mata Ciliar, por sua vez, possui papel ecológico estratégico por apresentar maior disponibilidade hídrica, elevada produtividade primária e oferta contínua de recursos alimentares ao longo do ano, o que favorece a presença de mamíferos de médio e grande porte, além de funcionar como corredor ecológico natural, facilitando o deslocamento da fauna entre fragmentos florestais (Naiman et al., 1993; Metzger, 2010). Já a Floresta Estacional em regeneração apresenta estrutura vegetal em desenvolvimento, com presença de espécies pioneiras e secundárias iniciais, proporcionando oferta de frutos, sementes e invertebrados, além de micro-habitats que favorecem espécies generalistas e oportunistas, frequentemente registradas em áreas antropizadas (Chazdon, 2014). Nesse contexto, vale destacar o registro de jaguatirica (*Leopardus pardalis*) no LAM_FT04, bem como veado (*Subulo gouazoubira*) no LAM_FT07, espécies dependentes diretas da presença e conservação de formações florestais supracitadas na área de estudo.

A maior abundância observada nos pontos LAM_FT07, LAM_FT01 e LAM_FT05 pode estar associada à combinação entre disponibilidade de recursos alimentares, cobertura vegetal adequada para abrigo e conectividade funcional com outros remanescentes florestais. Estudos demonstram que áreas com maior complexidade estrutural da vegetação tendem a suportar maior densidade de mamíferos, uma vez que oferecem condições favoráveis para forrageamento, reprodução e proteção contra predadores e perturbações antrópicas (Galetti et al., 2009; Regolin et al., 2021).

Adicionalmente, o padrão observado pode ser correlacionado ao registro predominante de espécies com características ecológicas generalistas nos referidos pontos, tais como o mico estrela (*Callithrix penicillata*), o quati (*Nasua nasua*) e o tatu galinha (*Dasypus novemcinctus*). Espécies generalistas apresentam elevada plasticidade ecológica, sendo capazes de explorar uma ampla variedade de recursos alimentares e utilizar diferentes tipos de habitat, incluindo ambientes com distintos níveis de alteração antrópica. Essa flexibilidade comportamental e trófica favorece sua ocorrência em áreas com



mosaico de fisionomias vegetais e diferentes graus de perturbação, condição verificada nos pontos LAM_FT07, LAM_FT01 e LAM_FT05.

Todavia, os índices quali-quantitativos ora apresentados, obtidos com a utilização de busca ativa padronizada em transectos, bem como durante o armadilhamento fotográfico, demonstram uma composição distinta de espécies entre as áreas amostras, no entanto é possível identificar baixa riqueza e relevante abundância de espécies distribuídas em toda na área de estudo.

É factível destacar que, a área de estudo foi bastante descaracterizada por processos históricos de antropização. De fato, é possível aferir que atividades minerárias, bem como atividades advindas dos zonamentos urbano e rural são consolidadas na região.

As históricas atividades desenvolvidas na área de estudo, contribuíram para a fragmentação de formações florestais, tais como fitofisionomias típicas do Bioma Mata Atlântica. Nesse sentido, a alteração das paisagens naturais ocasionada pela antropização da área, pode contribuir de uma maneira negativa na manutenção, em longo prazo, da diversidade biológica local (WILLIS, 2006). Nessas áreas o sucesso individual de deslocamento dos animais entre os fragmentos é reduzido, aumentando o isolamento dos fragmentos (VIEIRA et al., 2009).

Estudos em áreas que apresentam diferentes graus de perturbação com parte de sua vegetação nativa convertida em diferentes atividades humanas, revelaram a adaptação e necessidade de espécies da mastofauna a explorarem os novos ambientes antropizados, destacando a influência da fragmentação e perda do habitat na diversidade, abundância e densidade das espécies (Schaller 1983, Gargaglioni et al. 1998, Vidolin & Braga 2004, Lyra-Jorge & Pivello 2005, Trolle et al. 2007, Oliveira et al. 2009). De fato, o mosaico de habitats em áreas fragmentadas reflete de uma maneira diferenciada como as espécies selecionam e utilizam os ambientes decorrentes da disponibilidade de recursos como alimento e abrigo (Law & Dickman 1998).

Não obstante, os registros obtidos durante as campanhas de campo corroboram a hipótese de que parte das espécies de mamíferos, dez num total de 14, são capazes de persistir em áreas antropizadas. Com características generalistas, essas espécies possuem maior facilidade na adaptação em ambientes modificados.

Por fim, quatro espécies registradas são ecologicamente mais exigentes, ou seja, dependentes diretas de ambientes mais preservados, sendo estes ainda remanescentes na AE.

Ao final da segunda campanha de campo, foram coletadas informações a fim de consolidar as análises estatísticas. Os dados foram gerados respeitando as metodologias de campo adotadas para o diagnóstico da mastofauna, sejam elas: (i) busca ativa de registros diretos e indiretos com a definição de transectos; (ii) armadilhamento fotográfico com adoção de pontos amostrais.

Assim sendo, vide a seguir os índices estatísticos, tanto para a busca ativa de registro diretos e indiretos (LAM_FT01 a LAM_FT08), quanto para o armadilhamento fotográfico (CT1 a CT8). Vale destacar que os registros obtidos de forma aleatória, em locais diferentes dos pontos amostrais supracitados, não compõem os dados estatísticos, uma vez que não há uma padronização sistemática para tanto.

2) Índice de Diversidade e Similaridade – Busca Ativa

O número de espécies registradas entre os diferentes transectos ao final da segunda campanha de campo, variou de uma a sete espécies. O transecto LAM_FT07 apresentou maior riqueza de espécies ($S=07$), seguido pelo transecto LAM_FT04, com quatro espécies registradas. Em contrapartida, o transecto LAM_FT06 apresentou menor riqueza ao final das campanhas de campo ($S=01$). Em relação ao número de indivíduos registrados, o transecto LAM_FT07 também se destacara com maior abundância relativa, com nove espécimes, seguido por LAM_FT01 e LAM_FT05, com sete e seis respectivamente (Tabela 20).

Tabela 20 - Comparativo quantitativo da riqueza de espécies (S), número de indivíduos (N), dominância (D), índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') e equitabilidade (Pielou – J') dos transectos amostrados.

Pontos amostrais								
	LAM_FT01	LAM_FT02	LAM_FT03	LAM_FT04	LAM_FT05	LAM_FT06	LAM_FT07	LAM_FT08
Taxa_S	3	3	3	4	3	1	7	3
Individuals_N	7	4	5	5	6	1	9	5
Dominance_D	0,4268	0,375	0,36	0,28	0,5	1	0,1605	0,36
Shannon_H	0,9557	1,04	1,055	1,332	0,8676	0	1,889	1,055
Equitability_J	0,8699	0,9464	0,9602	0,961	0,7897	0	0,9708	0,9602

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

De acordo com o índice de diversidade, ao qual é baseado na abundância proporcional das espécies, considerando tanto a riqueza quanto a sua equidade, ao final da segunda campanha o transecto LAM_FT07 demonstrou ser mais diverso, com maior valor de Shannon ($H'= 1,889$), entretanto apresentou o menor índice para dominância de espécies ($D= 0,1605$). Por fim, para o índice equitabilidade, o transecto LAM_FT07 apresentou o maior valor ($J'= 0,9708$) (Tabela 20).

Nesse contexto, tanto a maior diversidade e equitabilidade para o transecto LAM_FT07, quanto a respectiva dominância em menor valor, está diretamente correlacionada com o registro de sete espécies

e um padrão de distribuição proporcional de nove indivíduos entre as respectivas espécies, corroborando a hipótese de uma uniformidade na comunidade mastofaunística na referida área amostral.

A análise de agrupamento de acordo com o índice de similaridade de Jaccard (J) indica a separação das áreas amostrais, em relação à composição de espécies, nesse sentido os transectos LAM_FT01 e LAM_FT02 se mostram similares entre si (Figura 60).

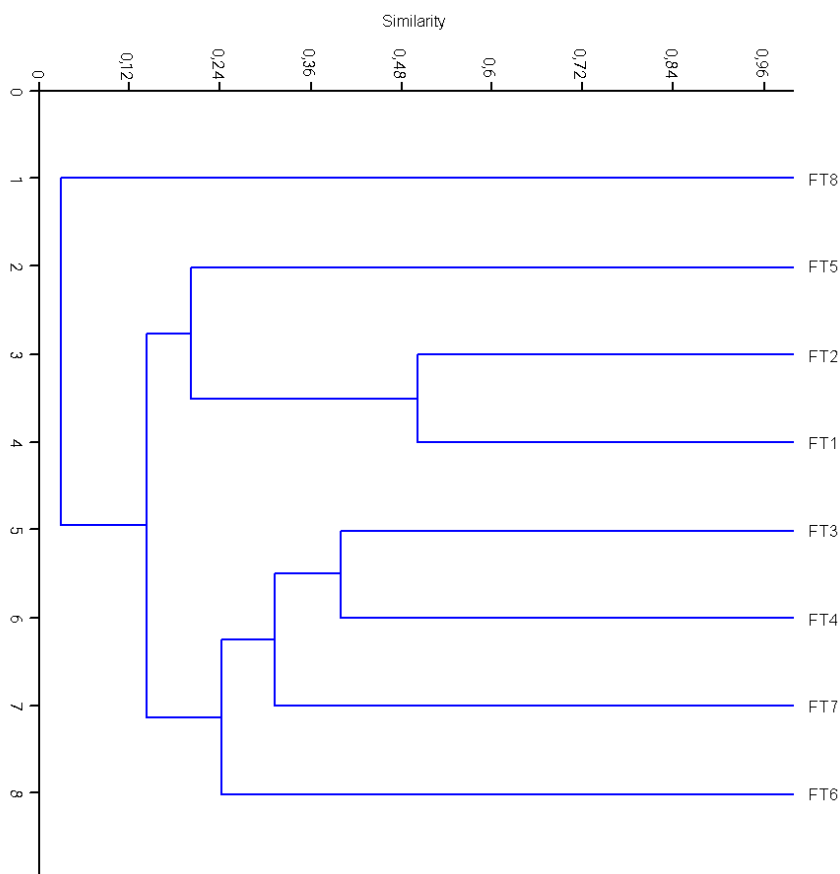


Figura 60 - Análise de agrupamento para a composição de espécies amostradas nos transectos
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

De fato, a maior similaridade dos transectos LAM_FT01 e LAM_FT02 se dá pela composição de espécies registradas em ambos os pontos, tais como o tatu galinha (*Dasypus novemcinctus*) e o quati (*Nasua nasua*). Os transectos acima citados estão inseridos na ADA do Projeto de Expansão da PDE Lamego e absorvem em diferentes níveis, os impactos ambientais advindos das atividades minerárias. Ainda que tais áreas amostrais não apresentem características similares no que tange à conservação florestal, é possível afirmar que a presença das espécies acima citadas em ambos os pontos se dá pela plasticidade delas em habitar ambientes tanto preservados, quanto modificados e em processo de regeneração.

3) Índice de Diversidade e Similaridade – Armadilhamento Fotográfico



O número de espécies registradas entre os diferentes pontos ao final da segunda campanha de campo, variou de zero a duas espécies. Os pontos denominados CT1, CT2 e CT7 apresentaram índices igualitários de riqueza de espécies ($S=02$ cada), seguidos pelos pontos CT3, CT5 e CT8, com uma espécie registrada cada. Em contrapartida, não foi possível promover o registro de espécies nos pontos CT4 e CT6. Em relação ao número de indivíduos registrados, o ponto CT1 se destacou com maior abundância relativa, com quatro espécimes, seguido por CT2, CT5 e CT7, com dois indivíduos cada (Tabela 21).

Tabela 21 - Comparativo quantitativo da riqueza de espécies (S), número de indivíduos (N), dominância (D), índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') e equitabilidade (Pielou – J') dos pontos amostrados.

Pontos amostrais								
	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7	CT8
Taxa_S	2	2	1	0	1	0	2	1
Individuals_N	4	2	1	0	2	0	2	1
Dominance_D	0,625	0,5	1	0	1	0	0,5	0
Shannon_H	0,5623	0,6931	0	0	0	0	0,6931	0
Equitability_J	0,8113	1	0	0	0	0	1	0

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

De acordo com o índice de diversidade, ao qual é baseado na abundância proporcional das espécies, considerando tanto a riqueza quanto a sua equidade, ao final da segunda campanha os pontos CT2 e CT7 demonstraram ser mais diversos, com maior valor de Shannon ($H' = 0,6931$), entretanto apresentaram os menores índices para dominância de espécies ($D = 0,5$). Por fim, para o índice equitabilidade, os pontos CT2 e CT7 apresentaram os maiores valores ($J' = 1$).

Nesse contexto, tanto a maior diversidade e equitabilidade para os pontos CT2 e CT7, quanto as respectivas dominâncias em menor valor, está diretamente correlacionada com o registro de duas espécies e um padrão de distribuição proporcional de dois indivíduos entre as respectivas espécies para os pontos supracitados, corroborando a hipótese de uma uniformidade na comunidade mastofaunística nas referidas áreas amostrais.

A análise de agrupamento de acordo com o índice de similaridade de Jaccard (J) indica a separação das áreas amostrais, em relação à composição de espécies, nesse sentido os pontos CT1 e CT2, bem como CT5 e CT7 se mostram similares entre si (Figura 61).

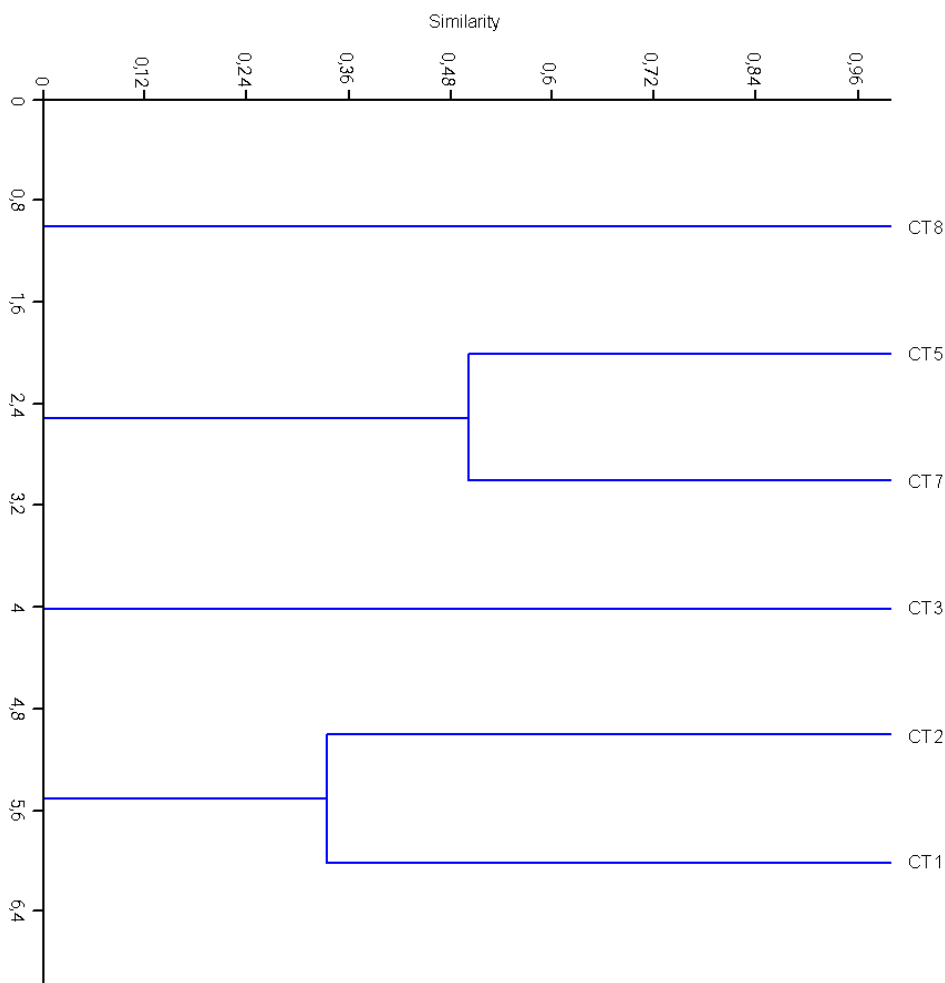


Figura 61 - Análise de agrupamento para a composição de espécies amostradas nos transectos
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

De fato, a maior similaridade dos pontos CT1 e CT2 se dá pela composição de espécies registradas em ambos os pontos, tais como o quati (*Nasua nasua*). Já para os pontos CT5 e CT7, é possível observar que tais áreas amostrais compartilham o registro de veado (*Subulo gouazoubira*). Os pontos CT1 e CT2 acima citados estão inseridos na ADA do Projeto Expansão da PDE Lamego e absorvem em diferentes níveis, os impactos ambientais advindos das atividades minerárias. Ainda que tais áreas amostrais não apresentem características similares no que tange à conservação florestal, é possível afirmar que a presença de quati (*Nasua nasua*) em ambos os pontos se dá pela plasticidade das mesmas em habitar ambientes tanto preservados, quanto modificados e em processo de regeneração. Os pontos CT5 e CT7 estão inseridos na área de estudo do Projeto Expansão da PDE Lamego e não absorvem de forma direta, os impactos ambientais da operação da empresa. Não obstante, os pontos estão inseridos em fitofisionomia típica de Floresta Estacional com aspecto inicial de regeneração, fatores esses favoráveis

nos registros de espécies dependentes diretos na conservação florestal, tais como o veado (Subulo gouazoubira).

4) Curva de Acumulação de Espécies

A fim de avaliar a riqueza e a suficiência amostral da área de estudo, utilizou-se os resultados obtidos nos métodos de busca ativa, armadilhamento fotográfico, bem como registros ocasionais para a elaboração da curva de acumulação de espécies, a qual representa a riqueza acumulada de mamíferos de médio e grande porte registradas, em função do esforço amostral.

Sendo assim, a Figura 62 demonstra a curva de acumulação de espécies para determinação da suficiência amostral durante os dias destinados à realização das campanhas de campo que compõe o presente estudo. Para a confecção da referida curva foram utilizadas as espécies cuja presença foi efetivamente registrada na área de estudo através de dados primários, tais como visualização da espécie, presença de pegadas, fezes, pelos, vocalização ou odores e, por fim, provenientes do armadilhamento fotográfico.

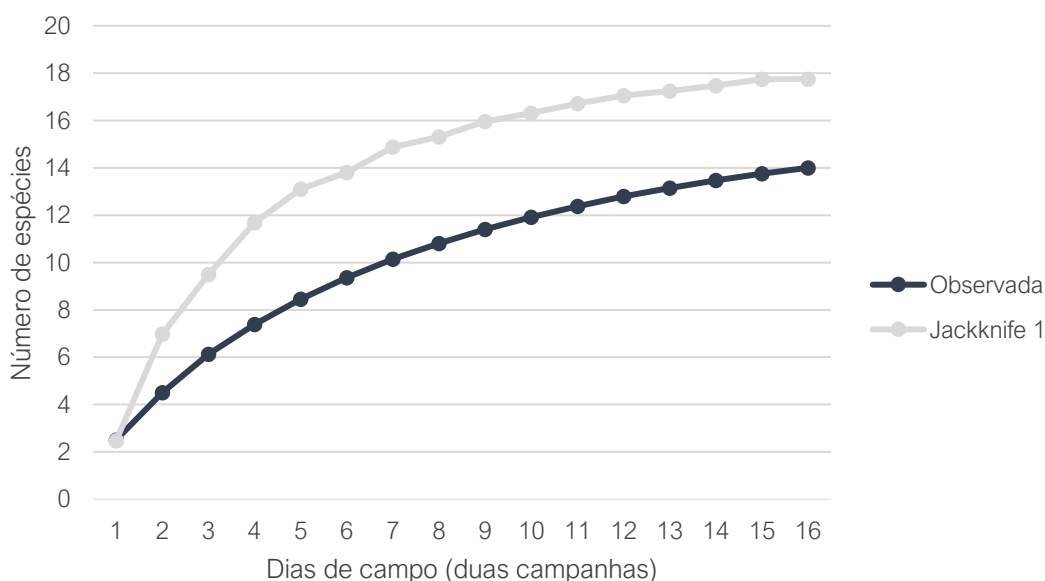


Figura 62 - Curva de acumulação de espécies

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

De acordo com a curva de acumulação, a riqueza na área de estudo até o presente momento é de 14 espécies, sendo a riqueza estimada em torno de 18. Considerando a diversidade de espécies representativas da mastofauna de médio e grande porte em áreas remanescentes do Bioma Mata Atlântica, bem como os dados obtidos através de consulta aos dados secundários, espera-se o aumento de registros a partir da realização de novas campanhas de campo.

5) Espécies Registradas

Das espécies registradas ao final da segunda campanha, 71%, podem ser consideradas plásticas ou generalistas, com grande capacidade de adaptação a ambientes perturbados, como, por exemplo, o gambá de orelha preta (*Didelphis aurita*) (Figura 63), tatu galinha (*Dasypus novemcinctus*) (Figura 64), tatu peba (*Euphractus sexcinctus*) (Figura 65), tatu de rabo mole (*Cabassous unicinctus*) (Figura 66), o mico estrela (*Callithrix penicillata*) (Figura 67), o cachorro do mato (*Cerdocyon thous*) (Figura 68), a jaratataca (*Conepatus semistriatus*) (Figura 69), o quati (*Nasua nasua*) (Figura 70), o mão pelada (*Procyon cancrivorus*) (Figura 73) e o tapeti (*Sylvulagus minensis*). A gradativa redução das áreas de vegetação nativa tende a favorecer o aumento populacional de espécies generalistas, que podem dominar paisagens com elevado grau de perturbação (UMETSU & PARDINI, 2007, CADEMARTORI ET AL., 2009).



Figura 63 – Exemplar de gambá de orelha preta (*D. aurita*)

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 64 – Toca de tatu galinha (*D. novemcinctus*)

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 65 – Toca de tatu peba (*E. sexcinctus*)

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 66 – Exemplar de tatu de rabo mole (*C. unicinctus*)

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 67 – Indivíduo de mico estrela (*C. penicillata*)
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 68 – Exemplar de cachorro do mato (*C. thous*)
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 69 – Pegada de jaratataca (*C. semistriatus*)
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 70 – Exemplar de quati (*N. nasua*)
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 71 - Cachorro (*C. familiaris*) registado na área de estudo
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 72 - Boi (*B. taurus*) registado na área de estudo
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 73 - Pegada de mão pelada (*P. cancrivorus*)
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 74 - Exemplar de veado (*S. gouazoubira*)
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 75 - Pegada de jaguatirica (*L. pardalis*)
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 76 - Exemplar de gato do mato (*L. guttulus*)
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 77 - Pegada de paca (*C. paca*)

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

No entanto, 29% das espécies registradas podem ser consideradas dependentes diretas da preservação de formações florestais (matas ciliares e capões de mata) para sua conservação na área estudada (LESSA, 2005). Diversos estudos apontam as matas ciliares como a fitofisionomia que abriga a maior riqueza e diversidade de espécies, possivelmente em função de seu maior grau de complexidade e heterogeneidade (REDFORD & FONSECA, 1986; RIBEIRO & MARINHO-FILHO, 2005, LESSA, 2005), suportando maior quantidade de nichos e consequentemente maior riqueza de espécies (AUGUST, 1983). Algumas espécies buscam as matas ciliares apenas para abrigo, como é o caso do veado (*Subulo gouazoubira*) (Figura 74), enquanto outras dependem diretamente de sua conservação para manutenção de populações viáveis, como por exemplo a jaguatirica (*Leopardus pardalis*) (Figura 75), o gato do mato (*Leopardus guttulus*) (Figura 76) e a paca (*Cuniculus paca*) (Figura 77).

Vale ressaltar que, diversos estudos apontam as matas ciliares como a fitofisionomia que abriga a maior riqueza e diversidade de espécies, possivelmente em função de seu maior grau de complexidade e heterogeneidade (REDFORD & FONSECA, 1986; RIBEIRO & MARINHO-FILHO, 2005, LESSA, 2005), suportando maior quantidade de nichos e consequentemente maior riqueza de espécies (AUGUST, 1983).

Vide a Tabela 22 da lista geral das espécies registradas através de dados primários durante as duas campanhas de campo.



Tabela 22 – Lista de espécies registradas através de dados primários ao longo das campanhas de campo.

Nome do táxon	Nome popular	Campanha/área de registro		Registro			Endemismo	Interesse ecológico	IUCN (2025)	MMA (2022)	COPAM (2010)
		1	2	Tipo	Forma	Habitat					
CLASSE MAMMALIA											
ORDEM DIDELPHIMORPHIA											
Família Didelphidae											
<i>Didelphis aurita</i> (Wied-Neuwied, 1826)	Gambá de orelha preta	.	CT8	CT	CT	FLO	MA	CIN	LC	.	.
ORDEM CINGULATA											
Família Dasypodidae											
<i>Dasypus novemcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Tatu galinha	FT3, FT5, FT7	FT1, FT2, FT4	PE, TO	BA	FLO	.	CIN	LC	.	.
Família Chlamyphoridae											
<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Tatu peba	FT8	.	TO	BA	FLO	.	CIN	LC	.	.
<i>Cabassous unicinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Tatu de rabo mole	FT7	CT2	TO, CT	BA, CT	FLO	.	CIN	LC	.	.
ORDEM PRIMATES											
Família Cebidae											
<i>Callithrix penicillata</i> (É. Geoffroy, 1812)	Mico estrela	FT5, FT8	.	VI	BA	FLO	.	.	LC	.	.
ORDEM CARNÍVORA											
Família Canidae											
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	Cachorro do mato	FT7	.	VI	BA	FLO	.	.	LC	.	.
Família Felidae											
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	Jaguaririca	FT4, FT7	.	PE	BA	FLO	.	.	LC	.	VU



Nome do táxon	Nome popular	Campanha/área de registro		Registro			Endemismo	Interesse ecológico	IUCN (2025)	MMA (2022)	COPAM (2010)
		1	2	Tipo	Forma	Habitat					
<i>Leopardus guttulus</i> (Hensel, 1872)	Gato do mato	CT1	.	CT	CT	FLO	.	.	VU	VU	.
Família Mephitidae											
<i>Conepatus semistriatus</i> (Boddaert, 1785)	Jaratataca	FT4	.	PE	BA	FLO	.	.	LC	.	.
Família Procyonidae											
<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	Quati	FT1, CT1	FT1, FT2, CT1, CT2	CT	BA, CT	FLO	.	.	LC	.	.
<i>Procyon cancrivorus</i> (Cuvier, 1798)	Mão pelada	FT3, FT4, FT6, FT7	FT7	PE	BA	FLO	.	.	LC	.	.
ORDEM ARTIODACTYLA											
Família Cervidae											
<i>Subulo gouazoubira</i> (G. Fischer, 1814)	Veado catingueiro	FT7, CT7	FT5, CT5	PE, CT	BA, CT	FLO	.	CIN	LC	.	.
ORDEM RODENTIA											
Família Cuniculidae											
<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	Paca	FT3	CT3	PE, CT	BA, CT	FLO	.	CIN	LC	.	.
ORDEM LAGOMORPHA											
Família Leporidae											
<i>Sylvilagus minensis</i> (Linnaeus, 1758)	Tapeti	FT7, CT7	.	VI, CT	BA, CT	FLO	.	.	LC	.	.

Legenda: Campanha: 1= primeira campanha (estação seca) 2= segunda campanha (estação chuvosa). Área de registro: busca ativa: FT1, FT2, FT3, FT4, FT5, FT6, FT7, FT8; câmera trap: CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8.. Tipo de Registro: VI = Registro Visual; PE = Pegada; FE = Fezes; TO = Toca, VOC= Vocalização; CT = Câmera Trap. Forma de Registro: BA= Busca Ativa; CT= Câmera trap. Hábitat de Registro: Flo = Florestal; AB= Ambiente aberto. Endemismo: MA= Mata Atlântica. Interesse Ecológico: Cin = cinegética, IC = Interesse científico. Espécies Ameaçadas: IUCN (2025); MMA (2022) e COPAM (2010); VU = vulnerável; DD = Dados deficientes; NT = Quase ameaçado; EN = Em Perigo; LC = Pouco preocupante.



Fonte: Tema Ambiental, 2026.

6) Espécies Ameaçadas

Do total de 14 espécies registradas na área de estudo, de acordo com a Deliberação Normativa COPAM Nº 147 de 30 de abril de 2010, há uma figura na lista oficial de espécies ameaçadas de extinção do estado de Minas, conforme descrito na Tabela 23 e ilustrado na Figura 78.

Tabela 23 - Lista de espécies ameaçadas de extinção (DN COPAM).

Lista de espécies ameaçadas de extinção da fauna do estado de Minas Gerais – DN COPAM 147 de 30 de abril de 2010
Categoria vulnerável – VU
Jaguaririca (<i>Leopardus pardalis</i>)

Fonte: COPAM, 2010.

Espécies Ameaçadas de Extinção - DN COPAM

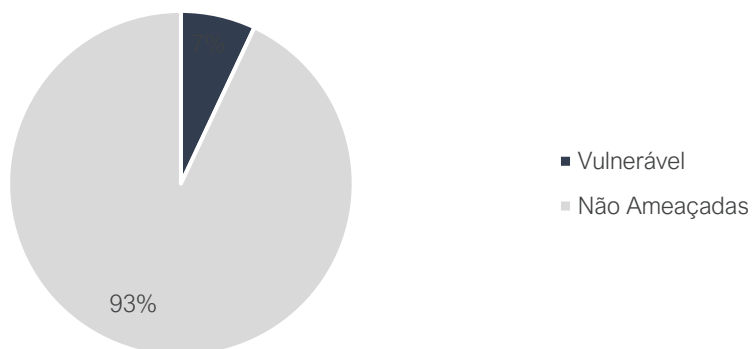


Figura 78 - Percentual de espécies ameaçadas registradas

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Não obstante, consulta à lista de espécies ameaçadas do Brasil (MMA, 2022) uma espécie destaca-se na lista oficial de espécies ameaçadas de extinção, conforme descrito na Tabela 24 e ilustrado na Figura 79.

Tabela 24 - Lista de espécies ameaçadas (MMA).

Lista de espécies ameaçadas de extinção da fauna Ministério do Meio Ambiente – 2022
Categoria vulnerável – VU
Gato do mato (<i>Leopardus guttulus</i>)

Fonte: MMA, 2022.

Espécies Ameaçadas de Extinção - MMA 2022

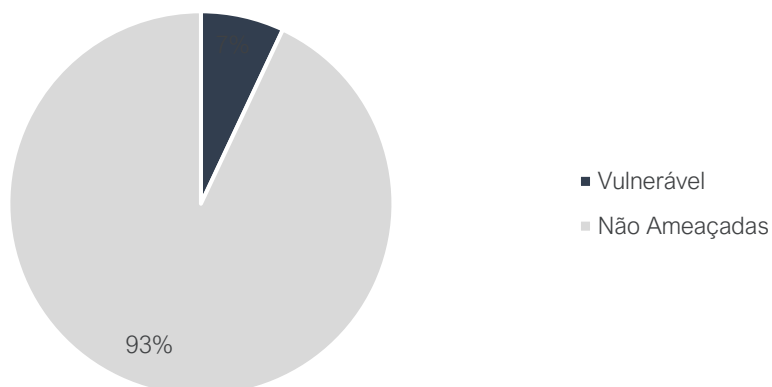


Figura 79 - Percentual de espécies ameaçadas registradas

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Por fim, em consulta ao status de conservação para o grau de ameaça a extinção de acordo com a classificação internacional disponibilizada pela International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2025), uma espécie registrada destaca-se na lista oficial de espécies ameaçadas de extinção, conforme descrito abaixo (Tabela 25 e Figura 80).

Tabela 25 - Lista de espécies ameaçadas de extinção (IUCN).

Lista de espécies ameaçadas de extinção da fauna International Union For Conservation Of Nature – 2025	
Categoria vulnerável – VU	
Gato do mato (<i>Leopardus guttulus</i>)	

Fonte: IUCN, 2025.

Espécies Ameaçadas de Extinção - IUCN 2025

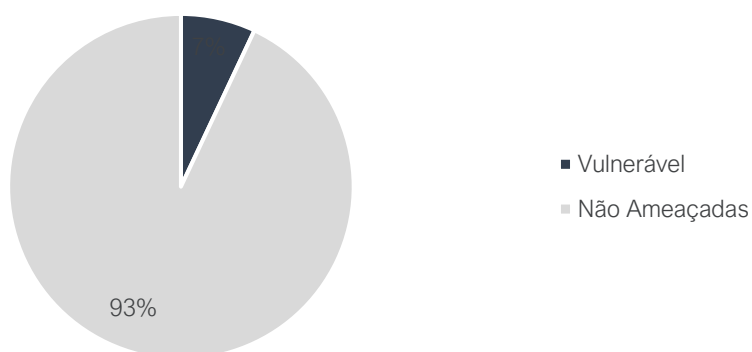


Figura 80 - Percentual de espécies ameaçadas registradas

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Vide abaixo descrição das espécies ameaçadas de extinção.

- Jaguatirica (*L. pardalis*). Situação: **VU** (DN COPAM/MG 2010). A jaguatirica é um felino de porte médio e peso entre 07 e 12kg (EMMONS & FEER, 1997). No Brasil é encontrada em quase todo o território brasileiro e seu padrão de coloração amarelo-clara com linhas escuras a partir da extremidade lateral do ventre permitem sua identificação segura. Em Minas Gerais a redução das populações está diretamente relacionada à redução de habitats e a progressiva redução da disponibilidade de presas (MACHADO et al, 1998). Espécie registrada por meio de pegadas durante a primeira campanha de campo nos pontos FT4 e FT7.
- Gato do mato (*L. guttulus*). Situação: **VU** (MMA 2022); **VU** (ICUN 2025). Sua distribuição compreende principalmente o Brasil, ocorrendo nos domínios do Cerrado e Mata Atlântica, apesar de parecer estar associado principalmente ao último bioma (Sartor 2020). A espécie pode ocorrer em diferentes tipos de habitat (Oliveira et al. 2016), mas apresenta uma forte associação com ambientes florestais (Goulart et al. 2009, Cruz et al. 2019, Sartor 2020). Pode ser encontrado em áreas alteradas, próximo de plantações de espécies exóticas ou áreas de agricultura, mas somente em áreas que fazem limite com a vegetação nativa (Oliveira et al. 2016). Sua alimentação consiste basicamente de pequenos roedores (geralmente menores que 1kg), lagartos e pequenas aves (Wang 2002). A destruição e a fragmentação dos ambientes florestais são consideradas as principais ameaças à espécie. Além destas estão a potencial transmissão de doenças a partir de carnívoros domésticos e os altos índices de remoção de indivíduos da natureza, por atropelamentos e caça ou abate motivada pela predação de aves domésticas nos ambientes rurais (Oliveira et al. 2016, Peters et al. 2016). Durante a primeira campanha, a espécie foi registrada por meio de armadilha fotográfica no ponto amostral CT1.

7) Espécies Bioindicadoras de Qualidade Ambiental

Para diagnosticar a magnitude e a extensão dos aspectos ambientais ocasionados por diversas atividades antrópicas, indicadores de impactos têm sido amplamente utilizados, os chamados bioindicadores (SILVA 2010). No estudo da mastofauna, os bioindicadores são espécies ou grupos taxonômicos que apresentam comportamento extremamente especialista, grande sensibilidade às mudanças de habitat, bem como desempenham importante papel na composição e manutenção do ecossistema local. Durante as campanhas de campo foi possível identificar, relevantes espécies com características bioindicadoras de qualidade ambiental, quais sejam a jaguatirica (*L. pardalis*) e o gato do mato (*L. guttulus*).



Significativas alterações no meio podem afetar a fisiologia, morfologia, comportamento de indivíduos, riqueza, diversidade e até mesmo composição de comunidades da espécie supracitada.

8) *Espécies Endêmicas*

Durante a segunda campanha, foi possível registrar através de armadilhamento fotográfico no ponto CT8, uma espécie da fauna de mamíferos endêmica do Bioma Mata Atlântica, qual seja o gambá de orelha preta (*D. aurita*).

O Gambá de orelha preta (*D. aurita*) é um marsupial arborícola com hábitos predominantemente noturno e solitário. É onívoro, se alimenta principalmente de artrópodes, pequenos vertebrados e frutos. A espécie possui funções fundamentais no ecossistema local, participando de interações de predação, controle de vetores, bem como dispersão de sementes.

9) *Espécies Raras*

Após a realização das campanhas de campo destinadas ao inventário da mastofauna, não foram registradas espécies raras ou com distribuição restrita dos ambientais estudados.

10) *Espécies de Interesse Científico*

Ao final da segunda campanha de campo, não foram registradas espécies representantes da mastofauna que são de interesse ecológico, médico e científico.

11) *Espécies com Ampla Distribuição Geográfica*

Durante as campanhas de campo, foram registradas espécies com ampla distribuição geográfica. Geralmente, tais espécies são tolerantes às alterações na paisagem natural e são capazes de se beneficiar das atividades humanas, o que pode afetar negativamente a estrutura e o funcionamento do ecossistema local à longo prazo.

De modo geral, as espécies da fauna consideradas “plásticas” nesses ambientes, possuem uma série de características comuns, tais como: onívora; reduzido tamanho corpóreo; alta fecundidade; alta variabilidade genética e elevada capacidade de dispersão. Espécies plásticas foram observadas na área de estudo e estão ligadas diretamente, ao nível de conservação regional.

O cachorro do mato (*C. thous*) possui ampla distribuição geográfica, sendo aparentemente tolerante a perturbações antrópicas. Ocorre em todos os biomas brasileiros e em uma ampla variedade de habitats. É onívoro e oportunista. Alimentam-se de frutos, insetos, crustáceos, pequenos mamíferos, aves, répteis, anfíbios e ovos de diversas espécies. Podem atuar como dispersores de sementes e alimentar-se de



carcaças de animais domésticos e silvestres. Durante a primeira campanha a espécie foi registrada por meio de visualização no transecto FT7.

O tatu galinha (*D. novemcinctus*) ocorre ao longo de todo o território brasileiro, em todos os biomas brasileiros. A espécie não é restrita a habitats primários, podendo ser encontrado em ambientes degradados de floresta tropical e subtropical, terra arável, pastagens, jardins rurais, áreas urbanas e plantações. Alimenta-se principalmente de invertebrados (PAGLIA et al., 2012), mas pode consumir material vegetal, pequenos vertebrados, ovos e carniça. A espécie foi registrada ao longo das campanhas através de tocas e pegadas nos transectos FT1, FT2, FT3, FT4, FT5 e FT7.

O tatu peba (*E. sexcinctus*) é encontrado em áreas abertas, savanas, florestas secas, florestas semi-decíduas, bordas de florestas (Eisenberg & Redford 1999, Abba & Superina 2010) e florestas ombrófilas densas. É comumente registrada em extensas áreas de cultivo e pastagens. A espécie tem hábito alimentar generalista que inclui invertebrados, material vegetal, pequenos mamíferos e animais mortos. A espécie foi registrada por meio de tocas no transecto FT8, durante a primeira campanha de campo.

A jaratataca (*C. semistriatus*) encontra-se amplamente distribuída ao longo do Cerrado e Caatinga, sem indícios científicos de declínio populacional. Apesar da reduzida quantidade de informações, não foram encontradas ameaças de extinção à espécie. Apresenta boa tolerância a ambientes perturbados. *Conepatus semistriatus* habita principalmente áreas de vegetações abertas como Cerrado, campos e Caatinga, evitando regiões de matas mais densas (Cheida et al. 2011). Embora possa utilizar matas mais fechadas como abrigo. A espécie é considerada onívora e generalista, alimentando-se principalmente de insetos, pequenos vertebrados e frutos. Foi possível registrar a espécie por meio de pegadas no transecto FT4 durante a primeira campanha de campo.

O mico estrela (*C. penicillata*) é comum e amplamente distribuída no Cerrado, ocupando também áreas de Mata Atlântica e Caatinga, apesar da perda e fragmentação de seu habitat. Habita florestas ripárias, floresta decidual, floresta semidecidual, cerrado e cerradões (Rylands & Mendes 2008). Não é restrito a habitats primários, tem preferência por florestas secundárias e florestas alteradas (Vivem em grupos de 4 a 15 indivíduos. Indivíduos representantes da espécie foram registrados durante busca ativa através de vocalização e visualização nos transectos FT5 e FT8 na primeira campanha.

O tatu-de-rabo-mole (*C. unicinctus*) é comum e possui ampla distribuição, sendo relativamente tolerante a alterações ambientais e as ameaças antrópicas pouco comprometem sua população como um todo. Não é restrito a habitats primários e situações de uso de paisagens bastante diversificadas podem estar

refletindo a flexibilidade da espécie. Indivíduos representantes da espécie foram registrados durante busca ativa através de tocas no transecto FT7, bem como por armadilha fotográfica no ponto CT2.

O mão pelada (*P. cancrivorus*) tem ampla distribuição no Brasil, sendo encontrado em todos os biomas brasileiros. É frequentemente registrada, inclusive em áreas degradadas, embora sua dinâmica populacional e distribuição geográfica sejam pouco compreendidas. É uma espécie principalmente solitária, noturna e terrestre. Podem utilizar paisagens modificadas, como mosaicos de Eucalyptus e vegetação natural (Oliveira 2002), canaviais, pastos e fragmentos de mata (Dotta & Verdade 2007) vivem de preferência perto de fontes de água. A espécie foi registrada por meio de pegadas ao longo das duas campanhas realizadas nos transectos FT3, FT4, FT6 e FT7.

O tapeti (*S. minensis*) é o único Lagomorfo nativo do Brasil. Menor que o coelho doméstico, pesa no máximo 1 Kg. Sua dieta é rica em frutos, talos e brotos vegetais, sendo considerado importante dispersor de sementes. Para a primeira campanha, foi possível registrar a espécie por meio de armadilhamento fotográfico, no ponto amostral CT7, bem como visualizar um indivíduo no ponto FT7.

12) Espécies Cinegéticas

A caça é considerada uma das principais formas de ameaça à biodiversidade faunística (LEAL et al 2005), apesar disso, o número de pesquisas relacionadas a este tema ainda é subestimado deixando de registrar a influência que essas atividades representam em diversas regiões brasileiras. Segundo Trinca e Ferrari (2006), as poucas pesquisas com essa abordagem estão, em sua grande maioria, voltadas para os biomas mata atlântica e floresta amazônica.

Alguns estudos afirmam que a caça é geralmente realizada para subsistência, estando relacionada à fatores socioeconômicos como baixo poder aquisitivo, herança cultural ou realizada para suprimento de demandas alimentícias (ROBINSON e BENNETT, 2000; ALVES et al 2010).

Dos vários recursos faunísticos existentes, os mamíferos destacam-se como sendo um dos grupos que apresentam maior interesse cinegético. De fato, seus representantes possuem maior volume corporal, e conseqüentemente oferecerem maior quantidade de alimento, partindo do princípio de que as presas serão utilizadas para alimentação, quando comparado com espécies de outros grupos. Tais características aumentam a importância deste grupo como alvo de caça (PATTISELANNO, 2004; BARBOSA et al 2011).

Nesse contexto, diversos grupos taxonômicos de mamíferos são considerados cinegéticos, tais como as Ordens Cingulata, representada pelos tatus, a Primata, representada pelos primatas, a Artiodactyla, representada pelos cervos e veados, a Rodentia, representada pelos roedores médio e grande porte e

por fim, a Carnívora, representada por grandes predadores, visto como ameaça (predação) a atividades comerciais ligadas à bovinocultura, caprinocultura, entre outras.

Durante os trabalhos de campo foi possível identificar que a área do Projeto de Expansão da PDE Lamego abriga espécies cinegéticas pertencentes à parte das ordens supracitadas. Destacam-se os registros de tatu galinha (*D. novemcinctus*), tatu peba (*E. sexcinctus*), tatu de rabo mole (*C. unicinctus*), veado (*S. gouazoubira*), o gambá de orelha preta (*D. aurita*) e a paca (*C. paca*).

13) Espécies Exóticas

Durante os trabalhos de campo foi possível identificar a presença de cachorro doméstico (*Canis familiaris*) e boi (*Bos taurus*) durante toda a extensão da área de estudo. Além de competir com os predadores silvestres, o cachorro (*C. familiaris*) é hospedeiro e transmissor de diversas doenças à fauna silvestre. Os aspectos ambientais relacionados à presença de boi (*B. taurus*) estão relacionados às extensas áreas destinadas às pastagens, descaracterizando assim ambiente naturais com consequente impacto à mastofauna local.

2.3.1.3. Diagnóstico da Área Diretamente Afetada (ADA)

A fim de avaliar os impactos ambientais advindos da Expansão da PDE Lamego, foram adotados para o presente diagnóstico da fauna de mamíferos de médio e grande porte, pontos amostrais ao longo da área de estudo, em especial na Área Diretamente Afetada - ADA do Projeto de Expansão da PDE Lamego.

A ADA da Expansão da PDE Lamego está inserida em remanescente de Floresta Estacional no bioma Mata Atlântica, formação que apresenta elevada relevância ecológica por abrigar elevada diversidade de espécies e desempenhar papel fundamental na manutenção de processos ecológicos, sobretudo na oferta de recursos tróficos e abrigos para a fauna (Ribeiro et al., 2009). A supressão de vegetação associada à implantação da expansão da pilha supracitada configura impacto direto sobre habitats naturais, resultando em perda de áreas de abrigo, redução da disponibilidade de recursos alimentares e potencial deslocamento da fauna local.

No contexto da ADA, foram registradas espécies de mamíferos de médio porte com diferentes graus de dependência de ambientes florestais, incluindo espécies generalistas e espécies associadas a formações com maior cobertura vegetal. Dentre as espécies identificadas destacam-se o tatu galinha (*D. novemcinctus*), o tatu de rabo mole (*C. unicinctus*), o gato do mato (*L. guttulus*) e o quati (*N. nasua*), as quais apresentam diferentes estratégias ecológicas e níveis de sensibilidade à alteração de habitat.



O tatu galinha (*D. novemcinctus*) e o tatu de rabo mole (*C. unicinctus*) são espécies fossoriais que utilizam o solo para construção de tocas, desempenhando importante função ecológica relacionada à aeração do solo e ao controle de invertebrados (Medri et al., 2011). Essas espécies apresentam certa plasticidade ecológica, podendo ocorrer em ambientes com diferentes níveis de perturbação, desde que haja disponibilidade de solo adequado para escavação e oferta de recursos alimentares, como insetos e outros invertebrados (Abba & Superina, 2010).

O quati (*N. nasua*) é considerado uma espécie generalista e oportunista, com ampla distribuição geográfica e elevada capacidade de adaptação a ambientes antropizados, explorando tanto áreas florestais quanto bordas e mosaicos de vegetação secundária (Beisiegel, 2001). Sua dieta onívora e comportamento social favorecem sua permanência em paisagens heterogêneas, o que explica sua ocorrência na ADA mesmo diante de alterações ambientais.

Por sua vez, o gato do mato (*L. guttulus*) apresenta maior associação a ambientes florestais, sendo considerado sensível à fragmentação e à perda de habitat (Oliveira & Cassaro, 2005; ICMBio, 2018). A espécie utiliza a cobertura vegetal como refúgio e área de caça, alimentando-se principalmente de pequenos vertebrados, como roedores, aves e marsupiais.

2.3.1.4. Síntese dos Resultados

A Figura 81 apresenta de forma sintética, os principais aspectos do diagnóstico da mastofauna terrestre realizado na Área de Estudo e na ADA do Projeto de Expansão da PDE Lamego, reunindo os objetivos do levantamento, os procedimentos metodológicos adotados, o esforço amostral empregado e os resultados mais relevantes obtidos para mamíferos de médio e grande porte. A representação destaca a riqueza registrada, a composição taxonômica, as espécies mais frequentes, os pontos amostrais de maior relevância e a ocorrência de espécies de interesse para conservação.





2.3.2. Mastofauna Voadora - Quirópteros

Atualmente, a ordem Quiróptera compreende cerca de 1.150 espécies descritas em todo o mundo, sendo a segunda mais diversa entre os mamíferos, superada apenas por Rodentia (Simmons, 2005; Wilson & Reeder, 2005). No Brasil, a representatividade desse grupo é expressiva, com registro de 188 espécies distribuídas em nove famílias (Nogueira et al., 2014), contribuindo significativamente para a riqueza e diversidade da mastofauna em diferentes ecossistemas neotropicais (Marinho-Filho & Gastal, 2001; Silva et al., 2001). Com essa diversidade, o país abriga aproximadamente 15% das espécies de quirópteros conhecidas mundialmente, equiparando-se à Colômbia, que historicamente apresenta elevada riqueza de espécies na América do Sul (Alberico et al., 2000).

Os quirópteros desempenham funções ecológicas essenciais, atuando na regulação de populações de artrópodes e pequenos vertebrados por meio da predação (Reis et al., 2013), bem como na dispersão de sementes e polinização, processos fundamentais para a manutenção e regeneração de ecossistemas naturais (Fleming & Heithaus, 1981; Palmeirim et al., 1989; Kalko et al., 1996; Sazima et al., 1999).

Diversos estudos indicam que morcegos são particularmente sensíveis a alterações ambientais, sobretudo à disponibilidade de recursos-chave, como alimento e abrigos (Cosson et al., 1999; Schulze et al., 2000; Aguirre et al., 2003). Nesse contexto, a análise de comunidades de quirópteros, incluindo aspectos de sua biologia e abundância relativa, constitui uma ferramenta relevante para avaliações de qualidade ambiental.

Para a elaboração do diagnóstico da quiropterofauna terrestre da Mina Lamego, foi realizada uma campanha de campo.

2.3.2.1. Metodologia

1) *Área de Estudo*

Para caracterização da mastofauna voadora foram distribuídos oito pontos amostrais diferentes ao longo da área de estudo do Projeto de Expansão da PDE Lamego. Durante as amostragens, avaliou-se os ambientes, buscando-se definir de forma mais precisa as áreas de amostragem.

A Tabela 26 apresenta os pontos de amostragem, com descrição da paisagem e coordenadas, espacializados na Figura 82.

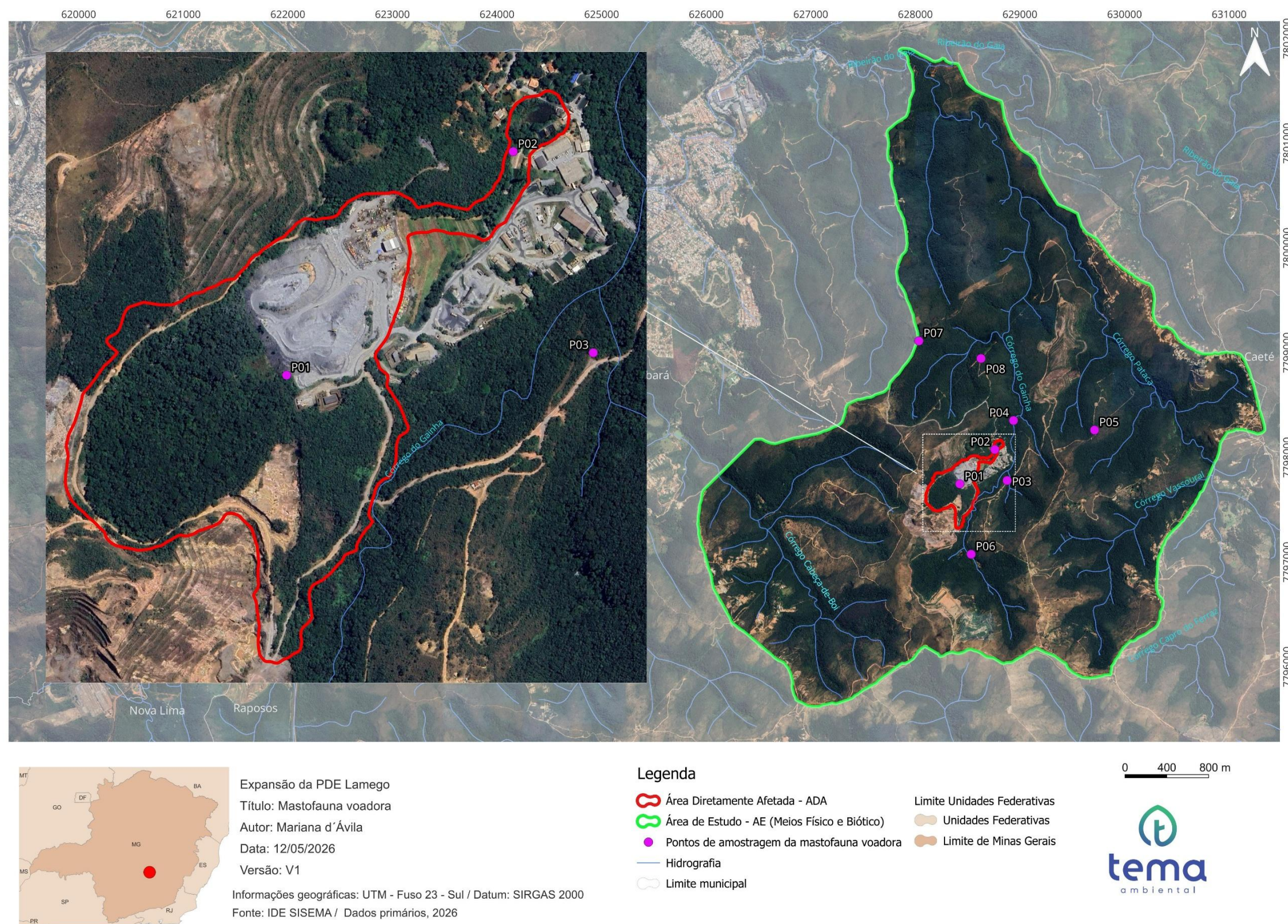


Figura 82 – Pontos de amostragem de Mastofauna Voadora

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Tabela 26 - Pontos amostrais da quiropterofauna registradas nas áreas de influência da Mina Lamego.

Sítio de amostragem	Descrição Fisionômica do sítio amostral	Coordenadas UTM 23K		Altitude (m)
		Longitude	Latitude	
P01	Vegetação Arbórea-arbustiva	628426	7797747	1002
P02	Vegetação Arbórea-arbustiva / Beira de curso d'água	628760	7798076	945
P03	Vegetação Arbórea-arbustiva / Próximo a curso d'água	628878	7797780	947
P04	Vegetação Arbórea-arbustiva / Próximo a curso d'água	628939	7798353	893
P05	Vegetação Arbórea-arbustiva	629714	7798262	992
P06	Vegetação Arbórea-arbustiva / Próximo a curso d'água	628534	7797076	1004
P07	Vegetação Arbórea-arbustiva, com presença eucaliptos	628034	7799113	973
P08	Vegetação Arbórea-arbustiva	628628	7798945	878

Fonte: Tema Ambiental, 2025.

A seguir registros fotográficos dos pontos amostrais da Quiropterofauna na Mina Lamego (Figura 83 a Figura 98).



Figura 83 – Área de amostragem 1

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 84 – Gravador instalado na Área 1

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 85 – Área de amostragem 2
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 86 – Gravador instalado na Área 2
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 87 – Área de amostragem 3
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 88 – Gravador instalado na Área 3
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

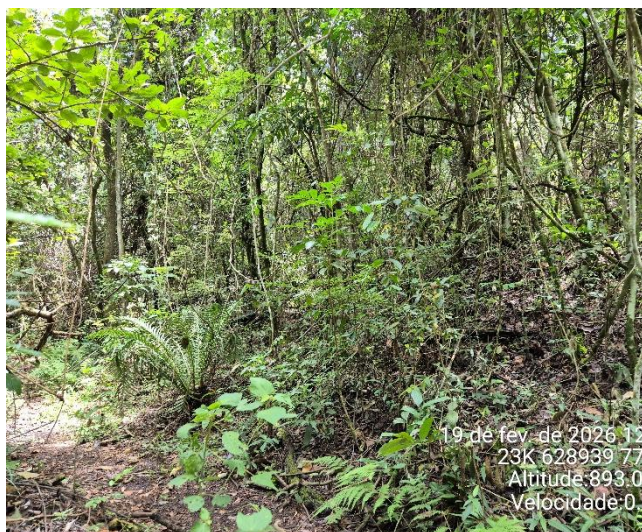


Figura 89 – Área de amostragem 4

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 90 – Gravador instalado na Área 4

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

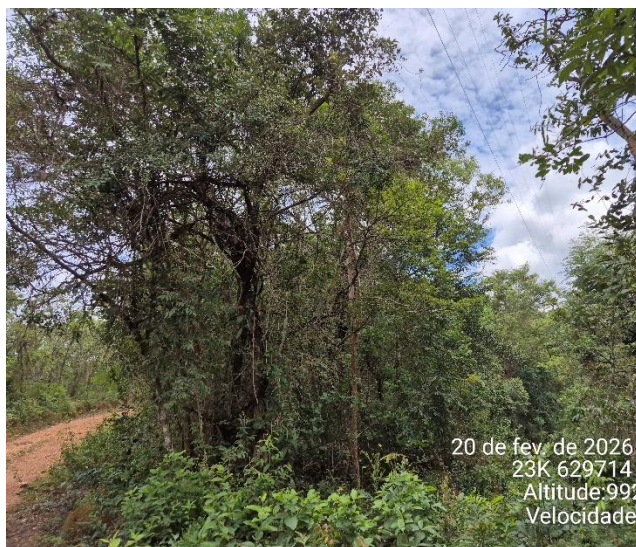


Figura 91 – Área de amostragem 5

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 92 – Gravador instalado na Área 5

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 93 – Área de amostragem 6
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 94 – Gravador instalado na Área 6
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 95 – Área de amostragem 7
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 96 – Gravador instalado na Área 7
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 97 – Área de amostragem 8

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 98 – Gravador instalado na Área 8

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

2) Bioacústica

Foi realizada uma campanha de campo para amostragem dos quirópteros, no período de 18 a 22 de fevereiro de 2026.

O método de bioacústica foi utilizado para a coleta de dados da diversidade de morcegos nas áreas amostrais. Trata-se de uma abordagem não invasiva, que dispensa o manejo direto dos indivíduos. Para tanto, foi utilizado um detector de ultrassom do tipo *full-spectrum*, modelo AudioMoth 1.2.0, equipado com microfone unidirecional sensível a frequências de até 192 kHz, com o objetivo de registrar os sinais de ecolocalização emitidos pelos morcegos. Esse método de estudo é recomendado pela Sociedade Brasileira de Quiróptero-fauna, sendo o equipamento empregado capaz de registrar atividade acústica em diferentes estratos verticais do ambiente, dentro do seu raio efetivo de detecção.

O *bat detector* foi configurado para gerar arquivos de áudio com frequência de amostragem de até 192 kHz e resolução de 16 bits. As gravações foram programadas para iniciar ao entardecer (aproximadamente às 18h00) e encerrar ao amanhecer (06h00), totalizando 12 horas de amostragem por noite. Os registros foram realizados em arquivos de 15 segundos, intercalados por 45 segundos de pausa, configurando um *duty cycle* de 25%. Esse intervalo foi adotado com o objetivo de reduzir a pseudorrepetição amostral, evitando múltiplos registros consecutivos de um mesmo indivíduo.

Dessa forma, o esforço amostral total nas áreas amostradas, considerando os 8 pontos amostrais, foi de 96 horas (12 horas × 8 pontos). O tempo efetivo de gravação acústica correspondeu a 24 horas, em função da proporção entre gravação e intervalo (1:3).



Os arquivos de áudio em formato “.wav” foram triados no software Kaleidoscope Pro (Wildlife Acoustics, 2020), onde foram removidos ruídos de fundo e selecionados os registros com potencial emissão por morcegos (faixa de frequência entre 10 kHz e 200 kHz). Posteriormente, os arquivos foram segmentados em trechos de 15 segundos. Cada registro contendo atividade acústica dentro desse intervalo foi considerado como uma passagem de morcego (*bat pass*).



Figura 99 - Instalação de gravador de bioacústica instalado

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 100 - Gravador de bioacústica instalado

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Além da análise acústica, foram conduzidas buscas ativas em um raio de até 1 km ao redor de cada ponto amostral, visando a identificação de potenciais abrigos e colônias de morcegos. Essas prospecções ocorreram em locais considerados propícios à ocorrência do grupo, tais como cavidades naturais, fendas rochosas, ocos de árvores, construções abandonadas e demais estruturas artificiais. O esforço amostral associado correspondeu a uma hora por ponto, totalizando 8 horas (1 h × 8 pontos amostrais), com uma cobertura espacial aproximada de 8 km percorridos. Sempre que detectados, os indivíduos eram registrados até o menor nível taxonômico possível, complementando as informações oriundas dos métodos de amostragem bioacústica.

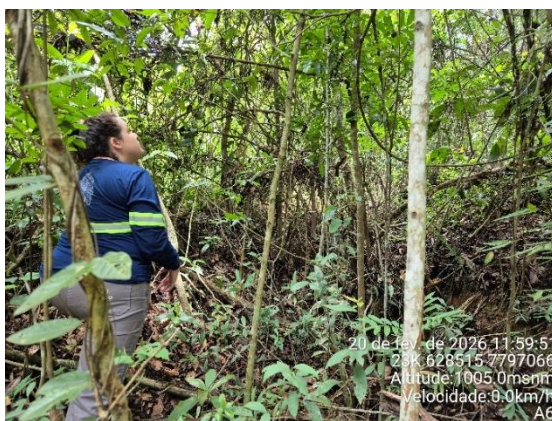


Figura 101 - Procura por abrigos e colônias

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



3) *Análises Estatísticas*

Foram realizadas análises estatísticas para estimar a riqueza de espécies nos pontos amostrados, avaliando assim a robustez dos dados obtidos. As estimativas foram conduzidas com o software EstimateS, versão 6.0b1 (Colwell, 2000), utilizando 1,000 replicações e intervalo de confiança de 95%. O estimador de riqueza empregado foi o Jackknife de 1ª ordem, reconhecido como uma ferramenta eficiente para estimar a riqueza de espécies com base na incidência (presença/ausência) nas amostras (Magurran, 2003).

A avaliação da suficiência do esforço amostral foi realizada por meio da comparação entre a curva do coletor estimada e a curva observada com os dados de campo. Essa abordagem permite verificar se o número de campanhas e o tempo de amostragem foram suficientes para registrar a maior parte das espécies presentes nos pontos amostrais. As curvas de acumulação de espécies são instrumentos adequados para determinar se o inventário se aproxima da captura total da fauna local e, caso a curva se estabilize, indica que a maior parte da riqueza foi amostrada (Santos, 2003). A diversidade de espécies foi calculada utilizando o índice de Shannon (Magurran, 1988).

A composição das espécies entre os pontos amostrais foi comparada pelo Índice de Jaccard, que mede a similaridade entre conjuntos de amostras finitos, definido pela razão entre o número de espécies em comum e o número total de espécies presentes nas amostras:

$$J(A,B) = |A \cap B| / |A \cup B|$$

Essas comparações permitiram avaliar se os pontos amostrais representaram adequadamente a comunidade de mamíferos voadores da área de estudo do Projeto Expansão da PDE Lamego, verificando a ocorrência de comunidades semelhantes ou complementares. Comunidades complementares são preferíveis, pois permitem maior abrangência do inventário da mastofauna voadora regional.

Quanto à abundância, os registros obtidos por métodos ativos (captura e observação direta) foram considerados como indivíduos distintos (abundância absoluta). Para os dados bioacústicos, foi adotada uma abordagem conservadora, na qual cada espécie registrada foi contabilizada como um único indivíduo por unidade amostral, independentemente do número de passagens registradas.

Adicionalmente, os dados bioacústicos foram utilizados para análise da atividade de forrageio, quantificada pelo número de passagens de morcegos (*bat passes*) em cada ponto amostral; cada passagem foi definida como uma sequência de, pelo menos, dois pulsos de ecolocalização detectados



(Arias-Aguilar et al., 2018). Esse método permitiu quantificar a atividade relativa nas áreas amostradas e identificar os locais com maior intensidade de uso do habitat por morcegos.

O arranjo taxonômico seguiu a lista de mamíferos do Brasil publicada pela Sociedade Brasileira de Mastozoologia (Abreu-Jr, 2025). Para identificação taxonômica dos morcegos foram utilizadas diversas chaves de identificação (Albuja Viteri, 1982; Gregorin & Taddei, 2002; Lim & Engstrom, 2001; López-Baucells et al., 2016; Peracchi, Nogueira & Lima, 2011; Reis et al., 2007, 2013; Simmons & Voss, 1998; Vizotto & Taddei, 1973).

O status de ameaça das espécies foi obtido nos âmbitos internacional (IUCN, 2026), nacional (MMA, 2022) e estadual (COPAM, 2010). O grau de endemismo das espécies é definido a partir da ocorrência ou não desta na Mata Atlântica ou Cerrado, Minas Gerais ou Brasil (ABREU-JR, 2024).

2.3.2.2. Diagnóstico da Área de Estudo e da Área Diretamente Afetada (ADA)

1) Composição Faunística

Durante a campanha realizada nas áreas da Mina Lamego, foram registradas nove espécies de quirópteros, distribuídas em três famílias: Emballonuridae, Molossidae e Vespertilionidae (Tabela 27). As famílias Molossidae e Vespertilionidae apresentaram maior representatividade, com quatro espécies cada, enquanto Emballonuridae foi representada por uma única espécie (Figura 102).

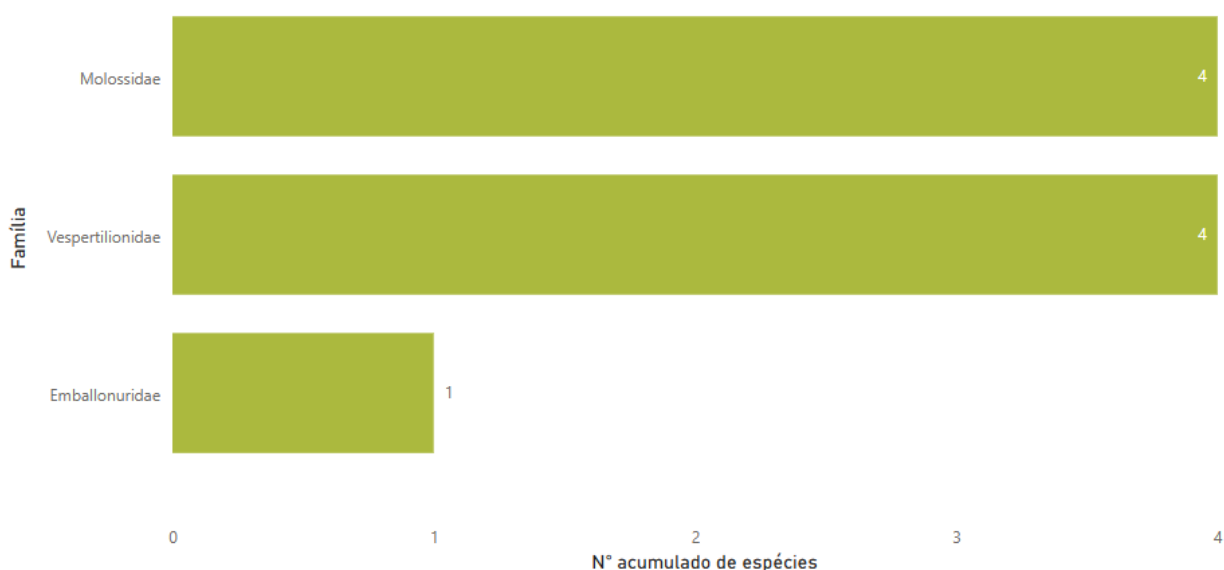


Figura 102 - Famílias das espécies da quiropterofauna registradas na área da Mina Lamego

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Tabela 27 - Lista das espécies da quiropterofauna registradas nas áreas de influência da Mina Lamego.

Espécie	Nome Comum	Áreas de Amostragem	N	Método	Dieta	Campanha	Categoria de ameaça				Endemismo
							IUCN	MMA	COPAM	CITES	
ORDEM QUIRÓPTERA											
FAMÍLIA EMBALLONURIDAE											
<i>Peropteryx macrotis</i>	Morcego	1, 5	2	B	In	1	LC	LC	LC	NA	AD
FAMÍLIA MOLOSSIDAE											
<i>Cynomops planirostris</i>	Morcego	2, 3, 5	3	B	In	1	LC	LC	LC	NA	AD
<i>Molossus molossus</i>	Morcego	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8	7	B	In	1	LC	LC	LC	NA	AD
<i>Nyctinomops macrotis</i>	Morcego	2, 3, 4, 5, 8	5	B	In	1	LC	LC	LC	NA	AD
<i>Promops nasutus</i>	Morcego	4	1	B	In	1	LC	LC	LC	NA	AD
FAMÍLIA VESPERTILIONIDAE											
<i>Lasiurus blossevillii</i>	Morcego	6	1	B	In	1	LC	LC	LC	NA	AD
<i>Myotis lavalii</i>	Morcego	1, 2, 3, 8	4	B	In	1	LC	LC	LC	NA	AD
<i>Myotis ruber</i>	Morcego	5, 6	2	B	In	1	NT	LC	LC	NA	AD
<i>Neoptesicus brasiliensis</i>	Morcego	2, 3, 5, 6, 8	5	B	In	1	LC	LC	LC	NA	AD

Legenda: Método: B – Bioacústica. Dieta: In – Insetívoro N- número de indivíduos. NA- Não se aplica, AD- Amplamente distribuída.
Status de conservação: Mundial (IUCN, 2026); Brasil (MMA, 2022); COPAM (2010): LC - Pouco Preocupante; NT – Quase ameaçado.
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

A seguir os registros das pranchas de bioacústica da Mina Lamego (Figura 103).

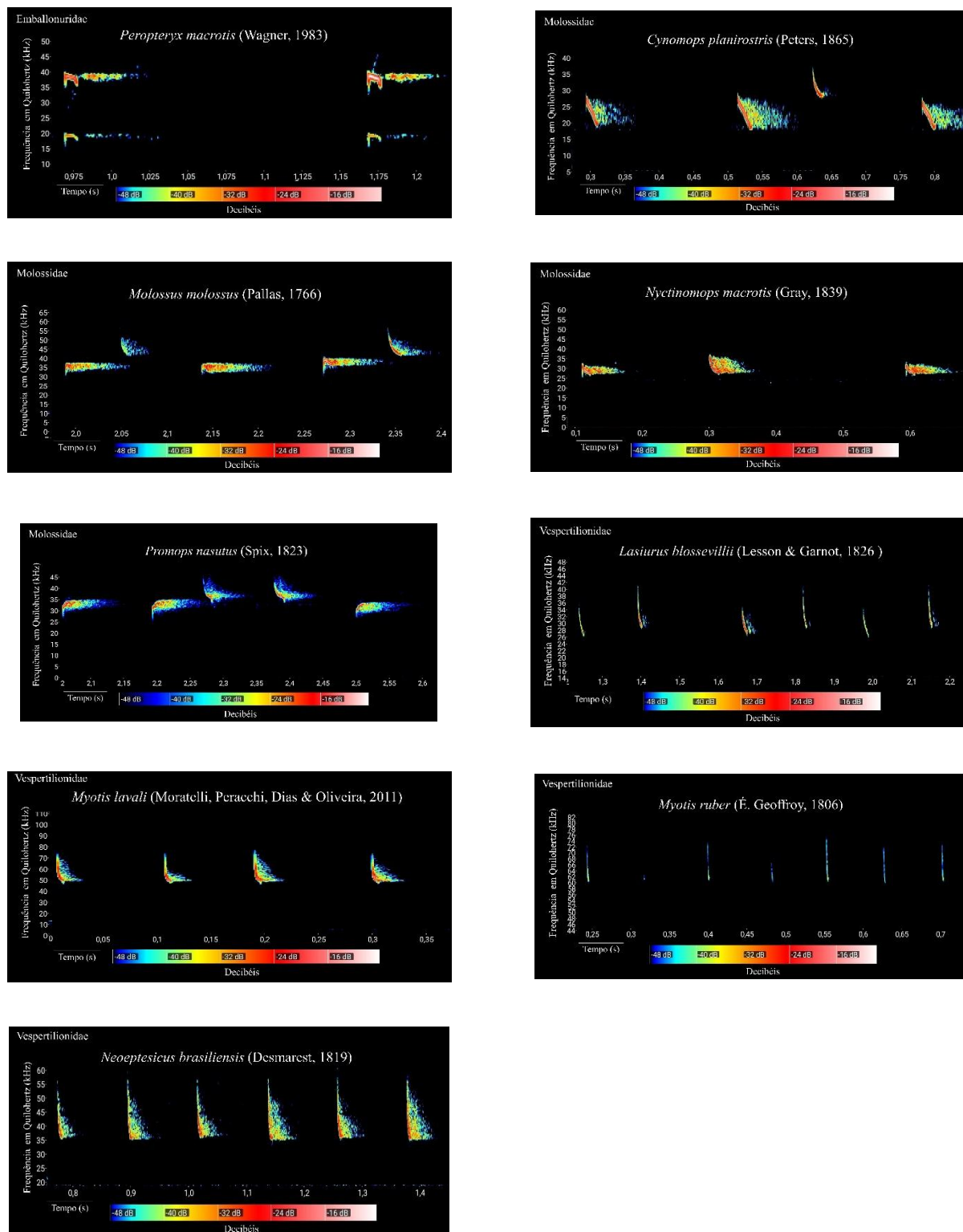


Figura 103 - Pranchas de bioacústica

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

2) Abundância – Status Populacional

A análise de abundância constitui um componente fundamental na avaliação da estrutura de comunidades de quirópteros e na interpretação de padrões de diversidade. Contudo, é amplamente reconhecido que nenhum método amostral é capaz de registrar integralmente a composição de espécies ou refletir, de forma proporcional, sua abundância populacional real. Diferentes técnicas apresentam vieses específicos de detecção, influenciados por características ecológicas das espécies, como comportamento de voo, uso do espaço aéreo e tipo de ecolocalização, o que pode limitar comparações diretas entre métodos e ambientes (Corn, 1994).

No presente estudo, a abundância foi tratada de forma conservadora, sendo estimada com base no número de registros por espécie, contabilizando-se um único indivíduo por unidade amostral, independentemente do número de passagens acústicas detectadas. Essa abordagem visa evitar a superestimação da abundância associada à elevada atividade de determinadas espécies, especialmente aquelas com comportamento de forrageio aéreo contínuo e alta detectabilidade acústica, resultando, portanto, em uma estimativa de abundância mínima.

Com base nesse critério, observa-se a predominância de poucas espécies com maior frequência de registros, em contraste com um conjunto mais amplo de espécies raras. Esse padrão, caracterizado por distribuição desigual da abundância, é recorrente em comunidades de morcegos e tende a ser mais evidente em ambientes abertos ou sob influência antrópica, onde espécies generalistas e adaptadas a perturbações apresentam vantagem competitiva (Figura 104).

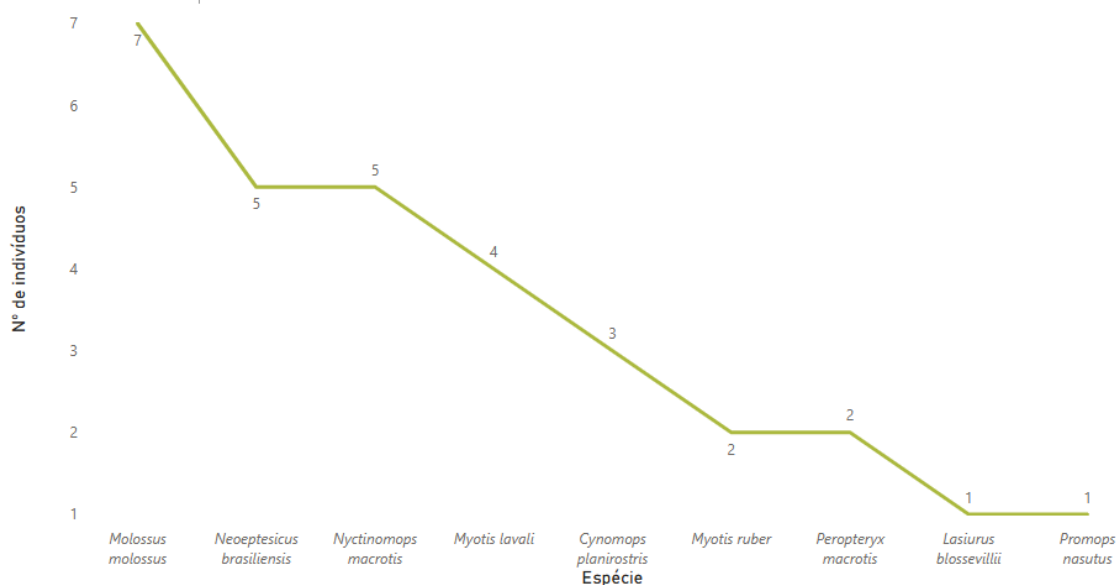


Figura 104 - Abundância das espécies da quiropterofauna registradas na área da Mina Lamego

Fonte: Tema Ambiental, 2025.

Destacam-se, entre as espécies mais representativas, aquelas pertencentes às famílias Molossidae e Vespertilionidae, cujos representantes são tipicamente insetívoros aéreos, com forrageamento em espaços abertos ou acima do dossel (Norberg & Rayner, 1987; Kalko, 1995). Espécies como *Molossus molossus*, *Nyctinomops macrotis* e *Myotis lavalii* apresentam elevada plasticidade ecológica, associada a voo rápido, uso extensivo da paisagem e frequente utilização de estruturas artificiais como abrigo (Jung & Kalko, 2011; Fenton & Simmons, 2015), fatores que favorecem sua ocorrência em áreas antropizadas, como o entorno da Mina Lamego.

Adicionalmente, os dados bioacústicos permitiram avaliar a atividade relativa das espécies por meio do número de passagens acústicas registradas (bat passes), fornecendo uma medida indireta da intensidade de uso do habitat (Figura 105). Nesse contexto, observou-se maior atividade para espécies insetívoras de voo rápido, com destaque para *Molossus molossus*, *Promops nasutus* e *Myotis lavalii*, as quais, devido às suas adaptações ao forrageamento em áreas abertas, tendem a apresentar maior detectabilidade em levantamentos acústicos (O'Farrell & Gannon, 1999; Hayes, 2000; Jung et al., 2014).

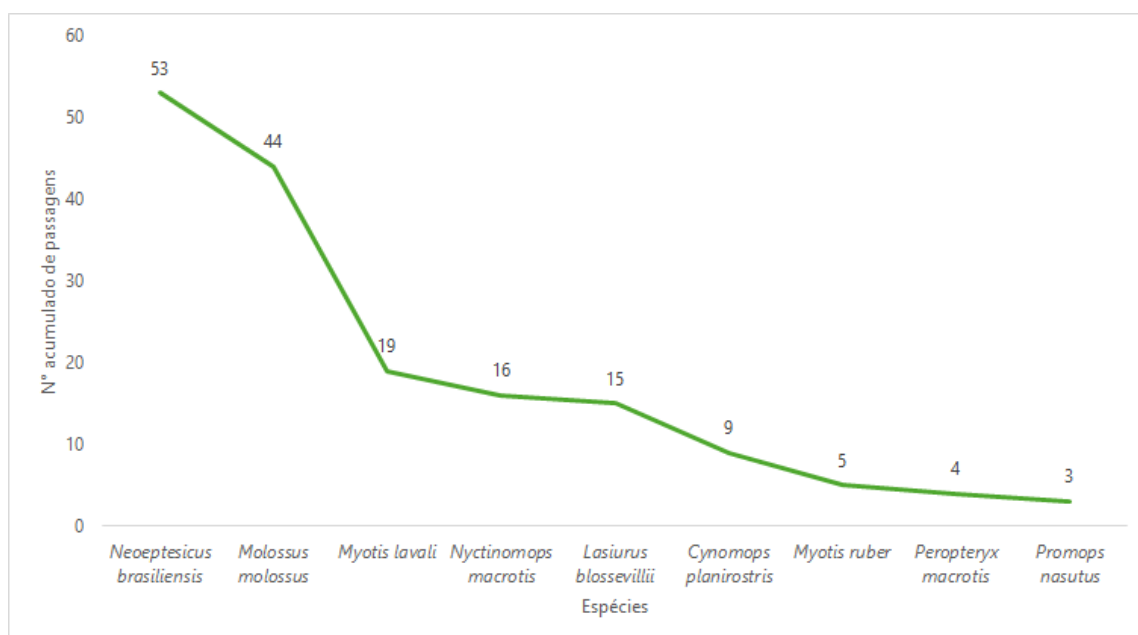


Figura 105 - Atividade dos morcegos, em relação ao número de passagens, registradas pelo método de bioacústica, durante as amostragens realizadas na área

Fonte: Tema Ambiental, 2025.

Outras espécies, como *Peropteryx macrotis* e *Neoptesicus brasiliensis*, também contribuíram para a atividade registrada, ainda que com menor frequência, refletindo diferenças no uso do espaço e na intensidade de forrageio (Kalko, 1995; Schnitzler & Kalko, 2001). De modo geral, espécies dos gêneros *Molossus* e *Promops* apresentam hábitos generalistas e elevada tolerância a ambientes modificados (Jung & Kalko, 2011; Fenton & Simmons, 2015), enquanto representantes de *Myotis* e *Neoptesicus*



demonstram maior plasticidade quanto ao uso de diferentes fitofisionomias e tipos de abrigo (Kunz & Lumsden, 2003; Reis et al., 2017).

O padrão de atividade acústica observado indica uma comunidade dominada por espécies generalistas, adaptadas a paisagens abertas e antropizadas, mas que ainda mantém representantes com diferentes graus de especialização ecológica (Jung et al., 2014; Farneda et al., 2015). Esse cenário reforça a importância da manutenção de elementos estruturais da paisagem, como corpos d'água, matas ciliares e afloramentos rochosos, os quais desempenham papel essencial na oferta de recursos e abrigos para a quiróptero fauna local (Kunz et al., 2011; Russo & Ancillotto, 2015).

De forma geral, os resultados obtidos nesta primeira campanha são compatíveis com padrões descritos para comunidades de morcegos em regiões neotropicais sob influência antrópica (Meyer et al., 2016; Arroyo-Rodríguez et al., 2020). Até o momento, não foram observadas evidências consistentes de alterações significativas na estrutura da comunidade associadas às atividades do Projeto Expansão da PDE Lamego. No entanto, ressalta-se que inferências mais robustas dependem da continuidade do estudo, uma vez que respostas ecológicas podem se manifestar de forma gradual ou cumulativa ao longo do tempo (Jones et al., 2009; Lindenmayer & Likens, 2010).

3) Distribuição Espacial

Em relação à distribuição espacial da quiroptero fauna, observa-se que a área de estudo, como um todo, apresenta condições ambientais favoráveis à ocorrência de morcegos, não sendo evidenciada, até o momento, a presença de espécies com associação restrita a um único ponto amostral.

A análise da riqueza de espécies por ponto amostral indica variação na composição local, com registros distribuídos de forma heterogênea entre os pontos (Figura 106). O ponto amostral P5 apresentou a maior riqueza ($S = 6$), seguido pelos pontos P2 e P3 ($S = 5$), P6 e P8 ($S = 4$), e P1 e P4 ($S = 3$). Ressalta-se que o ponto P7 não apresentou registros de atividade acústica durante o período amostral.

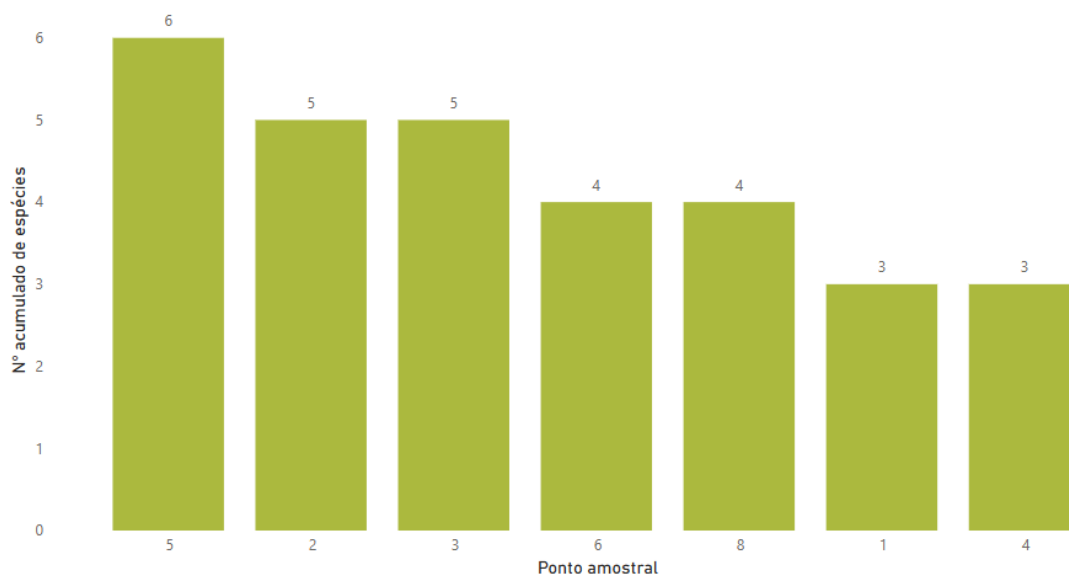


Figura 106 - Registros por área amostral no estudo da quiróptero fauna da Mina Lamego

Fonte: Tema Ambiental, 2025.

Esse padrão espacial pode estar associado a diferenças na estrutura do habitat, disponibilidade de recursos alimentares e presença de elementos da paisagem favoráveis ao forrageio e deslocamento, como áreas abertas, bordas de vegetação e proximidade de corpos d'água. Adicionalmente, deve-se considerar a influência de fatores metodológicos inerentes à amostragem bioacústica, como variações na detectabilidade entre espécies e condições ambientais no momento do registro.

De modo geral, os resultados evidenciam uma distribuição espacial heterogênea da atividade de morcegos, reforçando a importância da manutenção de diferentes fitofisionomias e componentes da paisagem para a conservação da diversidade local de quirópteros.

A análise de similaridade entre os pontos amostrais foi conduzida com base no índice de Jaccard (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974), utilizando-se o método de agrupamento UPGMA, conforme representado no dendrograma. Os resultados indicam um gradiente de similaridade entre os pontos, com valores variando de nulos a elevados.

Os maiores valores de similaridade foram observados entre os pontos P02 e P03 ($IJ = 1,0$), indicando sobreposição completa das espécies detectadas acusticamente, e entre P02/P03 e P08 ($IJ = 0,8$), sugerindo forte afinidade na composição da quiróptero fauna registrada nesses locais. Esse padrão pode estar associado à similaridade estrutural dos habitats ou à presença de rotas de voo e áreas de forrageamento compartilhadas, especialmente para espécies insetívoras de hábito aéreo, mais frequentemente detectadas por monitoramento acústico.

O ponto P05 apresentou similaridade intermediária com P02 e P03 ($IJ = 0,57$), e com P06 ($IJ = 0,43$), indicando uma composição parcialmente compartilhada, possivelmente refletindo características ambientais transicionais ou conectividade funcional entre essas áreas.

Por outro lado, os pontos P01 e P04 apresentaram baixos valores de similaridade em relação aos demais (variando entre $IJ = 0,17$ e $0,40$), sugerindo diferenças na assembleia de espécies detectadas. Essas discrepâncias podem estar relacionadas a variações locais na estrutura da vegetação, disponibilidade de abrigos, ou menor atividade de voo detectável nesses locais durante o período amostral.

Destaca-se que o ponto P07 não apresentou registros acústicos, resultando em similaridade nula com todos os demais pontos ($IJ = 0$). Esse resultado pode estar associado a fatores como baixa atividade de quirópteros no período de amostragem, limitações metodológicas da detecção acústica (e.g., espécies de baixa intensidade de chamada ou guildas pouco detectáveis), ou ainda características ambientais menos favoráveis à atividade aérea.

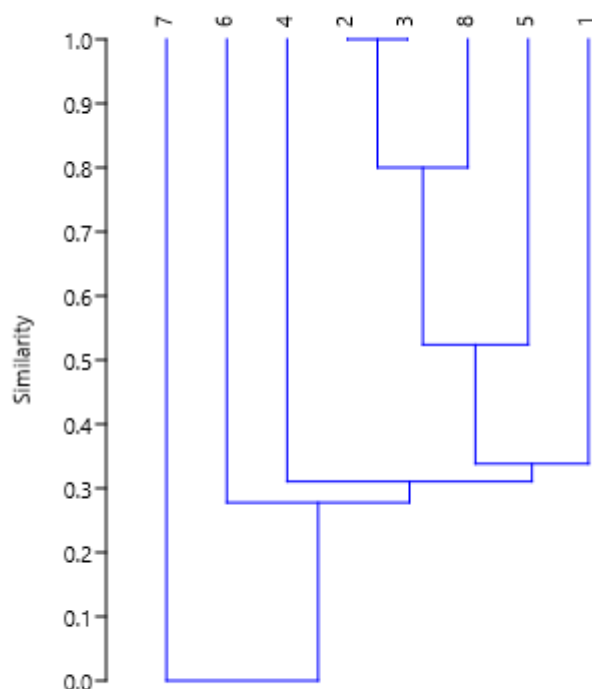


Figura 107 - Dendrograma de similaridade entre as áreas de amostragem durante o estudo da mastofauna voadora na área da Mina Lamego

Fonte: Tema Ambiental, 2025.



De modo geral, os padrões observados sugerem que a heterogeneidade ambiental e a disponibilidade de recursos influenciam a distribuição espacial da quiropteroфаuna na área de estudo. No entanto, considerando que o estudo foi baseado exclusivamente em bioacústica, é importante ressaltar que os resultados refletem predominantemente a atividade de espécies com ecolocalização detectável, sobretudo insetívoras aéreas, podendo subestimar a presença de espécies frugívoras, nectarívoras e de baixa emissão sonora.

Por fim, ressalta-se que os dados apresentados correspondem a uma única campanha de campo. A continuidade dos estudos, será fundamental para avaliar a consistência desses padrões ao longo do tempo, permitindo análises mais robustas sobre a dinâmica da quiropteroфаuna local e possíveis respostas às alterações ambientais associadas às atividades do Projeto de Expansão da PDE Lamego.

4) Análise Sazonal

A avaliação de variações sazonais na atividade e composição da quiropteroфаuna não pôde ser realizada no presente estudo, uma vez que os dados disponíveis se referem a uma única campanha conduzida durante o período chuvoso.

Ressalta-se que a sazonalidade exerce influência significativa sobre a atividade dos quirópteros, especialmente em regiões tropicais, onde fatores como disponibilidade de insetos, oferta de recursos alimentares e condições climáticas afetam diretamente os padrões de forrageamento e detecção acústica das espécies (Kunz et al., 2011; Meyer et al., 2016). Dessa forma, os resultados aqui apresentados refletem um recorte temporal específico, não sendo representativos da variação anual da comunidade (Marques et al., 2016; Farneda et al., 2015).

A realização de campanhas adicionais em períodos distintos, especialmente durante a estação seca, é recomendada para uma avaliação mais abrangente da dinâmica sazonal da quiropteroфаuna na área de estudo, permitindo comparações mais robustas e maior acurácia na interpretação dos padrões ecológicos sazonais observados.

5) Suficiência Amostral

As análises de diversidade da mastoфаuna voadora, realizadas em oito pontos amostrais, permitiram o registro de nove espécies. O Índice de Diversidade de Shannon-Wiener calculado para a área de estudo foi de $H' = 2,07$, valor considerado relativamente baixo a mediano para comunidades de quiropteroфаuna, tendo em vista que índices reportados na literatura geralmente variam entre 1,5 e 3,5 (Cullen-Jr et al., 2004; Magurran, 2011).

A curva de acumulação de espécies, construída a partir da riqueza observada e do estimador não paramétrico Jackknife de primeira ordem (Jackknife1), evidencia discrepância entre os valores observados e estimados ao longo do incremento do esforço amostral. Ao final da amostragem, a riqueza observada atingiu nove espécies, enquanto a riqueza estimada foi de 11,63 espécies.

A curva não apresenta estabilização assintótica, mantendo tendência de incremento, ainda que com redução gradual na inclinação nos últimos pontos amostrais. Esse padrão indica que o esforço amostral empregado foi suficiente para caracterizar parcialmente a riqueza da quiroptero fauna local, porém não exaustivo, havendo indícios da ocorrência de espécies adicionais não detectadas durante a campanha.

A diferença entre a riqueza observada e estimada reforça a interpretação de subamostragem, condição frequentemente registrada em estudos baseados exclusivamente em bioacústica, em função de limitações associadas à detectabilidade diferencial entre espécies, especialmente aquelas com baixa intensidade de emissão ou padrões de ecolocalização menos captáveis pelos equipamentos utilizados.

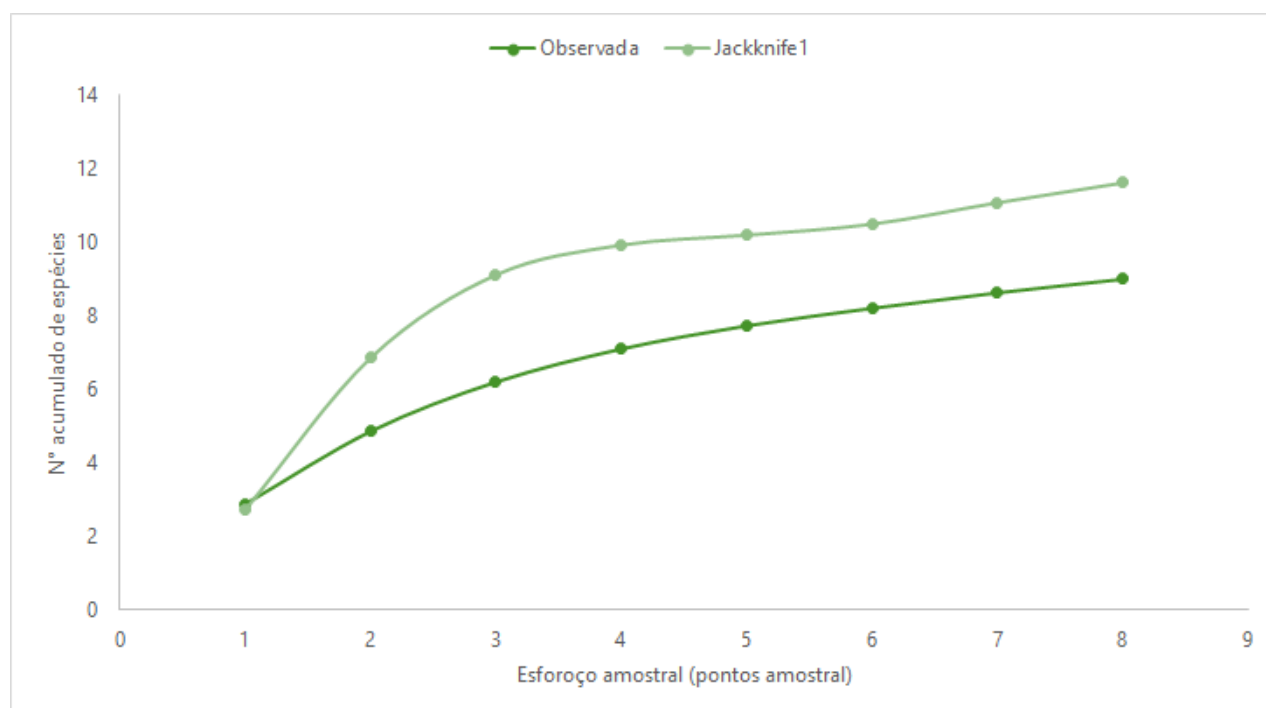


Figura 108 - Curva de acumulação de espécies produzidas pelo estimador não paramétrico de riqueza (Jackknife 1) da metodologia de rede de neblina, elaboradas a partir de quatro áreas amostrais do estudo da Mina Lamego
Fonte: Tema Ambiental, 2025.

Adicionalmente, ressalta-se que, em regiões tropicais, a elevada diversidade e a heterogeneidade ambiental tendem a dificultar a amostragem completa das assembleias de quirópteros, mesmo quando múltiplas metodologias são empregadas (Kalko et al., 1996; Meyer et al., 2011). A não estabilização da curva de acumulação constitui um padrão esperado, não sendo exclusivamente decorrente de limitações

metodológicas, mas também da própria complexidade ecológica desses sistemas (Gotelli & Colwell, 2001; Magurran, 2013).

Dessa forma, os resultados obtidos indicam que o esforço amostral empregado permitiu o registro de parcela representativa da comunidade, contudo, não contemplou sua totalidade. A ausência de estabilização da curva sugere que a ampliação do esforço, como, por exemplo, pela realização de campanhas adicionais, poderá resultar no acréscimo de novas espécies, contribuindo para uma caracterização mais completa da quiropteroфаuna na área de estudo.

6) *Espécies de Interesse para a Conservação*

As espécies de quirópteros registradas durante essa campanha pertencem predominantemente às famílias Emballonuridae, Molossidae e Vespertilionidae, sendo compostas majoritariamente por morcegos insetívoros aéreos. De acordo com a classificação funcional baseada na relação entre ecolocalização e estratégia de forrageio (sensu Denzinger & Schnitzler, 2013), essas espécies são caracterizadas como forrageadoras de espaço aberto e de borda, explorando presas em voo em áreas abertas ou acima do dossel e em interfaces entre ambientes.

Espécies das famílias Molossidae (e.g., *Cynomops planirostris*, *Molossus molossus*, *Nyctinomops macrotis* e *Promops nasutus*) apresentam adaptações morfológicas e acústicas típicas de voo rápido em espaços abertos, com chamadas de ecolocalização de alta intensidade e longo alcance, o que favorece sua detecção por meio do estudo bioacústico. Já representantes de Vespertilionidae (e.g., *Lasiurus blossevillei*, *Myotis lavalii*, *Myotis ruber* e *Neoptesicus brasiliensis*) apresentam maior plasticidade ecológica, utilizando tanto áreas abertas quanto ambientes mais estruturados, incluindo bordas de vegetação.

De modo geral, morcegos insetívoros desempenham papel ecológico fundamental no controle de populações de insetos, contribuindo para o equilíbrio ecológico e potencialmente para a regulação de espécies consideradas pragas, o que evidencia sua importância nos ecossistemas naturais e antrópicos (Kunz et al., 2011).

No que se refere ao status de conservação, destaca-se o registro de *Myotis ruber*, espécie classificada como “Quase Ameaçada” (NT) pela lista global (IUCN, 2026), sendo associada a ambientes florestais mais conservados e potencialmente sensível a alterações ambientais.

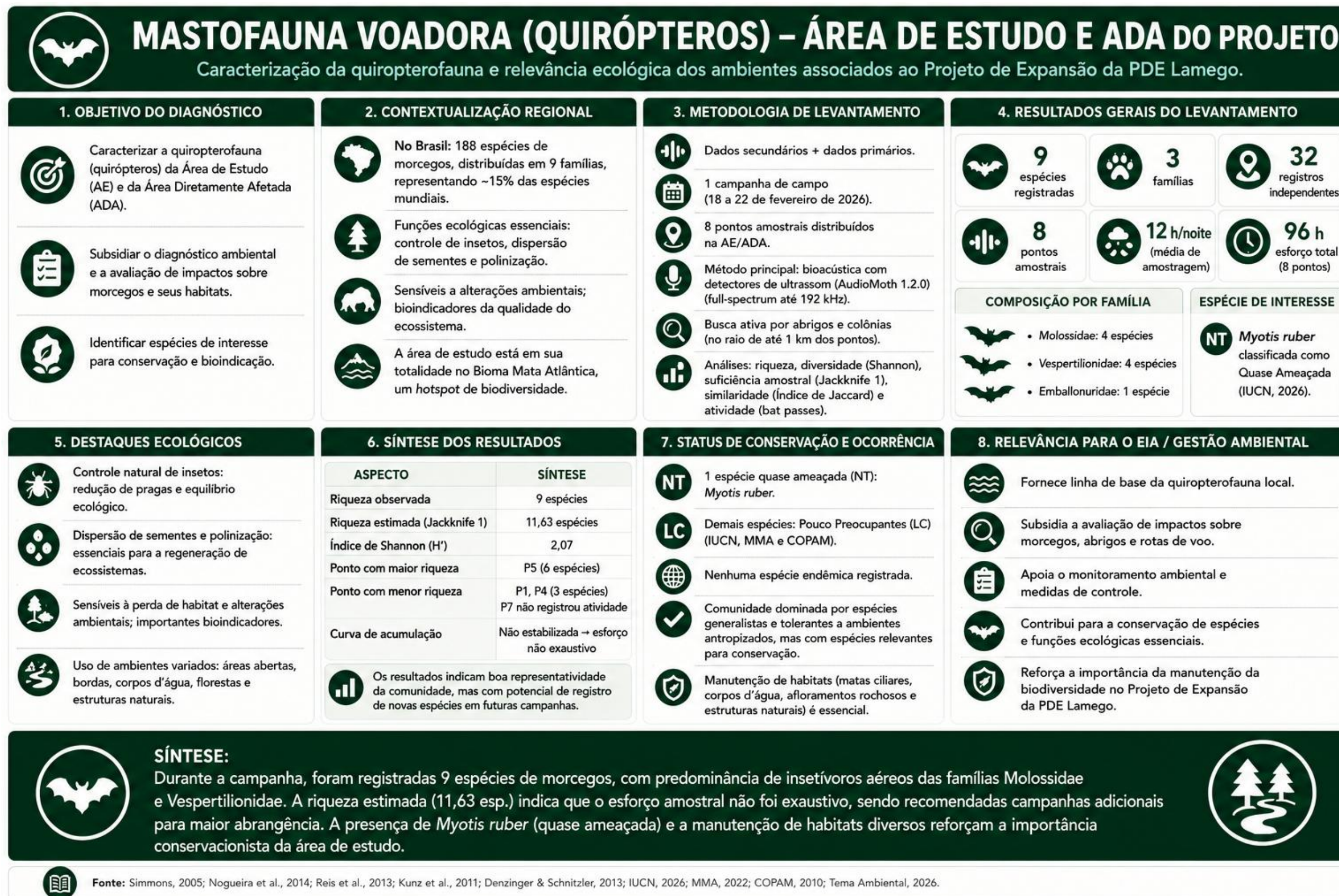
De forma geral, a ausência de espécies endêmicas e o registro de apenas uma espécie sob algum grau de ameaça não reduz a relevância ecológica da quiropteroфаuna amostrada, uma vez que a composição observada é predominantemente formada por espécies insetívoras de ampla distribuição, porém



funcionalmente importantes para a dinâmica dos ecossistemas. Ressalta-se ainda que em estudos baseados exclusivamente em bioacústica tendem a subamostrar guildas como frugívoros e nectarívoros, o que pode influenciar a caracterização da diversidade funcional da comunidade.

2.3.2.3. Síntese dos Resultados

A Figura 109 apresenta, de forma sintética, os principais aspectos do diagnóstico da mastofauna voadora — quirópteros realizado na Área de Estudo e na ADA do Projeto de Expansão da PDE Lamego, reunindo os objetivos do estudo, o procedimento metodológico adotado, o esforço amostral e os resultados mais relevantes para a caracterização da quiropterofauna local.



2.3.3. Avifauna

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 de espécies, 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).

O estado de Minas Gerais possui, atualmente, 827 espécies de aves (WIKIAVES, 2026), o que corresponde a 42% da avifauna nacional. Essa diversidade de espécies é decorrente da posição geográfica do Estado, a qual, engloba três dos seis domínios fitogeográficos brasileiros: a Mata Atlântica, o Cerrado e a Caatinga (DRUMMOND et al., 2005).

Quanto ao status de conservação das aves, um total de 256 táxons encontram-se em diferentes categorias de ameaça de extinção, sendo, 140 na categoria “vulnerável”, 81 na categoria “em perigo” e, 35 classificados como “criticamente em perigo”, a nível nacional (MMA, 2022). Em relação ao estado de Minas Gerais, de acordo com o COPAM (2010) 113 espécies encontram-se em ameaça de extinção, sendo, 51 táxons na categoria “criticamente em perigo”, 39 “em perigo”, e 23 como “vulnerável”.

O Projeto de Expansão da PDE Lamego, objeto do presente licenciamento, se localiza no município de Sabará no estado de Minas Gerais. Está inserido na transição entre os domínios do bioma Mata Atlântica e bioma Cerrado (IDE-SISEMA, 2026). Estes 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).

A região de inserção do Projeto de Expansão da PDE Lamego se encontra na área denominada “Quadrilátero” na categoria “Especial” para a conservação da biodiversidade no estado de Minas Gerais. Em relação ao grupo da avifauna, o mesmo, se encontra, no interior da área denominada “Espinhaço Sul” na categoria “muito alta” para a conservação das aves em Minas Gerais (DRUMMOND et al., 2005), apresentado na Figura 110.

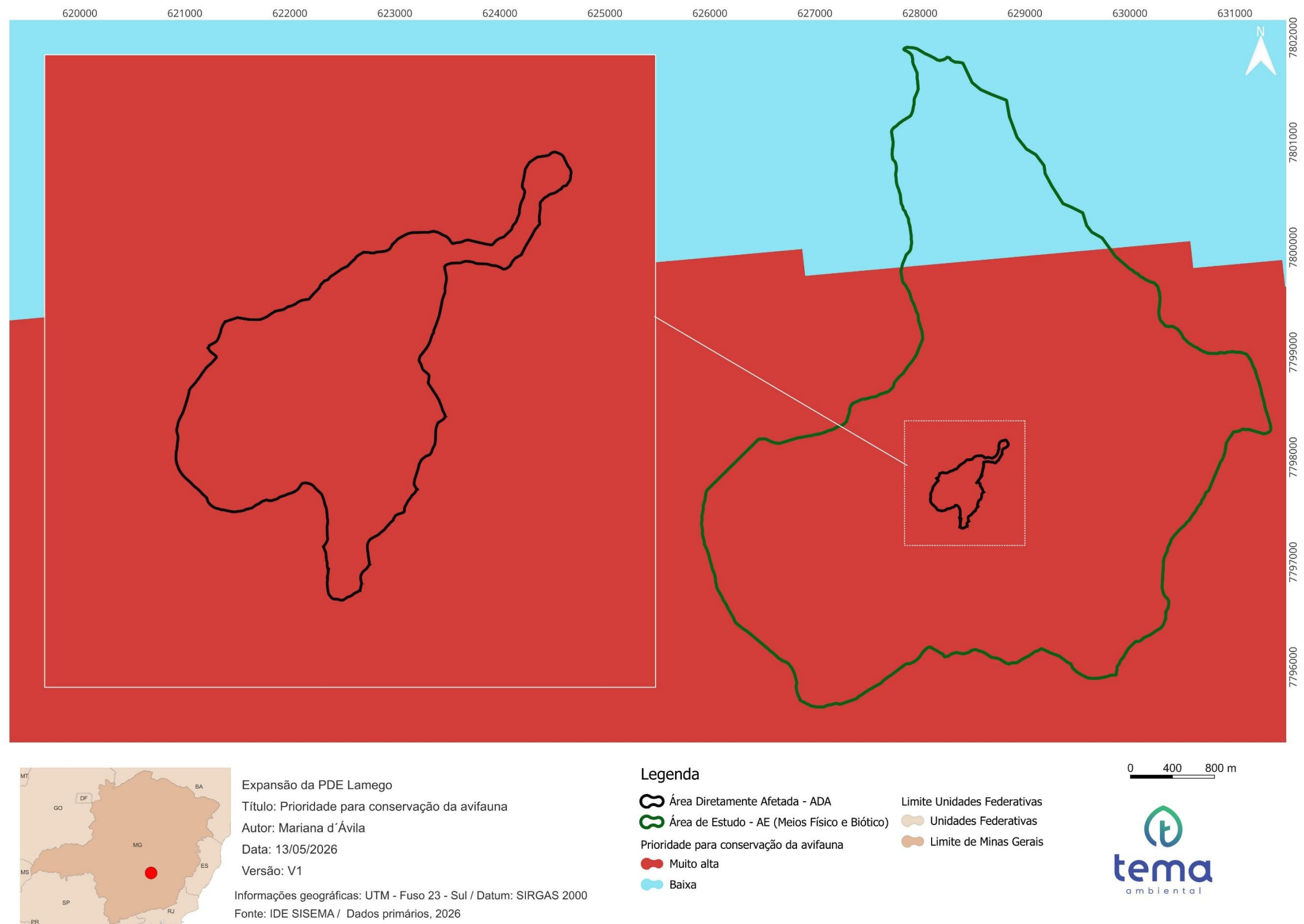


Figura 110 - Mapa de área prioritária para conservação da avifauna no estado de Minas Gerais

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

O presente levantamento da Avifauna tem como finalidade inventariar a comunidade de aves nas áreas para compor o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da expansão da PDE da Mina Lamego, e avaliar os possíveis impactos negativos a avifauna local e propor medidas mitigadoras dos possíveis impactos, principalmente, para as espécies importantes do ponto de vista da conservação.

2.3.3.1. Metodologia

Para caracterizar a avifauna com potencial de ocorrência na região do Projeto de Expansão da PDE Lamego, utilizou-se os dados disponíveis na plataforma Wikiaves (2026) e GBIF (2026) com as informações de ocorrência de aves no município de Sabará/MG, assim como, o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) Projeto Ampliação da Pilha de Estéril de Lamego realizado pela empresa Arcadis (2022).

A coleta de dados primários das campanhas de levantamento da avifauna ocorreu de forma a abranger a sazonalidade, sendo, a primeira campanha realizada entre os dias 26, 27, 29 e 30 de setembro e 01 a 04 de outubro de 2025, correspondente à estação seca, e a segunda campanha de 08 a 10 e 12 a 16 de janeiro de 2026, correspondente à estação chuvosa. (Tabela 28). Os trabalhos de campo foram realizados por uma equipe composta de um biólogo/ornitólogo, e um auxiliar com campo.

Tabela 28 - Descrição das campanhas de avifauna realizadas no Projeto de Expansão da PDE Lamego.

Campanha	Data	Sazonalidade
1ª	26, 27, 29 e 30 de setembro e 01 a 04 de outubro de 2025	Estação seca
2ª	08 a 10 e 12 a 16 de janeiro de 2026	Estação chuvosa

Nota: Dados de campo.

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

No presente levantamento foram utilizadas 03 (três) metodologias complementares, a saber:

- (1) Pontos fixos de observação e escuta;
- (2) Listas de Mackinnon; e
- (3) Registro ocasional.

1) Pontos Fixos de Observação e Escuta

Na metodologia por pontos fixos de observação e escuta (BIBBY et al., 1992), o biólogo/ornitólogo permanece por um período de 20 minutos em cada ponto de amostragem, onde são registradas todas as espécies e, suas respectivas abundâncias, por meio de visualização, com auxílio de um binóculo e/ou emissão sonora dos indivíduos (Figura 111 e Figura 112). Cada ponto de amostragem foi realizado, no

mínimo 200 metros de distância entre si, de forma a evitar que os mesmos indivíduos venham a ser registrados em diferentes pontos.



Figura 111 - Biólogo/ornitólogo realizando a metodologia de pontos fixos de observação e escuta no Projeto Expansão da PDE Lamego na 1ª campanha
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 112 - Biólogo/ornitólogo realizando a metodologia de pontos fixos de observação e escuta no Projeto Expansão da PDE Lamego na 2ª campanha
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Para a metodologia de pontos fixos de observação e escuta foram distribuídos 24 (vinte e quatro) pontos, sendo, 03 (três) pontos em cada uma das 08 (oito) zonas amostrais (FT 01 a FT 08).

Os pontos fixos de observação e escuta foram realizados nas diferentes fisionomias com as formações vegetais de remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual em diferentes estágios, Cerrado, mata ciliar, área brejosa, e áreas antropizadas no interior do Projeto de Expansão da PDE Lamego tais como estradas e entorno da PDE. Os pontos de amostragem são apresentados na Tabela 29 e Figura 113.

Tabela 29 - Descrição dos pontos fixos de observação e escuta realizados no levantamento de avifauna no Projeto de Expansão da PDE Lamego.

Ponto Amostral	Coordenada Geográfica UTM – 23K		Zona Amostral	Caracterização
AV 01	628529.43 m E	7799882.05 m S	FT 07	Cerrado
AV 02	628497.92 m E	7800150.19 m S	FT 07	Cerrado
AV 03	628517.20 m E	7800487.15 m S	FT 07	Cerrado
AV 04	627994.43 m E	7797983.34 m S	FT 08	Cerrado
AV 05	628098.38 m E	7797761.96 m S	FT 08	Cerrado
AV 06	628252.69 m E	7797963.57 m S	FT 08	Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual e capoeira
AV 07	628715.29 m E	7797972.00 m S	FT 02	Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual e área antropizada PDE
AV 08	628472.14 m E	7797957.55 m S	FT 02	Área em regeneração e antropizada PDE
AV 09	628813.97 m E	7798151.14 m S	FT 02	Área brejosa, borda de mata e área antropizada
AV 10	628551.69 m E	7797739.47 m S	FT 01	Cerrado e área antropizada PDE

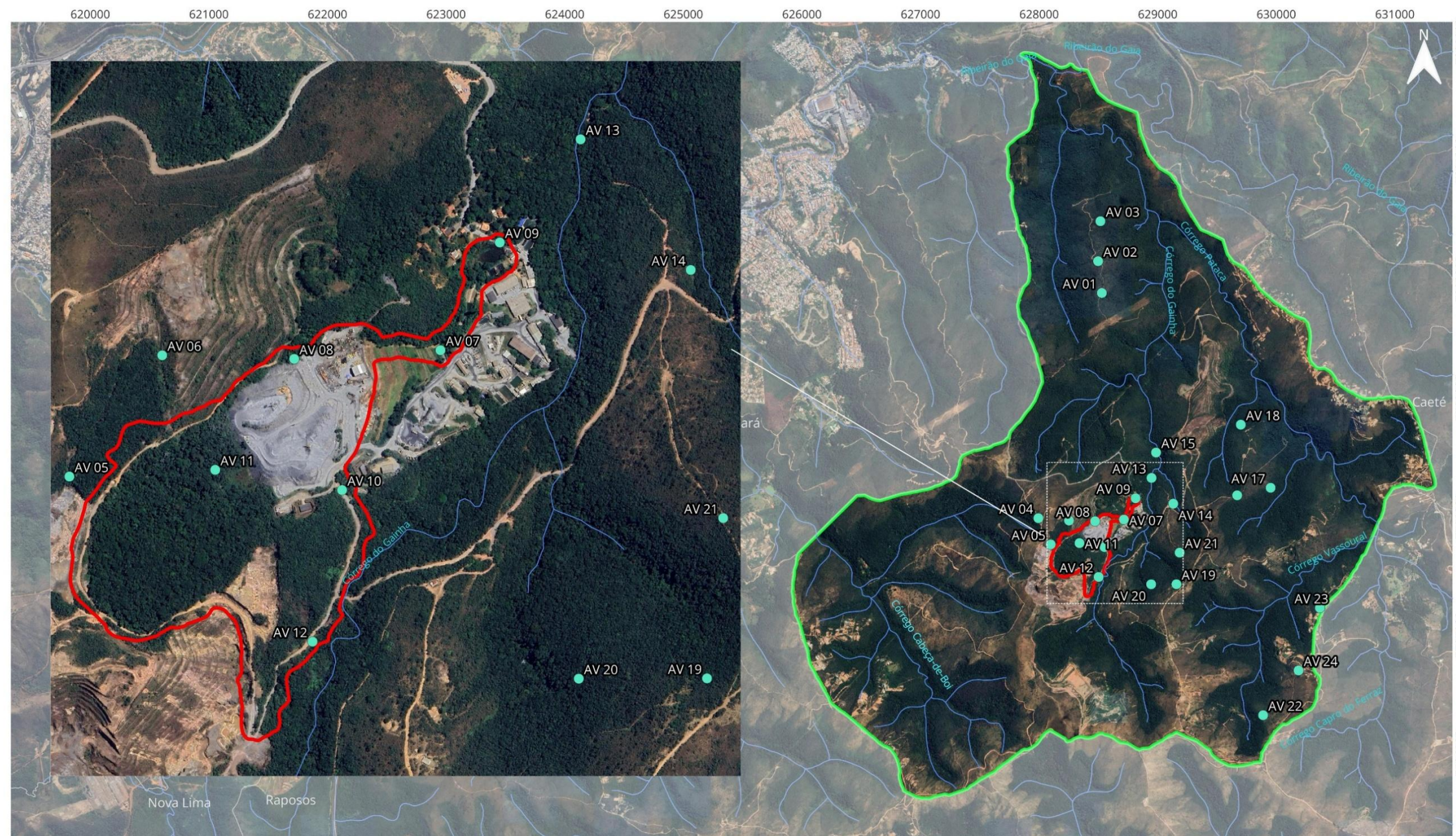


Ponto Amostral	Coordenada Geográfica UTM – 23K		Zona Amostral	Caracterização
AV 11	628340.81 m E	7797773.11 m S	FT 01	Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual
AV 12	628502.56 m E	7797487.47 m S	FT 01	Mata ciliar
AV 13	628948.18 m E	7798322.65 m S	FT 04	Mata ciliar
AV 14	629131.36 m E	7798105.47 m S	FT 04	Cerrado e mata ciliar
AV 15	628986.57 m E	7798536.91 m S	FT 04	Mata ciliar
AV 16	629670.51 m E	7798175.84 m S	FT 05	Cerrado e Floresta Estacional Semidecidual
AV 17	629952.43 m E	7798239.62 m S	FT 05	Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual
AV 18	629700.90 m E	7798771.48 m S	FT 05	Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual
AV 19	629158.49 m E	7797426.40 m S	FT 03	Cerrado
AV 20	628945.27 m E	7797425.93 m S	FT 03	Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual
AV 21	629185.39 m E	7797692.95 m S	FT 03	Cerrado
AV 22	629889.26 m E	7796322.01 m S	FT 06	Cerrado
AV 23	630368.23 m E	7797226.74 m S	FT 06	Cerrado
AV 24	630188.27 m E	7796698.99 m S	FT 06	Cerrado

Nota: Dados de campo.

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

A Figura 113 a seguir apresenta o mapa dos pontos de amostragem da metodologia de pontos fixos de observação e escuta.



Expansão da PDE Lamego
Título: Avifauna - pontos fixos de observação e escuta
Autor: Mariana d'Ávila
Data: 12/05/2026
Versão: V1
Informações geográficas: UTM - Fuso 23 - Sul / Datum: SIRGAS 2000
Fonte: IDE SISEMA / Dados primários, 2026

Legenda

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Estudo - AE (Meios Físico e Biótico)
- Pontos de amostragem da avifauna - pontos fixos de observação e escuta
- Hidrografia
- Limite municipal
- Limite Unidades Federativas
- Unidades Federativas
- Limite de Minas Gerais

0 400 800 m



Figura 113 - Pontos de amostragem da metodologia de pontos fixos de observação e escuta de Avifauna

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

A Figura 114 a Figura 161 apresentam as ilustrações dos pontos fixos de observação e escuta realizados nas duas campanhas no presente levantamento de avifauna.

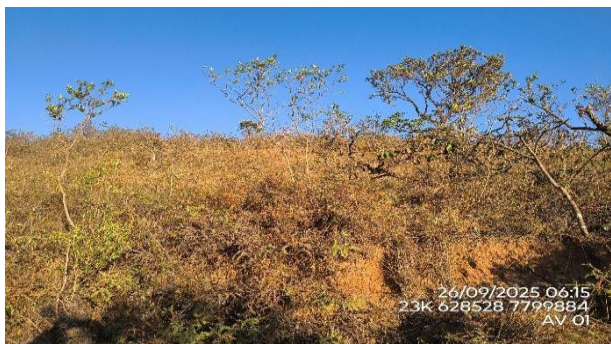


Figura 114 - Ponto fixo de observação e escuta AV 01
– FT 07 realizado na estação seca
Fonte: Tema Ambiental, 2025.



Figura 115 - Ponto fixo de observação e escuta AV 01
– FT 07 realizado na estação chuvosa
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

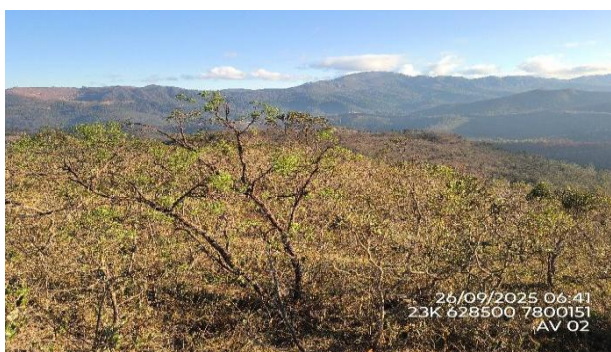


Figura 116 - Ponto fixo de observação e escuta AV 02
– FT 07 realizado na estação seca
Fonte: Tema Ambiental, 2025.



Figura 117 - Ponto fixo de observação e escuta AV 02
– FT 07 realizado na estação seca
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

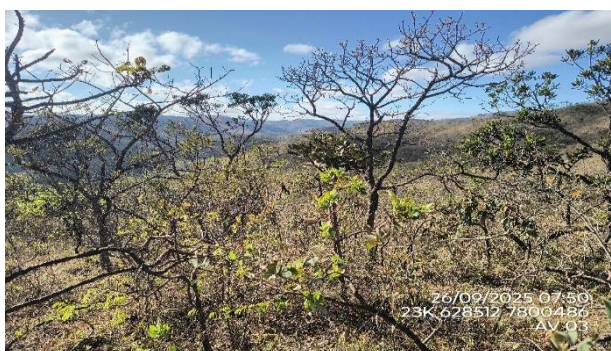


Figura 118 - Ponto fixo de observação e escuta AV 03
– FT 07 realizado na estação seca
Fonte: Tema Ambiental, 2025.



Figura 119 - Ponto fixo de observação e escuta AV 03
– FT 07 realizado na estação chuvosa
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 120 - Ponto fixo de observação e escuta AV 04
– FT 08 realizado na estação seca
Fonte: Tema Ambiental, 2025.

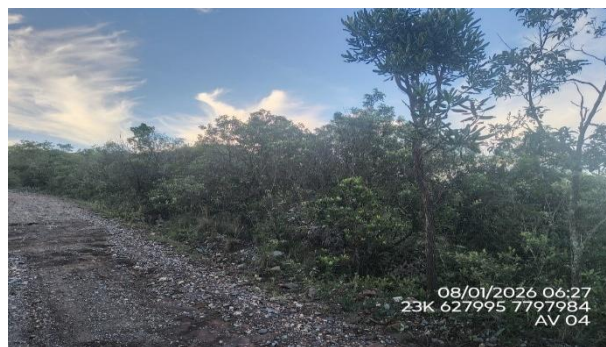


Figura 121 - Ponto fixo de observação e escuta AV 04
– FT 08 realizado na estação chuvosa
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 122 - Ponto fixo de observação e escuta AV 05
– FT 08 realizado na estação seca
Fonte: Tema Ambiental, 2025.



Figura 123 - Ponto fixo de observação e escuta AV 05
– FT 08 realizado na estação chuvosa
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 124 - Ponto fixo de observação e escuta AV 06
– FT 08 realizado na estação seca
Fonte: Tema Ambiental, 2025.



Figura 125 - Ponto fixo de observação e escuta AV 06
– FT 08 realizado na estação chuvosa
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 126 - Ponto fixo de observação e escuta AV 07
– FT 02 realizado na estação seca
Fonte: Tema Ambiental, 2025.



Figura 127 - Ponto fixo de observação e escuta AV 07
– FT 02 realizado na estação chuvosa
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 128 - Ponto fixo de observação e escuta AV 08
– FT 02 realizado na estação seca
Fonte: Tema Ambiental, 2025.

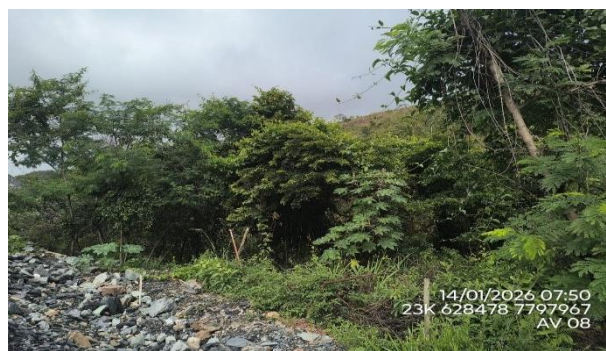


Figura 129 - Ponto fixo de observação e escuta AV 08
– FT 02 realizado na estação chuvosa
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 130 - Ponto fixo de observação e escuta AV 09
– FT 02 realizado na estação seca
Fonte: Tema Ambiental, 2025.



Figura 131 - Ponto fixo de observação e escuta AV 09
– FT 02 realizado na estação chuvosa
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 132 - Ponto fixo de observação e escuta AV 10
– FT 01 realizado na estação seca
Fonte: Tema Ambiental, 2025.



Figura 133 - Ponto fixo de observação e escuta AV 10
– FT 01 realizado na estação chuvosa
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

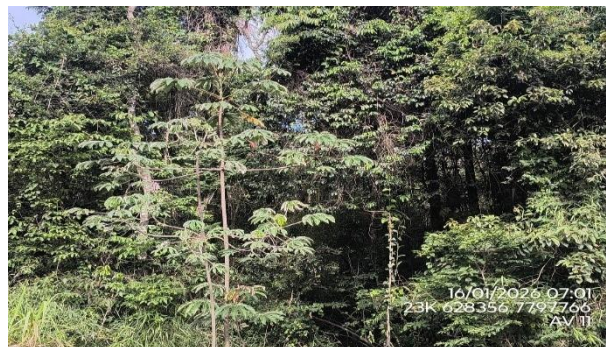


Figura 134 - Ponto fixo de observação e escuta AV 11
– FT 01 realizado na estação seca
Fonte: Tema Ambiental, 2025.



Figura 135 - Ponto fixo de observação e escuta AV 11
– FT 01 realizado na estação chuvosa
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 136 - Ponto fixo de observação e escuta AV 12
– FT 01 realizado na estação seca
Fonte: Tema Ambiental, 2025.



Figura 137 - Ponto fixo de observação e escuta AV 12
– FT 01 realizado na estação chuvosa
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 138 - Ponto fixo de observação e escuta AV 13
– FT 04 realizado na estação seca
Fonte: Tema Ambiental, 2025.

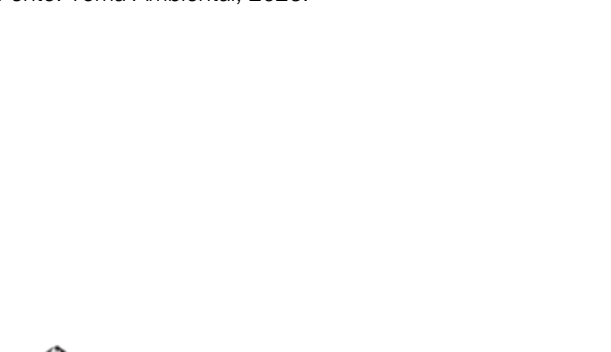
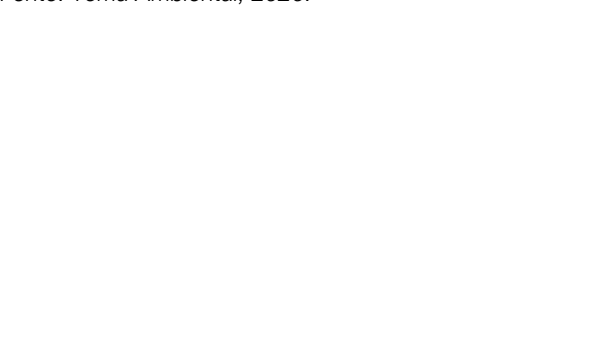


Figura 139 - Ponto fixo de observação e escuta AV 13
– FT 04 realizado na estação chuvosa
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



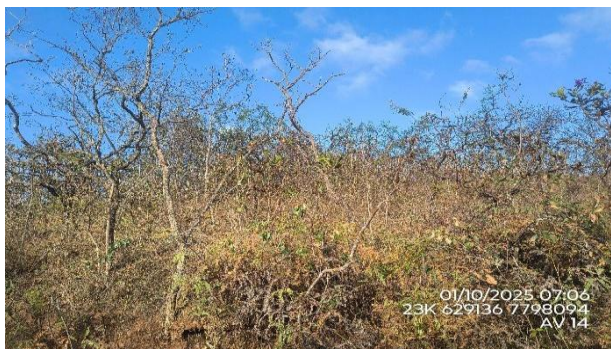


Figura 140 - Ponto fixo de observação e escuta AV 14
– FT 04 realizado na estação seca
Fonte: Tema Ambiental, 2025.



Figura 141 - Ponto fixo de observação e escuta AV 14
– FT 04 realizado na estação chuvosa
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

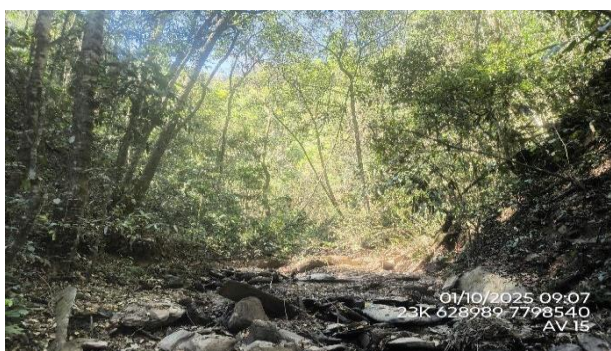


Figura 142 - Ponto fixo de observação e escuta AV 15
– FT 04 realizado na estação seca
Fonte: Tema Ambiental, 2025.

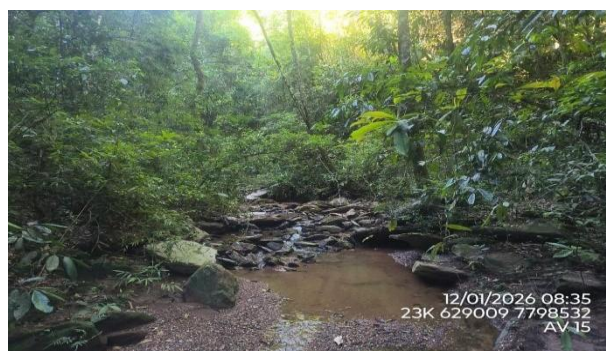


Figura 143 - Ponto fixo de observação e escuta AV 15
– FT 04 realizado na estação chuvosa
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

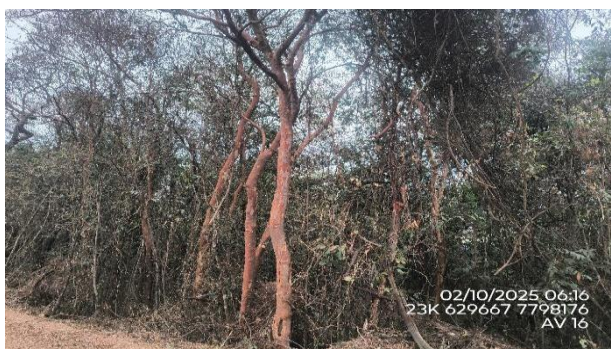


Figura 144 - Ponto fixo de observação e escuta AV 16
– FT 05 realizado na estação seca
Fonte: Tema Ambiental, 2025.

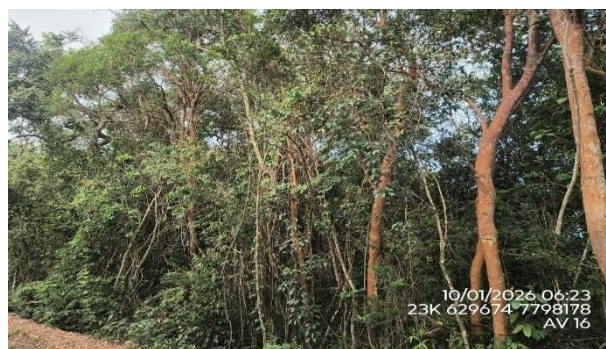


Figura 145 - Ponto fixo de observação e escuta AV 16
– FT 05 realizado na estação chuvosa
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 146 - Ponto fixo de observação e escuta AV 17
– FT 05 realizado na estação seca
Fonte: Tema Ambiental, 2025.



Figura 147 - Ponto fixo de observação e escuta AV 17
– FT 05 realizado na estação chuvosa
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

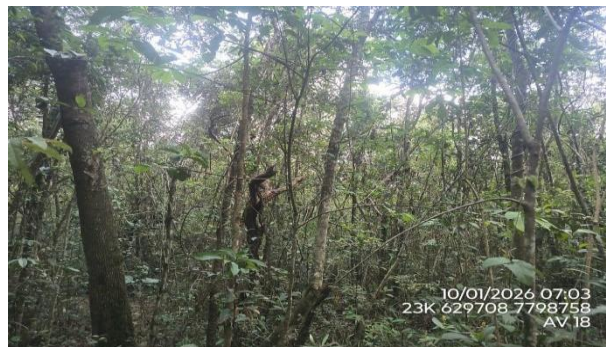


Figura 148 - Ponto fixo de observação e escuta AV 18
– FT 05 realizado na estação seca
Fonte: Tema Ambiental, 2025.



Figura 149 - Ponto fixo de observação e escuta AV 18
– FT 05 realizado na estação chuvosa
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

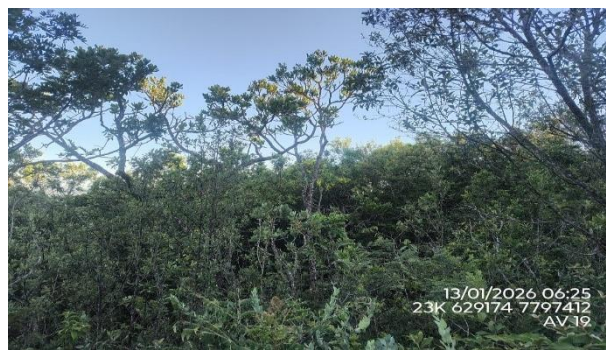


Figura 150 - Ponto fixo de observação e escuta AV 19
– FT 03 realizado na estação seca
Fonte: Tema Ambiental, 2025.



Figura 151 - Ponto fixo de observação e escuta AV 19
– FT 03 realizado na estação chuvosa
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

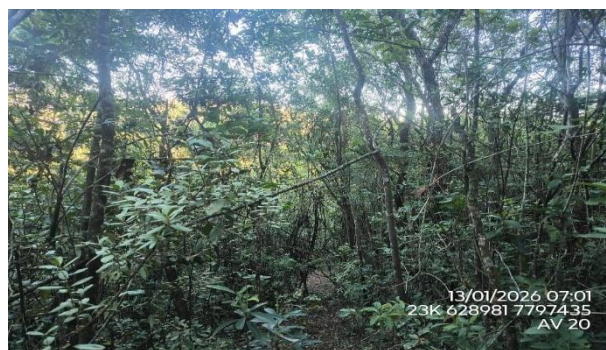


Figura 152 - Ponto fixo de observação e escuta AV 20
– FT 03 realizado na estação seca
Fonte: Tema Ambiental, 2025.

Figura 153 - Ponto fixo de observação e escuta AV 20
– FT 03 realizado na estação chuvosa
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 154 - Ponto fixo de observação e escuta AV 21
– FT 03 realizado na estação seca
Fonte: Tema Ambiental, 2025.



Figura 155 - Ponto fixo de observação e escuta AV 21
– FT 03 realizado na estação chuvosa
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 156 - Ponto fixo de observação e escuta AV 22
– FT 06 realizado na estação seca
Fonte: Tema Ambiental, 2025.



Figura 157 - Ponto fixo de observação e escuta AV 22
– FT 06 realizado na estação chuvosa
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 158 - Ponto fixo de observação e escuta AV 23
– FT 06 realizado na estação seca
Fonte: Tema Ambiental, 2025.



Figura 159 - Ponto fixo de observação e escuta AV 23
– FT 06 realizado na estação chuvosa
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

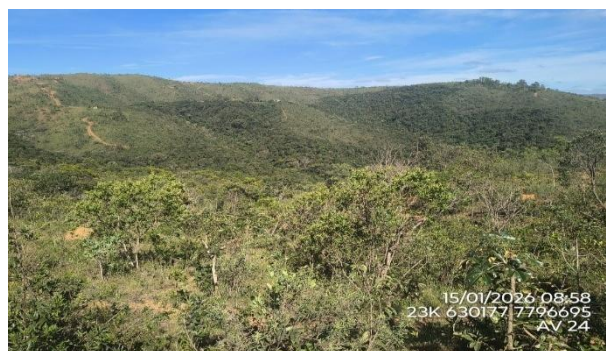




Figura 160 - Ponto fixo de observação e escuta AV 24
– FT 06 realizado na estação seca
Fonte: Tema Ambiental, 2025.

Figura 161 - Ponto fixo de observação e escuta AV 24
– FT 06 realizado na estação chuvosa
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

2) Listas de Mackinnon

A metodologia de Listas de Mackinnon (MACKINNON, 1993), metodologia complementar do levantamento, consiste na elaboração de listas de 10 espécies diferentes, na qual o biólogo/ornitólogo percorre estradas e trilhas na área do Projeto de Expansão da PDE Lamego. As espécies são anotadas em uma caderneta de campo sem repetição até totalizar as 10 espécies onde, posteriormente, se inicia uma nova lista contendo 10 espécies, sucessivamente. Para confecção das Listas de Mackinnon, somente a informação das espécies são necessárias, desconsiderando a quantidade de indivíduos por espécie, ou seja, somente a presença ou ausência das espécies são necessárias para a realização da metodologia. As espécies são registradas por meio de visualização com auxílio de um binóculo e/ou emissão sonora dos indivíduos.

Na primeira campanha de levantamento foi realizado um total de 27 listas de Mackinnon e, na segunda campanha um total de 26, apresentadas na Tabela 30.

Tabela 30 - Descrição das listas de Mackinnon realizadas no levantamento de avifauna no Projeto de Expansão da PDE Lamego.

Lista	Coordenadas UTM Datum SIRGAS 2000 – 23K		Zona Amostral	Caracterização
LM 01	628601.50 m E	7800299.75 m S	FT 07	Cerrado
LM 02	628358.97 m E	7800619.43 m S	FT 07	Cerrado
LM 03	628283.30 m E	7800586.74 m S	FT 07	Cerrado
LM 04	628283.30 m E	7800586.74 m S	FT 07	Cerrado
LM 05	628609.63 m E	7800730.47 m S	FT 07	Eucaliptal e área em regeneração
LM 06	628177.48 m E	7797938.48 m S	FT 08	Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual e capoeira
LM 07	628266.07 m E	7797813.31 m S	FT 08	Área em regeneração
LM 08	628176.07 m E	7797745.15 m S	FT 08	Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual
LM 09	627950.65 m E	7797842.36 m S	FT 08	Cerrado
LM 10	628751.20 m E	7798014.35 m S	FT 02	Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual e área antropizada PDE
LM 11	628580.83 m E	7798002.87 m S	FT 02	Área em regeneração e antropizada
LM 12	628589.54 m E	7797517.26 m S	FT 01	Mata ciliar
LM 13	628672.00 m E	7797610.56 m S	FT 01	Cerrado
LM 14	628390.85 m E	7797758.92 m S	FT 01	Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual e área brejosa
LM 15	628990.42 m E	7798301.48 m S	FT 04	Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual
LM 16	629230.26 m E	7798408.20 m S	FT 04	Cerrado
LM 17	629213.23 m E	7798109.11 m S	FT 04	Cerrado



Lista	Coordenadas UTM Datum SIRGAS 2000 – 23K		Zona Amostrai	Caracterização
LM 18	628840.84 m E	7798293.73 m S	FT 04	Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual
LM 19	629843.23 m E	7798314.96 m S	FT 05	Cerrado
LM 20	629572.31 m E	7798724.46 m S	FT 05	Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual
LM 21	629943.40 m E	7798672.10 m S	FT 05	Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual
LM 22	629495.22 m E	7798136.37 m S	FT 05	Cerrado
LM 23	629092.44 m E	7797912.06 m S	FT 03	Cerrado
LM 24	629071.78 m E	7797308.60 m S	FT 03	Cerrado
LM 25	630267.31 m E	7796439.04 m S	FT 06	Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual
LM 26	629747.54 m E	7795937.60 m S	FT 06	Cerrado
LM 27	629667.86 m E	7795898.34 m S	FT 06	Cerrado e Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual
LM 01-2	628008.08 m E	7797941.56 m S	FT 08	Cerrado
LM 02-2	628234.16 m E	7798054.09 m S	FT 08	Área em regeneração
LM 03-2	628176.15 m E	7797756.41 m S	FT 08	Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual
LM 04-2	628014.76 m E	7797899.63 m S	FT 08	Cerrado
LM 05-2	628427.14 m E	7800400.85 m S	FT 07	Cerrado
LM 06-2	628293.62 m E	7800613.42 m S	FT 07	Cerrado
LM 07-2	628450.38 m E	7800309.37 m S	FT 07	Cerrado
LM 08-2	628837.54 m E	7799679.52 m S	FT 05	Cerrado
LM 09-2	629776.42 m E	7798625.93 m S	FT 05	Área em regeneração
LM 10-2	629831.10 m E	7798775.87 m S	FT 05	Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual
LM 11-2	629719.63 m E	7798470.65 m S	FT 05	Cerrado
LM 12-2	629000.00 m E	7798250.88 m S	FT 04	Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual
LM 13-2	629015.71 m E	7798252.79 m S	FT 04	Cerrado e Floresta Estacional Semidecidual
LM 14-2	628887.80 m E	7798297.81 m S	FT 04	Mata ciliar
LM 15-2	628907.93 m E	7798331.06 m S	FT 04	Mata ciliar
LM 16-2	628991.47 m E	7797348.12 m S	FT 03	Cerrado
LM 17-2	629133.60 m E	7797768.42 m S	FT 03	Cerrado
LM 18-2	629093.07 m E	7797879.40 m S	FT 03	Cerrado
LM 19-2	629040.85 m E	7797254.41 m S	FT 03	Cerrado
LM 20-2	628738.41 m E	7798006.34 m S	FT 02	Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual e área antropizada PDE
LM 21-2	628727.18 m E	7797951.26 m S	FT 02	Área antropizada (estrada e PDE)
LM 22-2	628655.74 m E	7798059.32 m S	FT 02	Área em regeneração
LM 23-2	630352.68 m E	7796611.99 m S	FT 06	Cerrado
LM 24-2	628434.05 m E	7797686.83 m S	FT 01	Área em regeneração

Lista	Coordenadas UTM Datum SIRGAS 2000 – 23K		Zona Amostrai	Caracterização
LM 25-2	628444.87 m E	7797447.30 m S	FT 01	Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual e área em regeneração
LM 26-2	628595.72 m E	7797581.60 m S	FT 01	Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual e área em regeneração

Nota: Dados de campo.

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

A Figura 162 a Figura 169 apresentam algumas ilustrações das Listas de Mackinnon realizadas nas duas campanhas no presente levantamento de avifauna.

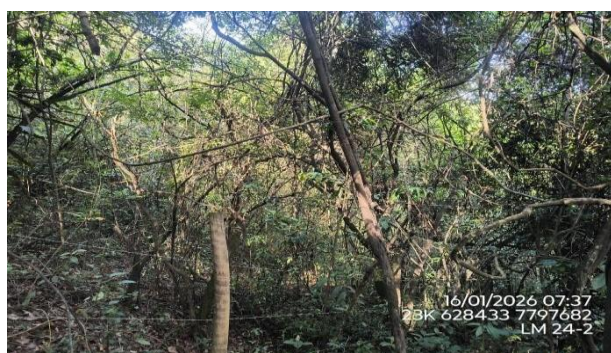


Figura 162 - Lista de Mackinnon LM 24-2 realizada no FT 01 na estação chuvosa
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 163 - Lista de Mackinnon LM 20-2 realizada no FT 02 na estação chuvosa
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 164 - Lista de Mackinnon LM 23 realizada no FT 03 na estação seca
Fonte: Tema Ambiental, 2025.



Figura 165 - Lista de Mackinnon LM 14-2 realizada no FT 04 na estação chuvosa
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 166 - Lista de Mackinnon LM 19 realizada no FT 05 na estação seca
Fonte: Tema Ambiental, 2025.



Figura 167 - Lista de Mackinnon LM 25 realizada no FT 06 na estação seca
Fonte: Tema Ambiental, 2025.



Figura 168 - Lista de Mackinnon LM 102 realizada no FT 07 na estação seca
Fonte: Tema Ambiental, 2025.



Figura 169 - Lista de Mackinnon LM 09 realizada no FT 09 na estação seca
Fonte: Tema Ambiental, 2025.

A Figura 170, apresenta o mapa dos pontos de amostragem da metodologia de Listas de Mackinnon.

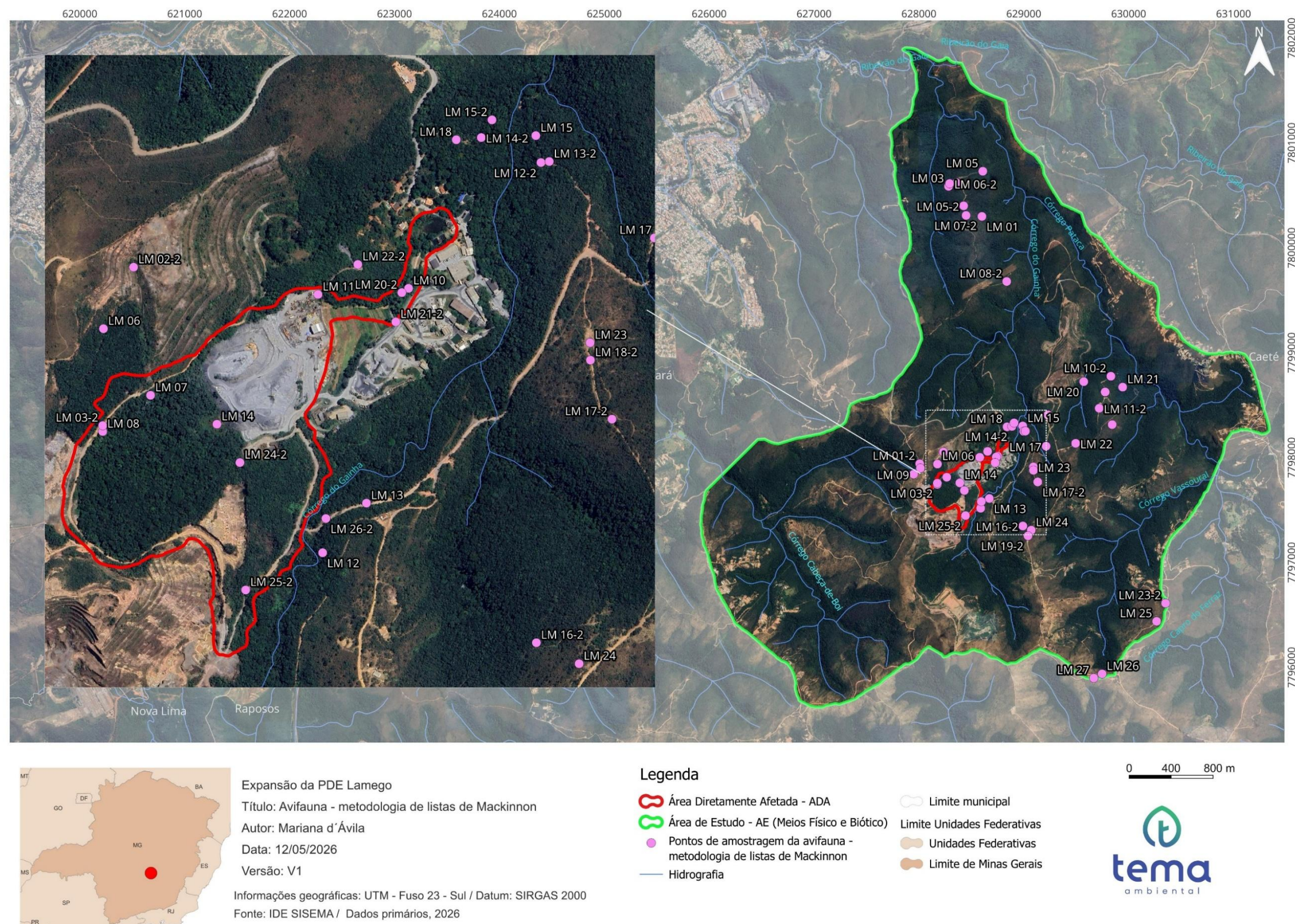


Figura 170 - Pontos de amostragem da metodologia de listas de Mackinnon para Avifauna

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

3) *Registro Ocasional*

O registro ocasional foi realizado por meio de busca ativa, durante os deslocamentos entre os pontos de amostragem, assim como, nos deslocamentos de acesso para as áreas de amostragem.

Estes registros, qualitativos, não foram incorporados nas análises quantitativas do levantamento, ou seja, não se encontram nas análises estatísticas a serem apresentadas, uma vez que, tem como finalidade otimizar o registro de espécies, principalmente, as ameaçadas, raras e endêmicas.

Para maximizar o registro de tais espécies, importantes para a conservação, utilizou-se da técnica de “*playback*” que consiste na emissão da vocalização de determinada espécie, com intuito de atraí-la, em resposta ao chamado, comprovando assim sua ocorrência de forma a visualizar os indivíduos, após o chamado, e/ou pela resposta da vocalização.

Para avaliar a composição da comunidade de aves registradas no levantamento, as espécies foram classificadas quanto ao grau de dependência de ambientes florestais, segundo a classificação proposta por Ridgely & Tudor (1994), Silva (1995), Parker III et al. (1996), Stotz et al. (1996) e Silva et al. (2003), nas seguintes categorias: (i) Dependentes: espécies que ocorrem somente em ambientes florestais; (ii) Semidependentes: espécies que ocorrem em bordas de ambientes florestais em contato com áreas abertas; (iii) Independentes: espécies que não dependem de ambientes florestais, visto que, estão associadas a ambientes abertos e/ou aquáticos.

Quanto à sensibilidade às alterações ambientais provocadas pelas atividades antrópicas, segundo a classificação proposta por Stotz et al. (1996), as espécies foram classificadas nas seguintes categorias: (i) Alta sensibilidade; (ii) Média sensibilidade; (iii) Baixa sensibilidade.

Em relação aos endemismos, as espécies foram classificadas de acordo com o proposto por Moreira-Lima (2013) para as espécies endêmicas do bioma Mata Atlântica, Silva & Bates (2002) e Silva e Santos (2005) para os endemismos do Cerrado, Olmos et al. (2005) para os endemismos da Caatinga, Vasconcelos (2008) e Vasconcelos & Rodrigues (2010) para as espécies endêmicas dos Topos de Montanha do Sudeste do Brasil, e Pacheco et al. (2021) para as espécies endêmicas do Brasil.

O status de ameaça das espécies, segue as listas oficiais em vigor, Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais (COPAM, 2010), no âmbito estadual; Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção (MMA, 2022), no âmbito nacional, e o proposto pela *International Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2026), no âmbito global.



Quanto às espécies que apresentam interesse econômico, foi utilizada a lista da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e da Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES, 2025). A CITES regulamenta a importação, exportação e reexportação de espécies de animais e plantas. O Apêndice I lista todas as espécies ameaçadas de extinção impactadas pelo comércio. O Apêndice II lista todas as espécies que, apesar de não estarem atualmente ameaçadas de extinção, podem chegar a tal classificação devido aos impactos da exploração.

As espécies foram classificadas quanto à importância comercial em dois grupos: (i) cinegéticas: quando as aves são submetidas à pressão de caça, e (ii) xerimbabos: quando são capturadas e colocadas em cativeiros. Esta classificação segue o proposto por Sick (1997) e Del Hoyo et al. (2013).

As espécies raras e bioindicadoras de qualidade ambiental, seguem as classificações de Stotz et al. (1996) e IUCN (2026).

As espécies migratórias seguem as classificações propostas por Somenzari et al. (2018) e Pacheco et al. (2021).

A nomenclatura e ordem filogenética das espécies seguem as normas adotadas pela Lista Comentada das Aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos – segunda edição (CBRO, 2021; PACHECO et al., 2021).

Para as análises quantitativas, foi realizado o Índice Pontual de Abundância (IPA) que é uma estimativa da proporção de uma espécie em sua comunidade, relacionando o número de contatos dessa espécie por ponto amostral (VIELLIARD et al., 2010). O IPA foi calculado, com auxílio do software *Excel* para a tabulação dos dados, para as espécies registradas na metodologia de pontos fixos de observação e escuta, por meio da fórmula apresentada a seguir:

$$\text{IPA} = \text{Nci} / \text{Nta}$$

Onde:

IPA = Índice Pontual de Abundância;

Nci = número de contatos da espécie i;

Nta = número total de amostras.



Para a metodologia complementar, Listas de Mackinnon, foi calculado o Índice de Frequência nas Listas (IFL) dividindo-se o número de listas de 10 espécies em que uma determinada espécie ocorre pelo número total de listas confeccionadas. É apresentada na fórmula a seguir:

$$IFL = N_{ci} / N_{ta}$$

Onde:

IFL = índice de frequência nas listas;

N_{li} = número de listas de determinada espécie i;

N_{tl} = número total de listas.

As curvas de acumulação de espécies em função do esforço amostral relativo à metodologia principal utilizada no levantamento, pontos fixos de observação e escuta, foram construídas com o objetivo de verificar a suficiência do método na detecção de espécies. Os dados coletados foram analisados no Programa EstimateS 9.2 (COLWELL, 2013), a partir de 100 aleatorizações para o cálculo das análises considerando a quantidade de pontos fixos realizados. Foram utilizados os estimadores de riqueza Jackknife de primeira ordem e Bootstrap.

Para calcular a diversidade de espécies de aves, utilizou-se o índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'), que analisa a riqueza e o número de indivíduos de cada espécie encontrada (SHANNON & WIENNER, 1949). Quanto maior a riqueza maior o índice que varia de acordo com as amostras coletadas. A diversidade de Shannon-Wiener (H') foi realizada por meio da fórmula apresentada a seguir:

$$H' = \sum - p_i \cdot \log(p_i)$$

Onde:

H' = índice de diversidade de Shannon-Weaver;

p_i = número de contatos da espécie i dividido pelo número total de contatos do levantamento, ou seja, porcentagem da espécie i no conjunto de amostras;

log = logaritmo.

Para calcular a distribuição de espécies de aves, utilizou-se o índice de Equitabilidade de Pielou (J'), que é calculado como a razão entre a diversidade obtida e a diversidade máxima. O valor varia entre 0 e 1



onde, 1 representa uma situação em que todas as espécies são igualmente abundantes. A Equitabilidade de Pielou (J') foi realizada por meio da fórmula apresentada a seguir:

$$E = H' / H_{\max}$$

Onde:

E = índice de equitabilidade;

H' = índice de diversidade de Shannon-Weaver observado;

$H_{\max}$ = logaritmo do número total de espécies.

A similaridade da composição das comunidades da avifauna entre as zonas de amostragem (FT 01 a FT 08) do levantamento foi realizada com base na presença e ausência das espécies registradas utilizando-se o índice de Jaccard. As análises foram realizadas no Programa PAST 2.09 (HAMMER et al., 2001).

2.3.3.2. Diagnóstico da Área de Estudo

1) *Composição Faunística*

De acordo com os dados bibliográficos consultados, foi registrado um total de 296 espécies de aves, distribuídas em 24 ordens e 58 famílias, apresentadas na Tabela 31. O total compilado corresponde, aproximadamente, 15% das espécies descritas para o Brasil (PACHECO et al., 2021) e, 36% das espécies registradas no estado de Minas Gerais (WIKIAVES, 2026).



Tabela 31 – Lista de espécies de aves com potencial de ocorrência na região do Projeto de Expansão da PDE Lamego.

Ordem	Família	Táxon	Nome Comum	Fonte	End.	Status de Ameaça		
						IUCN (2026)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus obsoletus</i> (Temminck, 1815)	inhambuguaçu	2, 3	-	LC	-	-
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	inhambu-chororó	1, 2	-	LC	-	-
Anseriformes	Anatidae	<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)	pato-do-mato	1	-	LC	-	-
Anseriformes	Anatidae	<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	marreca-ananaí	1	-	LC	-	-
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope superciliaris</i> Temminck, 1815	jacupemba	3	-	NT	-	-
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope obscura</i> Temminck, 1815	jacuguaçu	1, 2, 3	-	LC	-	-
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i> (Linnaeus, 1758)	mergulhão-caçador	1	-	LC	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i> Gmelin, 1789	pombo-doméstico	1, 2	-	LC	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	pomba-asa-branca	1, 2, 3	-	LC	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	1, 3	-	LC	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas plumbea</i> (Vieillot, 1818)	pomba-amargosa	1, 2, 3	-	LC	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juriti-pupu	1, 2, 3	-	LC	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juriti-de-testa-branca	2	-	LC	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	rolinha-roxa	1, 2	-	LC	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	rolinha-fogo-apagou	1, 2	-	LC	-	-
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco	1	-	LC	-	-



Ordem	Família	Táxon	Nome Comum	Fonte	End.	Status de Ameaça		
						IUCN (2026)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto	1	-	LC	-	-
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	1, 2, 3	-	LC	-	-
Nyctibiiformes	Nyctibiidae	<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	urutau	1	-	LC	-	-
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Lurocalis semitorquatus</i> (Gmelin, 1789)	tuju	1	-	LC	-	-
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau	1	-	LC	-	-
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Hydropsalis longirostris</i> (Bonaparte, 1825)	bacurau-da-telha	1	-	LC	-	-
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789)	bacurau-tesoura	1	-	LC	-	-
Apodiformes	Apodidae	<i>Cypseloides fumigatus</i> (Streubel, 1848)	taperuçu-preto	2	-	LC	-	-
Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796)	taperuçu-de-coleira-branca	1, 3	-	LC	-	-
Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne biscutata</i> (Sclater, 1866)	taperuçu-de-coleira-falha	1	-	LC	-	-
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal	2	-	LC	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto	1, 2, 3	-	LC	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis ruber</i> (Linnaeus, 1758)	rabo-branco-rubro	1, 2, 3	-	LC	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado	1, 2, 3	-	LC	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis eurynome</i> (Lesson, 1832)	rabo-branco-de-garganta-rajada	1	MA	LC	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)	beija-flor-de-orelha-violeta	1, 2, 3	-	LC	-	-



Ordem	Família	Táxon	Nome Comum	Fonte	End.	Status de Ameaça		
						IUCN (2026)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chrysolampis mosquitus</i> (Linnaeus, 1758)	beija-flor-vermelho	1	-	LC	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Lophornis magnificus</i> (Vieillot, 1817)	topetinho-vermelho	2	BR, MA	LC	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Heliomaster squamosus</i> (Temminck, 1823)	bico-reto-de-banda-branca	1, 2	BR	LC	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Calliphlox amethystina</i> (Boddaert, 1783)	estrelinha-ametista	1, 2	-	LC	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	1, 2, 3	-	LC	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Thalurania furcata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura-verde	1, 2, 3	-	LC	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-fronte-violeta	1, 2, 3	MA	LC	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	1, 2, 3	-	LC	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Aphantochroa cirrochloris</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-cinza	1, 2	MA	LC	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chrysuronia versicolor</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-banda-branca	1, 2, 3	-	LC	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Leucochloris albicollis</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-papo-branco	1	MA	LC	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chionomesa fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde	1, 3	-	LC	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chionomesa lactea</i> (Lesson, 1832)	beija-flor-de-peito-azul	1, 2, 3	-	LC	-	-
Gruiformes	Rallidae	<i>Micropygia schomburgkii</i> (Schomburgk, 1848)	maxalalagá	1, 3	-	LC	-	EM
Gruiformes	Rallidae	<i>Pardirallus nigricans</i> (Vieillot, 1819)	saracura-sanã	1, 2	-	LC	-	-
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	1	-	LC	-	-



Ordem	Família	Táxon	Nome Comum	Fonte	End.	Status de Ameaça		
						IUCN (2026)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	saracura-do-mato	1, 2	MA	LC	-	-
Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)	galinha-d'água	1	-	LC	-	-
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	2	-	LC	-	-
Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i> (Statius Muller, 1776)	pernilongo-de-costas-negras	1	-	LC	-	-
Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Himantopus melanurus</i> Vieillot, 1817	pernilongo-de-costas-brancas	1	-	LC	-	-
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i> (Gmelin, 1789)	maçarico-de-perna-amarela	1	-	LC	-	-
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Nannopterum brasilianum</i> (Gmelin, 1789)	biguá	1	-	LC	-	-
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	socó-dorminhoco	1	-	LC	-	-
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	socozinho	2	-	LC	-	-
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	1	-	LC	-	-
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	garça-branca-grande	1	-	LC	-	-
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Pilherodius pileatus</i> (Boddaert, 1783)	garça-real	1	-	LC	-	-
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Phimosus infuscatus</i> (Lichtenstein, 1823)	tapicuru	1, 2	-	LC	-	-
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Sarcoramphus papa</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-rei	1, 2, 3	-	LC	-	-
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu-preto	1, 2, 3	-	LC	-	-
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	1, 2	-	LC	-	-



Ordem	Família	Táxon	Nome Comum	Fonte	End.	Status de Ameaça		
						IUCN (2026)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes burrovianus</i> Cassin, 1845	urubu-de-cabeça-amarela	1	-	LC	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790)	gavião-gato	1, 3	-	LC	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Spizaetus tyrannus</i> (Wied, 1820)	gavião-pegas-macaco	1, 2	-	LC	-	EM
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rostrhamus sociabilis</i> (Vieillot, 1817)	gavião-caramujeiro	1	-	LC	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Harpagus diodon</i> (Temminck, 1823)	gavião-bombachinha	2	-	LC	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter bicolor</i> (Vieillot, 1817)	gavião-bombachinha-grande	1	-	LC	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	gavião-caboclo	1, 3	-	LC	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Urubitinga coronata</i> (Vieillot, 1817)	águia-cinzenta	1	-	EM	EM	EM
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	1, 2, 3	-	LC	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	gavião-de-rabo-branco	1, 2	-	LC	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i> (Vieillot, 1819)	águia-serrana	1, 2, 3	-	LC	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta	1, 2	-	LC	-	-
Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	1	-	LC	-	-
Strigiformes	Strigidae	<i>Bubo virginianus</i> (Gmelin, 1788)	jacurutu	1	-	LC	-	-
Strigiformes	Strigidae	<i>Strix virgata</i> (Cassin, 1849)	coruja-do-mato	1	-	LC	-	-
Strigiformes	Strigidae	<i>Strix huhula</i> Daudin, 1800	coruja-preta	1, 2	-	LC	-	-



Ordem	Família	Táxon	Nome Comum	Fonte	End.	Status de Ameaça		
						IUCN (2026)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)	caburé	1, 2	-	LC	-	-
Strigiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	2	-	LC	-	-
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon surrucura</i> Vieillot, 1817	surucuá-variado	1, 2	-	LC	-	-
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	2, 3	-	LC	-	-
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	1	-	LC	-	-
Galbuliformes	Galbulidae	<i>Jacamaralcyon tridactyla</i> (Vieillot, 1817)	cuitelão	2	BR, MA	NT	-	-
Galbuliformes	Galbulidae	<i>Galbula ruficauda</i> Cuvier, 1816	ariramba-de-cauda-ruiva	1, 2, 3	-	LC	-	-
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Nonnula rubecula</i> (Spix, 1824)	macuru	1	-	LC	-	-
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Malacoptila striata</i> (Spix, 1824)	barbudo-rajado	1	BR, MA	LC	-	-
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Nystalus chacuru</i> (Vieillot, 1816)	joão-bobo	1, 3	-	LC	-	-
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	tucanuçu	1, 2, 3	-	LC	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Picumnus cirratus</i> Temminck, 1825	picapauzinho-barrado	1, 2, 3	-	LC	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	pica-pau-branco	1	-	LC	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-pequeno	1, 2, 3	-	LC	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Veniliornis mixtus</i> (Boddaert, 1783)	pica-pau-chorão	1	-	LC	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus robustus</i> (Lichtenstein, 1818)	pica-pau-rei	1, 2	MA	LC	-	-



Ordem	Família	Táxon	Nome Comum	Fonte	End.	Status de Ameaça		
						IUCN (2026)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus melanoleucos</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-topete-vermelho	1	-	LC	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	1, 2, 3	-	LC	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	1	-	LC	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	1	-	LC	-	-
Cariamiformes	Cariamidae	<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	seriema	1, 2, 3	-	LC	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acauã	1	-	LC	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	carcará	1, 2, 3	-	LC	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	1, 3	-	LC	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	quiriquiri	1, 2	-	LC	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco ruficularis</i> Daudin, 1800	cauré	1, 2	-	LC	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	falcão-de-coleira	1	-	LC	-	-
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo	1, 2, 3	-	LC	-	-
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	maitaca-verde	1, 2	-	LC	-	-
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	papagaio-verdadeiro	1, 2	-	NT	-	-
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	tuim	1, 2, 3	-	LC	-	-
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula aurea</i> (Gmelin, 1788)	periquito-rei	1, 2, 3	-	LC	-	-



Ordem	Família	Táxon	Nome Comum	Fonte	End.	Status de Ameaça		
						IUCN (2026)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Aratinga auricapillus</i> (Kuhl, 1820)	jandaia-de-testa-vermelha	2	BR	LC	-	-
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	periquitão	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Formicivora serrana</i> Hellmayr, 1929	formigueiro-da-serra	1, 2, 3	BR, MA	LC	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	choquinha-lisa	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i> (Temminck, 1822)	chorozinho-de-asa-vermelha	1, 2	-	LC	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Herpsilochmus atricapillus</i> Pelzeln, 1868	chorozinho-de-chapéu-preto	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus ruficapillus</i> Vieillot, 1816	choca-de-chapéu-vermelho	1	-	LC	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus torquatus</i> Swainson, 1825	choca-de-asa-vermelha	1, 2	-	LC	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	choró-boi	1, 2	-	LC	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Mackenziaena leachii</i> (Such, 1825)	borralhara-assobiadora	1, 2	MA	LC	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Mackenziaena severa</i> (Lichtenstein, 1823)	borralhara	1, 2	MA	LC	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Myrmoderus loricatus</i> (Lichtenstein, 1823)	formigueiro-assobiador	1, 2	BR, MA	LC	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	papa-taoca-do-sul	1, 2, 3	MA	LC	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Drymophila ochropyga</i> (Hellmayr, 1906)	choquinha-de-dorso-vermelho	1, 2	BR, MA	LC	-	-
Passeriformes	Melanopareiidae	<i>Melanopareia torquata</i> (Wied, 1831)	meia-lua-do-cerrado	1, 2, 3	CE	LC	-	-



Ordem	Família	Táxon	Nome Comum	Fonte	End.	Status de Ameaça		
						IUCN (2026)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Passeriformes	Conopophagidae	<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	chupa-dente	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Rhinocryptidae	<i>Scytalopus petrophilus</i> Whitney, Vasconcelos, Silveira & Pacheco, 2010	tapaculo-serrano	2	BR, MA	LC	-	-
Passeriformes	Scleruridae	<i>Sclerurus scansor</i> (Ménétries, 1835)	vira-folha	1	MA	LC	-	-
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Dendrocolaptes platyrostris</i> Spix, 1825	arapaçu-grande	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-rajado	1, 2, 3	MA	LC	-	-
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-cerrado	1	-	LC	-	-
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Lepidocolaptes squamatus</i> (Lichtenstein, 1822)	arapaçu-escamoso	2	BR, MA	LC	-	-
Passeriformes	Xenopidae	<i>Xenops rutilans</i> Temminck, 1821	bico-virado-carijó	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Furnarius figulus</i> (Lichtenstein, 1823)	casaca-de-couro-da-lama	1, 2	BR	LC	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	1, 2	-	LC	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	joão-porca	1, 2	-	LC	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Syndactyla rufosuperciliata</i> (Lafresnaye, 1832)	trepador-quiete	2	-	LC	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Dendroma rufa</i> (Vieillot, 1818)	limpa-folha-de-testa-baia	1, 2	-	LC	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)	barranqueiro-de-olho-branco	1, 2, 3	MA	LC	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Phacellodomus rufifrons</i> (Wied, 1821)	joão-de-pau	1, 2	-	LC	-	-



Ordem	Família	Táxon	Nome Comum	Fonte	End.	Status de Ameaça		
						IUCN (2026)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Passeriformes	Furnariidae	<i>Phacellodomus erythrophthalmus</i> (Wied, 1821)	joão-botina-da-mata	1, 2	BR, MA	LC	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	curutié	1	-	LC	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis cinerascens</i> Temminck, 1823	pi-puí	1, 2	MA	LC	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	pichororé	1, 2, 3	MA	LC	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	joão-teneném	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis albescens</i> Temminck, 1823	uí-pi	1	-	LC	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzelin, 1859	petrim	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Pipridae	<i>Neopelma pallescens</i> (Lafresnaye, 1853)	fruxu-do-cerradão	1, 2	-	LC	-	-
Passeriformes	Pipridae	<i>Ilicura militaris</i> (Shaw & Nodder, 1809)	tangarazinho	1, 2, 3	BR, MA	LC	-	-
Passeriformes	Pipridae	<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	tangará	1, 2, 3	MA	LC	-	-
Passeriformes	Pipridae	<i>Antilophia galeata</i> (Lichtenstein, 1823)	soldadinho	1	CE	LC	-	-
Passeriformes	Pipridae	<i>Manacus manacus</i> (Linnaeus, 1766)	rendeira	2	-	LC	-	-
Passeriformes	Cotingidae	<i>Pyroderus scutatus</i> (Shaw, 1792)	pavó	1	-	LC	-	-
Passeriformes	Tityridae	<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	flautim	1, 2	MA	LC	-	-
Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	1, 2	-	LC	-	-
Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyramphus validus</i> (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-de-chapéu-preto	1	-	LC	-	-



Ordem	Família	Táxon	Nome Comum	Fonte	End.	Status de Ameaça		
						IUCN (2026)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Passeriformes	Onychorhynchidae	<i>Myiobius barbatus</i> (Gmelin, 1789)	assanhadinho	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Onychorhynchidae	<i>Myiobius atricaudus</i> Lawrence, 1863	assanhadinho-de-cauda-preta	1	-	LC	-	-
Passeriformes	Platyrinchidae	<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	patinho	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis, 1846	abre-asa-de-cabeça-cinza	1, 2	MA	LC	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	cabeçudo	1, 2	-	LC	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Corythopsis delalandi</i> (Lesson, 1830)	estalador	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Phylloscartes eximius</i> (Temminck, 1822)	barbudinho	1, 2	MA	LC	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Phylloscartes ventralis</i> (Temminck, 1824)	borboletinha-do-mato	1, 2	-	LC	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	teque-teque	1, 2, 3	BR, MA	LC	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	2	-	LC	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	tororó	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Myiornis auricularis</i> (Vieillot, 1818)	miudinho	1, 2	MA	LC	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Hemitriccus diops</i> (Temminck, 1822)	olho-falso	1, 2	MA	LC	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Hemitriccus nidipendulus</i> (Wied, 1831)	tachuri-campainha	1, 2, 3	BR, MA	LC	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	sebinho-de-olho-de-ouro	1, 2	-	LC	-	-



Ordem	Família	Táxon	Nome Comum	Fonte	End.	Status de Ameaça		
						IUCN (2026)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Hirundinea ferruginea</i> (Gmelin, 1788)	gibão-de-couro	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia spectabilis</i> Pelzelin, 1868	guaracava-grande	1, 2	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia cristata</i> Pelzelin, 1868	guaracava-de-topete-uniforme	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia chiriquensis</i> Lawrence, 1865	chibum	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia obscura</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	tucão	1	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiopagis caniceps</i> (Swainson, 1835)	guaracava-cinzenta	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiopagis viridicata</i> (Vieillot, 1817)	guaracava-de-crista-alaranjada	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Phaeomyias murina</i> (Spix, 1825)	bagageiro	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Phyllomyias fasciatus</i> (Thunberg, 1822)	piolhinho	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Polystictus superciliaris</i> (Wied, 1831)	papa-moscas-de-costas-cinzentas	1, 2	BR, TM	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	alegrinho	1, 2	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Legatus leucophaeus</i> (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata	1, 2	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	irré	1, 2	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	1, 2, 3	-	LC	-	-



Ordem	Família	Táxon	Nome Comum	Fonte	End.	Status de Ameaça		
						IUCN (2026)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sirystes sibilator</i> (Vieillot, 1818)	gritador	1, 2	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Casiornis rufus</i> (Vieillot, 1816)	maria-ferrugem	1, 2	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro	1, 2	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes cayanensis</i> (Linnaeus, 1766)	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	1, 2	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus albogularis</i> Burmeister, 1856	suiriri-de-garganta-branca	1, 2	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus savana</i> Daudin, 1802	tesourinha	1, 2	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Griseotyrannus aurantioatrocristatus</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	peitica-de-chapéu-preto	1	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	peitica	1, 2	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sublegatus modestus</i> (Wied, 1831)	guaracava-modesta	1	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	viuvinha	1, 2, 3	-	LC	-	-



Ordem	Família	Táxon	Nome Comum	Fonte	End.	Status de Ameaça		
						IUCN (2026)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada	1, 2	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	filipe	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	guaracavuçu	1, 2	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	enferrujado	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus cinereus</i> (Spix, 1825)	papa-moscas-cinzentos	1, 2	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Satrapa icterophrys</i> (Vieillot, 1818)	suiriri-pequeno	1	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Knipolegus lophotes</i> Boie, 1828	maria-preta-de-penacho	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Knipolegus nigerrimus</i> (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-garganta-vermelha	1, 2	BR	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Xolmis velatus</i> (Lichtenstein, 1823)	noivinha-branca	1	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Nengetus cinereus</i> (Vieillot, 1816)	primavera	1	-	LC	-	-
Passeriformes	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Vireonidae	<i>Hylophilus amaurocephalus</i> (Nordmann, 1835)	vite-vite-de-olho-cinza	1, 2, 3	BR	LC	-	-
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	juruvira	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)	gralha-do-campo	1, 2	CE	LC	-	-
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	1, 2	-	LC	-	-



Ordem	Família	Táxon	Nome Comum	Fonte	End.	Status de Ameaça		
						IUCN (2026)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne tapera</i> (Linnaeus, 1766)	andorinha-do-campo	1, 2	-	LC	-	-
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-grande	1, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio	1	-	LC	-	-
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta leucorrhoa</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-de-sobre-branco	1	-	LC	-	-
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus flavipes</i> Vieillot, 1818	sabiá-una	2	-	LC	-	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-barranco	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	1, 2	-	LC	-	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	sabiá-poca	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus subalaris</i> (Seeböhm, 1887)	sabiá-ferreiro	1, 2	MA	LC	-	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	sabiá-coleira	1, 2	-	LC	-	-
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	1, 2	-	LC	-	-
Passeriformes	Estrildidae	<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758)	bico-de-lacre	1, 2	-	LC	-	-
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	pardal	1, 2	-	LC	-	-
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus magellanicus</i> (Vieillot, 1805)	pintassilgo	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Fringillidae	<i>Cyanophonia cyanocephala</i> (Vieillot, 1818)	gaturamo-rei	1, 2	-	LC	-	-



Ordem	Família	Táxon	Nome Comum	Fonte	End.	Status de Ameaça		
						IUCN (2026)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Passeriformes	Fringillidae	<i>Chlorophonia cyanea</i> (Thunberg, 1822)	gaturamo-bandeira	1, 2	-	LC	-	-
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Passerellidae	<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Passerellidae	<i>Arremon flavirostris</i> Swainson, 1838	tico-tico-de-bico-amarelo	1, 2	BR	LC	-	-
Passeriformes	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Icteridae	<i>Psarocolius decumanus</i> (Pallas, 1769)	japu	1, 2	-	LC	-	-
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus jamacaii</i> (Gmelin, 1788)	corrupião	1	BR, CA	LC	-	-
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus pyrrhopterus</i> (Vieillot, 1819)	encontro	2	-	LC	-	-
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus oryzivorus</i> (Gmelin, 1788)	iraúna-grande	1	-	LC	-	-
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	chupim	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Icteridae	<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	pássaro-preto	1	-	LC	-	-
Passeriformes	Icteridae	<i>Chrysomus ruficapillus</i> (Vieillot, 1819)	garibaldi	1	-	LC	-	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	pia-cobra	1, 2	-	LC	-	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Myiothlypis flaveola</i> Baird, 1865	canário-do-mato	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Myiothlypis leucoblephara</i> (Vieillot, 1817)	pula-pula-assobiador	2	MA	LC	-	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula	1, 2, 3	-	LC	-	-



Ordem	Família	Táxon	Nome Comum	Fonte	End.	Status de Ameaça		
						IUCN (2026)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga flava</i> (Vieillot, 1822)	sanhaço-de-fogo	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Habia rubica</i> (Vieillot, 1817)	tiê-de-bando	1, 2	-	LC	-	-
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cyanoloxia brissonii</i> (Lichtenstein, 1823)	azulão	1, 2	-	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	saíra-de-chapéu-preto	1, 2	-	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Embernagra longicauda</i> Strickland, 1844	rabo-mole-da-serra	1, 2	BR, TM	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)	canário-do-campo	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Porphyrospiza caerulescens</i> (Wied, 1830)	campainha-azul	1	CE	NT	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Hemithraupis guira</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-de-papo-preto	1	-	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818)	saíra-ferrugem	1, 2, 3	BR, MA	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	saí-andorinha	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltatricula atricollis</i> (Vieillot, 1817)	batuqueiro	1	CE	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Asemospiza fuliginosa</i> (Wied, 1830)	cigarra-preta	1, 2	-	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	1, 2	-	LC	-	-



Ordem	Família	Táxon	Nome Comum	Fonte	End.	Status de Ameaça		
						IUCN (2026)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Passeriformes	Thraupidae	<i>Eucometis penicillata</i> (Spix, 1825)	pipira-da-taoca	1	-	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Trichothraupis melanops</i> (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Coryphospingus pileatus</i> (Wied, 1821)	tico-tico-rei-cinza	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	tiê-preto	1, 2, 3	MA	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila lineola</i> (Linnaeus, 1758)	bigodinho	1	-	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)	baiano	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila ardesiaca</i> (Dubois, 1894)	papa-capim-de-costas-cinza	1	BR, MA	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)	coleirinho	1, 2	-	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila bouvreuil</i> (Statius Muller, 1776)	caboclinho	1	-	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thlypopsis sordida</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	saí-canário	1, 2	-	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Cypsnagra hirundinacea</i> (Lesson, 1831)	bandoleta	1	-	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Microspingus cinereus</i> Bonaparte, 1850	capacetinho-do-oco-do-pau	1	BR, CE	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho	1, 2	-	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis citrina</i> Pelzelin, 1870	canário-rasteiro	1, 2	-	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Haplospiza unicolor</i> Cabanis, 1851	cigarra-bambu	1	MA	LC	-	-



Ordem	Família	Táxon	Nome Comum	Fonte	End.	Status de Ameaça		
						IUCN (2026)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Passeriformes	Thraupidae	<i>Pipraeidea melanonota</i> (Vieillot, 1819)	saíra-viúva	1	-	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Neothraupis fasciata</i> (Lichtenstein, 1823)	cigarra-do-campo	1	-	NT	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Schistochlamys ruficapillus</i> (Vieillot, 1817)	bico-de-veludo	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis palmarum</i> (Wied, 1821)	sanhaço-do-coqueiro	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis ornata</i> (Sparman, 1789)	sanhaço-de-encontro-amarelo	1, 2	BR, MA	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Stilpnia cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela	1, 2, 3	-	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara cyanoventris</i> (Vieillot, 1819)	saíra-douradinha	1, 2, 3	BR, MA	LC	-	-

Nota: Endemismo (End.): BR = Brasil, CA = Caatinga, CE = Cerrado, MA = Mata Atlântica, TM = Topos de Montanha do Sudeste do Brasil. Status de Ameaça: LC = Pouco Preocupante, NT = Quase Ameaçada, EM = Em Perigo.

Fonte: Wikiaves (2026), Gbif (2026), Arcadis (2022).

2) Riqueza

As três ordens mais representativas, de acordo com os dados secundários utilizados, foram: Passeriformes com 182 espécies, seguida de Apodiformes com 22 espécies e, Accipitriformes com 11 espécies. Um total de cinco ordens foram representadas por apenas 01 espécie, cada uma. São apresentadas na Figura 171.



Figura 171 - Riqueza de ordens de aves registradas nos estudos bibliográficos consultados

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

As três famílias mais representativas foram Tyrannidae com 42 espécies, seguida de Thraupidae com 37 espécies e, Trochilidae com 18 espécies. Um total de 21 famílias foram representadas por 01 espécie, cada uma. São apresentadas na Figura 172, a seguir.

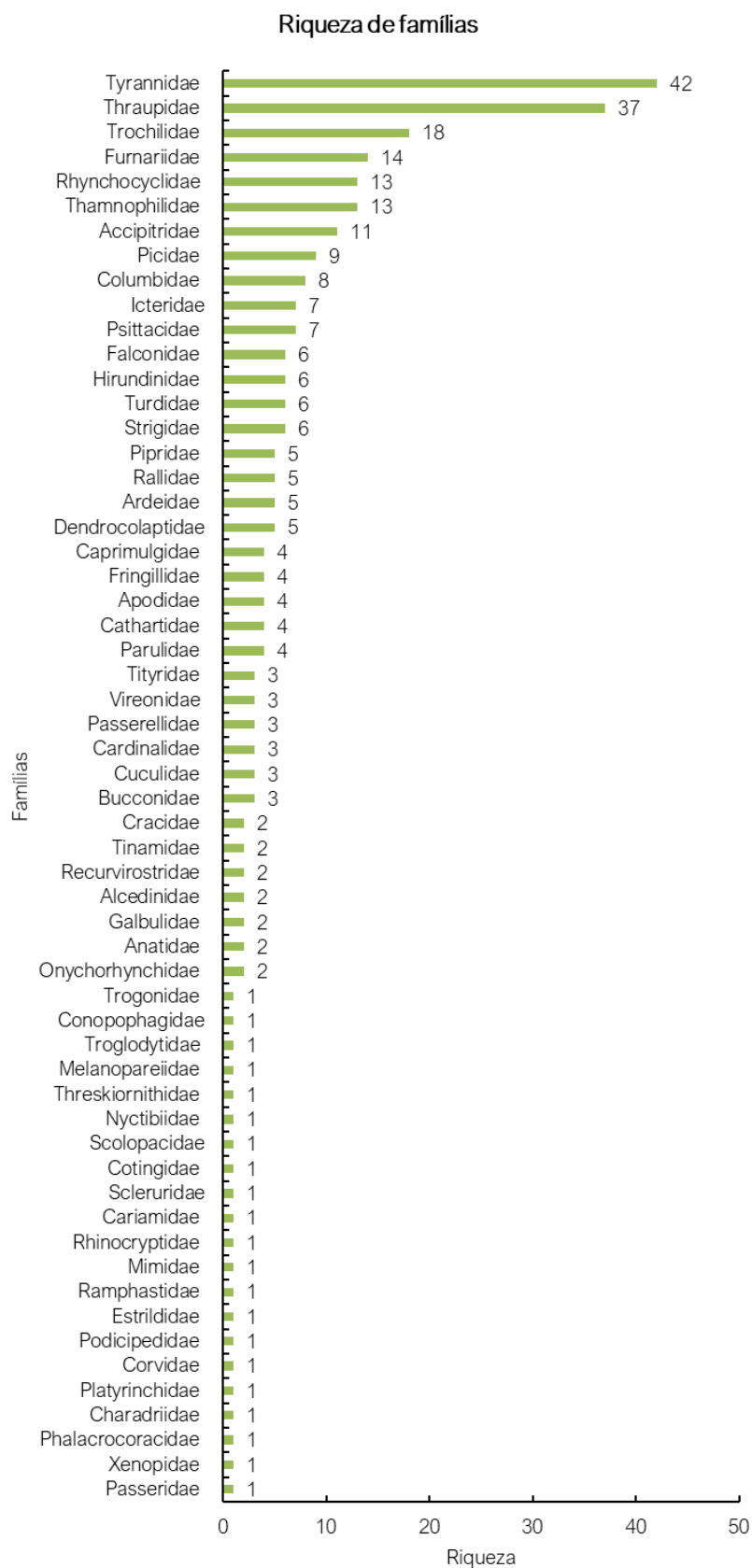


Figura 172 - Riqueza de famílias de aves registradas nos estudos bibliográficos consultados

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



3) Endemismo

Quanto ao endemismo, foi registrado um total de 55 espécies endêmicas, sendo, 24 do bioma Mata Atlântica, 05 do bioma Cerrado, 06 restritas ao território brasileiro, 16 endêmicas do Brasil e da Mata Atlântica, 02 endêmicas do Brasil e dos Topos de Montanha do Sudeste do Brasil, 01 endêmica do Brasil e da Caatinga e, 01 endêmica do Brasil e do Cerrado, apresentadas na Tabela 32 e descritas a seguir:

Tabela 32 - Lista de espécies de aves endêmicas registradas nos estudos bibliográficos consultados.

Táxon	Nome Comum	Fonte	Endemismo
<i>Phaethornis eurynome</i> (Lesson, 1832)	rabo-branco-de-garganta-rajada	1	MA
<i>Lophornis magnificus</i> (Vieillot, 1817)	topetinho-vermelho	2	BR, MA
<i>Heliomaster squamosus</i> (Temminck, 1823)	bico-reto-de-banda-branca	1, 2	BR
<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-fronte-violeta	1, 2, 3	MA
<i>Aphantochroa cirrochloris</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-cinza	1, 2	MA
<i>Leucochloris albicollis</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-papo-branco	1	MA
<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	saracura-do-mato	1, 2	MA
<i>Jacamaralcyon tridactyla</i> (Vieillot, 1817)	cuitelão	2	BR, MA
<i>Malacoptila striata</i> (Spix, 1824)	barbudo-rajado	1	BR, MA
<i>Campephilus robustus</i> (Lichtenstein, 1818)	pica-pau-rei	1, 2	MA
<i>Aratinga auricapillus</i> (Kuhl, 1820)	jandaia-de-testa-vermelha	2	BR
<i>Formicivora serrana</i> Hellmayr, 1929	formigueiro-da-serra	1, 2, 3	BR, MA
<i>Mackenziaena leachii</i> (Such, 1825)	borralhara-assobiadora	1, 2	MA
<i>Mackenziaena severa</i> (Lichtenstein, 1823)	borralhara	1, 2	MA
<i>Myrmoderus loricatus</i> (Lichtenstein, 1823)	formigueiro-assobiador	1, 2	BR, MA
<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	papa-taoca-do-sul	1, 2, 3	MA
<i>Drymophila ochropyga</i> (Hellmayr, 1906)	choquinha-de-dorso-vermelho	1, 2	BR, MA
<i>Melanopareia torquata</i> (Wied, 1831)	meia-lua-do-cerrado	1, 2, 3	CE
<i>Scytalopus petrophilus</i> Whitney, Vasconcelos, Silveira & Pacheco, 2010	tapaculo-serrano	2	BR, MA
<i>Sclerurus scansor</i> (Ménétries, 1835)	vira-folha	1	MA
<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-rajado	1, 2, 3	MA
<i>Lepidocolaptes squamatus</i> (Lichtenstein, 1822)	arapaçu-escamoso	2	BR, MA



Táxon	Nome Comum	Fonte	Endemismo
<i>Furnarius figulus</i> (Lichtenstein, 1823)	casaca-de-couro-da-lama	1, 2	BR
<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)	barranqueiro-de-olho-branco	1, 2, 3	MA
<i>Phacellodomus erythrophthalmus</i> (Wied, 1821)	joão-botina-da-mata	1, 2	BR, MA
<i>Synallaxis cinerascens</i> Temminck, 1823	pi-puí	1, 2	MA
<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	pichororé	1, 2, 3	MA
<i>Ilicura militaris</i> (Shaw & Nodder, 1809)	tangarazinho	1, 2, 3	BR, MA
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	tangará	1, 2, 3	MA
<i>Antilophia galeata</i> (Lichtenstein, 1823)	soldadinho	1	CE
<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	flautim	1, 2	MA
<i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis, 1846	abre-asa-de-cabeça-cinza	1, 2	MA
<i>Phylloscartes eximius</i> (Temminck, 1822)	barbudinho	1, 2	MA
<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	teque-teque	1, 2, 3	BR, MA
<i>Myiornis auricularis</i> (Vieillot, 1818)	miudinho	1, 2	MA
<i>Hemitriccus diops</i> (Temminck, 1822)	olho-falso	1, 2	MA
<i>Hemitriccus nidipendulus</i> (Wied, 1831)	tachuri-campainha	1, 2, 3	BR, MA
<i>Polystictus superciliaris</i> (Wied, 1831)	papa-moscas-de-costas-cinzentas	1, 2	BR, TM
<i>Knipolegus nigerrimus</i> (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-garganta-vermelha	1, 2	BR
<i>Hylophilus amaurocephalus</i> (Nordmann, 1835)	vite-vite-de-olho-cinza	1, 2, 3	BR
<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)	gralha-do-campo	1, 2	CE
<i>Turdus subalaris</i> (Seebohm, 1887)	sabiá-ferreiro	1, 2	MA
<i>Arremon flavirostris</i> Swainson, 1838	tico-tico-de-bico-amarelo	1, 2	BR
<i>Icterus jamacaii</i> (Gmelin, 1788)	corrupião	1	BR, CA
<i>Myiothlypis leucoblephara</i> (Vieillot, 1817)	pula-pula-assobiador	2	MA
<i>Embernagra longicauda</i> Strickland, 1844	rabo-mole-da-serra	1, 2	BR, TM
<i>Porphyrospiza caerulescens</i> (Wied, 1830)	campainha-azul	1	CE
<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818)	saíra-ferrugem	1, 2, 3	BR, MA
<i>Saltatricula atricollis</i> (Vieillot, 1817)	batuqueiro	1	CE



Táxon	Nome Comum	Fonte	Endemismo
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	tiê-preto	1, 2, 3	MA
<i>Sporophila ardesiaca</i> (Dubois, 1894)	papa-capim-de-costas-cinza	1	BR, MA
<i>Microspingus cinereus</i> Bonaparte, 1850	capacetezinho-do-oco-do-pau	1	BR, CE
<i>Haplospiza unicolor</i> Cabanis, 1851	cigarra-bambu	1	MA
<i>Thraupis ornata</i> (Sparrman, 1789)	sanhaço-de-encontro-amarelo	1, 2	BR, MA
<i>Tangara cyanoventris</i> (Vieillot, 1819)	saíra-douradinha	1, 2, 3	BR, MA

Nota: Endemismo (End.): BR = Brasil, CA = Caatinga, CE = Cerrado, MA = Mata Atlântica, TM = Topos de Montanha do Sudeste do Brasil.

Fonte: Fonte: 1 = Wikiaves (2026), Gbif (2026), Arcadis (2022).

4) Status de Ameaça

Quanto ao status de ameaça, um total de 03 espécies, encontram-se em diferentes categorias de ameaça de extinção e, 05 espécies encontram-se classificadas somente como quase ameaçadas, a nível mundial, apresentadas na Tabela 33 e descritas seguir:

Tabela 33 - Lista de espécies ameaçadas e quase ameaçadas de extinção, registradas nos estudos bibliográficos consultados.

Táxon	Nome Comum	Fonte	Status de Ameaça		
			IUCN (2026)	MMA (2022)	COPAM (2010)
<i>Penelope superciliaris</i> Temminck, 1815	jacupemba	3	NT	-	-
<i>Micropygia schomburgkii</i> (Schomburgk, 1848)	maxalalagá	1, 3	LC	-	EM
<i>Spizaetus tyrannus</i> (Wied, 1820)	gavião-pegas-macaco	1, 2	LC	-	EM
<i>Urubitinga coronata</i> (Vieillot, 1817)	águia-cinzenta	1	EM	EM	EM
<i>Jacamaralcyon tridactyla</i> (Vieillot, 1817)	cuitelão	2	NT	-	-
<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	papagaio-verdadeiro	1, 2	NT	-	-
<i>Porphyrospiza caerulescens</i> (Wied, 1830)	campainha-azul	1	NT	-	-
<i>Neothraupis fasciata</i> (Lichtenstein, 1823)	cigarra-do-campo	1	NT	-	-

Nota: Status de Ameaça: LC = Pouco Preocupante, NT = Quase Ameaçada, EM = Em Perigo.

Fonte: Fonte: 1 = Wikiaves (2026), Gbif (2026), Arcadis (2022).

2.3.3.3. Diagnóstico da Área Diretamente Afetada (ADA)

No presente levantamento realizado para compor o EIA da expansão da PDE Lamego, considerando as três metodologias complementares, foi registrado na primeira campanha (estação seca) um total de 114 espécies de aves com 37 registros exclusivos. Na segunda campanha (estação chuvosa) 101 espécies, sendo 24 registros exclusivos. Considerando os dados consolidados das duas campanhas sazonais foi registrado 138 espécies (Figura 173), distribuídas em 17 ordens e 38 famílias.

O total registrado corresponde, aproximadamente, 47% das espécies com potencial de ocorrência na região do Projeto Expansão da PDE Lamego, 17% das espécies que ocorrem em Minas Gerais e, 7% da riqueza de espécies no Brasil.

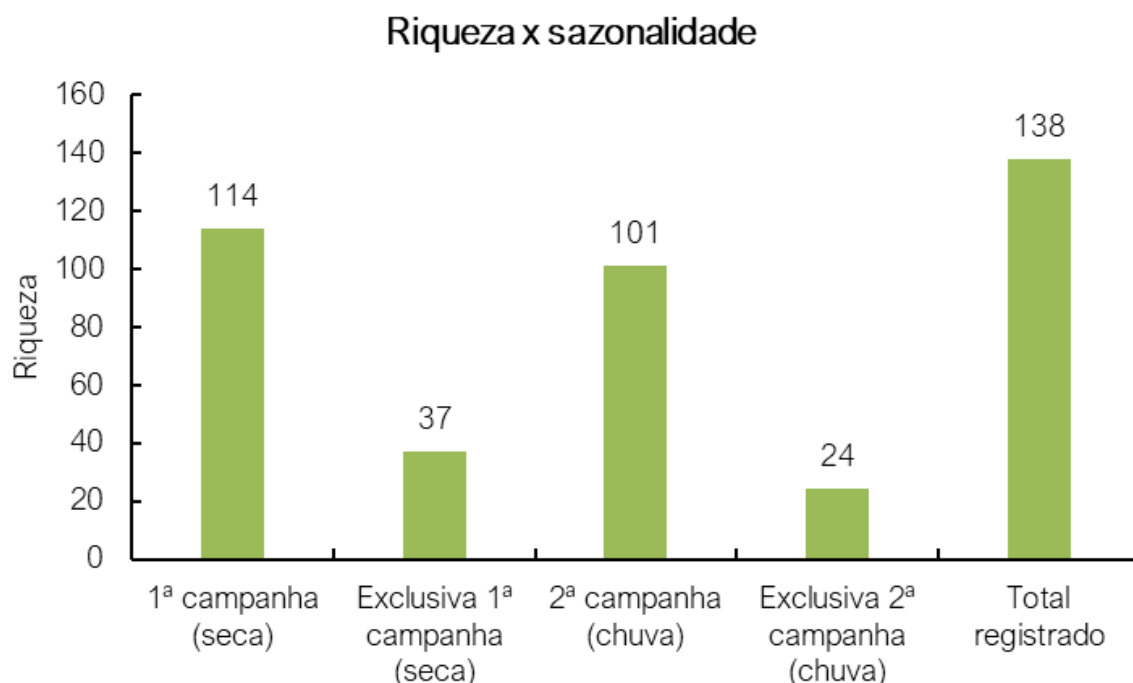


Figura 173 - Riqueza de espécies de aves registradas por sazonalidade no Projeto de Expansão da PDE Lamego
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Ao se comparar as riquezas registradas em cada campanha sazonal, foi obtida maior riqueza na estação seca (114 spp.) em relação à estação chuvosa (101 spp.). Este resultado pode ter sido influenciado pela ocorrência de chuvas durante os dias de campo na estação chuvosa que acarretaram na diminuição das atividades das aves.

O padrão observado não era o esperado, uma vez que a reprodução da grande maioria das aves ocorre na estação chuvosa, onde o aumento da atividade de vocalização dos machos para atrair as fêmeas facilita o registro de mais espécies por meio de zoofonia. Adicionalmente, as modificações sazonais



influenciam na disponibilidade de recursos, atividades reprodutivas e nos movimentos migratórios de algumas espécies (MALDONADO-COELHO; MARINI, 2003).

A lista de espécies de aves registradas nas duas campanhas sazonais é apresentada na Tabela 34 a seguir.



Tabela 34 - Lista de espécies de aves registradas no Projeto de Expansão da PDE Lamego.

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Zona Amostral	Camp.	Método	End.	Status de ameaça		
								IUCN (2026)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus obsoletus</i> (Temminck, 1815)	inhambuguaçu	FT 07; FT 08	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	inhambu-chororó	FT 05; FT 06; FT 07	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope obscura</i> Temminck, 1815	jacuguaçu	FT 02; FT 05	1ª, 2ª	P.F.O.E	-	LC	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	pomba-asa-branca	FT 01; FT 02; FT 03; FT 04; FT 05; FT 06; FT 07; FT 08	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas plumbea</i> (Vieillot, 1818)	pomba-amargosa	FT 01; FT 04; FT 08	1ª, 2ª	L.M	-	LC	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juriti-de-testa-branca	FT 01; FT 06	1ª, 2ª	P.F.O.E	-	LC	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	rolinha-roxa	FT 02; FT 07	1ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	rolinha-fogo-apagou	FT 06	1ª, 2ª	P.F.O.E	-	LC	-	-
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	saci	FT 06	1ª	P.F.O.E	-	LC	-	-
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	FT 02; FT 03; FT 05; FT 06; FT 07; FT 08	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Nyctibiiformes	Nyctibiidae	<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	uratau	-	1ª	R.O	-	LC	-	-
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau	FT 08	2ª	L.M	-	LC	-	-
Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796)	taperuçu-de-coleira-branca	FT 01; FT 03; FT 05; FT 08	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis ruber</i> (Linnaeus, 1758)	rabo-branco-rubro	FT 04; FT 05	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado	FT 01	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Helimaster squamosus</i> (Temminck, 1823)	bico-reto-de-banda-branca	FT 02	2ª	L.M	BR	LC	-	-



Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Zona Amostral	Camp.	Método	End.	Status de ameaça		
								IUCN (2026)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	FT 02; FT 07	2ª	L.M	-	LC	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Thalurania furcata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura-verde	-	1ª	R.O	-	LC	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	FT 02	2ª	L.M	-	LC	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chrysuronia versicolor</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-banda-branca	FT 08	1ª	L.M	-	LC	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chionomesa fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde	FT 03; FT 07	2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chionomesa lactea</i> (Lesson, 1832)	beija-flor-de-peito-azul	FT 07; FT 08	2ª	L.M	-	LC	-	-
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	FT 04	1ª	L.M	-	LC	-	-
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	saracura-do-mato	FT 02	1ª	L.M	MA	LC	-	-
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Pilherodius pileatus</i> (Boddaert, 1783)	garça-real	-	2ª	R.O	-	LC	-	-
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu-preto	FT 01; FT 02; FT 03; FT 04; FT 05; FT 06; FT 07; FT 08	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	FT 03; FT 05; FT 07	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	FT 01; FT 04; FT 05; FT 06; FT 07	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	gavião-de-rabo-branco	FT 02	1ª	P.F.O.E	-	LC	-	-
Galbuliformes	Galbulidae	<i>Galbula ruficauda</i> Cuvier, 1816	ariramba-de-cauda-ruiva	FT 01; FT 02; FT 04; FT 08	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Nystalus chacuru</i> (Vieillot, 1816)	joão-bobo	FT 08	1ª	P.F.O.E	-	LC	-	-
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	tucanuçu	FT 01; FT 02; FT 03; FT 04; FT 05; FT 06; FT 07	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-



Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Zona Amostral	Camp.	Método	End.	Status de ameaça		
								IUCN (2026)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Piciformes	Picidae	<i>Picumnus cirratus</i> Temminck, 1825	picapauzinho-barrado	FT 01; FT 02; FT 03; FT 04; FT 05; FT 06; FT 08	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-pequeno	FT 02; FT 05; FT 08	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	FT 06	1ª	L.M	-	LC	-	-
Cariamiformes	Cariamidae	<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	seriema	FT 01; FT 03; FT 05; FT 07; FT08	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acauã	FT 07	1ª	L.M	-	LC	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	carcará	FT 02; FT 03; FT 04; FT 05; FT 06; FT 07; FT 08	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	FT 01; FT 02; FT 03; FT 04; FT 05; FT 06; FT 08	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo	FT 05; FT 07	1ª	L.M	-	LC	-	-
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	tuim	FT 01; FT 02; FT 08	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	periquitão	FT 01; FT 02; FT 03; FT 04; FT 05; FT 06; FT 08	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Formicivora serrana</i> Hellmayr, 1929	formigueiro-da-serra	FT 01; FT 03; FT 04; FT 05; FT 07; FT 08	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	BR, MA	LC	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	choquinha-lisa	FT 04	2ª	L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Herpsilochmus atricapillus</i> Pelzeln, 1868	chorozinho-de-chapéu-preto	FT 01; FT 02; FT 03; FT 04; FT 05; FT 06; FT 07; FT 08	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus caeruleus</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata	FT 01; FT 02; FT 03; FT 05; FT 06; FT 07	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-



Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Zona Amostral	Camp.	Método	End.	Status de ameaça		
								IUCN (2026)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	choró-boi	FT 02	1ª	L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	papa-taoca-do-sul	FT 01; FT 02; FT 03; FT 04; FT 05; FT 06; FT 07; FT 08	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	MA	LC	-	-
Passeriformes	Melanopareiidae	<i>Melanopareia torquata</i> (Wied, 1831)	meia-lua-do-cerrado	FT 06; FT 07	2ª	P.F.O.E, L.M	CE	LC	-	-
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	FT 01; FT 03; FT 04; FT 05; FT 06; FT 07; FT 08	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Xenopidae	<i>Xenops rutilans</i> Temminck, 1821	bico-virado-carijó	FT 04; FT 08	2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Furnarius figulus</i> (Lichtenstein, 1823)	casaca-de-couro-da-lama	FT 02	2ª	P.F.O.E	BR	LC	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Dendroma rufa</i> (Vieillot, 1818)	limpa-folha-de-testa-baia	FT 04; FT 05	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)	barranqueiro-de-olho-branco	FT 04	1ª	P.F.O.E	MA	LC	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Phacellodomus rufifrons</i> (Wied, 1821)	joão-de-pau	FT 03	1ª	P.F.O.E	-	LC	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	pichororé	FT 04	2ª	L.M	MA	LC	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	joão-teneném	FT 01; FT 02; FT 03; FT 04; FT 05; FT 06; FT 07; FT 08	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Pipridae	<i>Neopelma pallescens</i> (Lafresnaye, 1853)	fruxu-do-cerradão	FT 07	1ª	L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Pipridae	<i>Ilicura militaris</i> (Shaw & Nodder, 1809)	tangarazinho	FT 01; FT 02; FT 04; FT 05; FT 06	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	BR, MA	LC	-	-
Passeriformes	Pipridae	<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	tangará	FT 01; FT 03; FT 04; FT 05; FT 06; FT 07; FT 08	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	MA	LC	-	-
Passeriformes	Pipridae	<i>Antilophia galeata</i> (Lichtenstein, 1823)	soldadinho	FT 07	1ª	L.M	CE	LC	-	-



Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Zona Amostral	Camp.	Método	End.	Status de ameaça		
								IUCN (2026)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Passeriformes	Pipridae	<i>Manacus manacus</i> (Linnaeus, 1766)	rendeira	FT 04	2ª	L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Onychorhynchidae	<i>Myiobius atricaudus</i> Lawrence, 1863	assanhadinho-de-cauda-preta	FT 04	1ª	P.F.O.E	-	LC	-	-
Passeriformes	Platyrinchidae	<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	patinho	FT 04	2ª	L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis, 1846	abre-asa-de-cabeça-cinza	FT 04; FT 05	2ª	P.F.O.E, L.M	MA	LC	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Corythopsis delalandi</i> (Lesson, 1830)	estalador	FT 04; FT 05	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Tolmomyias sulphureus</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	FT 01; FT 02; FT 03; FT 04; FT 05; FT 06; FT 08	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	teque-teque	FT 01; FT 02; FT 04; FT 05; FT 08	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	BR, MA	LC	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	FT 02	1ª	P.F.O.E	-	LC	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	tororó	FT 07; FT 08	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Hemitriccus nidipendulus</i> (Wied, 1831)	tachuri-campainha	FT 01; FT 07	1ª	P.F.O.E, L.M	BR, MA	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Hirundinea ferruginea</i> (Gmelin, 1788)	gibão-de-couro	FT 01; FT 02; FT 03; FT 06; FT 08	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	FT 01; FT 02; FT 03; FT 04; FT 05; FT 06; FT 08	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	FT 01; FT 02; FT 03; FT 05; FT 06; FT 07	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia mesoleuca</i> (Deppe, 1830)	tuque	FT 07	1ª	P.F.O.E	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia cristata</i> Pelzeln, 1868	guaracava-de-topete-uniforme	FT 03; FT 05; FT 06; FT 07	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-



Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Zona Amostral	Camp.	Método	End.	Status de ameaça		
								IUCN (2026)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia chiriquensis</i> Lawrence, 1865	chibum	FT 07	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiopagis caniceps</i> (Swainson, 1835)	guaracava-cinzenta	FT 03; FT 04	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Phaeomyias murina</i> (Spix, 1825)	bagageiro	FT 01; FT 03; FT 05; FT 06; FT 07; FT 08	1ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Phyllomyias fasciatus</i> (Thunberg, 1822)	piolhinho	FT 02; FT 03; FT 04; FT 05	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	alegrinho	-	1ª	R.O	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	irré	FT 01; FT 02; FT 03	1ª, 2ª	P.F.O.E	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	FT 01; FT 02; FT 03; FT 04; FT 05; FT 07; FT 08	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	FT 07	1ª	L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	FT 01; FT 02; FT 03; FT 04; FT 06	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	FT 01	1ª	P.F.O.E	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	FT 02; FT 04; FT 05; FT 08	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	FT 02	2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	FT 01; FT 02; FT 03; FT 04; FT 05; FT 08	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	viuvinha	FT 02; FT 07	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada	FT 02	1ª, 2ª	P.F.O.E	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	filipe	FT 01; FT 02; FT 05; FT 07; FT 08	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-



Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Zona Amostral	Camp.	Método	End.	Status de ameaça		
								IUCN (2026)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	enferrujado	FT 04; FT 05	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus cinereus</i> (Spix, 1825)	papa-moscas-cinzento	FT 03	2ª	P.F.O.E	-	LC	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Knipolegus lophotes</i> Boie, 1828	maria-preta-de-penacho	FT 08	2ª	L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	FT 07	1ª	L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Vireonidae	<i>Hylophilus amaurocephalus</i> (Nordmann, 1835)	vite-vite-de-olho-cinza	FT 01; FT 02; FT 03; FT 04; FT 05; FT 06; FT 07; FT 08	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	BR	LC	-	-
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	juruviara	FT 04; FT 05	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	FT 01; FT 02; FT 03; FT 04; FT 05; FT 06; FT 07; FT 08	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	FT 01; FT 04; FT 05; FT 06; FT 07; FT 08	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne tapera</i> (Linnaeus, 1766)	andorinha-do-campo	FT 06; FT 07	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra	FT 01; FT 02; FT 03; FT 04; FT 06; FT 07; FT 08	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-barranco	FT 01; FT 02; FT 03; FT 04; FT 05; FT 06; FT 07	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	FT 02; FT 05; FT 07	1ª	L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	sabiá-poca	FT 02; FT 03; FT 04; FT 06	1ª	P.F.O.E	-	LC	-	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	sabiá-coleira	FT 02; FT 05	1ª, 2ª	P.F.O.E	-	LC	-	-
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus magellanicus</i> (Vieillot, 1805)	pintassilgo	FT 02; FT 06; FT 08	1ª, 2ª	L.M	-	LC	-	-



Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Zona Amostral	Camp.	Método	End.	Status de ameaça		
								IUCN (2026)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim	FT 01; FT 03; FT 04; FT 05; FT 06; FT 07	1 ^a	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Passerellidae	<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	FT 08	1 ^a	L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Passerellidae	<i>Arremon flavirostris</i> Swainson, 1838	tico-tico-de-bico-amarelo	FT 01; FT 02	2 ^a	P.F.O.E, L.M	BR	LC	-	-
Passeriformes	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	FT 01; FT 02; FT 03; FT 04; FT 05; FT 06; FT 07; FT 08	1 ^a , 2 ^a	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	pia-cobra	FT 02	1 ^a	P.F.O.E	-	LC	-	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Myiothlypis flaveola</i> Baird, 1865	canário-do-mato	FT 01; FT 03; FT 04; FT 05; FT 06; FT 07	1 ^a , 2 ^a	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula	FT 01; FT 02; FT 04; FT 05; FT 08	1 ^a , 2 ^a	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga flava</i> (Vieillot, 1822)	sanhaço-de-fogo	FT 07	1 ^a	P.F.O.E	-	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	saira-de-chapéu-preto	FT 04	2 ^a	L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Embernagra longicauda</i> Strickland, 1844	rabo-mole-da-serra	FT 07	1 ^a , 2 ^a	P.F.O.E, L.M	BR, TM	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Porphyrospiza caerulescens</i> (Wied, 1830)	campainha-azul	FT 08	1 ^a	L.M	CE	NT	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818)	saira-ferrugem	FT 01; FT 04; FT 05; FT 07; FT 08	1 ^a , 2 ^a	L.M	BR, MA	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	saí-andorinha	FT 01; FT 02; FT 05; FT 06; FT 08	1 ^a	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul	FT 01; FT 02; FT 04; FT 05; FT 06; FT 07	1 ^a , 2 ^a	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro	FT 01; FT 02; FT 03; FT 04; FT 05; FT 06; FT 07	1 ^a , 2 ^a	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-



Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Zona Amostral	Camp.	Método	End.	Status de ameaça		
								IUCN (2026)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Passeriformes	Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	FT 01; FT 02; FT 03; FT 04; FT 05; FT 07; FT 08	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	FT 02	1ª, 2ª	L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Trichothraupis melanops</i> (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete	FT 04	2ª	L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Coryphospingus pileatus</i> (Wied, 1821)	tico-tico-rei-cinza	FT 01; FT 02; FT 03; FT 05; FT 07; FT 08	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tachyphonus rufus</i> (Boddaert, 1783)	pipira-preta	FT 04	1ª	L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	tiê-preto	FT 01; FT 02	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	MA	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)	Baiano	FT 01; FT 02; FT 03; FT 04; FT 05; FT 06; FT 07; FT 08	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Microspingus cinereus</i> Bonaparte, 1850	capacetinho-do-oco-do-pau	FT 08	2ª	P.F.O.E, L.M	BR, CE	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis citrina</i> Pelzelin, 1870	canário-rasteiro	FT 08	2ª	L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra	FT 01; FT 02; FT 06	2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Schistochlamys ruficapillus</i> (Vieillot, 1817)	bico-de-veludo	FT 03; FT 04; FT 05; FT 07	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento	FT 01; FT 02; FT 03; FT 04; FT 06; FT 08	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis palmarum</i> (Wied, 1821)	sanhaço-do-coqueiro	FT 02	1ª	P.F.O.E	-	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis ornata</i> (Sparman, 1789)	sanhaço-de-encontro-amarelo	-	1ª	R.O	BR, MA	LC	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Stilpnia cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela	FT 01; FT 03; FT 04; FT 05; FT 06; FT 07; FT 08	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	-	LC	-	-



Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Zona Amostral	Camp.	Método	End.	Status de ameaça		
								IUCN (2026)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara cyanoventris</i> (Vieillot, 1819)	saíra-douradinha	FT 03; FT 04; FT 05; FT 07; FT 08	1ª, 2ª	P.F.O.E, L.M	BR, MA	LC	-	-

Nota: Método: PFOE = Ponto fixo de observação e escuta, LM = Lista de Mackinnon, RO = Registro ocasional. Endemismo (End.): BR = Brasil, CE = Cerrado, MA = Mata Atlântica, TM = Topo de Montanha do Sudeste do Brasil. Status de Ameaça: LC = Pouco Preocupante, NT = Quase Ameaçada.

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

As três ordens mais representativas no levantamento foram: Passeriformes, representadas pelas espécies conhecidas popularmente como passarinhos, com 96 espécies, seguida de Apodiformes representada pelos pelos beija-flores e taperuçu, com 10 espécies e, Columbiformes representada pelas pombas, rolinhas e juriti com 05 espécies, apresentadas na Figura 174.



Figura 174 - Riqueza de ordens de aves registradas no levantamento de avifauna no Projeto de Expansão da PDE Lamego

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

A ordem Passeriformes, a qual, compõe as espécies conhecidas popularmente como passarinhos, é a mais representativa no Brasil com um total de 1119 espécies, correspondente, aproximadamente, 57% das espécies de aves descritas no Brasil (PACHECO et al., 2021).

As famílias mais representativas foram: Tyrannidae, representada no levantamento pelas guaracavas, marias-cavaleiras, bem-te-vis e afins, com 24 espécies, seguida de Thraupidae, representada pelas saíras, sanhaços, canários e afins, com 23 espécies, e Trochilidae, representada pelos beija-flores, com 09 espécies. Um total de 16 famílias foram representadas por apenas uma espécie, apresentadas na Figura 175.

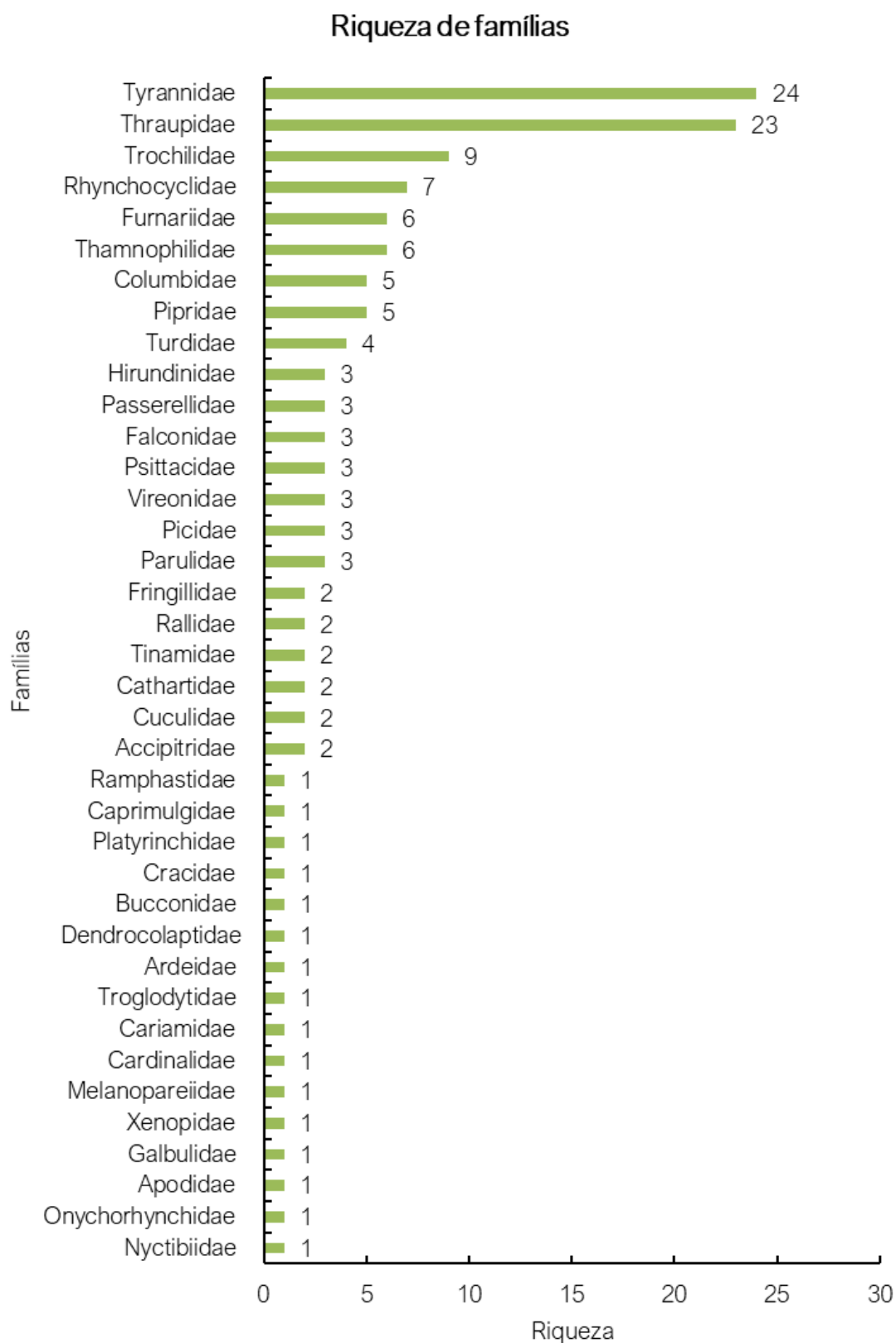


Figura 175 - Riqueza de famílias de aves registradas no levantamento de avifauna no Projeto de Expansão da PDE Lamego

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



A família Tyrannidae, a segunda mais representativa (n=146) no Brasil (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).

1) *Espécies Ameaçadas de Extinção*

No presente levantamento, não foi registrada nenhuma espécie ameaçada de extinção, de acordo com as listas oficiais em vigência: COPAM (2010), MMA (2022) e, critérios da IUCN (2026).

Registrou-se uma espécie, a *Porphyrospiza caerulescens* (campainha-azul) classificada como quase ameaçada de extinção mundialmente (IUCN, 2026). Ressalta-se que esta não se encontra nas categorias de ameaça de extinção podendo ser incluída nas categorias de ameaça em virtude da redução de suas populações e degradação de seu habitat.

A *P. caerulescens* (campainha-azul) está, atualmente, classificado como “quase ameaçado” de extinção (IUCN, 2026) devido à redução de sua população em virtude da perda de habitat para expansão da agricultura (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2026). A espécie é descrita como incomum e com distribuição irregular (STOTZ et al., 1996). Apresenta distribuição nos estados do Maranhão, Piauí, Tocantins, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso, Bahia e Minas Gerais (IUCN, 2026), apresentado na Figura 176.



Figura 176 - Mapa de distribuição de *Porphyrospiza caerulescens* (campainha-azul)

Fonte: IUCN, 2026.

O registro da *P. caerulescens* (campainha-azul) ocorreu durante a realização da lista de Mackinnon LM 09 (23k – 627950.65 m E/7797842.36 m S) localizada na zona amostral FT 08, apresentada na Figura 177.



Figura 177 - Registro de *Porphyrospiza caerulescens* (campainha-azul) no levantamento do Projeto de Expansão da PDE Lamego

Fonte: Tema Ambiental, 2025.

2) Espécies Raras

De acordo com as classificações propostas por Stotz et al. (1996) e IUCN (2026) foram registradas as espécies, *Myiobius atricaudus* (assanhadinho-de-cauda-preta) e *P. caerulescens* (campainha-azul) descritas como incomum e com distribuição irregular e, *Embernagra longicauda* (rabo-mole-da-serra) descrita como incomum.

3) Espécies Bioindicadoras

Segundo as classificações propostas por Stotz et al. (1996), nas quais, as espécies são classificadas quanto a sensibilidade às alterações ambientais, a categoria baixa sensibilidade apresentou predomínio com 88 espécies (64%), seguida da categoria média sensibilidade com 47 espécies (34%) e alta sensibilidade com 03 espécies (2%), apresentadas na Figura 178.

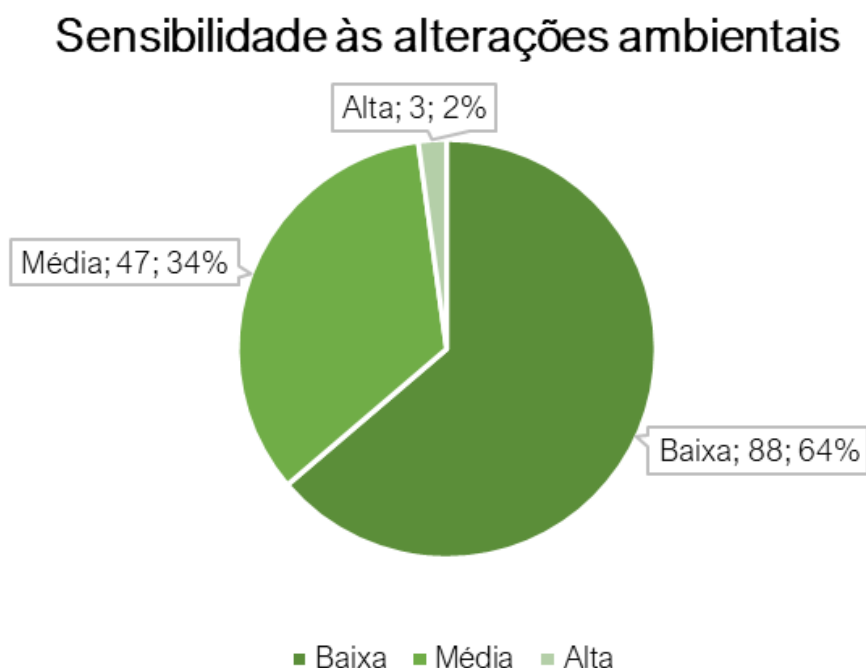


Figura 178 - Proporção da riqueza de espécies quanto a sensibilidade às alterações ambientais no levantamento de avifauna no Projeto de Expansão da PDE Lamego

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

A categoria mais expressiva, baixa sensibilidade, é representada pelas espécies indicadoras de baixa qualidade ambiental, pelo fato, de serem tolerantes às alterações no ambiente. Estas espécies generalistas que apresentam grande plasticidade ambiental foram representadas pelas espécies: *Piaya*



cayana (alma-de-gato), *Colaptes campestris* (pica-pau-do-campo), *Elaenia flavogaster* (guaracava-de-barriga-amarela), *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), *Zonotrichia capensis* (tico-tico), dentre outras.

A categoria média sensibilidade foi representada pelas espécies que apresentam certa sensibilidade às alterações não sendo, portanto, indicadoras de boa ou baixa qualidade ambiental. Foram registradas as seguintes espécies nesta categoria: *Nystalus chacuru* (joão-bobo), *Dysithamnus mentalis* (choquinha-lisa), *Tolmomyias sulphureus* (bico-chato-de-orelha-preta), *Basileuterus culicivorus* (pula-pula), *Stelpnia cayana* (saíra-amarela), dentre outras.

A categoria alta sensibilidade, a qual, compõe as espécies consideradas boas indicadoras de qualidade ambiental, foi representada pelas espécies: *Patagioenas plumbea* (pomba-amargosa), *Aramides cajaneus* (saracura-três-potes) e *Microspingus cinereus* (capacetínho-do-oco-do-pau), apresentadas na Tabela 35.

Importante ressaltar que, embora o *M. cinereus* (capacetínho-do-oco-do-pau) apresente alta sensibilidade às alterações ambientais (STOTZ et al., 1996) estudos recentes indicam que a espécie apresente certa tolerância a ambientes degradados. Por este motivo a espécie teve seu status alterado de vulnerável para pouco preocupante, onde as informações recentes, indicam que o declínio populacional da espécie devido à redução de seu habitat pode ter sido interrompido ou até mesmo revertido por estar presente nos ambientes alterados (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2026).

Tabela 35 - Espécies de aves indicadoras de boa qualidade ambiental registradas no levantamento na Mina Lamego.

Espécie	Nome Comum	Zona Amostrai	Campanha	Sensibilidade
<i>Patagioenas plumbea</i> (Vieillot, 1818)	pomba-amargosa	FT 01; FT 04; FT 08	1ª, 2ª	Alta
<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	FT 04	1ª	Alta
<i>Microspingus cinereus</i> Bonaparte, 1850	capacetínho-do-oco-do-pau	FT 08	2ª	Alta

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

4) Dependência de Ambientes Florestais

Quanto ao grau de dependência de ambientes florestais para as atividades de forrageamento e reprodução, a categoria dependente foi a mais expressiva com 49 espécies, seguida da categoria independente com 48 espécies e, semidependentes com 41 espécies, apresentadas na Figura 179.

As espécies dependentes de ambientes florestais foram registradas, principalmente, no interior dos fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual, tais como: *Crypturellus obsoletus* (inhambuquauçu), *Thamnophilus caeruleus* (choca-da-mata), *Automolus leucophthalmus* (barranqueiro-de-olho-branco), *Platyrinchus mystaceus* (patinho) e *Myiothlypis flaveola* (canário-do-mato).

As espécies independentes foram registradas em áreas campestres, em regeneração, brejosa e antropizadas (PDE), a saber: *Tapera naevia* (saci), *Nystalus chacuru* (joão-bobo), *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), *Troglodytes musculus* (corruíra) e *Volatinia jacarina* (tiziú).

Por fim, as espécies que apresentam semidependência, foram registradas em bordas de fragmentos de mata associadas a áreas abertas, tais como: *Piaya cayana* (alma-de-gato), *Galbula ruficauda* (ariramba-de-cauda-ruiva), *Formicivora serrana* (formigueiro-da-serra), *Myiarchus ferox* (maria-cavaleira) e *Cyclarhis gujanensis* (pitiguari).

Dependência de ambiente florestal

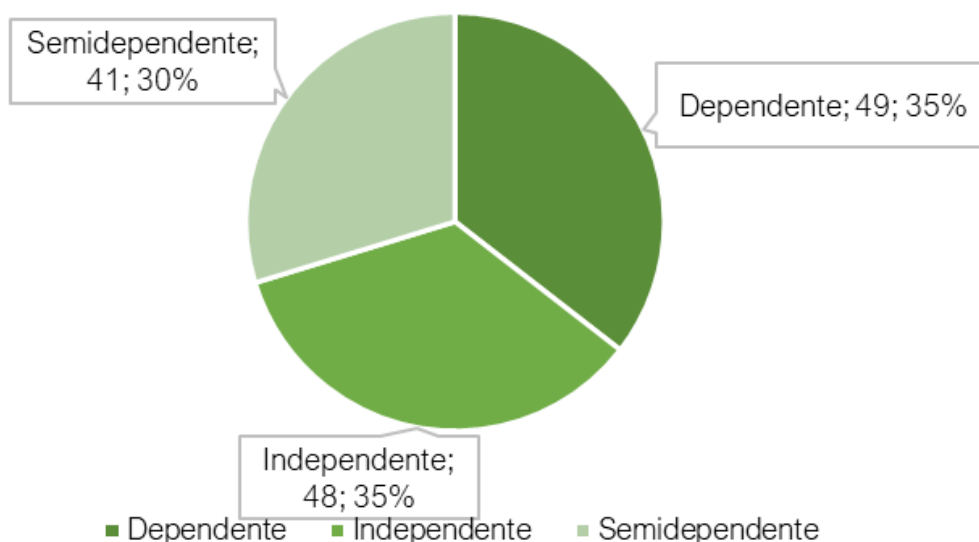


Figura 179 - Proporção da riqueza de espécies quanto a dependência de ambientes florestais no levantamento de avifauna no Projeto de Expansão da PDE Lamego

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

5) *Espécies Endêmicas*

Quanto ao endemismo foi registrado um total de 23 espécies endêmicas, sendo, 07 do bioma Mata Atlântica, 03 do bioma Cerrado, 04 restritas ao território brasileiro, 07 endêmicas do Brasil e do bioma Mata Atlântica, 01 endêmica do Brasil e do bioma Cerrado, e 01 endêmica do Brasil e dos topos de montanha do Sudeste do Brasil, descritas a seguir e apresentadas na Tabela 36.

- Espécies endêmicas do bioma Mata Atlântica (07 spp.): *Aramides saracura* (saracura-do-mato), *Pyriglena leucoptera* (papa-taoca-do-sul), *Automolus leucophthalmus* (barranqueiro-de-olho-branco), *Synallaxis ruficapilla* (pichororé), *Chiroxiphia caudata* (tangará), *Mionectes rufiventris* (abre-asa-de-cabeça-cinza) e *Tachyphonus coronatus* (tiê-preto);
- Espécies endêmicas do bioma Cerrado (03 spp.): *Melanopareia torquata* (meia-lua-do-cerrado), *Antilophia galeata* (soldadinho) e *Porphyrospiza caerulescens* (campainha-azul);
- Espécies endêmicas do Brasil (04 spp.): *Helimaster squamosus* (bico-reto-de-banda-branca), *Furnarius figulus* (casaca-de-couro-da-lama), *Hylophilus amaurocephalus* (vite-vite-de-olho-cinza) e *Arremon flavirostris* (tico-tico-de-bico-amarelo);
- Espécies endêmicas do Brasil e do bioma Mata Atlântica (07 spp.): *Formicivora serrana* (formigueiro-da-serra), *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);
- Espécie endêmica do Brasil e do bioma Cerrado (01 spp.): *Microspingus cinereus* (capacetinho-do-oco-do-pau);
- Espécie endêmica do Brasil e dos topos de montanha do Sudeste do Brasil (01 spp.): *Embernagra longicauda* (rabo-mole-da-serra).



Tabela 36 - Espécies de aves endêmicas registradas no Projeto de Expansão PDE Lamego.

Espécie	Nome Comum	Zona Amostral	Campanha	Endemismo
<i>Heliomaster squamosus</i> (Temminck, 1823)	bico-reto-de-banda-branca	FT 02	2ª	BR
<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	saracura-do-mato	FT 02	1ª	MA
<i>Formicivora serrana</i> Hellmayr, 1929	formigueiro-da-serra	FT 01; FT 03; FT 04; FT 05; FT 07; FT 08	1ª, 2ª	BR, MA
<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	papa-taoca-do-sul	FT 01; FT 02; FT 03; FT 04; FT 05; FT 06; FT 07; FT 08	1ª, 2ª	MA
<i>Melanopareia torquata</i> (Wied, 1831)	meia-lua-do-cerrado	FT 06; FT 07	2ª	CE
<i>Furnarius figulus</i> (Lichtenstein, 1823)	casaca-de-couro-da-lama	FT 02	2ª	BR
<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)	barranqueiro-de-olho-branco	FT 04	1ª	MA
<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	Pichororé	FT 04	2ª	MA
<i>Ilicura militaris</i> (Shaw & Nodder, 1809)	Tangarazinho	FT 01; FT 02; FT 04; FT 05; FT 06	1ª, 2ª	BR, MA
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	Tangará	FT 01; FT 03; FT 04; FT 05; FT 06; FT 07; FT 08	1ª, 2ª	MA
<i>Antilophia galeata</i> (Lichtenstein, 1823)	Soldadinho	FT 07	1ª	CE
<i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis, 1846	abre-asa-de-cabeça-cinza	FT 04; FT 05	2ª	MA
<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	teque-teque	FT 01; FT 02; FT 04; FT 05; FT 08	1ª, 2ª	BR, MA
<i>Hemitriccus nidipendulus</i> (Wied, 1831)	tachuri-campainha	FT 01; FT 07	1ª	BR, MA
<i>Hylophilus amaurocephalus</i> (Nordmann, 1835)	vite-vite-de-olho-cinza	FT 01; FT 02; FT 03; FT 04; FT 05; FT 06; FT 07; FT 08	1ª, 2ª	BR
<i>Arremon flavirostris</i> Swainson, 1838	tico-tico-de-bico-amarelo	FT 01; FT 02	2ª	BR



Espécie	Nome Comum	Zona Amostral	Campanha	Endemismo
<i>Embernagra longicauda</i> Strickland, 1844	rabo-mole-da-serra	FT 07	1ª, 2ª	BR, TM
<i>Porphyrospiza caeruleascens</i> (Wied, 1830)	campainha-azul	FT 08	1ª	CE
<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818)	saíra-ferrugem	FT 01; FT 04; FT 05; FT 07; FT 08	1ª, 2ª	BR, MA
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	tiê-preto	FT 01; FT 02	1ª, 2ª	MA
<i>Microspingus cinereus</i> Bonaparte, 1850	capacetinho-do-oco-do-pau	FT 08	2ª	BR, CE
<i>Thraupis ornata</i> (Sparrman, 1789)	sanhaço-de-encontro-amarelo	-	1ª	BR, MA
<i>Tangara cyanoventris</i> (Vieillot, 1819)	saíra-douradinha	FT 03; FT 04; FT 05; FT 07; FT 08	1ª, 2ª	BR, MA

Nota - Endemismo: BR = Brasil, CE = Cerrado, MA = Mata Atlântica, TM = Topos de Montanha do Sudeste do Brasil.

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Os endemismos registrados, estão relacionados ao fato, da área de estudo estar inserida na transição entre os domínios do bioma Mata Atlântica e bioma Cerrado (IDE-SISEMA, 2026). Ressalta-se que os topos de montanha do sudeste do Brasil, a qual, se encontram as fisionomias de *campo de altitude* e *campos rupestres* estão presentes na área de estudo onde foi registrado o *Embernagra longicauda* (rabo-mole-da-serra).

6) Espécies de Valor Econômico e Alimentar

Quanto às espécies que apresentam importância comercial, foram registradas no levantamento, 18 espécies listadas na CITES (2025), 15 espécies classificadas como cinegéticas e 49 espécies descritas como xerimbabos.

As espécies de aves presentes no Apêndice II que lista todas as espécies que, apesar de não estarem atualmente ameaçadas de extinção, podem chegar a tal classificação devido aos impactos da exploração, são todas as representantes das famílias: Trochilidae (09 spp.): *Phaethornis ruber* (rabo-branco-rubro), *P. pretrei* (rabo-branco-acanelado), *Heliomaster squamosus* (bico-reto-de-banda-branca), *Chlorostilbon lucidus* (besourinho-de-bico-vermelho), *Thalurania furcata* (beija-flor-tesoura-verde), *Eupetomena macroura* (beija-flor-tesoura), *Chrysuronia versicolor* (beija-flor-de-banda-branca), *Chionomesa fimbriata* (beija-flor-de-garganta-verde) e *Chionomesa lactea* (beija-flor-de-peito-azul); Accipitridae (02 spp.): *Rupornis magnirostris* (gavião-carijó) e *Geranoaetus albicaudatus* (gavião-de-rabo-branco); Ramphastidae (01 spp.): *Ramphastos toco* (tucanuçu); Falconidae (03 spp.): *Herpetotheres cachinnans* (acauã), *Caracara plancus* (carcará) e *Milvago chimachima* (carrapateiro); e Psittacidae (03 spp.): *Brotogeris chiriri* (periquito-de-encontro-amarelo), *Forpus xanthopterygius* (tuim) e *Psittacara leucophthalmus* (periquitão).

As espécies cigenéticas são submetidas à pressão de caça para consumo humano, tais como: *Crypturellus obsoletus* (inhambu-guaçu), *C. parvirostris* (inhambu-chororó), *Penelope obscura* (jacuguaçu), *Patagioenas picazuro* (pomba-asa-branca), *P. plumbea* (pomba-amargosa), *Leptotila rufaxilla* (juriti-de-testa-branca), *Columbina talpacoti* (rolinha-roxa), *C. squammata* (rolinha-fogo-apagou), *Aramides cajaneus* (saracura-três-potes) e *A. saracura* (saracura-do-mato), e pressão de caça esportiva e para evitar a predação de animais domésticos, a saber: *Rupornis magnirostris* (gavião-carijó), *Geranoaetus albicaudatus* (gavião-de-rabo-branco), *Herpetotheres cachinnans* (acauã), *Caracara plancus* (carcará) e *Milvago chimachima* (carrapateiro).

As espécies xerimbabos são capturadas em seu habitat natural e colocadas em cativeiros como animais de estimação estimulando, desta forma, o tráfico internacional de aves silvestres, sendo, as mais visadas para este fim: *Brotogeris chiriri* (periquito-de-encontro-amarelo), *Forpus xanthopterygius* (tuim),



Psittacara leucophthalmus (periquitão), *Turdus leucomelas* (sabiá-barranco), *T. rufiventris* (sabiá-laranjeira), *T. amaurochalinus* (sabiá-poca), *Spinus magellanicus* (pintassilgo), *Zonotrichia capensis* (tico-tico), *Myiothlypis flaveola* (canário-do-mato), *Saltator similis* (trinca-ferro), *Coryphospingus pileatus* (tico-tico-rei-cinza), *Sporophila nigricollis* (baiano), *Sicalis flaveola* (canário-da-terra), dentre outras.

Segundo dados da Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres (RENCTAS, 2026) um total de 38 milhões de animais silvestres são retirados de seus habitats naturais todos os anos no Brasil chegando a movimentar, entorno, de 2 bilhões de dólares por ano. As aves, são os animais mais procurados, devido ao canto, beleza de suas penas, e a facilidade de manuseio.

As espécies que apresentam importância comercial e alimentar são apresentadas na Tabela 37.



Tabela 37 - Espécies de aves que apresentam importância comercial e alimentar registradas no Projeto de Expansão da PDE Lamego.

Espécie	Nome Comum	Zona Amostral	Camp.	CITES (2025)	Cinegética	Xerimbabo
<i>Crypturellus obsoletus</i> (Temminck, 1815)	Inhambuguaçu	FT 07, FT 08	1ª, 2ª	-	C	-
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	inhambu-chororó	FT 05, FT 06, FT 07	1ª, 2ª	-	C	-
<i>Penelope obscura</i> Temminck, 1815	Jacuguaçu	FT 02, FT 05	1ª, 2ª	-	C	-
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	pomba-asa-branca	FT 01, FT 02, FT 03, FT 04, FT 05, FT 06, FT 07, FT 08	1ª, 2ª	-	C	-
<i>Patagioenas plumbea</i> (Vieillot, 1818)	pomba-amargosa	FT 01, FT 04, FT 08	1ª, 2ª	-	C	-
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juriti-de-testa-branca	FT 01, FT 06	1ª, 2ª	-	C	-
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	rolinha-roxa	FT 02, FT 07	1ª	-	C	-
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	rolinha-fogo-apagou	FT 06	1ª, 2ª	-	C	-
<i>Phaethornis ruber</i> (Linnaeus, 1758)	rabo-branco-rubro	FT 04, FT 05	1ª, 2ª	II	-	X
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado	FT 01	1ª, 2ª	II	-	X
<i>Helimaster squamosus</i> (Temminck, 1823)	bico-reto-de-banda-branca	FT 02	2ª	II	-	X
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	FT 02, FT 07	2ª	II	-	X
<i>Thalurania furcata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura-verde	-	1ª	II	-	X
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	FT 02	2ª	II	-	X
<i>Chrysuronia versicolor</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-banda-branca	FT 08	1ª	II	-	X
<i>Chionomesa fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde	FT 03, FT 07	2ª	II	-	X
<i>Chionomesa lactea</i> (Lesson, 1832)	beija-flor-de-peito-azul	FT 07, FT 08	2ª	II	-	X



Espécie	Nome Comum	Zona Amostral	Camp.	CITES (2025)	Cinegética	Xerimbabo
<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	FT 04	1 ^a	-	C	-
<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	saracura-do-mato	FT 02	1 ^a	-	C	-
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	FT 01, FT 04, FT 05, FT 06, FT 07	1 ^a , 2 ^a	II	C	-
<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	gavião-de-rabo-branco	FT 02	1 ^a	II	C	-
<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	Tucanuçu	FT 01, FT 02, FT 03, FT 04, FT 05, FT 06, FT 07	1 ^a , 2 ^a	II	-	X
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	Acauã	FT 07	1 ^a	II	C	-
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	Carcará	FT 02, FT 03, FT 04, FT 05, FT 06, FT 07, FT 08	1 ^a , 2 ^a	II	C	-
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	Carrapateiro	FT 01, FT 02, FT 03, FT 04, FT 05, FT 06, FT 08	1 ^a , 2 ^a	II	C	-
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo	FT 05, FT 07	1 ^a	II	-	X
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	Tuim	FT 01, FT 02, FT 08	1 ^a , 2 ^a	II	-	X
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	Periquitão	FT 01, FT 02, FT 03, FT 04, FT 05, FT 06, FT 08	1 ^a , 2 ^a	II	-	X
<i>Ilicura militaris</i> (Shaw & Nodder, 1809)	Tangarazinho	FT 01, FT 02, FT 04, FT 05, FT 06	1 ^a , 2 ^a	-	-	X
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	Tangará	FT 01, FT 03, FT 04, FT 05, FT 06, FT 07, FT 08	1 ^a , 2 ^a	-	-	X
<i>Antilophia galeata</i> (Lichtenstein, 1823)	Soldadinho	FT 07	1 ^a	-	-	X
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	Corruíra	FT 01, FT 02, FT 03, FT 04, FT 06, FT 07, FT 08	1 ^a , 2 ^a	-	-	X
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-barranco	FT 01, FT 02, FT 03, FT 04, FT 05, FT 06, FT 07	1 ^a , 2 ^a	-	-	X
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	FT 02, FT 05, FT 07	1 ^a	-	-	X



Espécie	Nome Comum	Zona Amostral	Camp.	CITES (2025)	Cinegética	Xerimbabo
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	sabiá-poca	FT 02, FT 03, FT 04, FT 06	1 ^a	-	-	X
<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	sabiá-coleira	FT 02, FT 05	1 ^a , 2 ^a	-	-	X
<i>Spinus magellanicus</i> (Vieillot, 1805)	Pintassilgo	FT 02, FT 06, FT 08	1 ^a , 2 ^a	-	-	X
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim	FT 01, FT 03, FT 04, FT 05, FT 06, FT 07	1 ^a	-	-	X
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	FT 08	1 ^a	-	-	X
<i>Arremon flavirostris</i> Swainson, 1838	tico-tico-de-bico-amarelo	FT 01, FT 02	2 ^a	-	-	X
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	FT 01, FT 02, FT 03, FT 04, FT 05, FT 06, FT 07, FT 08	1 ^a , 2 ^a	-	-	X
<i>Myiothlypis flaveola</i> Baird, 1865	canário-do-mato	FT 01, FT 03, FT 04, FT 05, FT 06, FT 07	1 ^a , 2 ^a	-	-	X
<i>Piranga flava</i> (Vieillot, 1822)	sanhaço-de-fogo	FT 07	1 ^a	-	-	X
<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	saíra-de-chapéu-preto	FT 04	2 ^a	-	-	X
<i>Embernagra longicauda</i> Strickland, 1844	rabo-mole-da-serra	FT 07	1 ^a , 2 ^a	-	-	X
<i>Porphyrospiza caerulescens</i> (Wied, 1830)	campainha-azul	FT 08	1 ^a	-	-	X
<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818)	saíra-ferrugem	FT 01, FT 04, FT 05, FT 07, FT 08	1 ^a , 2 ^a	-	-	X
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	saí-andorinha	FT 01, FT 02, FT 05, FT 06, FT 08	1 ^a	-	-	X
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul	FT 01, FT 02, FT 04, FT 05, FT 06, FT 07	1 ^a , 2 ^a	-	-	X
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro	FT 01, FT 02, FT 03, FT 04, FT 05, FT 06, FT 07	1 ^a , 2 ^a	-	-	X
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	FT 01, FT 02, FT 03, FT 04, FT 05, FT 07, FT 08	1 ^a , 2 ^a	-	-	X



Espécie	Nome Comum	Zona Amostral	Camp.	CITES (2025)	Cinegética	Xerimbabo
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	Tiziu	FT 02	1ª, 2ª	-	-	X
<i>Trichothraupis melanops</i> (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete	FT 04	2ª	-	-	X
<i>Coryphospingus pileatus</i> (Wied, 1821)	tico-tico-rei-cinza	FT 01, FT 02, FT 03, FT 05, FT 07, FT 08	1ª, 2ª	-	-	X
<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)	Baiano	FT 01, FT 02, FT 03, FT 04, FT 05, FT 06, FT 07, FT 08	1ª, 2ª	-	-	X
<i>Microspingus cinereus</i> Bonaparte, 1850	capaceteinho-do-oco-do-pau	FT 08	2ª	-	-	X
<i>Sicalis citrina</i> Pelzeln, 1870	canário-rasteiro	FT 08	2ª	-	-	X
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra	FT 01, FT 02, FT 06	2ª	-	-	X
<i>Schistochlamys ruficapillus</i> (Vieillot, 1817)	bico-de-veludo	FT 03, FT 04, FT 05, FT 07	1ª, 2ª	-	-	X
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento	FT 01, FT 02, FT 03, FT 04, FT 06, FT 08	1ª, 2ª	-	-	X
<i>Thraupis palmarum</i> (Wied, 1821)	sanhaço-do-coqueiro	FT 02	1ª	-	-	X
<i>Thraupis ornata</i> (Sparrman, 1789)	sanhaço-de-encontro-amarelo	-	1ª	-	-	X
<i>Stilpnia cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela	FT 01, FT 03, FT 04, FT 05, FT 06, FT 07, FT 08	1ª, 2ª	-	-	X
<i>Tangara cyanoventris</i> (Vieillot, 1819)	saíra-douradinha	FT 03, FT 04, FT 05, FT 07, FT 08	1ª, 2ª	-	-	X

Nota – Campanha (Camp.): 1ª e 2ª. C = Espécie cinegética. X = Espécie xerimbabo.

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

7) *Espécies Migratórias*

De acordo com as classificações propostas por Somenzari et al. (2018) foram registradas 12 espécies que apresentam movimentos parcialmente migratórios, onde algumas populações fazem movimentos migratórios e outras são residentes, a saber: *Elaenia chiriquensis* (chibum), *Myiarchus swainsoni* (irré), *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), *Myiodynastes maculatus* (bem-te-vi-rajado), *Tyrannus melancholicus* (suiriri), *Myiophobus fasciatus* (filipe), *Lathrotriccus euleri* (enferrujado), *Vireo chivi* (juruviara), *Stelgidopteryx ruficollis* (andorinha-serradora), *Progne tapera* (andorinha-do-campo), *Turdus amaurochalinus* (sabiá-poca) e *Tersina viridis* (saí-andorinha). E uma espécie, *Phaeomyias murina* (bagageiro), descrita como “não definida” por apresentar pouca ou nenhuma informação disponível.

E, de acordo com as classificações de Pacheco et al. (2021) foi registrado o *Cathartes aura* (urubu-de-cabeça-vermelha) classificado como vagante da região norte, o *Serpophaga subcristata* (alegrinho) como visitante sazonal não reprodutivo de áreas a oeste do território brasileiro, e a *Pygochelidon cyanoleuca* (andorinha-pequena-de-casa) como visitante sazonal não reprodutivo oriundo do sul.

8) *Espécies Vedoras e Hospedeiras de Doenças*

Quanto às espécies de aves que apresentam importância médica, pode-se mencionar, os táxons representantes das ordens Pelecaniformes e Cathartiformes na cadeia epidemiológica da Salmonelose. Estes táxons pelo fato de apresentarem em sua dieta: peixes, moluscos, insetos, crustáceos, anfíbios e répteis, podem ser reservatórios de *Salmonella* spp., e serem contaminadas pelo contato com águas poluídas nos locais em que elas forrageiam. Desta forma, a presença dessas aves silvestres próximas a aterros sanitários, zoológicos e parques urbanos pode oferecer riscos de disseminação deste agente (SILVA et al., 2010).

Foi registrado no levantamento as espécies representantes dos Pelecaniformes: *Pilherodius pileatus* (garça-real) e dos Cathartiformes: *Coragyps atratus* (urubu-preto) e *Cathartes aura* (urubu-de-cabeça-vermelha).

9) *Análises Estatísticas*

As análises estatísticas apresentadas a seguir se referem à metodologia principal utilizada no presente levantamento, pontos fixos de observação e escuta. Para a metodologia complementar, listas de Mackinnon, foi calculado somente o Índice de Frequência nas Listas (IFL), uma vez que, não são contabilizadas as quantidades de indivíduos, somente a presença ou ausência de cada espécie, o que não permite calcular a diversidade de Shannon e, conseqüentemente, a Equitabilidade de Pielou. Conforme mencionado anteriormente, para a diversidade de Shannon são necessários os dados de abundância de cada espécie (SHANNON & WIENNER, 1949).



As cinco espécies registradas por meio de registro ocasional, a saber: *Nyctibius griseus* (urutau), *Thalurania furcata* (beija-flor-tesoura-verde), *Pilherodius pileatus* (garça-real), *Serpophaga subcristata* (alegrinho) e *Thraupis ornata* (sanhaço-de-encontro-amarelo) não ingressarão nas análises estatísticas, e somente na lista geral de espécies.

Em relação ao Índice Pontual de Abundância (IPA) das espécies registradas na metodologia de pontos fixos de observação e escuta, as três espécies mais abundantes na 1ª campanha de levantamento foram: *Patagioenas picazuro* (pomba-asa-branca) com IPA de 1,13 e 27 indivíduos observados, seguida de *Herpsilochmus atricapillus* (chorozinho-de-chapéu-preto) com IPA de 0,92 e 22 indivíduos e, *Troglodytes musculus* (corruíra) com IPA de 0,67 e 16 indivíduos, apresentados na Tabela 38.

Tabela 38 - Índice Pontual de Abundância (IPA) das 08 espécies mais abundantes registradas na 1ª campanha de levantamento no Projeto de Expansão da PDE Lamego.

Táxon	Nome Comum	Total de indivíduos	IPA
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	pomba-asa-branca	27	1,13
<i>Herpsilochmus atricapillus</i> Pelzeln, 1868	chorozinho-de-chapéu-preto	22	0,92
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	Corruíra	16	0,67
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento	13	0,54
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro	12	0,50
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	Suiriri	11	0,46
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	Periquitão	10	0,42
<i>Tolmomyias sulphureus</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	10	0,42

Nota – IPA = Índice Pontual de Abundância.

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Para a 2ª campanha de levantamento, as três espécies mais abundantes foram: *Herpsilochmus atricapillus* (chorozinho-de-chapéu-preto) com IPA de 0,88 e 21 indivíduos, seguida de *Pygochelidon cyanoleuca* (andorinha-pequena-de-casa) com IPA de 0,71 e 17 indivíduos e, *Patagioenas picazuro* (pomba-asa-branca) com IPA de 0,58 e 14 indivíduos, apresentados na Tabela 39.

Tabela 39 - Índice Pontual de Abundância (IPA) das 09 espécies mais abundantes registradas na 2ª campanha de levantamento no Projeto de Expansão da PDE Lamego.

Espécie	Nome Comum	Total de indivíduos	IPA
<i>Herpsilochmus atricapillus</i> Pelzeln, 1868	chorozinho-de-chapéu-preto	21	0,88
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	17	0,71
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	pomba-asa-branca	14	0,58
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	Periquitão	13	0,54
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	Cambacica	13	0,54
<i>Sporophila nigrifrons</i> (Vieillot, 1823)	Baiano	11	0,46
<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	joão-teneném	9	0,38
<i>Hylophilus amaurocephalus</i> (Nordmann, 1835)	vite-vite-de-olho-cinza	9	0,38
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	9	0,38

Nota – IPA = Índice Pontual de Abundância.

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Para os dados consolidados das duas campanhas sazonais, as três espécies mais abundantes foram: *Herpsilochmus atricapillus* (chorozinho-de-chapéu-preto) com IPA de 0,90 e 43 indivíduos, seguida de *Patagioenas picazuro* (pomba-asa-branca) com IPA de 0,85 e 41 indivíduos e, *Pygochelidon cyanoleuca* (andorinha-pequena-de-casa) com IPA de 0,52 e 25 indivíduos, apresentados na Tabela 40.

Tabela 40 - Índice Pontual de Abundância (IPA) das 10 espécies mais abundantes registradas nas duas campanhas de levantamento no Projeto de Expansão da PDE Lamego.

Espécie	Nome Comum	Total de indivíduos	IPA
<i>Herpsilochmus atricapillus</i> Pelzeln, 1868	chorozinho-de-chapéu-preto	43	0,90
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	pomba-asa-branca	41	0,85
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	25	0,52
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	periquitão	23	0,48
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra	19	0,40
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	18	0,38
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	18	0,38
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	18	0,38
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento	18	0,38
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	17	0,35

Nota – IPA = Índice Pontual de Abundância.

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

A espécie mais abundante da metodologia de pontos fixos de observação e escuta do presente levantamento, *H. atricapillus* (chorozinho-de-chapéu-preto), é representante da família *Thamnophilidae*. É encontrado em áreas de Cerrado, cerradões, capoeira densa, buritizais, matas de galeria, partes da Caatinga no Nordeste e matas secas do Sudeste. É comum encontrá-lo em bandos mistos de aves insetívoras em casais ou grupos familiares em busca de insetos no meio da folhagem, a partir de pequenos saltos ou voos curtos dentro da vegetação (SIGRIST, 2013; WIKIAVES, 2026).

No Índice de Frequência nas listas ((IFL) das espécies registradas na metodologia complementar de listas de Mackinnon, as três espécies mais abundantes na 1ª campanha de levantamento foram: *Herpsilochmus atricapillus* (chorozinho-de-chapéu-preto) com IFL de 0,48 e 13 contatos, seguido de *Stelgidopteryx ruficollis* (andorinha-serradora) e *Zonotrichia capensis* (tico-tico) com IFL de 0,44 e 12 contatos, cada uma, apresentados na Tabela 41.

Tabela 41 - Índice de Frequência nas Listas (IFL) das 11 espécies mais abundantes registradas na 1ª campanha de levantamento no Projeto de Expansão da PDE Lamego.

Táxon	Nome Comum	Total de listas	IFL
<i>Herpsilochmus atricapillus</i> Pelzeln, 1868	chorozinho-de-chapéu-preto	13	0,48
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	12	0,44
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	12	0,44
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	carcará	9	0,33
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro	9	0,33

Táxon	Nome Comum	Total de listas	IFL
<i>Formicivora serrana</i> Hellmayr, 1929	formigueiro-da-serra	8	0,30
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruira	8	0,30
<i>Pyrglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	papa-taoca-do-sul	7	0,26
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	7	0,26
<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	joão-teneném	7	0,26
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	7	0,26

Nota – IFL = Índice de Frequência nas Listas.

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Para a 2ª campanha de levantamento, as quatro espécies mais abundantes foram: *Zonotrichia capensis* (tico-tico) com IFL de 0,50 e 13 contatos, seguido de *Sporophila nigricollis* (baiano) com IFL de 0,46 e 12 contatos e, *Psittacara leucophthalmus* (periquitão) e *Coereba flaveola* (cambacica) com IFL de 0,38 e 10 contatos, cada uma, apresentados na Tabela 42.

Tabela 42 - Índice de Frequência nas Listas (IFL) das 08 espécies mais abundantes registradas na 2ª campanha de levantamento no Projeto de Expansão da PDE Lamego.

Espécie	Nome Comum	Total de listas	IFL
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	13	0,50
<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)	baiano	12	0,46
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	periquitão	10	0,38
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	10	0,38
<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	joão-teneném	9	0,35
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro	8	0,31
<i>Herpsilochmus atricapillus</i> Pelzeln, 1868	chorozinho-de-chapéu-preto	7	0,27
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruira	7	0,27

Nota – IFL = Índice de Frequência nas Listas.

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Para os dados consolidados das duas campanhas sazonais, as três espécies mais abundantes foram: *Zonotrichia capensis* (tico-tico) com IFL de 0,47 e 25 contatos, seguido de *Herpsilochmus atricapillus* (chorozinho-de-chapéu-preto) com IFL de 0,38 e 20 contatos, e *Saltator similis* (trinca-ferro) com IFL de 0,32 e 17 contatos, apresentados na Tabela 43.

Tabela 43 - Índice de Frequência nas Listas (IFL) das 08 espécies mais abundantes registradas nas duas campanhas de levantamento no Projeto de Expansão da PDE Lamego.

Espécie	Nome Comum	Total de listas	IFL
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	25	0,47
<i>Herpsilochmus atricapillus</i> Pelzeln, 1868	chorozinho-de-chapéu-preto	20	0,38
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro	17	0,32
<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	joão-teneném	16	0,30
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruira	15	0,28
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	carcará	13	0,25
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	13	0,25
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	13	0,25

Nota – IFL = Índice de Frequência nas Listas.

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Para a metodologia de listas de Mackinnon, a espécie mais abundante nas duas campanhas de levantamento, foi a *Zonotrichia capensis* (tico-tico). Representante da família Passerellidae, é a ave mais popular do país devido sua adaptabilidade em viver próximo de áreas antropizadas, sendo, bastante comum em parques, quintais urbanos e zonas rurais. Apresenta distribuição em quase todo o país, exceto em parte da Amazônia. O tico-tico encontra-se nos habitats de buritizais, mata de galeria, campos, caatingas, cerrados, áreas antropizadas, pantanal, ambiente aquático e áreas alagadas. Sua dieta alimentar consiste em insetos (besouros, formigas, grilos, cupins alados e larvas), grãos, sementes, brotos, frutos (SIGRIST, 2013; WIKIAVES, 2026).

Quanto a suficiência amostral da metodologia principal do levantamento, pontos fixos de observação e escuta, referente à 1ª campanha, foram observados (registrados) um total de 374 indivíduos pertencentes a 82 espécies de aves nas 24 amostras (pontos fixos). Este total corresponde, aproximadamente, a 73% da riqueza estimada pelo Jackknife de primeira ordem (112 spp.) e 86% da riqueza estimada pelo Bootstrap (95 spp.), apresentados na Figura 180.

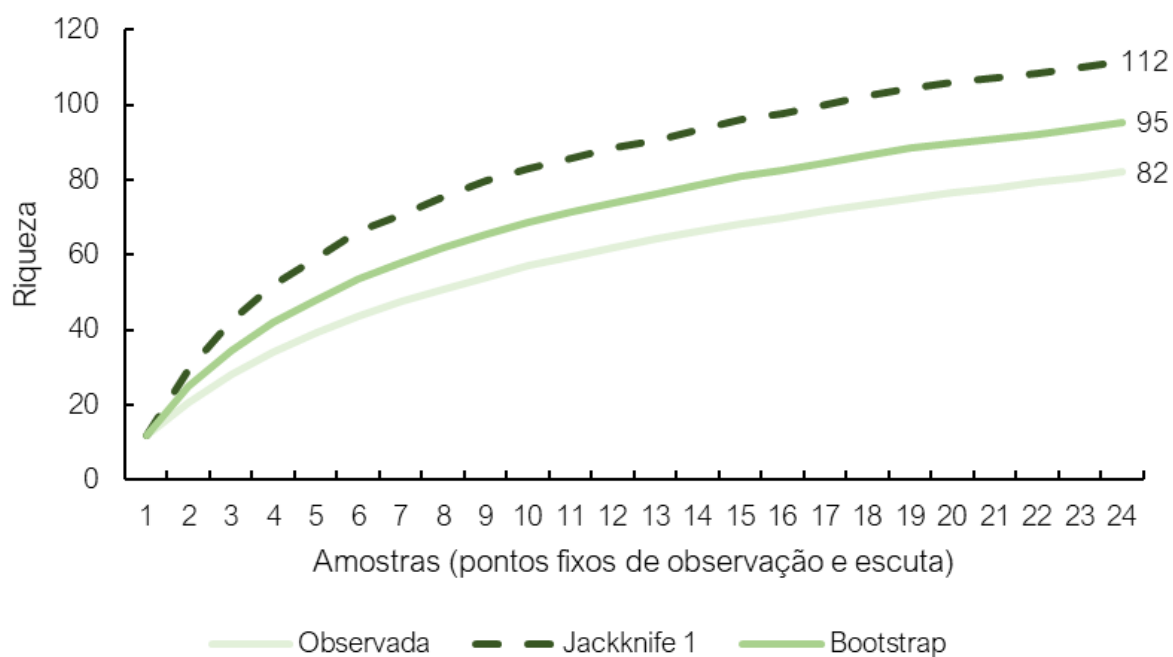


Figura 180 - Curva de acúmulo de espécies da metodologia de pontos fixos de observação e escuta da 1ª campanha de levantamento no Projeto de Expansão da PDE Lamego

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Para a 2ª campanha foram observados (registrados) um total de 278 indivíduos pertencentes a 70 espécies de aves nas 24 amostras (pontos fixos). Este total corresponde, aproximadamente, a 74% da riqueza estimada pelo Jackknife de primeira ordem (95 spp.) e 86% da riqueza estimada pelo Bootstrap (82 spp.), apresentados na Figura 181.

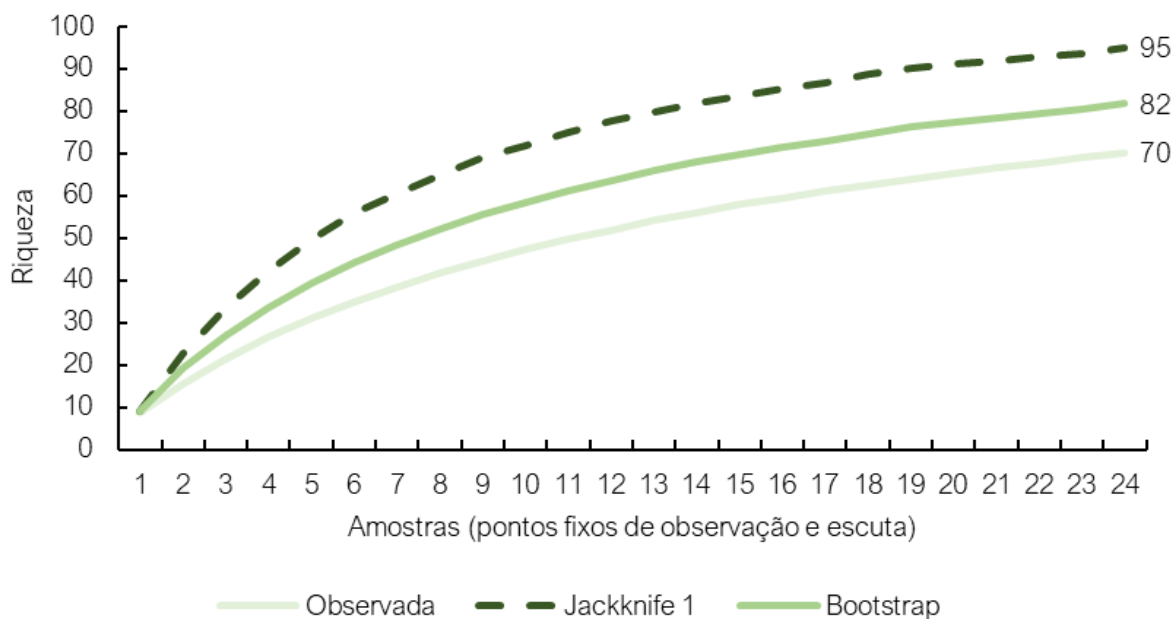


Figura 181 - Curva de acúmulo de espécies da metodologia de pontos fixos de observação e escuta da 2ª campanha de levantamento no Projeto de Expansão da PDE Lamego

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Para os dados consolidados das duas campanhas sazonais, foram observados (registrados) um total de 652 indivíduos pertencentes a 99 espécies de aves nas 48 amostras (pontos fixos). Este total corresponde, aproximadamente, a 77% da riqueza estimada pelo Jackknife de primeira ordem (129 spp.) e 88% da riqueza estimada pelo Bootstrap (113 spp.), apresentados na Figura 182.

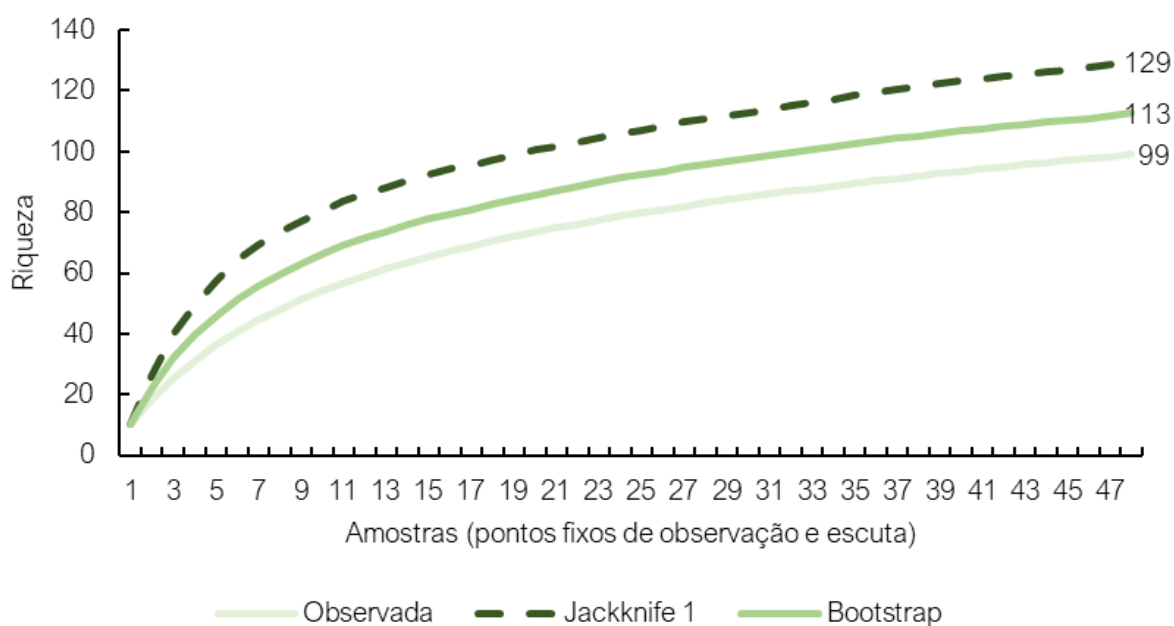


Figura 182 - Curva de acúmulo de espécies da metodologia de pontos fixos de observação e escuta das duas campanhas de levantamento no Projeto de Expansão da PDE Lamego

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

A análise das curvas de acumulação de espécies apresentadas (1ª e 2ª campanha e dados consolidados) mostra que as curvas de riqueza observada e estimadas se encontram em ascensão indicando que novas espécies de aves podem vir a serem registradas na área de estudo, a partir, do aumento do esforço amostral. Destaca-se que as curvas de acúmulo de espécies raramente se estabilizam em regiões tropicais, onde, o aumento o aumento do esforço amostral pode reduzir a diferença entre a riqueza observada e as riquezas estimadas (SANTOS, 2006).

É importante destacar que as 99 espécies registradas nas duas campanhas na metodologia principal, corresponde, a 72% da riqueza registrada no presente levantamento (138 spp.).

Quanto aos dados coletados por zona amostral (FT 01 a FT 08) o índice de diversidade de Shannon-Wiener apresentou no FT 02 o maior valor $H' = 3,61$ e, conseqüentemente, maior riqueza de espécies (50 spp.). Esta zonal amostral é composta pelos pontos amostrais AV 07 (Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual e área antropizada PDE), AV 08 (Área em regeneração e antropizada PDE) e AV 09 (Área brejosa, borda de mata e área antropizada) onde as diferentes fisionomias propiciaram a maior riqueza de espécies presentes em diferentes habitats.

Em contrapartida, a zona amostral FT 07 apresentou menor diversidade $H' = 3,21$ e menor riqueza de espécies (29 spp.). Esta zona amostral é composta pelos pontos amostrais AV 01, AV 02 e AV 03 todos caracterizados pela fisionomia de Cerrado.

Para os dados de equitabilidade de Pielou, a zona amostral FT 04 apresentou o maior valor $J' = 0,97$ indicando que as espécies apresentam abundâncias semelhantes entre elas, onde, valores iguais a 1 representam uma situação em que todas as espécies são igualmente abundantes. A zona amostral FT 02 apresentou o menor valor $J' = 0,92$ com a maior proporção de indivíduos ($n = 121$) em comparação com as demais. Os dados mencionados são apresentados na Tabela 44.

Tabela 44 - Índice de Diversidade de Shanonn (H') e Equitabilidade de Pielou (J') para as zonais amostrais do levantamento de avifauna no Projeto de Expansão da PDE Lamego.

Zona amostral	Riqueza	Indivíduos	Shannon (H')	Equitabilidade (J')
FT_01	45	116	3,55	0,93
FT_02	50	121	3,61	0,92
FT_03	32	63	3,22	0,93
FT_04	37	65	3,49	0,97
FT_05	33	72	3,24	0,93
FT_06	35	73	3,33	0,94
FT_07	29	67	3,21	0,95
FT_08	32	64	3,27	0,94

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Comparando-se os dados de acordo com a sazonalidade, obteve-se maior diversidade ($H' = 4,02$) e maior riqueza (82 spp.) nos trabalhos de campo da 1ª campanha realizada na estação seca em relação à 2ª campanha na estação chuvosa com $H' = 3,86$ e riqueza igual a 70, apresentados na Tabela 45.

Conforme já relatado, este padrão obtido, não era o esperado, uma vez que na estação chuvosa espera-se registrar uma maior riqueza em função da maior disponibilidade de recursos, período reprodutivo da grande maioria das espécies de aves e, aumento dos movimentos migratórios nesta estação (MALDONADO-COELHO; MARINI, 2003) e, pelo fato da ocorrência de chuvas durante as atividades de campo.

Tabela 45 - Dados de riqueza, diversidade de Shannon (H') e equitabilidade de Pielou (J') do levantamento de avifauna no Projeto Expansão da PDE Lamego.

Campanha	Estação	Metodologia	Riqueza	Diversidade de Shannon (H')	Equitabilidade de Pielou (J')
1ª	Seca	Pontos Fixos	82	4,02	0,91
2ª	Chuvosa	Pontos Fixos	70	3,86	0,91
Consolidado	-	Pontos Fixos	99	4,13	0,90

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Na análise do dendrograma de similaridade (Figura 183) entre as 08 zonas amostrais, é possível observar que, as zonas amostrais FT 01 (fisionomias de Cerrado, Floresta Estacional Semidecidual, mata ciliar e área antropizada) e FT 02 (fisionomias de Floresta Estacional Semidecidual, área em regeneração, área brejosa e área antropizada) apresentaram, aproximadamente, 45% de similaridade entre elas, assim como FT 03 (fisionomias de Cerrado e Floresta Estacional Semidecidual) e FT 04 (fisionomias de Cerrado e mata ciliar). As similaridades entre estas zonas amostrais mencionadas se justificam, pelo fato, de terem sido registradas tanto espécies florestais quanto espécies campestres em diferentes habitats e, pela proximidade entre elas.

Já a zona amostral FT 07 (fisionomia de Cerrado) apresentou a mais dissimilar entre as demais com o predomínio de espécies campestres.

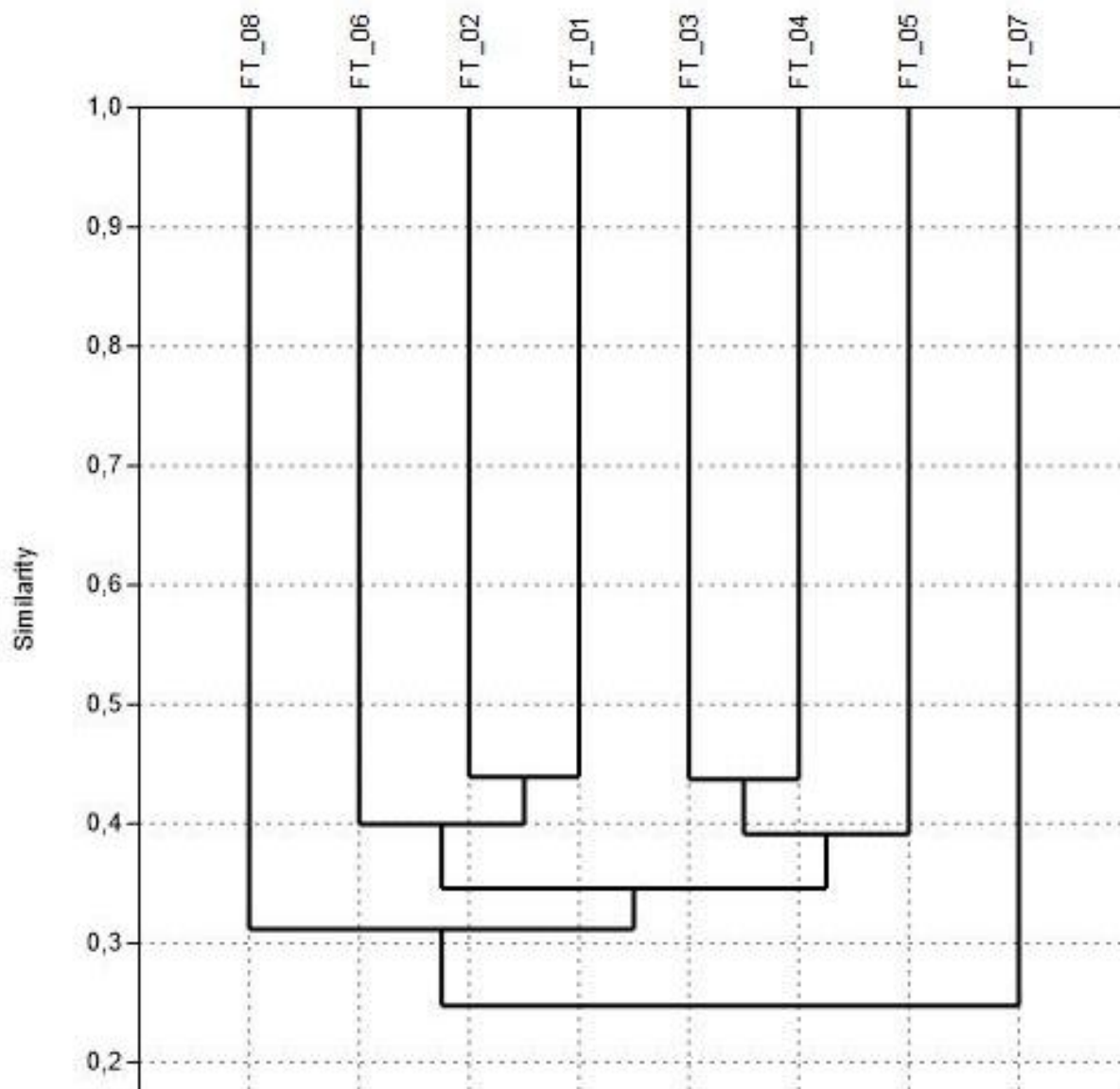


Figura 183 - Dendrograma de similaridade entre as zonas amostrais realizadas no levantamento de avifauna no Projeto de Expansão da PDE Lamego

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

2.3.3.1. Síntese dos Resultados

A Figura 184 apresenta, de forma sintética, os principais aspectos de contextualização da avifauna na Área de Estudo do Projeto de Expansão da PDE Lamego, reunindo os objetivos do diagnóstico, o panorama da diversidade de aves no Brasil e em Minas Gerais, o status de conservação das espécies e a inserção do projeto em áreas de elevada relevância ambiental.



Figura 184 – Síntese do diagnóstico da temática Avifauna

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

2.3.4. Herpetofauna

A herpetofauna compreende duas diferentes classes, agrupadas em função de suas características ecológicas: Amphibia, correspondente ao grupo de animais conhecidos como Gymnophiona (cobras-cegas), Caudata (salamandras) e Anura (sapos, rãs e pererecas); e Reptilia, que engloba os Squamatas (lagartos, serpentes e anfisbenas), Testudines (tartarugas) e Crocodylia (jacarés).

Os estudos da fauna de anfíbios e répteis, são importantes no diagnóstico ambiental, por serem capazes de fornecer subsídios fundamentais ao conhecimento do estado de conservação de regiões naturais. Para os anfíbios, devido a algumas características como o ciclo de vida bifásico (larvas aquáticas e adultos terrestres), pele permeável e dependência de condições de umidade para a reprodução, tornam esses animais dependentes da água, apresentando assim, forte sensibilidade as alterações na qualidade dos recursos hídricos. Além desses fatores, apresentam também sensibilidade às alterações da vegetação, como também, às mudanças de temperatura e precipitação pluviométrica (PARRIS, 2004).

Devido a estas características, este grupo se torna mais vulnerável aos efeitos da degradação do ambiente do que a maioria dos outros grupos de vertebrados, sendo considerados excelentes bioindicadores de primitividade dos ecossistemas naturais (ETEROVICK et al., 2004; SILVANO et al., 2005). Para os répteis, espécies restritas a ambientes florestais, são mais vulneráveis por serem incapazes de suportar as altas temperaturas das formações abertas, porém, o papel deste grupo como bioindicadores de alterações ambientais, não está demonstrado tão definitivamente como no caso dos anfíbios, um grupo mais uniforme em termos de características úteis para a bioindicação.

No Brasil, existem catalogadas 1.188 espécies de anfíbios e 889 de répteis, considerando também as subespécies (SEGALLA et al., 2021; GUEDES et al., 2023). Atualmente, o Brasil é detentor do título de país com a maior riqueza de anfíbios do mundo (FROST, 2024), enquanto fica em terceiro lugar em riqueza de répteis (889), perdendo para Austrália (1.132) e México (980) (UETZ et al., 2022; GUEDES et al., 2023).

Essa grande diversidade de espécies, acontece devido à heterogeneidade dos biomas que ocorrem no Brasil, apresentando em seu território, dois dos 34 hotspots mundiais prioritários para a conservação biológica, a Mata Atlântica e o Cerrado. Apesar da riqueza da herpetofauna descrita hoje para o país, o nível de conhecimento sobre o grupo de anfíbios e répteis ainda é considerado insatisfatório e muito fragmentado (DRUMMOND et al., 2005).

O estado de Minas Gerais pode ser considerado um dos mais privilegiados na composição de seus recursos naturais por possuir áreas cobertas pelos biomas da Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga, além de possuir relevo altamente acidentado, caracterizado pela presença de complexos montanhosos (Cruz & Feio, 2009). Essa heterogeneidade e variedade de ambientes com diferentes formações vegetais, rochosas e sistemas hídricos favorecem a ocorrência de uma alta diversidade de anfíbios e répteis, sendo extremamente especializados em relação aos ambientes onde ocorrem, resultando também em um grande número de espécies endêmicas (Drummond et al., 2005). Minas Gerais abriga aproximadamente, 200 espécies de anfíbios (DRUMMOND et al., 2005), ressaltando a sua significativa importância e alto potencial para a conservação de uma diversidade de anfíbios, ainda pouco conhecida. No que se refere aos répteis, Minas Gerais se destaca como o quarto estado com a maior diversidade de espécies (260), um fato atribuído à sua vasta extensão territorial e à presença de três diferentes biomas: Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga, o que resulta em uma variedade de ambientes (COSTA et al., 2022). Além disso, é o segundo estado brasileiro com o maior número de espécies de répteis endêmicos (131 spp.), sendo superado apenas pela Bahia (164 spp.) (GUEDES et al., 2023).

De acordo o IDE- SISEMA, considerando o mapa de biomas do Brasil fornecido pelo IBGE (2019), a poligonal de estudo, originalmente, está inserida em sua totalidade no bioma Mata Atlântica. Dentre os biomas brasileiros, a Mata Atlântica possui a maior riqueza de espécies e grau de endemismo de anfíbios anuros do Brasil (GAREY et al, 2017), com mais de 550 espécies descritas (HADDAD et al., 2013; GAREY et al, 2017). Entretanto, o número de espécies de anuros é provavelmente maior uma vez que dezenas de novas espécies continuam a ser descritas (MANGIA et al., 2014; ARAUJO-VIEIRA, 2015), indicando que estamos longe de esgotar o inventário desse bioma. A riqueza de espécies da Mata Atlântica é tão expressiva que representa mais de 50% das espécies de anuros descritas para o Brasil.

Para às áreas prioritárias para conservação da Herpetofauna, ainda de acordo com IDE-SISEMA, a área de estudo, em sua totalidade, encontra-se inserida em prioridade Muito Alta para conservação por apresentar alta riqueza e diversidade de espécies, incluindo àquelas consideradas endêmicas, além de sofrerem alta pressão antrópica devido ao avanço industrial e urbano com a supressão de vegetação e fragmentação de habita. A classificação "muito alta" no IDE-Sisema decorre de mapeamentos que cruzam a ocorrência de espécies com a pressão de impacto na área, indicando alta integridade da fauna que necessita proteção, mesmo sob alta pressão antrópica.

Em relação aos impactos para a herpetofauna, as atividades humanas causam uma série de modificações nos ambientes naturais que resultam no empobrecimento da estrutura e diversidade das áreas de vegetação com a eliminação parcial ou completa de substratos existentes (Krishnamurthy, 2003). Estes ambientes modificados encontram-se, em sua maioria isolados, fragmentados e grande

parte inseridos em um mosaico de ambientes naturais espalhados entre áreas urbanas, industriais e de uso agropecuário (Verdade et al., 2010). Estes impactos são considerados como uma das principais causas do declínio populacional da herpetofauna, afetando a abundância e diversidade das espécies existentes, podendo resultar na extinção local ou até mesmo global, principalmente daquelas espécies consideradas especialistas (Verdade et al., 2010; Marques et al., 2015). Outras possíveis causas para este declínio populacional estão relacionadas às: (i) condições climáticas irregulares; (ii) alteração do regime hidrogeológico; (iii) predação natural das larvas dos anfíbios; (iv) poluição química; (v) doenças infecciosas; (vi) infecções parasitárias e; (vii) caça predatória.

Acredita-se que, a velocidade com que as populações estão sendo afetadas pelas razões acima mencionadas é muito maior do que aquela com a qual avança em conhecimento para traçar estratégias adequadas de conservação (Verdade et al., 2010).

Por fim, estudos ambientais voltados ao inventariamento/monitoramento possibilitam uma compreensão mais profunda da estrutura da comunidade herpetofaunística. Nesse contexto, a avaliação dos parâmetros de diversidade de anfíbios e répteis na região em questão, adquire relevância, uma vez que subsidia a formulação de medidas de mitigação e conservação voltadas para a conservação da herpetofauna local.

2.3.4.1. Metodologia

Para obtenção dos dados secundários das espécies de anfíbios e répteis com potencial de ocorrência na área de estudo, tomou-se como base para fonte de consulta o local de instalação/exploração do Projeto de Expansão da PDE Lamego, inserido na porção sudeste do Quadrilátero Ferrífero, bem como a inserção deste no bioma Mata Atlântica.

Diante do exposto, apresenta-se Tabela 46 os estudos técnicos e publicações científicas consultados para obtenção dos dados secundários.

Tabela 46 - Fonte de consulta dos dados secundários das espécies com potencial ocorrência na região de estudo.

Grupo	Fonte	Referência
ANFÍBIOS	Anfíbios anuros do Quadrilátero Ferrífero	1 - Leite et al. 2019
	Estudo de impacto Ambiental para Projeto Ampliação da Pilha de Estéril de Lamego - Anglo Gold	2 - Arcadis.2022
	Plano de manejo da RPPN Macaúbas	3- Azurit. 2021
	Monitoramento da Herpetofauna do Alteamto da Barragem de Estéril, Mina Córrego do Sítio, Anglo Gold	4- Bios. 2018



Grupo	Fonte	Referência
	A fauna do Complexo de Germano: diversidade dos ecossistemas terrestres	5- Sete. 2023
RÉPTEIS	Ecologia, Diversidade e Conservação dos Lagartos da Serra de Ouro Branco, Minas Gerais	1- Cruz, 2012
	Serpentes de uma área de transição entre o cerrado e mata atlântica no sudeste do Brasil	2- Silveira et al., 2010
	As Serpentes da Região de Ouro Branco, extremo sul da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais	3 - São-Pedro & Pires, 2009
	Estudo de impacto Ambiental para Projeto Ampliação da Pilha de Estéril de Lamego - Anglo Gold	4 - Arcadis.2022
	Plano de manejo da RPPN Macaúbas	5- Azurit. 2021
	A fauna do Complexo de Germano: diversidade dos ecossistemas terrestres	6- Sete. 2023
	Monitoramento da Herpetofauna do Alçamento da Barragem de Estéril, Mina Córrego do Sítio - Anglo Gold	7- Bios. 2018

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Para coleta de dados primários durante as duas campanhas de inventariamento da herpetofauna realizadas para fins ambientais do Projeto de Expansão da PDE Lamego, foram utilizadas as metodologias compostas por busca ativa e amostragem em estradas, as quais estão descritas a seguir.

1) Busca Ativa

A busca ativa consiste, basicamente, no deslocamento lento limitado por tempo realizado em ambientes considerados de interesse para amostragem da herpetofauna. O caminhamento é realizado nos períodos diurno e noturno, percorrendo transectos em diferentes tipos de habitat (mata fechada, áreas abertas, áreas embrejadas borda de floresta, riachos etc.), estendendo-se a investigação em locais de agregações reprodutivas (brejos, riachos, barragens etc.) ou refúgios (sob troncos caídos, pedras, folhiço, árvores etc.) (Jaeger, 1994).



Figura 185 – Busca ativa noturna de Herpetofauna

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Utilizou-se também como método amostral os registros auditivos (Zoofonia), exclusivos para o grupo dos anfíbios, sendo realizados em sítios reprodutivos e em locais de interesse para amostragem, principalmente no período de reprodução dos anuros, coincidindo com a estação chuvosa.

A procura por répteis foi realizada em conjunto com a busca por espécies de anfíbios. A grande maioria das espécies deste grupo procura refúgio sob pedras e frestas em afloramentos rochosos, tocos caídos, serapilheira e tocas de outros animais. Diante do exposto, cada um destes habitats diagnosticados como potenciais para a ocorrência da fauna de répteis foi investigado.

O registro de répteis através de busca ativa geralmente é ocasional e os trabalhos planejados muitas vezes não geram resultados satisfatórios, principalmente quando as amostras não possuem coleta e captura de espécimes. Os inventários de répteis demandam grande esforço e período amostral, bem como a combinação de variados métodos de coleta para um resultado satisfatório.

O esforço amostral empregado é medido em pessoas-horas, ou seja, multiplica-se o número de técnicos pelo de horas despendidas na procura dos animais. A equipe emprega o mesmo esforço amostral em pessoas-horas em todas as estações de amostragem, de forma a permitir a comparação dos resultados.

2) Amostragem em Estradas

Considerou-se a amostragem em estradas proposta por Fitch (1987) como complementar à metodologia acima citada. Esse método, aplicado de forma não padronizada, consiste em percorrer estradas em baixa velocidade durante os deslocamentos entre os pontos amostrais, procurando espécies que estejam paradas ou se deslocando entre ambientes, sendo indicado especialmente para o encontro de serpente e lagartos. Espécimes mortos por atropelamento são frequentemente registrados também por esse método.



Figura 186 – Amostragem em estrada

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Embora o esforço de amostragem não seja considerado, este método é muito útil na obtenção de animais para o registro da riqueza, produzindo listas mais completas e informações sobre o comportamento das espécies (Sawaya 2004).

Os dados coletados por essa metodologia também foram tratados como registro ocasional (RO). Além destes, todos os registros realizados durante outras atividades que não fossem a busca ativa e fora das unidades amostrais também foram tratados como RO.

3) *Análise Estatística*

Os dados obtidos por meio do registro de espécies em cada área amostral, foram tratados estatisticamente a partir dos indicadores de riqueza e abundância de espécies para obtenção de índices de diversidade, equitabilidade, similaridade, bem como para elaboração da curva de acumulação de espécies, conforme apresentado a seguir.

Utilizou-se a abundância relativa e absoluta para avaliação das comunidades de anfíbios e répteis registradas na área de estudo. A abundância (indivíduos/espécie) é um parâmetro utilizado para comparar as estruturas das assembleias entre as diferentes amostras (KREBS, 1999), uma vez que pode ser representada graficamente, evidenciando os táxons com maior frequência de ocorrência. Tal análise foi calculada com base na seguinte equação:

$$p_i = n_i/N,$$

onde:

n_i = número de indivíduos da espécie i ;

N = Número de indivíduos total da amostra.

O diagrama de Venn foi elaborado utilizando todos os registros obtidos, incluindo os ocasionais, com o intuito de examinar as relações e semelhanças entre as espécies em dois conjuntos distintos - a estação seca e a estação chuvosa.

As curvas de acumulação de espécies (curva do coletor) demonstrando a riqueza observada, bem como a estimada para os grupos de anfíbios e répteis, foram confeccionadas a partir dos estimadores de riqueza Jackknife1 e o Bootstrap. Os dois métodos possuem princípios de processamento de dados diferentes, para estimativas Bootstrap, todas as espécies recebem igual peso na análise, não há distinção entre espécies raras e comuns e os resultados são baseados apenas na ocorrência de espécies. O estimador Jackknife1 também considera a presença ou ausência de espécies na amostra, mas há uma distinção entre espécies raras e comuns, cada uma com um peso diferente na estimativa de riqueza (DIAS, 2004).

Os gráficos foram elaborados com auxílio do software Excel após 100 aleatorizações realizadas com o programa EstimateS 9.0 (COLWELL, 2013).

Foram calculados os índices de Shannon-Wiener (H') e de equitabilidade de Pielou (J') (MAGURRAN, 1988), com o intuito de se avaliar a diversidade entre as comunidades de anfíbios e répteis estudadas nas áreas amostradas. Para a interpretação, o índice de Shannon varia de 0 (baixa diversidade) a um valor máximo teórico que depende do número de espécies e da equitabilidade (igualdade nas abundâncias relativas das espécies). Quanto mais uniformemente distribuídas são as abundâncias das espécies, maior será o valor do índice de Shannon. De acordo com MAGURRAN (1988) este índice mede a diversidade biológica considerando riqueza e equitabilidade, com valores típicos em estudos ecológicos situando-se geralmente entre 1,5 (baixa riqueza) e 3,5 (alta riqueza), ou seja, quanto maior for o valor de H' , maior será a diversidade faunística da população em estudo.

A equitabilidade é medida em uma escala de 0 a 1. Valores próximos a 0, sugerem uma distribuição desigual na comunidade, onde algumas espécies dominam e outras têm presença mínima ou estão ausentes. Por outro lado, valores próximos a 1 indicam uma distribuição perfeitamente equitativa, onde todas as espécies têm abundância relativa semelhante.

Para a similaridade na composição das comunidades animais entre as áreas amostradas, foi calculado o índice de Jaccard considerando a seguinte fórmula:

$$J(A, B) = \frac{|A \cap B|}{|A \cup B|}$$

Onde:

$|A \cap B|$ (Interseção): Número de elementos comuns a ambos os conjuntos A e B e;

$|A \cup B|$ (União): Número total de elementos únicos em ambos os conjuntos A e B.

Este índice é uma medida empregada para avaliar a semelhança entre conjuntos, enfocando principalmente na presença ou ausência dos elementos, sem considerar suas abundâncias relativas. Ao calcular o índice de Jaccard, a frequência dos elementos não é relevante, apenas a sua presença ou ausência. Esse índice varia de 0 a 1, onde 0 indica ausência de elementos compartilhados entre os conjuntos, enquanto 1 indica conjuntos idênticos. Valores intermediários refletem diferentes graus de sobreposição entre os conjuntos. Com a utilização do programa Past 5.1 (HAMMER et al., 2001), foi elaborado um cladograma com os resultados obtidos nas amostras realizadas.

4) *Identificação e Classificação das Espécies*

Para a interpretação dos resultados de composição de espécies foram considerados fatores como (i) a ocorrência de espécies especialistas que, por serem muito dependentes do meio em que vivem, não toleram grandes alterações ambientais; (ii) e endêmicas, que podem ter sua sobrevivência comprometida com a supressão de habitats naturais; (iii) a presença de espécies arborícolas, que ocupam ambientes florestais; (iv) espécies sinantrópicas, que podem determinar adaptação às alterações ambientais; (v) espécies peçonhentas, com interesse médico, científico e risco à população; e (vi) espécies ameaçadas de extinção e relevantes para a conservação, como àquelas bioindicadoras de qualidade ambiental.

A identificação dos exemplares registrados neste inventariamento foi realizada in loco e para a classificação taxonômica destes foram utilizadas as últimas atualizações disponíveis das listas de anfíbios (Segalla, 2021) e répteis (Guedes al., 2023).

Por fim, todos os animais registrados foram classificados quanto ao status de conservação para o grau de ameaça a extinção de acordo com a classificação internacional disponibilizada pela *International*



Union for Conservation of Nature (IUCN, 2025 – versão 2), Lista Nacional de Espécies ameaçadas de extinção (MMA, 2022) e de Minas Gerais (Copam, 2010).

5) *Esforço Amostral*

Foram realizadas duas campanhas de inventariamento da herpetofauna para fins ambientais do Projeto de Expansão da PDE Lamego.

A primeira campanha, a qual abrangeu o período seco, ocorreu entre os dias 22 e 30/09/2025, totalizando oito dias de esforço amostral. Já, a segunda campanha, abrangendo período chuvoso, foi realizada entre os dias 19 e 26/01/2026, também totalizando oito dias de esforço amostral. Ao final de duas campanhas foi empregado um total de 16 dias de esforço amostral.

Diante do exposto, foi empregado, para o método busca ativa, um total de 64 horas efetivas de esforço amostral, distribuídas em 16 dias de campo (02hs/dia/campanha* 2 profissionais* 16 dias de campo). Cada ponto amostral, total de oito, foi vistoriado duas vezes por dia, por campanha, sendo uma hora pela manhã entre 08:00h e 12:00h e, uma hora no período noturno, entre 18:00h e 22:00h.

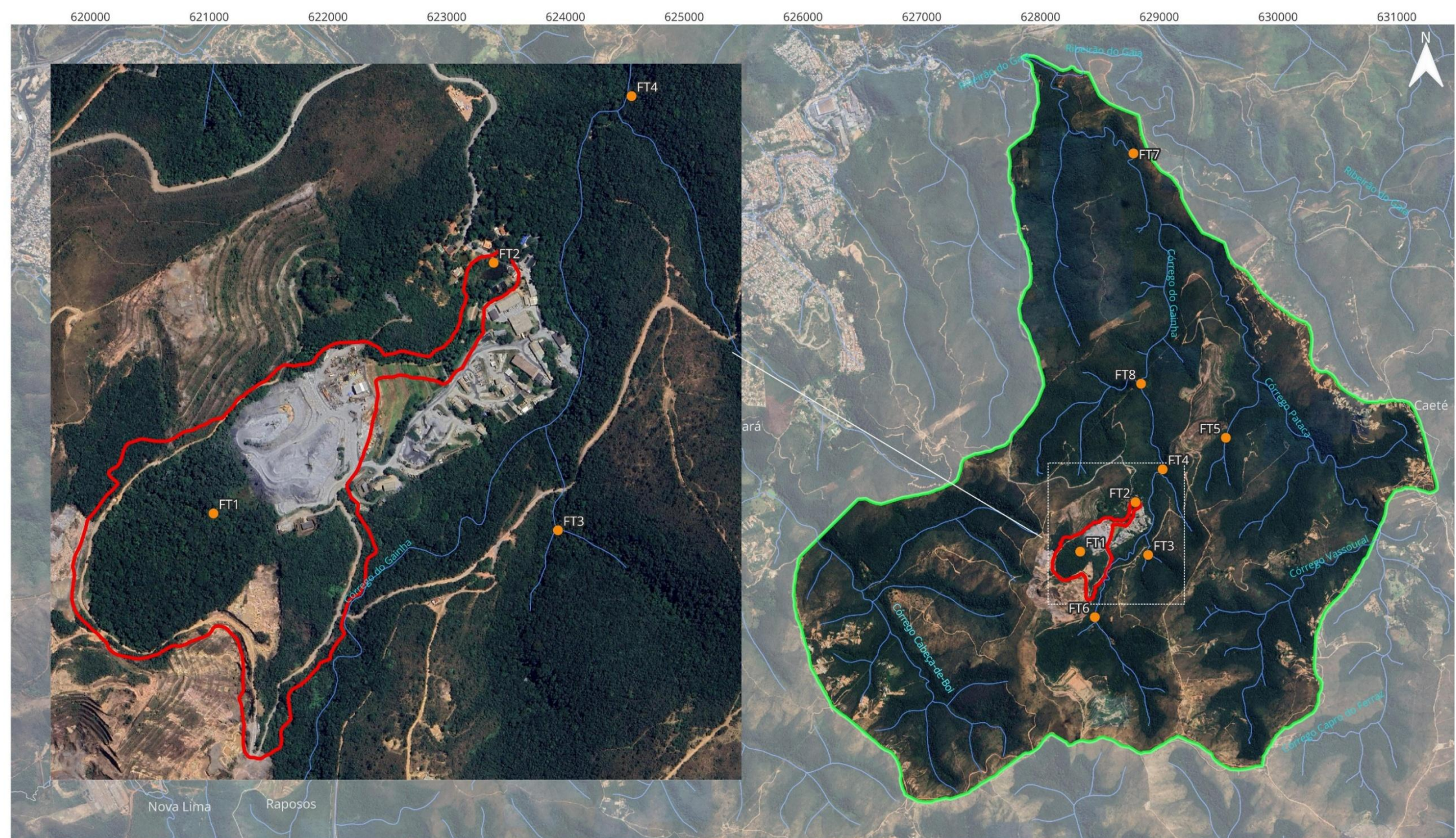
6) *Descrição dos Pontos de Amostragem*

A seleção dos pontos de amostragem característicos para a herpetofauna foi realizada na primeira campanha deste inventariamento levando em consideração os pontos amostrais Ft1 a Ft8 definidos para a amostragem de todos os grupos faunísticos.

A identificação e caracterização dos diversos tipos de ambientes característicos para a amostragem da herpetofauna foram realizadas durante o dia, buscando-se reconhecer aqueles com melhores condições de sustentar a comunidade de anfíbios e répteis. Se tratando da herpetofauna, alguns ambientes se tornam peculiares e de suma importância para ocorrência dos táxons. Os anfíbios por exemplo, são dependentes da água, principalmente por utilizarem este recurso para reprodução e desenvolvimento larval (maioria das espécies). Deste modo, foram prioridade durante o reconhecimento das áreas amostrais, aqueles ambientes com corpos d'água permanentes e/ou temporários.

Devido à ausência de corpos hídricos no ponto FT1, localizado na ADA do Projeto Expansão da PDE Lamego, foi realizado, durante as campanhas de campo, caminhamentos com busca ativa em locais característicos para a amostragem da herpetofauna, em destaque para os répteis. Devido à ausência de corpos hídricos não foi possível realizar a amostragem da anurofauna.

A Tabela 47 apresenta a localização e caracterização dos pontos de amostragem da herpetofauna vistoriados em duas campanhas de inventariamento, localizados na Figura 187.



Expansão da PDE Lamego
Título: Herpetofauna
Autor: Mariana d'Ávila
Data: 12/05/2026
Versão: V1

Informações geográficas: UTM - Fuso 23 - Sul / Datum: SIRGAS 2000
Fonte: IDE SISEMA / Dados primários, 2026

Legenda

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Estudo - AE (Meios Físico e Biótico)
- Pontos de amostragem da herpetofauna
- Hidrografia
- Limite municipal
- Limite Unidades Federativas
- Unidades Federativas
- Limite de Minas Gerais

0 400 800 m



Figura 187 – Pontos de amostragem de Herpetofauna

Tabela 47- Localização e caracterização dos pontos de amostragem para a Herpetofauna.

Pontos	Coordenadas Geográficas SIRGAS 2000 - UTM 23K		Descrição
	Long.	Lat.	
FT1	628334.98	7797730.56	Transecto inserido em fitofisionomia típica de floresta estacional semidecídua com aspecto inicial e médio de regeneração, margeado pela unidade industrial da AngloGold, Lamego
FT2	628800.20	7798146.70	Açude margeado por área antrópica consolidada, inserido na entrada da unidade industrial da AngloGold, Lamego.
FT3	628907.00	7797702.70	Transecto em área de fitofisionomia típica de Mata Ciliar em estágio inicial de regeneração, em meio a uma matriz de cerrado. Dentro do fragmento existe um pequeno corpo d'água.
FT4	629029.15	7798423.29	Ponto localizado em área de fitofisionomia de Mata Ciliar em estágio inicial de regeneração. Dentro do fragmento existe um pequeno corpo d'água em afloramento rochoso.
FT5	629561.19	7798689.13	Esse ponto amostral está inserido em transição entre fitofisionomia de Mata Ciliar e Floresta Estacional com aspecto inicial e intermediário de regeneração com córrego intermitente no seu interior.
FT6	628457.67	7797178.96	Área amostral com um estreito fragmento de Mata Ciliar de floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração com um pequeno corpo d'água em afloramento rochoso com pequeno barramento artificial no seu interior
FT7	628783.12	7801082.86	Ponto mais distante da área de mineração, com transecto inserido em transição entre fitofisionomia de mata ciliar e floresta estacional semidecídua com aspecto inicial e médio de regeneração. Possui um ambiente represado por antigo ponto de captação de água seguido por córrego em afloramento rochoso.
FT8	628847.38	7799143.95	Transecto inserido em transição entre fitofisionomia típica de mata ciliar e floresta estacional semidecídua com aspecto inicial e médio de regeneração. No seu interior existe um corpo d'água em um afloramento rochoso.

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

A Figura 188 a Figura 195 evidenciam os registros fotográficos dos pontos de amostragem da herpetofauna inventariados em duas campanhas de campo.



Figura 188 – Interior do fragmento do ponto FT-01
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 189 – Ponto FT-02
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 190 – Ponto FT-03
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 191 – Ponto FT-04
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 192 – Ponto FT-05
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 193 – Ponto FT-06
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 194 – Ponto FT-07
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 195 – Ponto FT-08
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

2.3.4.2. Diagnóstico da Área de Estudo

1) Composição Faunística

De acordo com os estudos e bibliografias consultados como fonte de dados secundários, tem-se que a lista de espécies de anfíbios anuros do Quadrilátero Ferrífero, pode ser considerada a mais completa para a região, apresenta um total de 85 espécies (LEITE et al., 2019). Outros estudos realizados em regiões próximas e de inserção do Projeto de Expansão da PDE Lamego relatam variações entre os registros obtidos. O EIA elaborado pela Arcadis (2022) na área de estudo apresentou seis espécies de anfíbios para a região. O plano de Manejo da RPPN Macaúbas, localizada em Sabará, Minas Gerais,



elaborado pela empresa Azurit (2021) apresentou duas espécies, enquanto, o monitoramento realizado pela Bios (2018) na Mina Córrego do Sítio no município de Santa Bárbara, registrou até o ano de referência, um total de 31 espécies. Por fim, de acordo com o guia ilustrativo: A fauna do Complexo de Germano: diversidade dos ecossistemas terrestres elaborado pela Sete (2023) apresentou 48 espécies para a região de Mariana, Minas Gerais.

Diante do exposto, no somatório dos dados acima citados, foram compiladas um total de 90 espécies que servirão de comparativo com os resultados obtidos durante as campanhas de inventariamento da herpetofauna realizadas na área de estudo da Expansão da PDE Lamego.

Ainda de acordo com os dados secundários apresentados para os anfíbios, a maior parte destas espécies é considerada de ampla distribuição geográfica. No entanto, 15%, ou seja, 14 espécies do total de 90, encontram-se inseridas em alguma categoria das listas de espécies ameaçadas de extinção consultadas.

A Tabela 48 a seguir apresenta a listagem das espécies de anfíbios com potencial de ocorrência na área de estudo.

Tabela 48- Espécies de anfíbios com potencial ocorrência na área de estudo do Projeto de Expansão da PDE Lamego.

Ordem	Família	Espécie	Fonte	Status de Conservação		
				IUCN 2025	MMA 2022	COPAM 2010
Anura	Brachycephalidae	<i>Ischnocnema guentheri</i>	4	LC	-	-
		<i>Ischnocnema izecksohni</i>	1,4,5	LC	-	-
		<i>Ischnocnema juipoca</i>	1,4,5	LC	-	-
		<i>Ischnocnema surda</i>	1,5	LC	-	-
	Bufonidae	<i>Rhinella crucifer</i> vs <i>R. ornata</i>	1,2,4,5	-	-	-
		<i>Rhinella diptycha</i>	1,4	LC	-	-
		<i>Rhinella granulosa</i>	4	LC	-	-
		<i>Rhinella rubescens</i>	1	LC	-	-
	Centrolenidae	<i>Vitreorana eurygnatha</i>	1,5	LC	-	-
		<i>Vitreorana uranoscopa</i>	1,4,5	LC	-	-
	Craugastoridae	<i>Haddadus aramunha</i>	1	VU	-	-
		<i>Haddadus binotatus</i>	1,4,5	LC	-	-
	Cycloramphidae	<i>Thoropa megalotympanum</i>	1	LC	-	-
		<i>Thoropa miliaris</i>	1,3	LC	-	-
	Dendrobatidae	<i>Ameerega flavopicta</i>	1	LC	-	-
	Eleutherodactylidae	<i>Adelophryne glandulata</i>	1,5	LC	-	-
		<i>Aplastodiscus arildae</i>	1,2,4,5	LC	-	-
		<i>Aplastodiscus cavicola</i>	1,5	LC	-	-
		<i>Boana albomarginata</i>	4	LC	-	-
		<i>Boana albopunctata</i>	1,4,5	LC	-	-
		<i>Boana crepitans</i>	1,4,5	LC	-	-



Ordem	Família	Espécie	Fonte	Status de Conservação		
				IUCN 2025	MMA 2022	COPAM 2010
		<i>Boana faber</i>	1,2,4,5	LC	-	-
		<i>Boana lundii</i>	1,2,4,5	LC	-	-
		<i>Boana pardalis</i>	1,3,4,5	LC	-	-
		<i>Boana polytaenia</i>	1,3,5	LC	-	-
		<i>Boana semilineata</i>	1,5	LC	-	-
		<i>Bokermannohyla alvarengai</i>	1,5	LC	-	-
		<i>Bokermannohyla feioi</i>	5	-	-	-
		<i>Bokermannohyla martinsi</i>	1,5	VU	NT	-
		<i>Bokermannohyla saxicola</i>	1	LC	-	-
		<i>Bokermannohyla circumdata</i>	1,4	LC	-	-
		<i>Bokermannohyla nanuzae</i>	1,4	LC	-	-
		<i>Dendropsophus decipiens</i>	1,5	LC	-	-
		<i>Dendropsophus elegans</i>	1,4,5	LC	-	-
		<i>Dendropsophus giesleri</i>	1	LC	-	DD
		<i>Dendropsophus minutus</i>	1,2,4,5	LC	-	-
		<i>Dendropsophus marmoratus</i>	4	LC	-	-
		<i>Dendropsophus rubicundulus</i>	1	LC	-	-
		<i>Dendropsophus sanborni</i>	1	LC	-	-
		<i>Dendropsophus seniculus</i>	1,5	LC	-	-
		<i>Scinax berthae</i>	1	LC	-	-
		<i>Scinax crospedospilus</i>	1,5	LC	-	-
		<i>Scinax curicica</i>	1,5	LC	-	-
		<i>Scinax eurydice</i>	1,4,5	LC	-	-
		<i>Scinax fuscomarginatus</i>	1	LC	-	-
		<i>Scinax fuscovarius</i>	1,4,5	LC	-	-
		<i>Scinax longilineus</i>	1,2,4	LC	-	-
		<i>Scinax luizotavioi</i>	1,2,4,5	LC	-	-
		<i>Scinax maracaya</i>	1	LC	-	DD
		<i>Scinax rogerioi</i>	1,5	LC	-	-
		<i>Scinax squalirostris</i>	1	LC	-	-
		<i>Scinax x-signatus</i>	5	LC	-	-
		<i>Scinax tripui</i>	1,5	LC	-	-
		<i>Sphaenorhynchus canga</i>	1,5	LC	CR	-
	Hylodidae	<i>Crossodactylus trachystomus</i>	1	NT	-	DD
		<i>Hylodes babax</i>	1	NT	-	-
		<i>Hylodes uai</i>	1,4,5	VU	-	-
	Leptodactylidae	<i>Adenomera thomei</i>	1	LC	-	-
		<i>Leptodactylus camaquara</i>	1	NT	-	-
		<i>Leptodactylus cunicularius</i>	1,5	LC	-	-
		<i>Leptodactylus cupreus</i>	1	LC	-	-
		<i>Leptodactylus furnarius</i>	1,5	LC	-	-
		<i>Leptodactylus fuscus</i>	1,2,4,5	LC	-	-
		<i>Leptodactylus jolyi</i>	1	LC	-	-
		<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	1,5	LC	-	-
		<i>Leptodactylus luctator</i>	1,4,5	LC	-	-
		<i>Leptodactylus mystaceus</i>	1,4	LC	-	-

Ordem	Família	Espécie	Fonte	Status de Conservação		
				IUCN 2025	MMA 2022	COPAM 2010
		<i>Leptodactylus mystacinus</i>	1,5	LC	-	-
		<i>Physalaemus centralis</i>	1	LC	-	-
		<i>Physalaemus cicada</i>	1	LC	-	-
		<i>Physalaemus cuvieri</i>	1,4,5	LC	-	-
		<i>Physalaemus erythros</i>	1,5	LC	DD	DD
		<i>Physalaemus evangelistai</i>	1	NT	-	-
		<i>Physalaemus marmoratus</i>	1	LC	-	-
		<i>Physalaemus maximus</i>	1	NT	VU	DD
		<i>Physalaemus orophilus</i>	1	LC	-	-
		<i>Physalaemus signifer</i>	1	LC	-	-
		<i>Pseudopaludicola giarettai</i>	1	LC	-	-
		<i>Pseudopaludicola matuta</i>	1	LC	-	-
		<i>Pseudopaludicola murundu</i>	1	LC	DD	-
	Microhylidae	<i>Chiasmocleis albopunctata</i>	1	LC	-	-
		<i>Chiasmocleis mantiqueira</i>	1	LC	-	-
		<i>Chiasmocleis schubarti</i>	5	LC	-	-
		<i>Elachistocleis cesarii</i>	1,4,5	LC	-	-
	Odontophrynidae	<i>Odontophrynus cultripes</i>	1,5	LC	-	-
		<i>Proceratophrys boiei</i>	1,5	LC	-	-
		<i>Phasmahyla jandaia</i>	1,5	LC	-	-
	Phyllomedusidae	<i>Phyllomedusa burmeisteri</i>	1,4,5	LC	-	-
		<i>Pithecopus ayeaye</i>	1	LC	-	CR
		<i>Pithecopus rohdei</i>	1	LC	-	-

Fonte: 1- Leite et al. 2019; 2 -Arcadis, 2022; 3- Azurit, 2021 ;4-Bios, 2018; 5-Sete,2023.

Em relação ao grupo de répteis de potencial ocorrência na área de estudo, de acordo com Silveira e colaboradores (2010), levando em consideração o levantamento da fauna de serpentes, foram catalogadas 58 espécies para os municípios de Ouro Preto, Mariana e Itabirito. Já, para o município de Ouro Branco, 28 espécies de serpentes foram identificadas (SÃO-PEDRO & PIRES, 2009). Para Cruz (2012), na dissertação de mestrado referente à ecologia, Diversidade e Conservação dos Lagartos da Serra de Ouro Branco, 15 espécies foram registradas ao final dos estudos. O EIA elaborado pela Arcadis (2022) na área de estudo apresentou sete espécies de répteis para a região.

O plano de Manejo da RPPN Macaúbas localizada em Sabará, Minas gerais, elaborado pela empresa Azurit (2021) apresentou nove espécies, enquanto, o monitoramento realizado pela Bios (2018) na Mina Córrego do Sítio no município de Santa Bárbara, registrou até o ano de referência, um total de 12 espécies. Por fim, de acordo com o guia ilustrativo: A fauna do Complexo de Germano: diversidade dos ecossistemas terrestres elaborado pela Sete (2023) apresentou 40 espécies de répteis para a região de Mariana, Minas Gerais.



Por fim, no somatório dos resultados obtidos nas fontes consultadas foram compiladas 83 espécies que servirão de comparativo com os resultados obtidos nas campanhas de inventariamento. Deste total, duas espécies estão inseridas em alguma das listas de espécies ameaçadas conforme apresentado na Tabela 49.

Tabela 49- Espécies de répteis com potencial ocorrência na área de estudo do Projeto de Expansão da PDE Lamego.

Ordem	Família	Espécie	Fonte	Status de Conservação		
				IUCN 2025	MMA 2022	COPAM 2010
Squamata	Anguidae	<i>Ophiodes striatus</i>	1	LC	-	-
		<i>Diploglossus fasciatus</i>	6	LC	-	-
	Amphisbanidade	<i>Amphisbaena alba</i>	6,7	LC	-	-
		<i>Leposternon microcephalum</i>	6	LC	-	-
	Colubridae	<i>Chironius bicarinatus</i>	2,6	LC	-	-
		<i>Chironius quadricarinatus</i>	2	LC	-	-
		<i>Chironius exoletus</i>	2,6	LC	-	-
		<i>Chironius flavolineatus</i>	2,3	LC	-	-
		<i>Dendrophidion dendrophis</i>	5	LC	-	-
		<i>Drymoluber brazili</i>	2	LC	-	-
		<i>Drymoluber dichrous</i>	2	LC	-	-
		<i>Palusophis bifossatus</i>	2,3	LC	-	-
		<i>Spilotes pullatus</i>	2,5,6	LC	-	-
		<i>Tantilla boipiranga</i>	2	VU	-	-
	Dipsadidae	<i>Apostolepis assimilis</i>	2,3	LC	-	-
		<i>Atractus pantostictus</i>	2,3	LC	-	-
		<i>Atractus zebrinus</i>	2,6	LC	-	-
		<i>Boiruna maculata</i>	2,3	LC	-	-
		<i>Chlorosoma laticeps</i>	2	LC	-	-
		<i>Clelia plumbea</i>	2	LC	-	-
		<i>Coronelaps lepidus</i>	2	LC	-	-
		<i>Dipsas albifrons</i>	2	LC	-	-
		<i>Dipsas mikanii</i>	2,3,6	LC	-	-
		<i>Dipsas neuwiedi</i>	2,6	LC	-	-
		<i>Dipsas ventrimaculatus</i>	3	LC	-	-
		<i>Dryophylax hypoconia</i>	2,3	LC	-	-
		<i>Dryophylax nattereri</i>	6	LC	-	-
		<i>Echinanthera cephalostriata</i>	2	LC	-	-
		<i>Echinanthera melanostigma</i>	2,6	LC	-	-
		<i>Elapomorphus quinquelineatus</i>	2,6	LC	-	-
		<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	2,3,6	LC	-	-
		<i>Erythrolamprus almadensis</i>	2,3,6	LC	-	-
		<i>Erythrolamprus jaegeri</i>	2	LC	-	-
		<i>Erythrolamprus maryellenae</i>	2,3	LC	-	-
		<i>Erythrolamprus miliaris</i>	2,3,6	LC	-	-



Ordem	Família	Espécie	Fonte	Status de Conservação		
				IUCN 2025	MMA 2022	COPAM 2010
		<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>	2,3	LC	-	-
		<i>Erythrolamprus reginae</i>	2	LC	-	-
		<i>Helicops modestus</i>	2	LC	-	-
		<i>Imantodes cenchoa</i>	2,3,6,7	LC	-	-
		<i>Leptodeira annulata</i>	2	LC	-	-
		<i>Liophis meridionalis</i>	2	LC	-	-
		<i>Mussurana quimi</i>	2	LC	-	-
		<i>Oxyrhopus clathratus</i>	2,6	LC	-	-
		<i>Oxyrhopus guibei</i>	2,3,6,7	LC	-	-
		<i>Oxyrhopus petolarius</i>	6	LC	-	-
		<i>Oxyrhopus rhombifer</i>	2,6	LC	-	-
		<i>Philodryas aestiva</i>	2	LC	-	-
		<i>Philodryas olfersii</i>	2,3,6	LC	-	-
		<i>Pseudablabes agassizii</i>	2,3	LC	-	-
		<i>Pseudablabes patagoniensis</i>	2,3,6	LC	-	-
		<i>Pseudoboa nigra</i>	2,6	LC	-	-
		<i>Taeniophallus affinis</i>	2,3	LC	-	-
		<i>Taeniophallus occipitalis</i>	2	LC	-	-
		<i>Tropidodryas striaticeps</i>	2,3,6	LC	-	-
		<i>Xenodon merremii</i>	2,3,5,6	LC	-	-
		<i>Xenodon neuwiedii</i>	2,3,6	LC	-	-
		<i>Xenopholis undulatus</i>	2	LC	-	-
	Elapidae	<i>Micrurus frontalis</i>	2,3	LC	-	-
		<i>Micrurus lemniscatus</i>	2	LC	-	-
	Gekkonidae	<i>Hemidactylus mabouia</i>	1,6	LC	-	-
	Gymnophthalmidae	<i>Cercosaura quadrilineata</i>	1,6	LC	-	-
		<i>Ecpleopus gaudichaudii</i>	1,4,6,7	LC	-	-
		<i>Heterodactylus imbricatus</i>	1,6	LC	-	-
	Leiosauridae	<i>Enyalius perditus</i>	1	LC	-	-
		<i>Enyalius bilineatus</i>	1,4,5,6,7	LC	-	-
		<i>Urostrophus vaultieri</i>	1,7	LC	-	-
	Leptotyphlopidae	<i>Trilepida dimidiata</i>	2,3	LC	-	-
		<i>Trilepida jani</i>	4,6	LC	-	-
	Mabuyidae	<i>Notomabuya frenata</i>	1,4,7	LC	-	-
		<i>Aspronema dorsivittatum</i>	1	LC	-	-
	Polychrotidae	<i>Polychrus acutirostris</i>	1	LC	-	-
	Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i>	1,6,7	LC	-	-
		<i>Tupinambis teguixin</i>	5	LC	-	-
		<i>Salvator merianae</i>	1,6,7	LC	-	-
	Tropiduridae	<i>Tropidurus itambere</i>	1	LC	-	-
		<i>Tropidurus montanus</i>	6	LC	-	-
		<i>Tropidurus torquatus</i>	1,4,5,6,7	LC	-	-
	Viperidae	<i>Bothrops alternatus</i>	2,3	LC	-	-



Ordem	Família	Espécie	Fonte	Status de Conservação		
				IUCN 2025	MMA 2022	COPAM 2010
		<i>Bothrops jararaca</i>	2,3,4,5,6,7	LC	-	-
		<i>Bothrops jararacussu</i>	5	LC	-	-
		<i>Bothrops neuwiedi</i>	2,3,6	LC	-	-
		<i>Crotalus durissus</i>	2,3,4,5,6,7	LC	-	-
Testudines	Chelidae	<i>Hydromedusa maximiliani</i>	6	VU	-	VU

Fonte: 1- Cruz, 2012; 2 - Silveira et al., 2010; 3 – São-Pedro & Pires, 2009; 4- Arcadis, 2022; 5- Azurit 2021; 6- Sete, 2023; 7 Bios, 2018.

Por fim, deve-se analisar com cautela o comparativo entre dados primários e secundários uma vez que a pesquisa bibliográfica com a compilação dos resultados ora citados se deu através de estudos realizados em diversas fitofisionomias da Mata Atlântica, abrangendo tanto áreas nativas deste bioma com diferentes níveis de preservação até áreas desprovidas de vegetação nativa, além de uma vasta extensão da porção do Quadrilátero Ferrífero do Estado de Minas Gerais. Estes ambientes podem não relatar a realidade vegetacional da área de estudo e, conseqüentemente, apresentar uma comunidade herpetofaunística diferente das fontes consultadas.

Os resultados abaixo contemplam os dados primários obtidos durante duas campanhas de inventariamento da herpetofauna realizadas para fins de licenciamento ambiental do Projeto de Expansão da PDE Lamego.

Para a primeira campanha foram registradas 13 espécies, sendo 11 pertencentes ao grupo dos anfíbios e duas para os répteis. Para a segunda, 21 espécies foram registradas, sendo 17 para o grupo dos anfíbios e quatro para os répteis. Deste total de registros para a segunda campanha, 12 novos foram adicionados ao presente estudo, não sendo registrado na campanha anterior.

Levando em consideração o somatório dos resultados das duas campanhas foram registradas 25 espécies, sendo 19 de anfíbios pertencentes a ordem anura e seis espécies de répteis pertencentes a ordem squamata.

A Figura 196 demonstra os registros realizados, destacando também o acréscimo de novas espécies e o acumulado ao final de cada campanha.

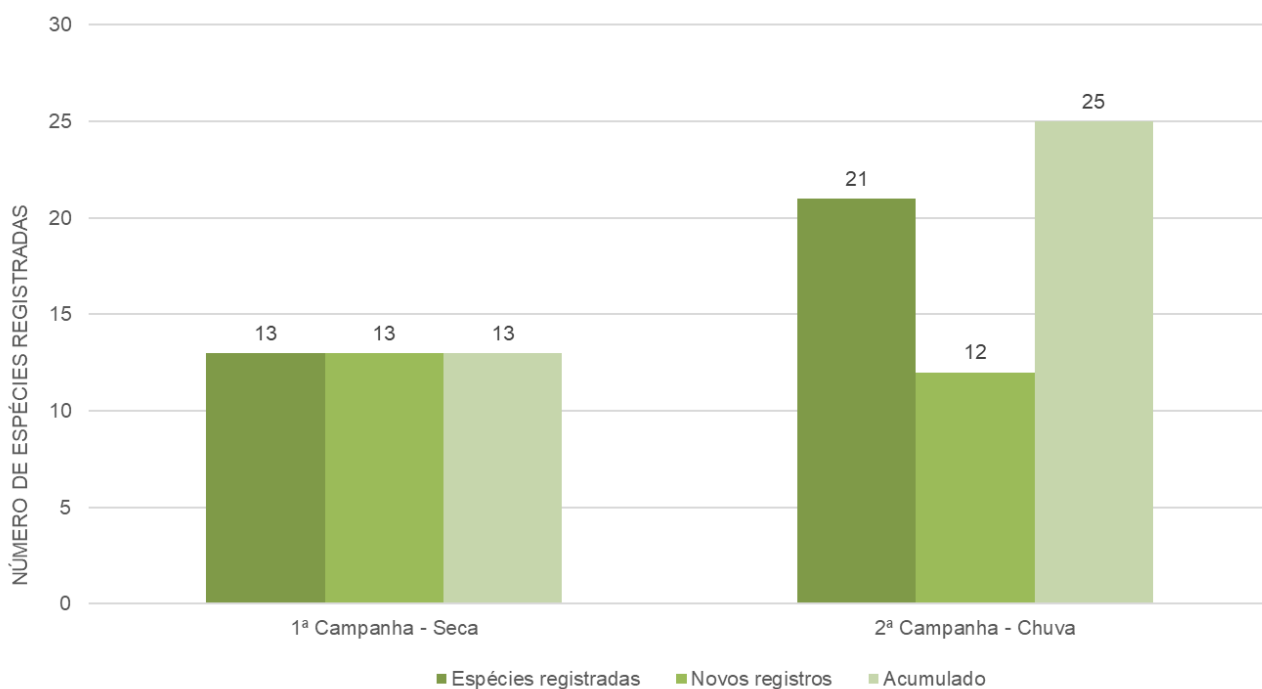


Figura 196 - Espécies registradas, destacando o acréscimo de novos registros ao final de cada campanha de inventariamento da Herpetofauna

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Levando em consideração o número total de registros dos anfíbios, as 19 espécies visualizadas estão distribuídas em nove famílias (Figura 197) sendo elas: Brachycephalidae (s=2), Bufonidae (s=1), Centrolenidae (s=1), Craugastoridae (s=1), Hylidae (s=10), Leptodactylidae (s=1), Odontophrynidae (s=2) e Phyllomedusidae (s=1).

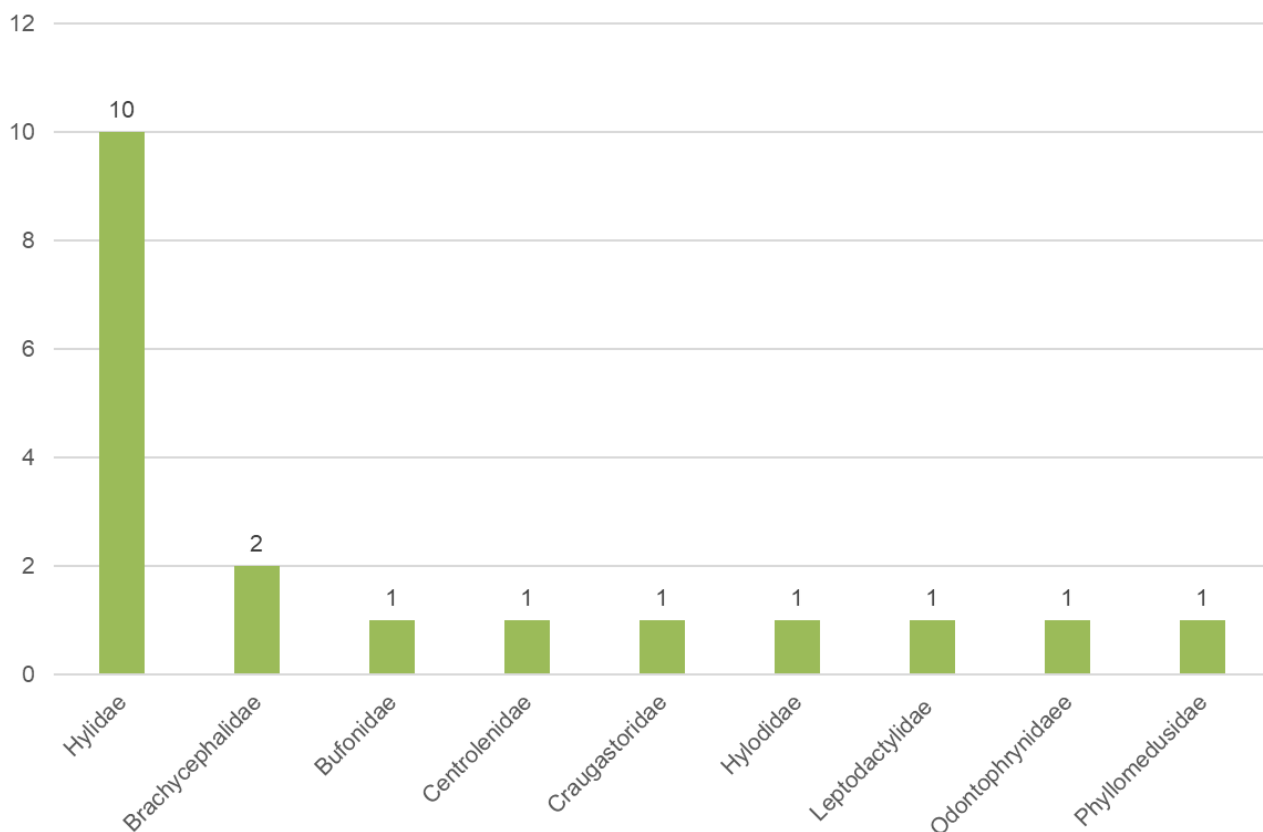


Figura 197 - Representatividade das famílias de anfíbios identificadas durante o inventariamento da Herpetofauna
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

De acordo com os parâmetros de riqueza, para os anfíbios, tem-se que a família Hylidae foi a mais representativa ao final de duas campanhas, com 10 espécies registradas, número este equivalente a 53% do total (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**). O predomínio de espécies desta família é semelhante a outros estudos disponíveis para a região neotropical (SILVEIRA, 2006; BASTOS, 2007).

O destaque dos hílideos em relação às demais famílias de anfíbios, é comum em levantamentos da herpetofauna, tendo em vista que essa é uma das famílias mais numerosa entre os anuros, com aproximadamente 390 registradas para o Brasil (SEGALLA et al., 2021). Além desta representatividade, os hílideos apresentam uma série de adaptações, que os permitem ocupar com sucesso ambientes de grande heterogeneidade estrutural, apresentando uma maior segregação espacial (área de vida, alimentação, sítios de vocalização e nidificação) em relação às demais famílias de anuros registradas neste estudo (SÃO-PEDRO & FEIO, 2010).

A Figura 198 ilustra a riqueza e representatividade das famílias de anfíbios registradas levando em consideração os resultados obtidos ao final de duas campanhas de inventariamento da herpetofauna.

Representatividade das famílias de anfíbios

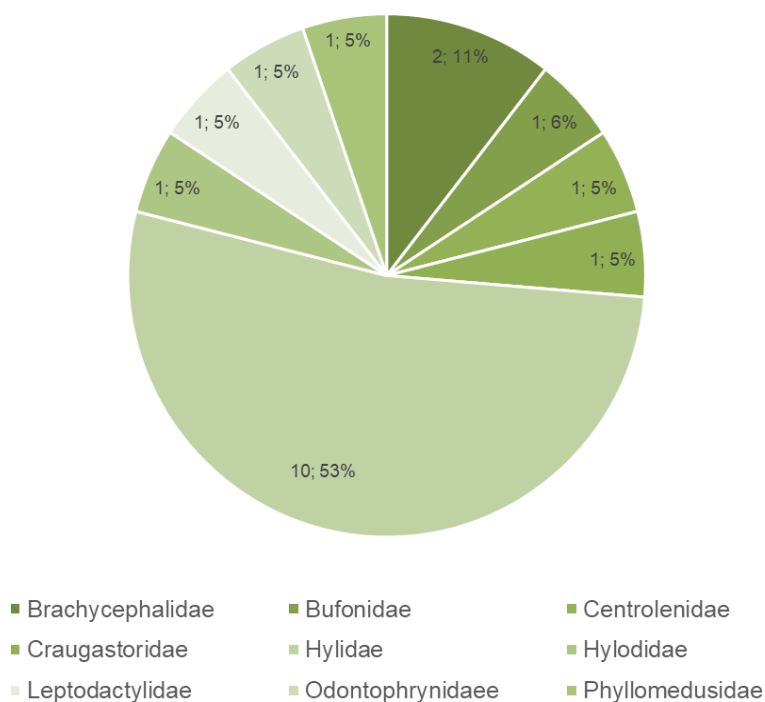


Figura 198 - Representatividade em percentagem das famílias de anfíbios registradas levando em consideração os resultados obtidos ao final de duas campanhas de inventariamento da Herpetofauna
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Em relação aos répteis, às seis espécies registradas estão distribuídas em cinco famílias (Figura 199) sendo elas: Gekkonidae (s=1); Dipsadidae (s=1); Leiosauridae (s=1); Teiidae (s=1); Tropiduridae(s=1) e Viperidae (s=1).

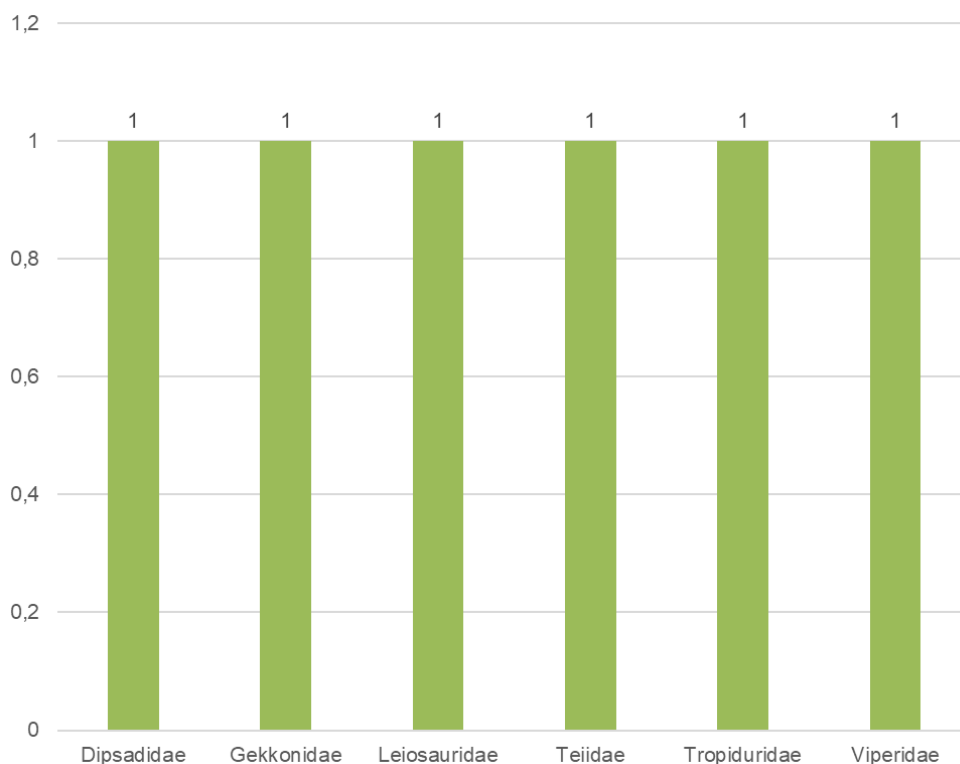


Figura 199 - Representatividade das famílias de répteis identificadas durante o inventariamento da Herpetofauna
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Ao final de duas campanhas de inventariamento as famílias de répteis foram igualmente abundantes, com uma espécie registrada em cada uma delas. Destaca-se a família Viperidae por apresentar as serpentes que mais causam acidentes ofídicos nas Américas, ocasionados principalmente pelas jararacas e cascavéis, porém, são também a partir dessas espécies que são produzidos diversos medicamentos de extrema importância para a saúde pública (BERNARDE, 2014).

Por fim, o baixo resultado acima apresentado pode ser justificado devido ao encontro de répteis, principalmente de serpentes, ser considerado fortuito e exigir, em geral, grande esforço de amostragem principalmente por apresentarem hábito secreto e fossorial, dificultando o encontro (FITCH, 2001; WINCK et al., 2007).

A Figura 200 ilustra a riqueza e representatividade das famílias de répteis registradas levando em consideração os resultados obtidos ao final de duas campanhas de inventariamento da herpetofauna.

Representatividade das famílias de répteis

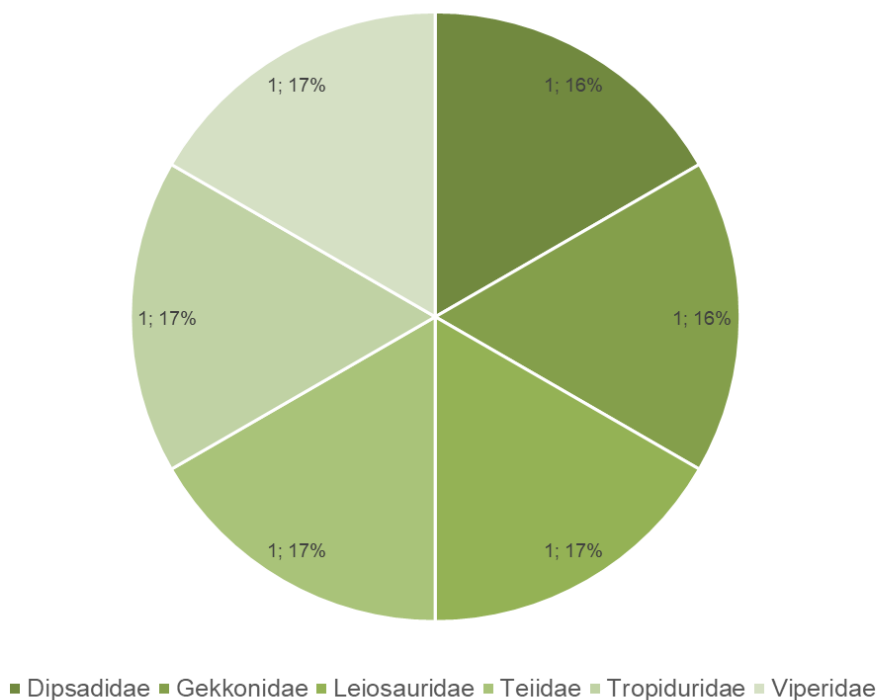


Figura 200 - Representatividade em porcentagem das famílias de répteis registradas levando em consideração os resultados obtidos ao final de duas campanhas de inventariamento da Herpetofauna

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Em relação à sazonalidade amostral e temperatura evidenciada entre campanhas, de acordo com Rastogi e colaboradores (2011) tem-se que a sazonalidade ou a sua ausência é parte importante no ciclo reprodutivo da herpetofauna assim com a temperatura, sendo o principal sinal ambiental usado para ajustar os estágios do ciclo reprodutivo, principalmente pelos anfíbios. Além da temperatura, a disponibilidade de umidade no ar tem efeito direto em mecanismos fisiológicos influenciando o modo de vida, bem como atividade de vocalização, para os anfíbios (Rome et al. 1992).

Essa estreita relação com as variações ambientais é fundamental, principalmente em locais onde a sazonalidade regula as populações de anfíbios e répteis, principalmente para os anfíbios anuros (Maffei, 2014). A região de inserção do Projeto de Expansão da PDE Lamego possui essas características, com duas estações bem definidas ao longo do ano, com um verão quente e chuvoso e um inverno frio e seco.

Diante do exposto, se compararem-se apenas os períodos sazonais em que as campanhas de campo foram realizadas, a riqueza de anfíbios tende a ser mais representativa durante o período chuvoso, como de fato ocorreu no presente estudo, tendo a segunda campanha como a mais representativa, com 17 espécies registradas.



A relação deste grupo com o período chuvoso se deve à dependência dos anfíbios aos ambientes úmidos tanto para manutenção das condições fisiológicas quanto para reprodução (Both et al., 2008; Cole et al., 2014). Apesar de existirem anfíbios especializados em reproduzirem-se em ambientes mais frios e secos, a grande maioria dos representantes desse grupo tem como época preferencial para a reprodução aqueles quentes e úmidos (Pough et al., 2003).

Esta época corresponde ao período de reprodução dos anfíbios anuros, não só das espécies de reprodução prolongada, mas também daquelas consideradas de reprodução específica e explosiva. Os anfíbios de reprodução prolongada se reproduzem durante vários meses do ano (Pough et al., 2003). Os anfíbios de reprodução específica são aqueles que se reproduzem apenas durante uma estação característica e as espécies de reprodução explosiva são aquelas que se reproduzem em condições muito específicas, em poucos dias ou semanas do ano (Pough et al., 2003).

Neste estudo, não foram registradas espécies de reprodução explosiva, no entanto, destacam-se algumas espécies de reprodução específica comumente visualizadas durante o período chuvoso, como *Boana polytaenia*, *Dendropsophus elegans*, *Physalaemus cuvieri*, *Odontophrynus cultripes* e *Phyllomedusa burmeisteri*.

Cabe destacar que não apenas a sazonalidade vai definir a riqueza de espécies, mas fatores como a estrutura da vegetação, disponibilidade de corpos d'água e graus de perturbação também interferem na composição da anurofauna de uma dada localidade. Ambientes mais homogêneos tendem a apresentar comunidades com espécies mais generalistas. Em contrapartida, ambientes heterogêneos aumentam os requerimentos específicos de algumas espécies.

Para os répteis, a riqueza em número de registros também tende a ser mais representativa no período chuvoso, como de fato ocorreu neste estudo, tendo também a segunda campanha como a mais representativa, com quatro espécies registradas. Muitas espécies de répteis são consideradas mais ativas em meses quentes e úmidos, quando há uma disponibilidade maior de nichos térmicos permitindo que atinjam temperaturas compatíveis com suas atividades (Andrade & Abe, 2007).

A dependência de ambientes úmidos e a vulnerabilidade a baixas umidades são situações conhecidas para diversas espécies de répteis (Colli, 1991; Huey et al., 2009; Carlson et al., 2014). Em lagartos e serpentes, por exemplo, a umidade pode afetar os níveis hormonais (Summers & Norman, 1988), o período reprodutivo (Colli, 1991; Bernardes & Abe, 2006), as taxas de perda de água por evaporação através da pele (Nicholson et al., 2005) e o comportamento durante períodos de troca de pele (Carlson et al., 2014). No caso das serpentes, muitas espécies também aumentam suas atividades durante

períodos chuvosos devido à maior disponibilidade de presas, como os anfíbios anuros (Oliveira & Martins, 2001).

A Figura 201 evidencia o número de espécies da herpetofauna de acordo com cada campanha de inventariamento realizada.

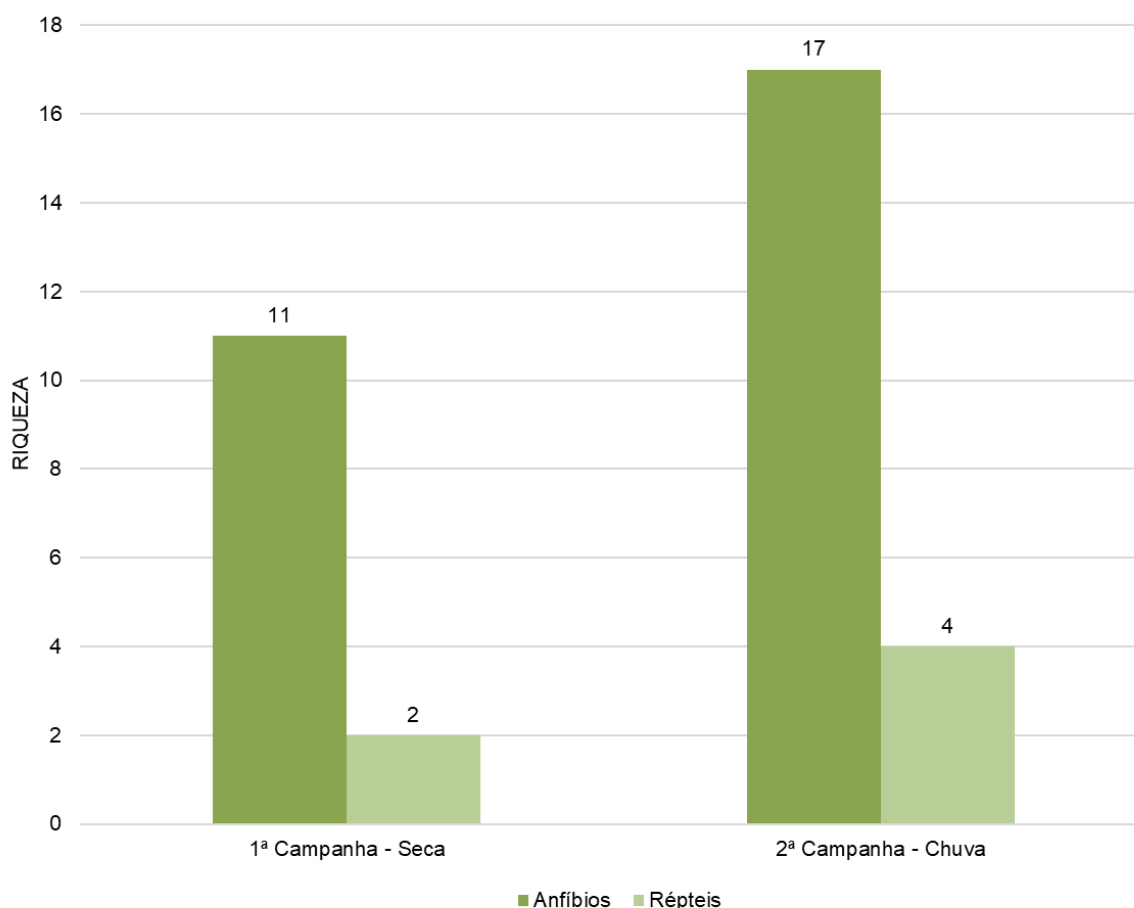


Figura 201 - Registro da herpetofauna de acordo cada campanha de inventariamento realizada

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

No somatório dos resultados ao final de duas campanhas de inventariamento, de acordo com o Diagrama de Venn, para o presente estudo, os resultados obtidos corroboram com o acima exposto em relação a sazonalidade e a influência das variações climáticas interferindo nos ciclos sazonais de atividade e reprodução, uma vez que durante a época chuvosa, foi registrada uma maior riqueza ($s = 21$) e um número significativo de espécies exclusivas ($s = 12$) se comparado ao período seco.

Durante a estação seca, foram observadas 13 espécies no total, com quatro delas exclusivas dessa estação. Considerando os táxons registrados em ambas as estações, o total foi de nove espécies (Figura 202).



Figura 202 - Registro da herpetofauna levando em consideração o Diagrama de Venn

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Em relação às metodologias aplicadas, destaca-se a Busca Ativa como a mais representativa entre as utilizadas neste inventariamento, tendo 23, das 25 espécies registradas de forma exclusivas através deste método amostral.

Devido a particularidade de avistamento dos anfíbios, principalmente da anurofauna pela sua relação e dependência à ambientes úmidos, tendo locais pré-definidos para a amostragem, a busca ativa foi mais eficiente para o referido grupo, tendo todas as 19 espécies registradas de forma exclusiva para este método. As demais, total de duas, pertencem ao grupo dos répteis e também foram registradas de forma exclusiva para este método.

A amostragem em estrada tendo o registro ocasional como foco deste método amostral apresentou dois registros, sendo todos estes de forma exclusiva e pertencente ao grupo dos répteis. Em estudos onde não há coleta e captura de espécimes deste grupo o registro ocasional acaba sendo a amostragem mais eficiente, como de fato ocorreu até o presente momento.

A Figura 203 ilustra a riqueza registrada ao final de duas campanhas de inventariamento da herpetofauna em relação as metodologias aplicadas.

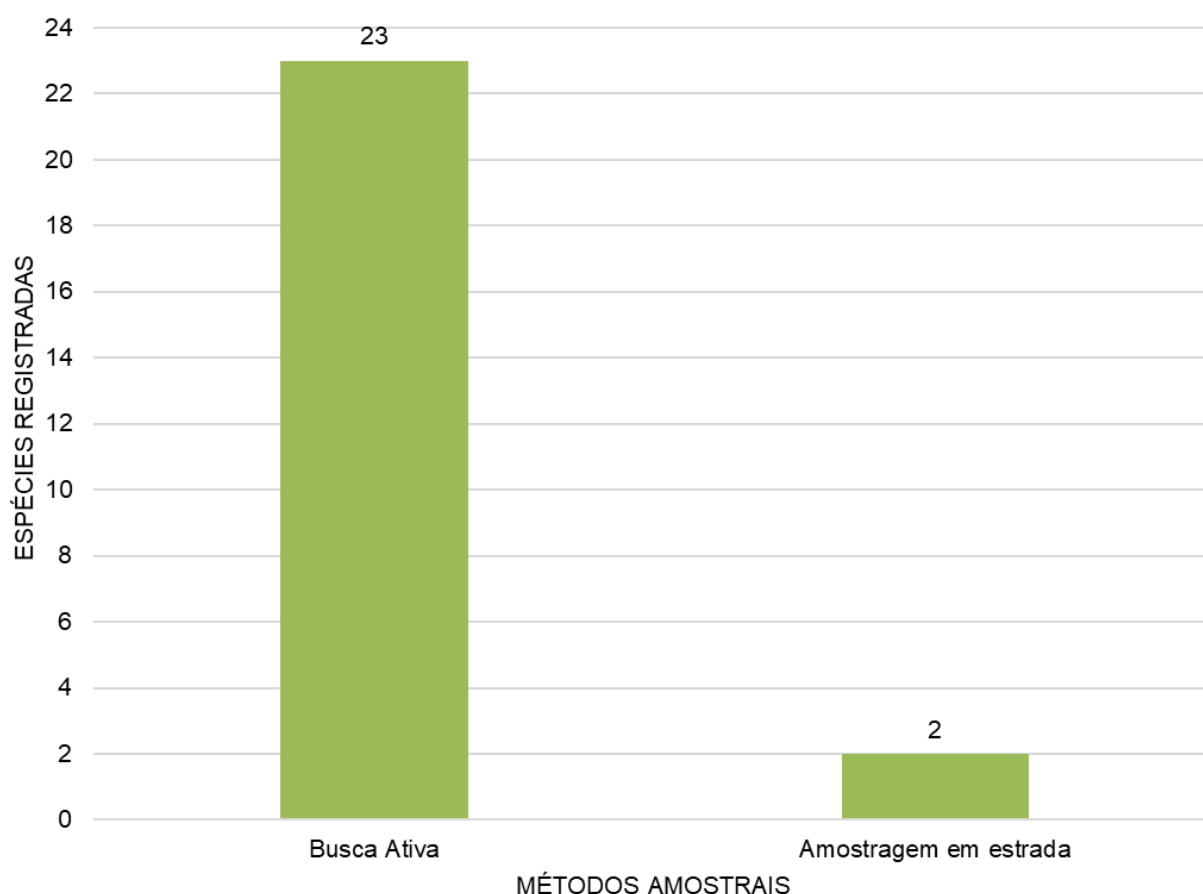


Figura 203 - Riqueza registrada ao final de duas campanhas de inventariamento da Herpetofauna em relação as metodologias aplicadas

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

2) Abundância Absoluta e Relativa

Levando em consideração a abundância absoluta das espécies registradas por ponto amostral, tem-se que *Haddadus binotatus*, *Scinax longilineus* e *Hylodes uai* foram as mais abundantes e representativas, sendo visualizadas em três pontos do total de oito. As demais espécies foram registradas duas ou uma área amostral, exceto aquelas registradas ocasionalmente ($n=0$). Este resultado está diretamente relacionado ao grau de preservação das áreas amostradas, onde, a grande maioria destas áreas é caracterizada pela presença de ambientes florestais com drenagens em sua composição, favorecendo o registro de espécies dependentes destes ambientes para reprodução e desenvolvimento. Estas espécies apresentam menor abundância em relação as consideradas generalistas e de ambientes abertos.

Observa-se que, devido aos resultados de abundância e riqueza apresentados, as espécies generalistas foram registradas em um ambiente, o único ambiente aberto e impactado amostrado durante as duas campanhas.

Para os répteis, devido a particularidade de avistamento dos répteis registrados neste inventariamento, tem-se que duas, do total de seis espécies foram registradas de forma ocasional em deslocamento entre pontos amostrais. A espécie *Bothrops neuwiedi* foi registrada em estrada de acesso ao ponto FT. Esse registro merece destaque pois, *B. neuwiedi*, é uma das serpentes mais significativas e responsáveis por acidentes ofídicos, portanto, é recomendável o desenvolvimento de medidas educativas para os funcionários e residentes nas proximidades do Projeto de Expansão da PDE Lamego, além do fornecimento de EPI's necessários para evitar possíveis acidentes ofídicos na região de estudo.

A Figura 204 apresenta a frequência de ocorrência das espécies registradas nos pontos amostrais ao final de duas campanhas de inventariamento da herpetofauna.

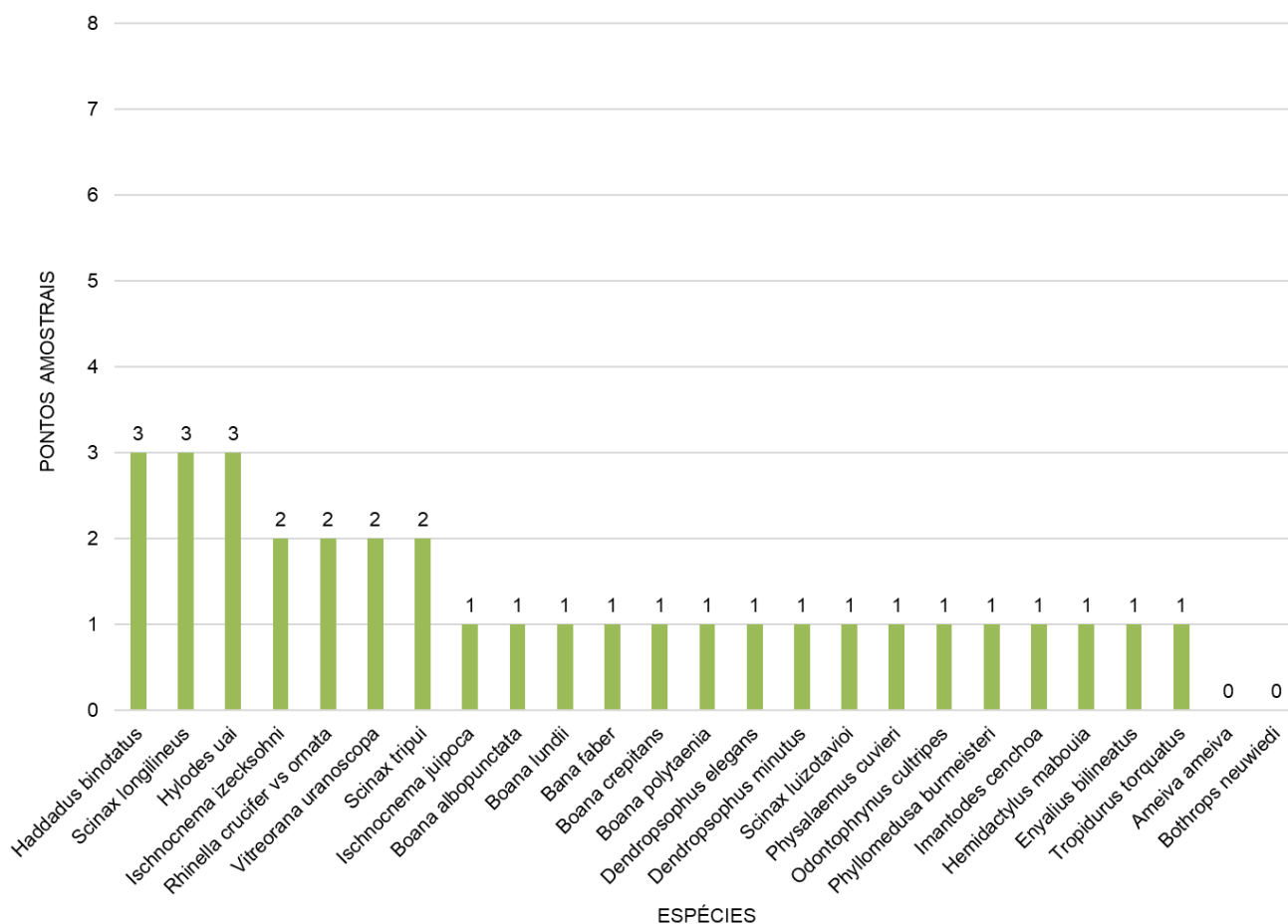


Figura 204 - Ocorrência absoluta das espécies registradas nos pontos amostrados ao final de duas campanhas de inventariamento da Herpetofauna

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Em relação aos pontos amostrados e sua representatividade em relação a número de registros, ao final de duas campanhas de inventariamento, tem-se que o FT2 foi o mais representativo, com 10

visualizadas. Uma possível justificativa para o destaque acima citado, seria a composição do ambiente amostrando, composto por área aberta com presenças de taboas e a variedade de micro-habitats existente. Mesmo que impactados, estes ambientes contribuíram para o número elevado de registros, favorecendo espécies generalistas e de fácil adaptação a estes ambientes.

Apresenta-se na Figura 205 a riqueza registrada em cada área amostral considerando os resultados obtidos ao final das duas campanhas de inventariamento.

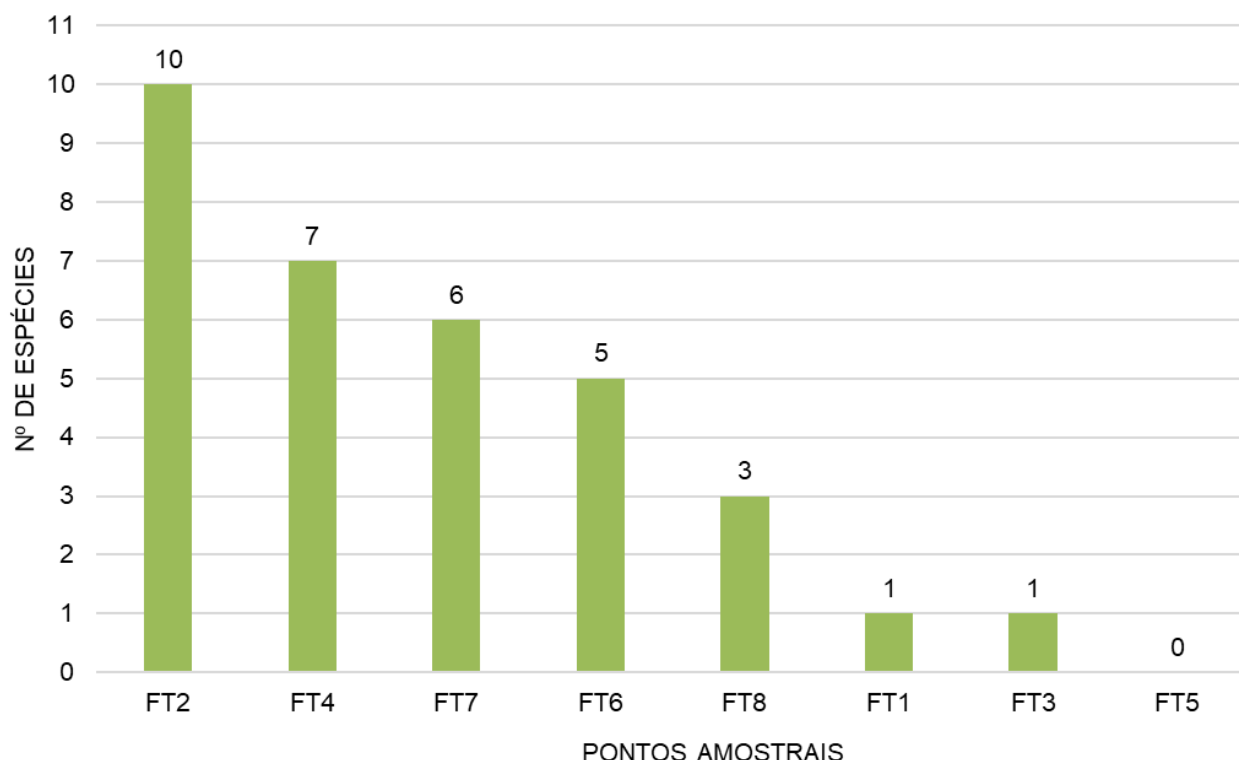


Figura 205 - Riqueza registrada em cada área amostral considerando os resultados obtidos ao final de duas campanhas de inventariamento da Herpetofauna

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Levando em consideração a abundância relativa da herpetofauna da região de estudo, os resultados obtidos dos espécimes contabilizados tanto de forma visual, como também através de vocalização em sítios de reprodução através do método busca ativa, quanto de forma ocasional, através do método amostragem em estrada tem-se o grupo dos anfíbios como o mais abundante, com 101 indivíduos registrados, o que representa 94% dos registros, enquanto os répteis corresponderam a 6%, com cerca de seis indivíduos registrados (Figura 206). É comum observar discrepâncias na abundância registrada entre anfíbios e répteis em vários estudos, fenômeno que pode ser atribuído a fatores ambientais locais e/ou comportamentais específicos de cada grupo, como a alta capacidade reprodutiva de muitos



anfíbios. Além disso, os répteis, devido a seus hábitos mais secretos, tendem a ter populações menores em comparação aos anfíbios e são mais difíceis de detectar em campo.

ABUNDÂNCIA RELATIVA EM RELAÇÃO AOS GRUPOS AMOSTRADOS

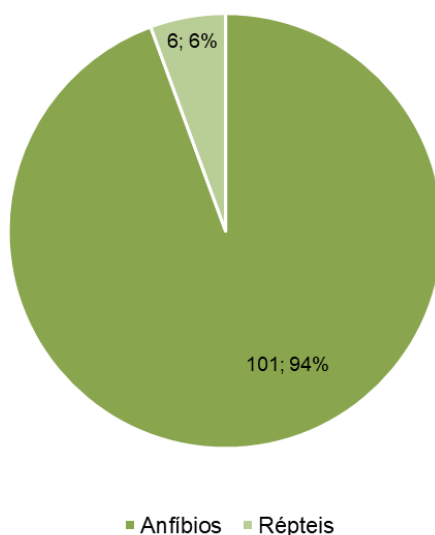


Figura 206 - Abundância relativa em relação aos grupos amostrados ao final de duas campanhas de inventariamento da Herpetofauna

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Tabela 50 - Número de registros e frequência relativa das espécies registradas ao final de duas campanhas de inventariamento da Herpetofauna.

Espécie	FT1	FT2	FT3	FT4	FT5	FT6	FT7	FT8	Registro ocasional	Total de indivíduos	Abundância relativa (%)
<i>Ischnocnema izecksohni</i>	0	0	0	2	0	0	5	0	0	7	6,54
<i>Ischnocnema juipoca</i>	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	3,74
<i>Rhinella crucifer vs ornata</i>	0	0	0	2	0	0	1	0	0	3	2,80
<i>Vitreorana uranoscopa</i>	0	0	0	8	0	0	7	0	0	15	14,02
<i>Haddadus binotatus</i>	0	0	0	0	0	1	1	2	0	4	3,74
<i>Boana albopunctata</i>	0	6	0	0	0	0	0	0	0	6	5,61
<i>Boana lundii</i>	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	2,80
<i>Bana faber</i>	0	13	0	0	0	0	0	0	0	13	12,15
<i>Boana crepitans</i>	0	6	0	0	0	0	0	0	0	6	5,61
<i>Boana polytaenia</i>	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	3,74
<i>Dendropsophus elegans</i>	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	3,74
<i>Dendropsophus minutus</i>	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	2,80
<i>Scinax tripui</i>	0	0	0	2	0	0	3	0	0	5	4,67
<i>Scinax longilineus</i>	0	0	1	4	0	1	0	0	0	6	5,61
<i>Scinax luizotavioi</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	1,87
<i>Hylodes uai</i>	0	0	0	1	0	1	0	1	0	3	2,80
<i>Physalaemus cuvieri</i>	0	8	0	0	0	0	0	0	0	8	7,48
<i>Odontophrynus cultripes</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,93
<i>Phyllomedusa burmeisteri</i>	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	3,74
<i>Imantodes cenchoa</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,93
<i>Hemidactylus mabouia</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,93
<i>Enyalius bilineatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,93
<i>Ameiva ameiva</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,93
<i>Tropidurus torquatus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,93
<i>Bothrops neuwiedi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,93
Total	1	52	1	20	0	6	21	4	2	107	100

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Devido ao comportamento e características ecológicas das espécies registradas, principalmente para o grupo dos anfíbios, destaca-se a espécie bioindicadora de qualidade ambiental e dependente de ambientes florestais, *Vitreorana uranoscopa*. por apresentar a maior abundância relativa dentre as demais, com 15 espécies, número este equivalente à 14,02% do total de registros. Esta espécie foi registrada nos ambientes florestais dos pontos amostrais (FT4 e FT7) ressaltando a importância do ambiente para manutenção e conservação da população da *V. uranoscopa* na área de estudo.

No entanto, as espécies generalistas *Bana faber* (n=13, 22,15%), *Physalaemus cuvieri* (n=8, 7,48%), *Boana crepitans* (n=6, 5,61%) *Boana albopunctata* (n=6, 5,61%), *Ischnocnema juipoca* (n=4, 3,74%), *Boana polytaenia* (n=4, 3,74%), *Dendropsophus elegans* (n=4, 3,74%), *Phyllomedusa burmeisteri* (n=4, 3,74%), *Rhinella crucifer* vs *ornata* (n=3, 2,80%) e *Dendropsophus minutus* (n=3, 2,80%), consideradas generalistas e de ambientes abertos, juntas, representaram mais de 51% dos indivíduos registrados neste inventariamento (Tabela 51).

Dos 25 registros obtidos, a maioria das espécies que apresentaram a menor abundância pertencem ao grupo dos répteis, tendo, todas as seis espécies com um único indivíduo visualizados em duas campanhas (Tabela 51). Os números acima apresentados reafirmam a dificuldade registros dos répteis dentro de uma amostra por possuírem baixa capacidade dispersiva e hábitos crípticos, sendo desafiador avaliar a situação real da população desse grupo em pequenas amostras. No caso dos anfíbios, a baixa abundância, no geral, está relacionada ao hábitat de registro da maioria das espécies, tendo aqueles considerados florestais apresentando menor frequência e abundância.

Tabela 51 - Riqueza e abundância das espécies de Herpetofauna através do somatório dos registros obtidos em todas os pontos amostrais considerando o método busca ativa e amostragem em estradas.

Espécie	Total de indivíduos	Abundância relativa (%)
<i>Vitreorana uranoscopa</i>	15	14,02
<i>Bana faber</i>	13	12,15
<i>Physalaemus cuvieri</i>	8	7,48
<i>Ischnocnema izecksohni</i>	7	6,54
<i>Boana albopunctata</i>	6	5,61
<i>Boana crepitans</i>	6	5,61
<i>Scinax longilineus</i>	6	5,61
<i>Scinax tripui</i>	5	4,67
<i>Ischnocnema juipoca</i>	4	3,74
<i>Haddadus binotatus</i>	4	3,74
<i>Boana polytaenia</i>	4	3,74
<i>Dendropsophus elegans</i>	4	3,74
<i>Phyllomedusa burmeisteri</i>	4	3,74
<i>Rhinella crucifer</i> vs <i>ornata</i>	3	2,80
<i>Boana lundii</i>	3	2,80



Espécie	Total de indivíduos	Abundância relativa (%)
<i>Dendropsophus minutus</i>	3	2,80
<i>Hylodes uai</i>	3	2,80
<i>Scinax luizotavioi</i>	2	1,87
<i>Odontophrynus cultripes</i>	1	0,93
<i>Imantodes cenchoa</i>	1	0,93
<i>Hemidactylus mabouia</i>	1	0,93
<i>Enyalius bilineatus</i>	1	0,93
<i>Ameiva ameiva</i>	1	0,93
<i>Tropidurus torquatus</i>	1	0,93
<i>Bothrops neuwiedi</i>	1	0,93
Total	107	100

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

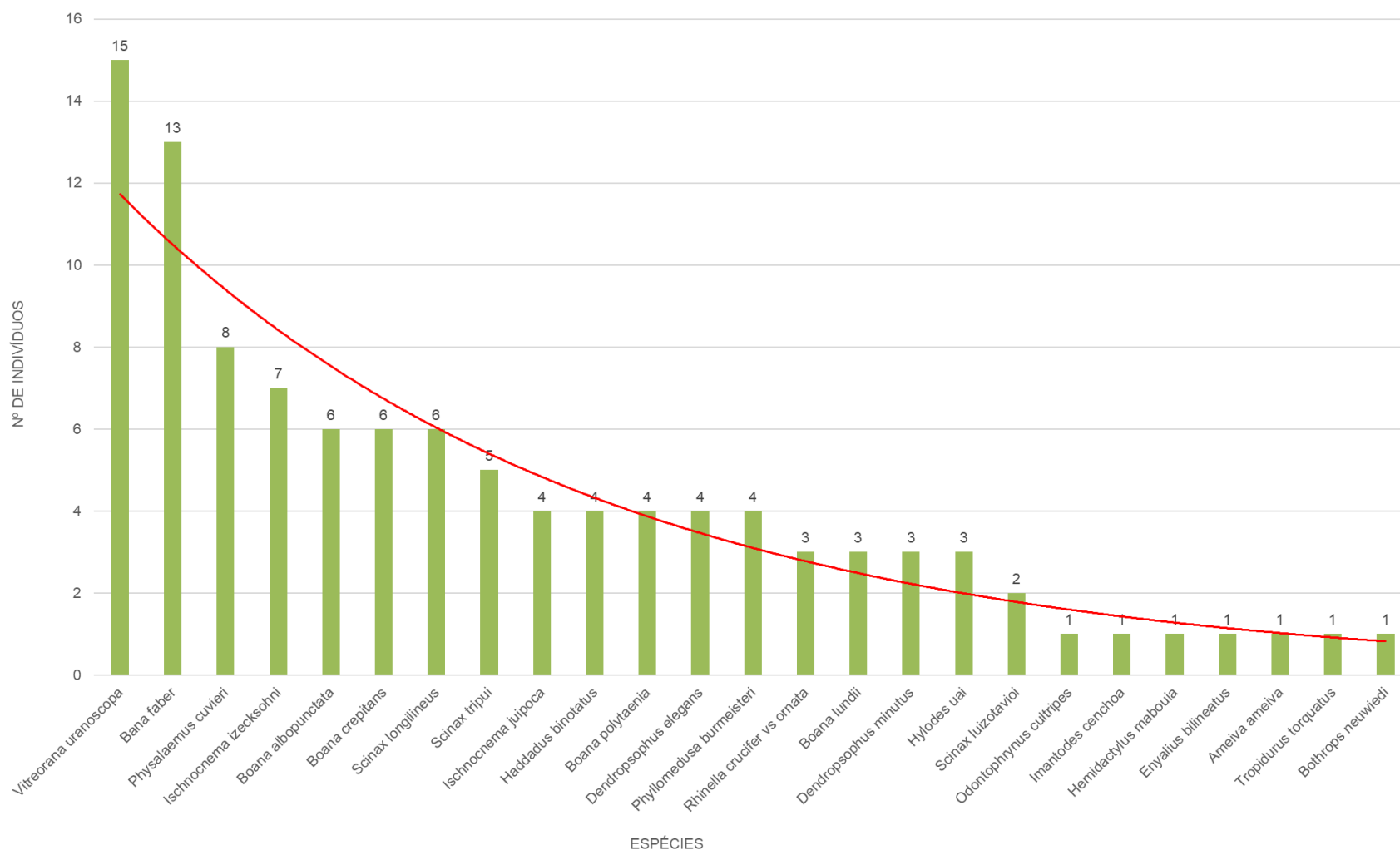


Figura 207 - Ocorrência relativa das espécies registradas ao final de duas campanhas de inventariamento da Herpetofauna

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

3) Suficiência Amostral

A suficiência amostral foi avaliada por meio da curva de acumulação de espécies levando em consideração os estimadores Jackknife de primeira ordem e Bootstrap, utilizando o número de dias efetivos de campo como unidade amostral, o que resultou em 16 amostras.

Apresenta-se na Figura 208 a estimativa de espécies de anfíbios registradas durante as campanhas de inventariamento da herpetofauna.

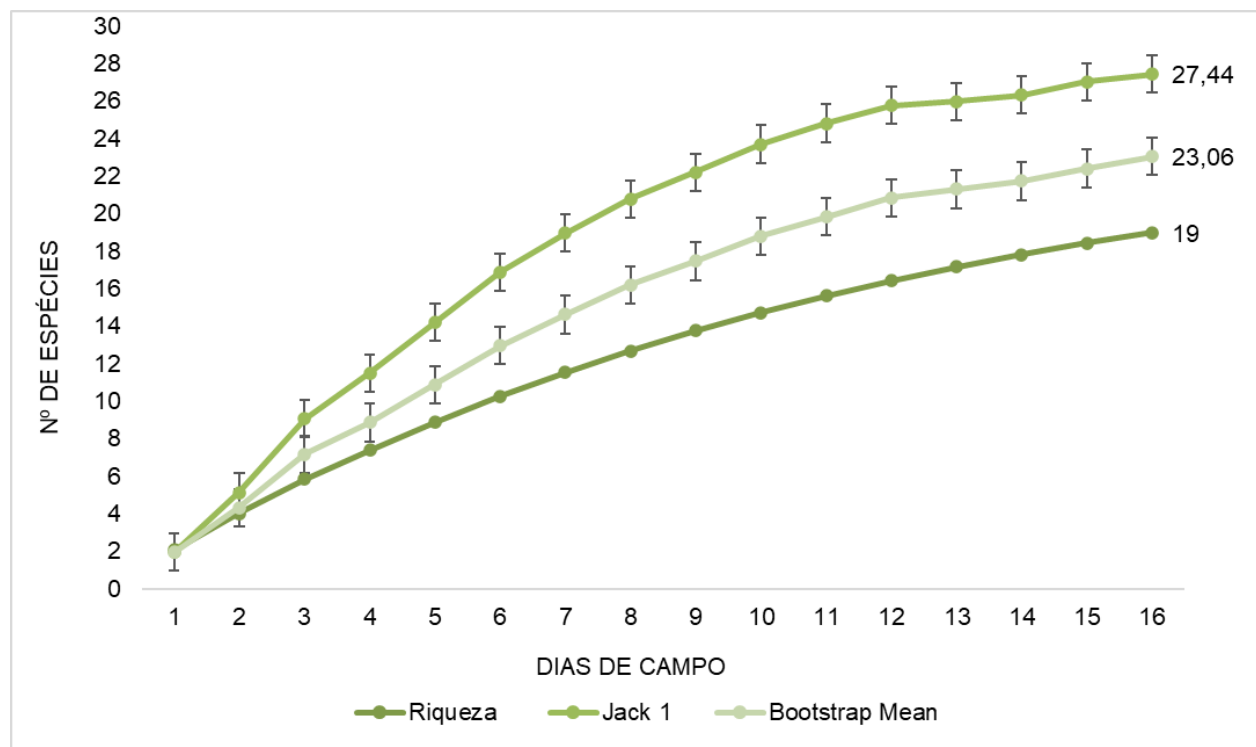


Figura 208 - Estimativa de espécies de anfíbios registradas durante as campanhas de inventariamento da Herpetofauna

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

De acordo com os dados apresentados na Figura 208 tem-se que o número de registros para as espécies de anfíbios é considerado ascendente para ambos os estimadores de riqueza utilizados. O estimador Jackknife de primeira ordem apresentou estimativa de 27 espécies, sendo assim, registrados 69% do estimado para a região de estudo. Com o aumento do esforço amostral, acredita-se que pelo menos oito espécies poderão ser adicionadas a listagem geral deste estudo.

Quanto ao segundo estimador de riqueza utilizado (Bootstrap), sua estimativa para a área de estudo foi de aproximadamente 23 espécies de anfíbios, sendo observados 82% do estimado para a região. Com o aumento do esforço amostral, para o referido estimador, ainda poderão ser registradas aproximadamente cinco espécies.

O número de registros, total de 19 espécies de anfíbios ainda está abaixo do potencial de ocorrência para a região de estudos se levarmos em consideração a maioria dos dados secundários apresentados, principalmente para Bios (2018) com um total de 31 espécies para a região de Sabará, Sete (2023) com 48 espécies para a região de Mariana e Leite e colaboradores (2019) com 85 registros para a região do quadrilátero ferrífero. Acredita-se que a área inventariamento, devido às características e variedade vegetacional possua potencial para a adição de novos registros. Principalmente para os anfíbios, as campanhas em períodos chuvosos (outubro a março) favorecem não só o registro de espécies de reprodução prolongada, mas principalmente as de reprodução específica e explosiva (BEGON, 2010).

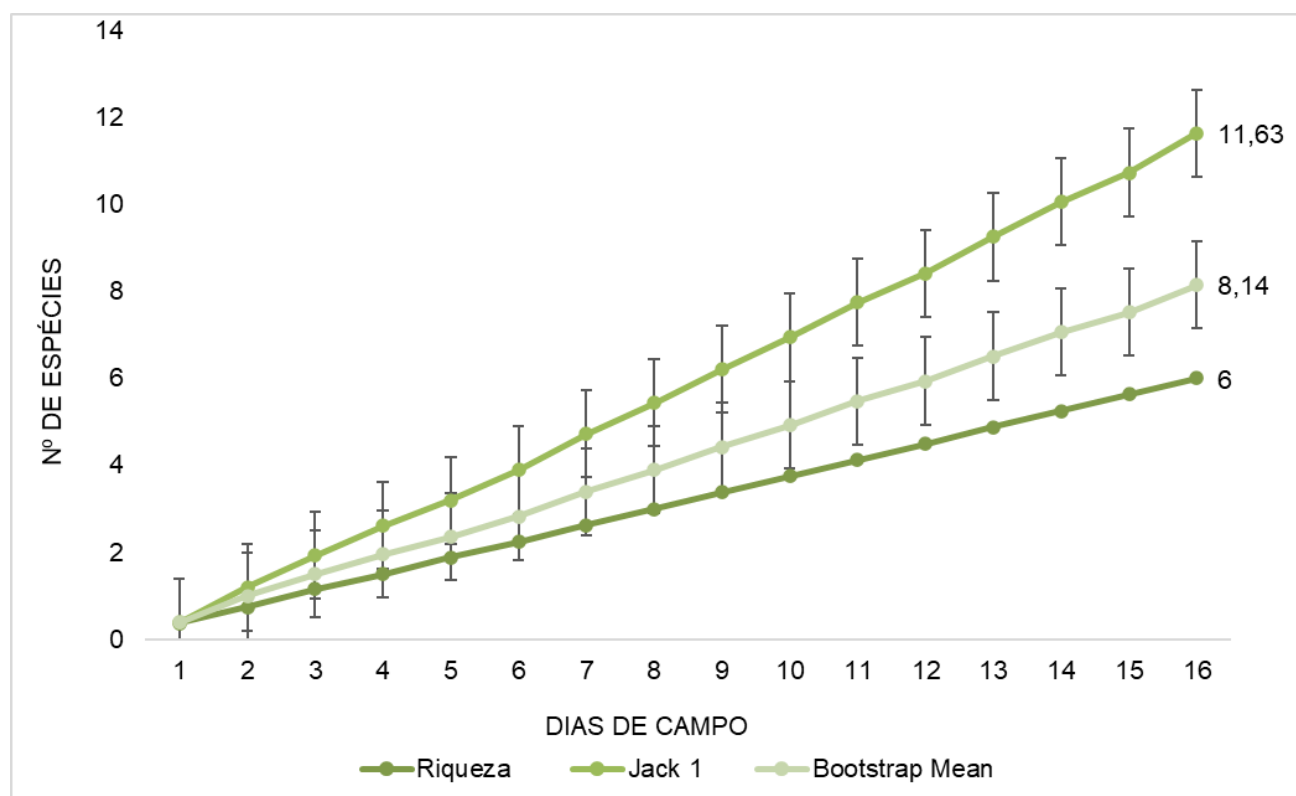


Figura 209 - Estimativa de espécies de répteis registradas durante as campanhas de inventariamento da Herpetofauna

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Para os répteis, tem-se que a curva de acumulação de espécies também é considerada ascendente. O estimador Jackknife de primeira ordem apresentou estimativa de 11 espécies, sendo assim, registrados 51% do estimado para a região de estudo (Figura 209). Com o aumento do esforço amostral, acredita-se que cinco espécies ainda poderão ser adicionadas a listagem geral deste estudo.

Quanto ao segundo estimador de riqueza utilizado (Bootstrap), sua estimativa para a área de estudo foi de oito espécies da répteis, sendo observados 75% do estimado para a região). Com a continuidade deste estudo, para o referido estimador, ainda poderão ser registradas aproximadamente duas espécies.

O resultado obtido nestas amostras é considerado inferior àqueles apresentados em todos os dados secundários apresentados. Levando em consideração os estimadores utilizados, são necessários mais esforço para registrar o número total de espécies, especialmente aquelas de difícil detecção. Acredita-se que a área de estudo, devido a característica vegetacional e diversidade de microambientes existentes, mesmo que impactados, possua potencial para adição de novos registros.

De acordo com Begon (2010), a quantidade de espécies registradas depende do número de amostras realizadas, do volume do habitat e diversidade que está sendo explorado, bem como dos tipos de metodologias aplicadas em um determinado trabalho. As espécies mais comuns são provavelmente registradas nas primeiras amostras e, principalmente em ambientes antropizados. À medida que o número de amostragens aumenta e o grau de preservação do ambiente também, as espécies mais raras podem ser registradas e adicionadas à lista geral de registros.

Por fim, cabe destacar que, a estabilização completa de uma curva de acumulação de espécies só é atingida quando o esforço amostral é elevado, tendo vários anos de estudos executados no mesmo local ou quando há a presença de táxons com número reduzido de espécies. Em biomas considerados de alta diversidade quanto mais indivíduos são visualizados em um número crescente de amostras, mais espécies poderão ser registradas. Em determinados grupos como anuros, lagartos e serpentes, existem muitas espécies naturalmente raras (Gotelli & Cowel, 2001), onde os registros terão maior probabilidade de ocorrer quanto maior for o tempo de amostragem. Portanto, a curva de riqueza estimada para esse estudo mostra que ainda existe a probabilidade de registro de novas espécies.

4) *Diversidade e Equitabilidade*

Para confecção dos índices estatísticos citados abaixo, os registros realizados de forma ocasional, sendo eles, *Ameiva ameiva* e *Bothrops neuwiedi*, foram excluídos da tabulação de dados por participarem de uma metodologia não padronizada. Os resultados obtidos nestas amostras foram utilizados apenas para compor a listagem geral deste estudo.

Para estimar a riqueza e a diversidade foi utilizado o índice de Shannon-Weaver que considera peso igual entre as espécies raras e abundantes. De acordo com MAGURRAN (1988) este índice mede a diversidade biológica considerando riqueza e equitabilidade, com valores típicos em estudos ecológicos situando-se geralmente entre 1,5 (baixa riqueza) e 3,5 (alta riqueza), ou seja, quanto maior for o valor de H' , maior será a diversidade faunística da população em estudo.

O índice de equitabilidade de Pielou trabalha juntamente com o índice de Shannon e a riqueza da amostra servindo para avaliar o quanto as espécies são dominantes dentro das amostras, de modo que a variação



dos valores sejam de 0 a 1, onde 1 representa a máxima diversidade, com todas as espécies igualmente abundantes sem a presença de dominância.

A Tabela 52 apresenta os parâmetros de riqueza e índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') e equitabilidade de Pielou (J') para as comunidades de anfíbios e répteis registradas nos pontos amostrais ao final de duas campanhas da herpetofauna.

Tabela 52 - Parâmetros de riqueza e índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') e equitabilidade de Pielou (J') para as comunidades de anfíbios e répteis registradas nos pontos amostrais ao final de duas campanhas de inventariamento da Herpetofauna.

Áreas amostrais	Riqueza (nº espécies registradas)	H'	J'
FT1	1	0,00	0,00
FT2	10	2,13	0,93
FT3	1	0,00	0,00
FT4	7	1,68	0,86
FT5	0	0,00	0,00
FT6	5	1,56	0,97
FT7	6	1,59	0,98
FT8	3	1,04	0,95

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Ao avaliar os resultados acima apresentados, os pontos amostrados em duas campanhas, apresentam valores para o índice de diversidade de Shannon (H') entre muito baixo e alto, variando de $H'=1,04$ para o ponto FT8 a $H'=2,13$ para o ponto FT2 indicando que a referida área possua a maior variedade de espécies, ou seja, uma comunidade mais heterogênea (Tabela 52). Observa-se que os valores de diversidade estão diretamente correlacionados a composição vegetal dos ambientes amostrados, onde, aquele considerado aberto (FT2) e, que favoreceu espécies generalistas apresentou o maior valor. Em contrapartida, os ambientes florestais amostrados (FT3 a FT8) apresentaram espécies específicas de hábito florestal, tendo assim, valores de Shannon menos representativos.

Os valores referentes ao índice de equitabilidade de Pielou (J') variaram de 0,86 para o ponto FT4 a 0,98 para o ponto FT7 tendo grande parte das espécies registradas igualmente abundantes (Tabela 52). A alta equitabilidade apresentada em praticamente todas os pontos com registro de espécies da herpetofauna, está diretamente relacionada a baixa abundância relativa das espécies registradas, sugerindo assim uma comunidade herpetofaunística mais heterogeneia nos pontos amostrados, sem ter uma única espécie dominante.

5) Similaridade

Para analisar a similaridade entre os pontos amostrados foi construído, com o auxílio do programa Past 5.1 (HAMMER et al., 2001), um cladograma baseado no modelo de Cluster, conhecido também como análise de agrupamentos. Os dados foram analisados considerando os métodos amostrais utilizados para coleta de dados em duas campanhas.

O índice de Jaccard possibilita a compreensão das relações de similaridade entre as diferentes amostras, com base na presença ou ausência de espécies compartilhadas. Valores elevados indicam maior similaridade, ao passo que valores baixos indicam maior dissimilaridade (Tabela 53).

Tabela 53 - Índice de similaridade (Jaccard) obtido nas áreas amostradas ao final de duas campanhas de inventariamento da Herpetofauna.

PONTOS AMOSTRAIS	FT1	FT2	FT3	FT4	FT5	FT6	FT7	FT8
FT1	1	0	0	0	0	0	0	0
FT2	0	1	0	0	0	0	0	0
FT3	0	0	1	0,14	0	0,2	0	0
FT4	0	0	0,14	1	0	0,18	0,44	0,11
FT5	0	0	0,2	0	1	0	0	0
FT6	0	0	0,18	0	0	1	0,1	0
FT7	0	0	0,44	0	0	0	1	0,12
FT8	0	0	0,11	0	0	0	0,12	1

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

De acordo com MAGURRAN (1988), os resultados para a similaridade variam de 0 a 1, e são considerados similares os ambientes que apresentem valores maiores que 0,7. Conforme apresentado na Tabela 53 os pontos amostrados na maioria não apresentaram espécies similares entre pontos. Mesmo aqueles que apresentaram espécies similares entre si, não podem ser considerados ambientes similares por apresentarem valores inferiores a 0,70.

A semelhança entre as áreas, quando ocorreu, esteve associada à fitofisionomia florestal e dos resultados específicos e similares de determinadas espécies nestes ambientes citados.

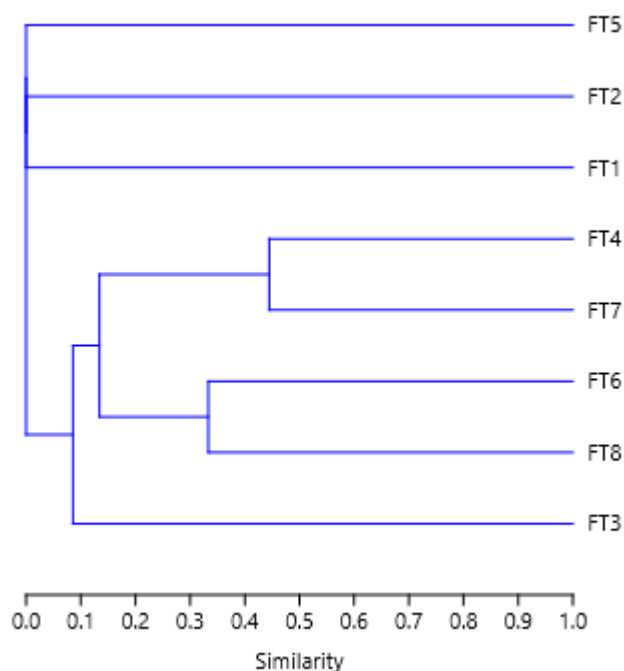


Figura 210 - Dendrograma de similaridade entre os pontos amostrados em duas campanhas de inventariamento da Herpetofauna

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Conforme demonstrado no gráfico acima, através da análise de agrupamento (cluster analysis), o dendrograma de similaridade para herpetofauna demonstrou a formação de dois principais agrupamentos. Para o primeiro, tem-se os pontos FT4/FT7, inseridas em ambientes compostos por curso d'água em interior de fragmento florestal como par similar, apresentando quatro espécies registradas em ambas as áreas, porém, com valores intermediários de similaridade, de aproximadamente 0.5.

Para o segundo agrupamento, tem-se pontos FT6/FT8 como par similar, apresentando duas espécies similares em ambos os pontos. Os ambientes compostos por curso d'água em afloramento rochoso inserido em interior de fragmento florestal favoreceram o registro de espécies de hábito florestal, sendo algumas exclusivas para estes pontos. O valor de similaridade para este agrupamento foi de aproximadamente 0.4.

Nota-se a dissimilaridade da área H3 em relação aos dois agrupamentos acima citados devido ao registro de uma espécie, sendo esta similar ao ponto FT4 e ao ponto FT6.

Por fim, a dissimilaridade do ponto FT1 e FT2 ocorreu devido ao registro de espécies exclusivas em cada ponto e o FT5, por não haver resultado ao final de duas campanhas.



6) *Espécies Registradas*

A Tabela 54 a seguir apresenta a lista geral das espécies registradas durante as campanhas de inventariamento, discriminando classe, ordem, família, espécie, nome popular, metodologia de amostragem, quantidade de campanha e áreas referente aos registros feitos, bem como tipo de registro, ambiente e status de conservação.



Tabela 54 - Índice de similaridade (Jaccard) obtido nas áreas amostradas ao final de duas campanhas de inventariamento da Herpetofauna.

Nome do táxon	Nome popular	Campanhas / Área de registro		Tipo de registro	Metodologia de registro	Endemismo	Interesse Ecológico	Status de ameaça		
		1ª	2ª					IUCN (2025)	MMA (2022)	COPAM (2010)
CLASSE AMPHIBIA										
ORDEM ANURA										
Família Brachycephalidae										
<i>Ischnocnema izecksohni</i>	Rãzinha do folhiço	H4	H7	Vi, Z	BA	MA	-	LC	-	-
<i>Ischnocnema juipoca</i>	Rãzinha de folhiço	H7	-	Vi, Z	BA	AD	-	LC	-	-
Família Bufonidae										
<i>Rhinella crucifer vs ornata</i>	Cururu	H4	H7	Vi, Z	BA	AD	-	LC	-	-
Família Centrolenidae										
<i>Vitreorana uranoscopa</i>	Perereca de vidro	-	H4, H7	Vi, Z	BA	MA	Bio	LC	-	-
Família Craugastoridae										
<i>Haddadus binotatus</i>	Rã das florestas	H7, H8	H6	Vi, Z	BA	MA	Bio	LC	-	-
Família Hylidae										
<i>Boana albopunctata</i>	Perereca cabrinha	H2	H2	Vi, Z	BA	AD	-	LC	-	-
<i>Boana lundii</i>	Perereca usina	H2	H2	Z	BA	CE	-	LC	-	-
<i>Bana faber</i>	Perereca martelo	H2	H2	Z	BA	AD	-	LC	-	-
<i>Boana crepitans</i>	Perereca rajada	-	H2	Z	BA	AD	-	LC	-	-
<i>Boana polytaenia</i>	Perereca de pijama	-	H2	Z	BA	MA	-	LC	-	-
<i>Dendropsophus elegans</i>	Perereca do brejo	-	H2	Z	BA	MA	-	LC	-	-
<i>Dendropsophus minutus</i>	Perereca do brejo	-	H2	Z	BA	AD	-	LC	-	-
<i>Scinax tripui</i>	Perereca	H7, H8	H4, H7	Vi, Z	BA	MA	Bio	LC	-	-
<i>Scinax longilineus</i>	Perereca de barriga branca	H3, H4, H8	H6	Vi	BA	MA	Bio	LC	-	-
<i>Scinax luizotavioi</i>	Perereca	H6	-	Vi	BA	MA	Bio	LC	-	-
Família Hylodidae										
<i>Hylodes uai</i>	Rã de corredeira	H4, H6	H8	Vi, Z	BA	MA	Bio	VU	-	-
Família Leptodactylidae										
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rã cachorro	-	H2	Z	BA	AD	-	LC	-	-



Nome do táxon	Nome popular	Campanhas / Área de registro		Tipo de registro	Metodologia de registro	Endemismo	Interesse Ecológico	Status de ameaça		
		1ª	2ª					IUCN (2025)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Família Odontophrynidae										
<i>Odontophrynus cultripes</i>	Sapo verruga	-	H6	Z	BA	MA	-	LC	-	-
Família Phyllomedusidae										
<i>Phyllomedusa burmeisteri</i>	Perereca de folhagem	-	H2	Vi, Z	BA	MA	-	LC	-	-
CLASSE REPTILIA										
ORDEM SQUAMATA										
Família Dipsadidae										
<i>Imantodes cenchoa</i>	Dormideira	-	H4	Vi	BA	MA	-	LC	-	-
Família Gekkonidae										
<i>Hemidactylus mabouia</i>	Lagartixa	-	H2	Vi	BA	Ex	-	LC	-	-
Família Leiosauridae										
<i>Enyalius bilineatus</i>	Camaleãozinho	-	H8	Vi	BA	MA	-	LC	-	-
Família Teiidae										
<i>Ameiva ameiva</i>	Bico doce	RO	-	Vi	RO	AD	-	LC	-	-
Família Tropiduridae										
<i>Tropidurus torquatus</i>	Calango	H1	-	Vi	BA	AD	-	LC	-	-
Família Viperidae										
<i>Bothrops neuwiedi</i>	Jararaca cruzeira	-	RO	Vi	RO	AD	IC, IM	LC	-	-

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Legenda: Status de Ameaça: MG= Minas Gerais; BR= Brasil; A= Ausente; VU= Vulnerável; LC=Pouco Preocupante; (-) = Não Avaliada; Endemismo: MA= Mata Atlântica; AD= ampla distribuição; Tipo de Registro: Z = Auditivo (Zoofonia); Vi = Visual; Método amostral: BA= Busca Ativa; RO= Registro ocasional. TR= tipo de registro; MR= Metodologia de registro; END = Endemismo; IE= Interesse ecológico.; Im= Interesse médico; IC= Interesse científico e; Cin, Cinegética; Status de ameaça: VU= Vulnerável.

Em consequência dos desmatamentos e alterações ambientais de áreas naturais, as espécies de anuros de áreas abertas têm expandido geograficamente os seus limites em detrimento das espécies de mata. Em razão deste fato, espécies ecologicamente mais generalistas e de áreas abertas são beneficiadas, passando a ocorrer também nas áreas outrora cobertas por mata. (Silvano & Pimenta, 2003).

Ao mesmo tempo, algumas espécies de mata, que ocorrem em clareiras naturais, se adaptaram às novas condições dos ambientes abertos. Este fenômeno pode levar a uma interpretação errônea dos dados de riqueza apresentados para uma certa área. O número de espécies generalistas, dependendo do grau de perturbação antrópica, pode ser o maior responsável por uma grande riqueza, o que não significa que esta área seja importante no quadro regional ou local de conservação.

Mais importante que a riqueza, portanto, é o número de espécies raras, endêmicas ou restritas a ambientes preservados que cada fragmento apresenta, pois estas serão realmente afetadas pelos processos de desmatamento e ocupação em razão da modificação de seus habitats. (Silvano & Pimenta, 2003). Para o presente estudo a riqueza da anurofauna registrada até o presente momento apresentou a maioria, 52% do total de registros, composta por espécies generalistas e comuns a ambientes abertos, impactados e que se reproduzem em ambientes antrópicos, como açudes, lagos e poças.

No entanto, destaca-se que, o restante, ou seja, 48% são consideradas de hábito florestal ou semi-florestal estando relacionadas à ambientes mais preservados para desenvolvimento e reprodução. Destas espécies de hábito florestal, 60% são considerados bioindicadores de qualidade ambiental e merecem destaque.

Para os répteis, espécies restritas a ambientes florestais são mais vulneráveis por serem incapazes de suportar as altas temperaturas das formações abertas. Já as espécies de formações abertas são mais resistentes, mas muitas tendem a desaparecer quando seus habitats forem totalmente eliminados. (Rodrigues, 2005). Merece destaque o grupo das serpentes que, além de sofrerem ameaça com essa alteração ambiental, está listado entre os animais mais perseguidos pelo homem. Segundo Marques (2015), essa perseguição ocorre por razões culturais e pela falta de conhecimento científico na identificação dos indivíduos, ocasionando a morte indevida destes animais que, na maioria, são inofensivos aos humanos.

Do total de registros, a maioria das espécies registras possuem ampla distribuição geográfica, podendo ser registradas em áreas impactadas, como o caso da espécie *Tropidurus torquatus* e *Ameiva ameiva* que comumente pode ser visualizada em áreas de habitação antrópica consolidada.

Destaca-se a espécie *Bothrops neuwiedi* por ser espécie peçonhenta causadora de acidentes numa vasta área geográfica, e relevância científica cujo veneno origina medicamentos utilizados amplamente no Brasil e ao redor do mundo merece destaque neste estudo. A conservação das serpentes peçonhentas brasileiras preservará também o potencial farmacêutico e socioeconômico de suas toxinas (MACHADO, et al, 2008).

Por fim, do total de espécies da herpetofauna registradas, 52% são consideradas endêmicas para o bioma mata atlântica, 40% considerada de ampla distribuição geográfica, 1% para Cerrado e 1% considerado exótica. Uma espécie está listada como “*Vulnerável*” na lista internacional de espécies ameaçadas (IUCN, 2025) e duas consideradas de distribuição restrita.

7) *Espécies Ameaçadas de Extinção*

Para avaliação e categorização do status das espécies registradas em relação ao nível de ameaça foram consultadas as seguintes listas:

- Lista de espécies ameaçadas de extinção para o Estado de Minas Gerais. (Deliberação Normativa Copam nº: 147 de 30 de abril de 2010);
- Lista Nacional de Espécies ameaçadas de extinção, fornecida pelo Ministério de Meio Ambiente, (Portaria GM/MMA Nº 300, de 13 de dezembro de 2022);
- Lista Vermelha de espécies ameaçadas (International Union for Conservation of Nature – IUCN, 2025 – versão 2).

De acordo com as fontes consultadas não foram registradas espécies ameaçadas em nível federal (MMA,2022) e estadual (Copam 2010).

No entanto, destaca-se a espécie *Hylodes uai* por estar inserida como “*Vulnerável*” (VU) na lista internacional da IUCN (IUCN 2025). A inserção da referida espécie na categoria Vulnerável ocorre devido sua extensão de ocorrência ser considerada reduzida, abrangendo aproximadamente 11.668 km², além da sua população ser considerada gravemente fragmentada e haver um declínio contínuo na extensão e qualidade do seu habitat (IUCN, 2025).

H. uai é conhecida apenas a partir da Serra do Curral e da Serra do Caraça no estado de Minas Gerais, no sudeste do Brasil, e encontrada em altitudes em torno de 850-1.000m. Vive na zona de transição entre a Mata Atlântica e os domínios do Cerrado, e é encontrada nas margens de pequenos riachos nas galerias de floresta secundária. Presumivelmente se reproduzem em córregos (IUCN, 2025).

Outras espécies de anfíbios dependentes de ambientes mais específicos para desenvolver suas atividades biológicas e ecológicas e que foram registradas neste inventariamento, como: *Vitreorana uranoscopa*, *Haddadus binotatus*, *Scinax tripui*, *Scinax longilineus*, *Scinax luizotavioi* apesar de não estarem citadas em categorias de ameaça, podem sofrer pressões e, futuramente, serem inseridas em algum nível de ameaça, caso os ambientes exigidos por elas continuem a sofrer ações contínuas de degradação.

8) Espécies Bioindicadoras de Qualidade Ambiental

Espécies bioindicadoras, para o presente estudo, são grupos de espécies cuja presença, abundância e condições são indicativos biológicos de uma determinada condição ambiental. Os anfíbios considerados como bioindicadores de qualidade ambiental são aqueles naturalmente mais sensíveis a alterações no ambiente, de origem natural ou antrópica. Alguns fatores estão determinam diretamente uma bioindicação, como: (i) o grau de especialização desta em relação ao uso de microhabitats; ii) modo reprodutivo e área restrita de ocorrência e; iii) capacidade de se restabelecer após eventos de degradação (Toledo, 2009).

Os bioindicadores possuem papel importante na correlação de um determinado fator antrópico ou um fator natural com potencial impactante, representando importante ferramenta na avaliação da integridade ecológica de uma determinada área. Os bioindicadores mais utilizados são aqueles capazes de diferenciar entre oscilações naturais e estresses antrópicos (Gerhardt, 2002).

A seguir apresenta-se na Tabela 55 o resumo das espécies bioindicadoras registradas por ponto amostral ao final de duas campanhas de inventariamento herpetofauna.

Tabela 55 - Espécies bioindicadoras registradas por ponto amostral.

ESPÉCIES BIOINDICADORAS	PONTOS AMOSTRAIS							
	FT1	FT2	FT3	FT4	FT5	FT6	FT7	FT8
<i>Haddadus binotatus</i>	-	-	-	X	-	X	X	-
<i>Hylodes uai</i>	-	-	-	X	-	X	-	X
<i>Scinax longilineus</i>	-	-	X	X	-	X	-	X
<i>Scinax tripui</i>	-	-	-	X	-	-	X	X
<i>Scinax luizotavioi</i>	-	-	-	-	-	X	-	-
<i>Vitreorana uranoscopa</i>	-	-	-	X	-	-	X	-

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Das espécies com comportamento estenóico, ou seja, mais sensíveis a alterações ambientais, *Vitreorana uranoscopa*, *Hylodes uai* e *Scinax tripui* são consideradas mais sensível quanto a utilização do habitat, não suportando alterações mais significativas na estrutura vegetacional dos ambientes em que foram registradas. No entanto, as espécies, *Scinax longilineus*, *Scinax luizotavioi* e *Haddadus binotatus*, mesmo



consideradas bioindicadoras devido a ocorrência em ambientes florestais, se adaptam, nesses ambientes, a diferentes níveis de descaracterização.

Dentre os pontos amostrais que obtiveram registro das referidas espécies, destaca-se o FT4 e o FT6 como os mais representativos, com cinco e quatro espécies registradas respectivamente. Destaca-se que, das quatro espécies registradas no FT6, uma foi exclusiva para este ponto se comparada a todos os demais pontos amostrados.

Em contrapartida, algumas espécies generalistas registradas, como por exemplo, *Boana albopunctata*, *Boana crepitans*, *Boana faber*, *Dendropsophus minutus*, *Dendropsophus elegans*, *Physalaemus cuvieri*, *Ameiva ameiva*, *Tropidurus torquatus* e *Hemidactylus mabouia* são capazes de colonizar diferentes ambientes, especialmente aqueles com certo grau de influência humana e podem ser consideradas como espécies indicadoras de perturbação ambiental (TOLEDO, 2009; VAZ-SILVA et al., 2020; COHEN et al., 2020). Destaque que a grande maioria das espécies acima citadas foram registradas no ponto FT2 inserido na ADA do projeto.

9) *Espécies Endêmicas*

O conhecimento da distribuição e ocupação espacial das espécies nos diferentes ambientes, mesmo que de forma simplificada, podem fornecer informações importantes quanto ao uso e ocupação das áreas amostradas, além de ser possível inferir o impacto que determinada espécie sofrerá em casos de alteração ambiental.

Das 25 espécies, 13 foram classificadas como endêmicas do bioma Mata Atlântica, valor correspondente a 52% do total de táxons registrados. Uma espécie foi considerada endêmica para o bioma Cerrado, uma exótica e as demais, total de 10 táxons ou, 40% do total de registros, apresentam ampla distribuição geográfica (Figura 211).

ENDEMISMO

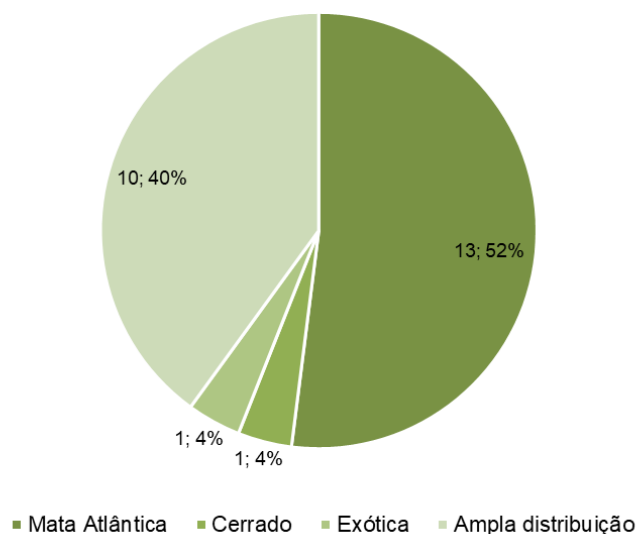


Figura 211 - Percentual de endemismo das espécies registradas em duas campanhas de inventariamento da Herpetofauna

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

As espécies consideradas endêmicas da Mata Atlântica são: *Ischnocnema izecksohni*, *Vitreorana uranoscopa*, *Haddadus binotatus*, *Boana polytaenia*, *Dendropsophus elegans*, *Scinax longilineus*, *Scinax tripui*, *Scinax luizotavioi*, *Phyllomedusa burmeisteri*, *Hylodes uai*, *Imantodes cenchoa* e *Enyalius bilineatus* (GAREY et al., 2017)

A espécie *Boana lundii* é considerada endêmica do bioma Cerrado (COHEN et al., 2020) e *Hemidactylus mabouia* considerada espécie exótica, sendo originária do continente africano (Vanzolini et al., 1978).

10) Espécies Raras ou com Distribuição Restrita

Ao final de 11 campanhas, a espécie *Ischnocnema izecksohni* e *Hylodes uai* podem ser consideradas de distribuição restrita (IUCN, 2025).

I. izecksohni apresenta sua distribuição restrita para o estado de Minas Gerais. Era anteriormente conhecida apenas da Serra do Curral e da Serra do Caraça, na parte central da Serra do Espinhaço, a sudeste de Belo Horizonte, no estado de Minas Gerais. Sua distribuição foi significativamente expandida e agora ocorre em toda a porção sul da Serra do Espinhaço, na Serra da Mantiqueira e a leste até a Serra do Brigadeiro, tudo no estado de Minas Gerais conforme apresentado na Figura 212 (IUCN, 2026).

H. uai apresenta sua distribuição restrita para o estado de Minas Gerais, localidade tipo na Serra do Caraça, localizada nos municípios de Catas Altas e Santa Bárbara, MG. Esta espécie possui distribuição

na porção sul do quadrilátero ferrífero Mineiro, conforme apresentado na Figura 213 (Canelas e Bertoluci 2007; IUCN,2026).

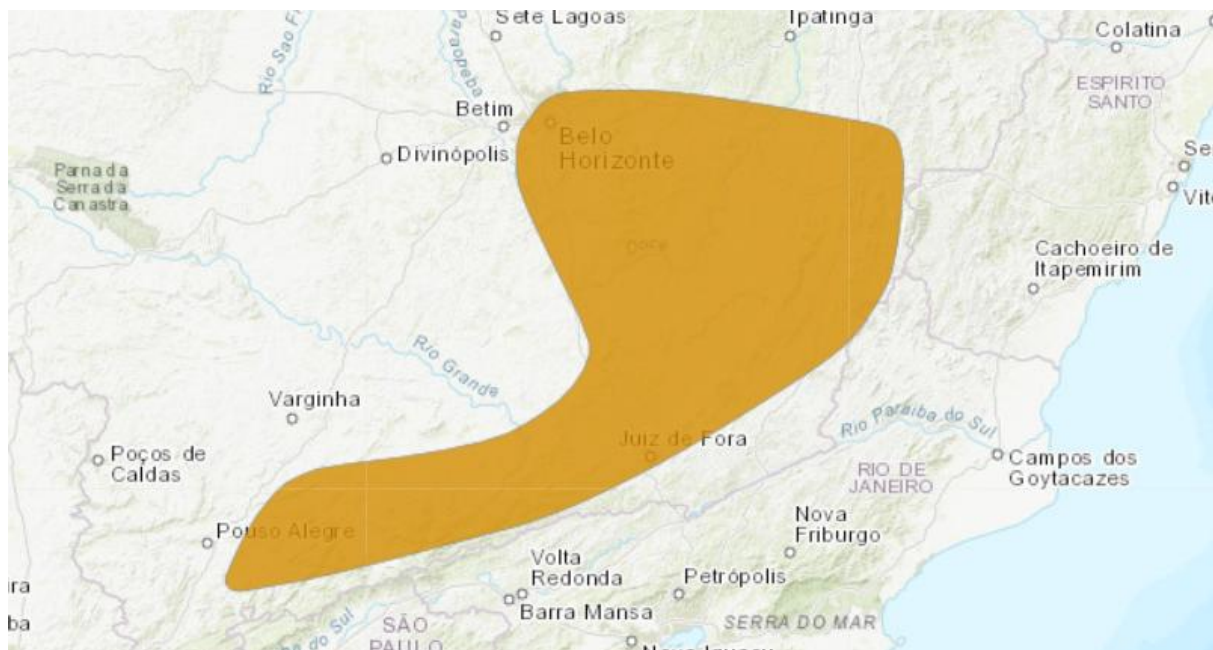


Figura 212 – Distribuição geográfica da espécie *Ischnocnema izecksohni*

Fonte: IUCN, 2026.

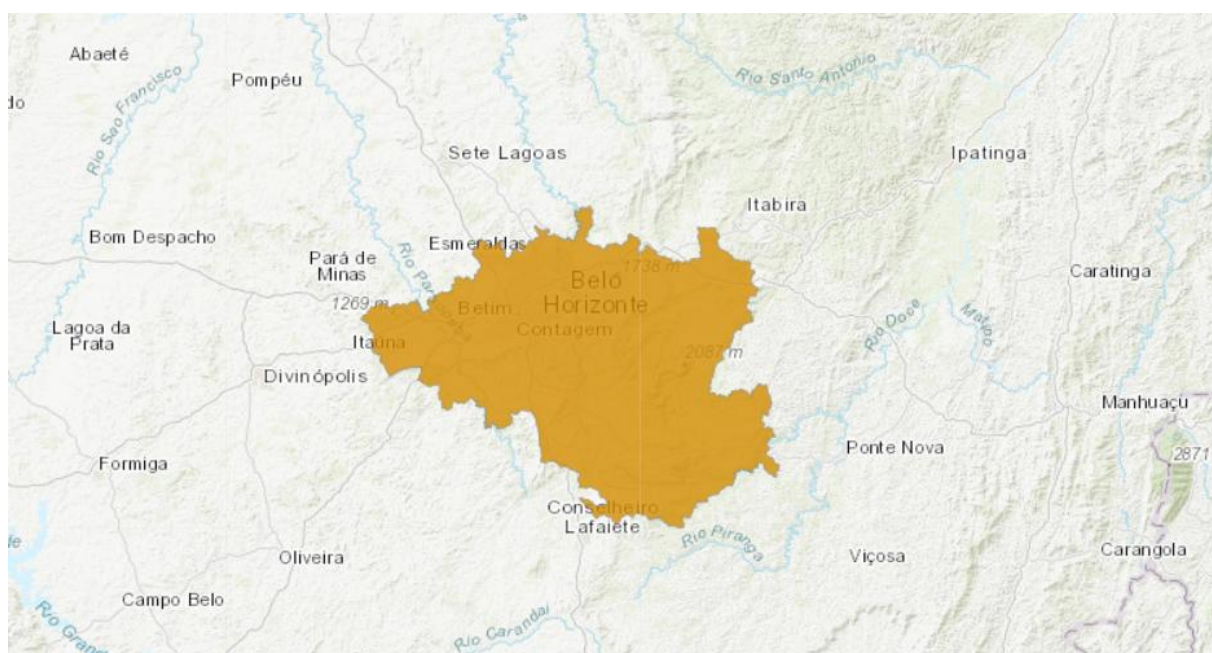


Figura 213 – Distribuição geográfica da espécie *Hylodes uai*

Fonte: IUCN, 2026.

11) *Espécies de Interesse Científico*

Ao final de duas campanhas de inventariamento, a espécie *Bothrops neuwiedi* pode ser considerada de interesse médico por ser causadora de acidente ofídico e de interesse científico devido a utilização de seu veneno na produção de fármacos.

As serpentes do gênero *Bothrops* são responsáveis pela maioria dos acidentes ofídicos, com 86% dos casos no Brasil (BERNADE, 2014). O registro de espécies deste gênero na área de estudo ressalta a importância e a necessidade de precaução.

As peçonhas das serpentes são misturas complexas ricas em toxinas, enzimas e peptídeos biologicamente ativos que podem apresentar diversos efeitos sobre os mecanismos homeostáticos de suas presas, incluindo coagulação, fibrinólise, alteração na função plaquetária, necrose, hemorragia, paralisia, entre outros (BASTOS, 2007). No entanto, as serpentes peçonhentas não são apenas causadoras de acidentes ao ser humano e demais animais, sendo desenvolvido, há mais de um século, diferentes fármacos a partir de seus venenos. Estas substâncias possuem componentes de grande importância terapêutica (CALVETE, 2011). Diversas pesquisas vêm demonstrando a grande diversidade funcional e estrutural desses componentes, capazes de serem empregados para fins farmacológicos, incluindo: analgésicos (YINGXIA et al., 2012); antimicrobianos (LEE et al., 2011); anti-hipertensivos (LAMEU et al., 2010); antivirais (MULLER et al., 2012); antiparasitários (PAIVA et al., 2011); antitumorais (BREGGE-SILVA et al., 2012), entre outros.

12) *Espécies com Ampla Distribuição Geográfica*

Ao final de duas campanhas as espécies de anfíbios *Ischnocnema juipoca*, *Rhinella crucifer* vs *ornata*, *Boana albopunctata*, *Boana crepitans*, *Boana faber*, *Dendropsophus minutus*, *Dendropsophus elegans*, *Physalaemus cuvieri*, *Odontophrynus cultripes* foram consideradas de ampla distribuição geográfica (Guedes et al, 2023). Para os répteis, *Ameiva ameiva*, *Tropidurus torquatus*, *Bothrops neuwiedi* e *Hemidactylus mabouia* são consideradas de ampla distribuição geográfica (Marques, 2015), sendo esta última, também considerada exótica para o Brasil (Vanzolini et al., 1978).

13) *Espécies Cinegéticas*

Ao final de duas campanhas de inventariamento não foram registradas espécies cinegéticas na área de estudo.

14) *Espécies Exóticas*

Ao final de duas campanhas de inventariamento a espécie *H. mabouia* foi considerada exótica para o Brasil. Uma espécie invasora bem estabelecida no Brasil. Originária do continente Africano (Kluge

(1969), esta espécie encontra-se disseminada por todo o território brasileiro, é considerada um lagarto de hábitos noturnos e periantrópicos (Vanzolini et al., 1978), mas também pode ocorrer em outros ambientes naturais não antrópicos como a Floresta Amazônica, a Mata Atlântica, o Cerrado, a Caatinga, as Restingas e algumas ilhas da costa brasileira (Rocha et al. 2002).

15) Registro Fotográfico

As figuras abaixo apresentam o registro fotográfico de algumas espécies registradas durante as campanhas de inventariamento da herpetofauna.



Figura 214 – *Scinax tripui*.
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 215 – *Ischnocnema juipoca*
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 216 – *Haddadus binotatus*
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 217 – *Rhinella crucifera*
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 218 – *Scinax longilineus*
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 219 – *Ischnocnema izecksohni*.
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 220 – *Hylodes uai*
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 221 – *Boana faber*
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 222 – *Dendropsophus elegans*
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 223 – *Phyllomedusa burmeisteri*.
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 224 – *Vitreorana uranoscopa*
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 225 - *Bothrops neuwiedi*
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 226 – *Enyalius bilineatus*
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 227 – *Imantodes cenchoa*
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 228 – *Hemidactylus mabouia*

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

2.3.4.3. Diagnóstico da Área Diretamente Afetada (ADA)

Para caracterização da herpetofauna da área diretamente afetada do Projeto de Expansão da PDE Lamego foram definidos dois pontos de estudo, denominados FT1 e FT2. Nestes pontos foram escolhidos os melhores locais para amostragem da fauna de anfíbios e répteis levando em consideração as características e particularidades de cada grupo amostrado.

Para o FT1, devido à ausência de corpos d'água, seja permanente ou àqueles considerados intermitentes, ambientes estes característicos para a amostragem dos anfíbios anuros, foram realizados caminhamentos em interior de fragmento florestal em busca de registros.

Para o ponto FT2, a amostragem foi realizada na única drenagem existente no ponto referência, sendo ela composta por ambiente represado inserido em área aberta e margeado por área antrópica consolidada.

Sendo assim, levando em consideração os resultados obtidos em duas campanhas para estes dois pontos acima citados, tem-se para o FT1 o registro de uma espécie, sendo esta pertencente ao grupo dos répteis e, para o FT2, o registro de 10 espécies, sendo nove de anfíbios e uma de réptil.

Os registros acima destacados, na sua totalidade, são considerados generalistas, de ampla distribuição geográfica e com fácil adaptação à ambientes impactados.

Conforme apresentado, para o ponto FT1, *Tropidurus torquatus*, lagarto amplamente distribuído no Brasil, é comumente visualizado em áreas impactadas. Esta espécie foi registrada na borda do fragmento florestal do ponto FT1, em área antrópica consolidada.

Para o ponto FT2 foi considerado o mais representativo dentre todos os vistoriados neste inventariamento. Este resultado está diretamente relacionado a composição do ambiente vistoriado favorecendo o registro de espécies generalistas, como: *Boana albopunctata*, *Boana lundii*, *Bana faber*,

Boana crepitans, *Boana polytaenia*, *Dendropsophus elegans*, *Dendropsophus minutus*, *Physalaemus cuvieri* e *Phyllomedusa burmeisteri* para os anfíbios e *Hemidactylus mabouia* para os répteis. Destas espécies, três são consideradas endêmicas do bioma Mata Atlântica (*Boana polytaenia*, *Dendropsophus elegans* e *Phyllomedusa burmeisteri*), uma considerada endêmica para o bioma Cerrado (*Boana lundii*), uma considerada exótica (*Hemidactylus mabouia*) e as demais, total de cinco (*Boana albopunctata*, *Boana faber*, *Boana crepitans*, *Dendropsophus minutus* e *Physalaemus cuvieri*).

Em ambos os pontos citados não foram registradas espécies raras e com distribuição restrita, bioindicadoras de qualidade ambiental, bem como inseridas em alguma das listas de espécies ameaçadas de extinção consultadas neste inventariamento (IUCN, 2025; MMA, 2022; COPAM, 2010).

Em relação a ADA do Projeto de Expansão da PDE Lamego, tem que, parte desta área encontra-se alterada, onde a vegetação original, em sua grande maioria, foi descaracterizada pela operação atual da, restando assim, de forma isolada, pequena porção de fragmento florestal que será afetado pela expansão da referida pilha.

As espécies consideradas ecologicamente mais generalistas e de áreas abertas registradas nos referidos pontos amostrais inseridos na ADA do Projeto de Expansão da PDE Lamego são comumente visualizadas em áreas abertas e impactadas na região de inserção do Projeto de Expansão da PDE Lamego, conforme apresentado nos dados secundários ora consultados.

Em relação ao ponto FT1, mesmo sendo registrada apenas uma espécie no referido ponto, sendo esta generalista e de fácil adaptação à ambientes antrópicos, deve-se analisar este resultado com cautela uma vez que, muitas espécies, principalmente de répteis, por terem uma particularidade de avistamento, como exemplo àquelas fossórias ou de difícil encontro, poderão ser visualizadas durante o processo de supressão do projeto.

2.3.4.1. Síntese dos Resultados

A Figura 229 apresenta, de forma sintética, os principais aspectos de contextualização da herpetofauna na Área de Estudo do Projeto de Expansão da PDE Lamego, reunindo os objetivos do diagnóstico, a relevância ecológica dos anfíbios e répteis, o panorama da diversidade do grupo no Brasil e em Minas Gerais e a inserção ambiental do empreendimento.



Figura 229 – Síntese do diagnóstico da temática Herpetofauna

2.3.5. Entomofauna – Dípteros Vetores

Os dípteros vetores compreendem grupos de insetos pertencentes à ordem Diptera, de grande relevância para os estudos ambientais e epidemiológicos, especialmente por sua capacidade de transmitir agentes etiológicos de doenças ao ser humano e a outros animais. Entre os principais grupos de interesse sanitário destacam-se os indivíduos da família Culicidae, conhecidos popularmente como pernilongos, muriçocas ou carapanãs, e os representantes da família Psychodidae, popularmente chamados de mosquito-palha, flebótomo, cangalhinha, asa-branca ou birigui.

Os culicídeos apresentam ciclo de vida associado a ambientes aquáticos, uma vez que suas fases imaturas se desenvolvem em locais com acúmulo de água parada, geralmente com algum teor de matéria orgânica. Em função dessa característica, sua ocorrência e abundância podem ser influenciadas por alterações ambientais que favoreçam a formação de criadouros, como recipientes artificiais, drenagens obstruídas, áreas com acúmulo temporário de água, poças, pneus, caixas d'água descobertas, reservatórios e demais estruturas capazes de reter água. Esse grupo possui importância epidemiológica por incluir espécies vetoras de enfermidades como dengue, febre amarela, malária, filariose e outras arboviroses.

Já os flebotomíneos, pertencentes à família Psychodidae, apresentam hábitos ecológicos distintos, estando geralmente associados a ambientes frescos, sombreados, úmidos e com acúmulo de matéria orgânica em decomposição. Esses insetos possuem corpo densamente recoberto por pelos finos e asas mantidas em forma de “V” quando em repouso. As fêmeas são hematófagas e podem atuar na transmissão de protozoários do gênero *Leishmania*, agentes causadores da Leishmaniose Tegumentar Americana e da Leishmaniose Visceral, além de outras enfermidades de interesse em saúde pública.

O diagnóstico de dípteros vetores é importante no contexto dos estudos ambientais por permitir avaliar a presença, a distribuição e as condições favoráveis à proliferação desses insetos nas áreas de estudo. A análise desse grupo contribui para identificar ambientes com maior potencial de formação de criadouros, áreas com acúmulo de matéria orgânica, pontos de sombreamento e umidade, interferências no sistema de drenagem e situações que possam favorecer o aumento populacional de vetores. Dessa forma, o diagnóstico subsidia a proposição de medidas preventivas, de controle ambiental e de comunicação junto à população e trabalhadores envolvidos no empreendimento.

No município de Sabará, os dados epidemiológicos recentes indicam um cenário de atenção para arboviroses, especialmente em relação à dengue e à chikungunya. Segundo os registros disponíveis, houve aumento expressivo das notificações no primeiro trimestre de 2024, com manutenção de

condições compatíveis com transmissão sustentada entre 2024 e o início de 2026. Os levantamentos associados ao *Aedes aegypti* indicam risco moderado a alto para novos surtos, sendo observado que a maior parte dos focos permanece concentrada em áreas residenciais. Esse dado reforça a influência da urbanização, da gestão inadequada de recipientes com água acumulada e das condições de saneamento e manejo domiciliar na manutenção das populações vetoras.

Nesse sentido, a avaliação de dípteros vetores na área de estudo torna-se relevante não apenas pela presença potencial de habitats favoráveis ao desenvolvimento desses insetos, mas também pela inserção do empreendimento em um município com histórico recente de alerta epidemiológico. Ainda que grande parte dos criadouros de *Aedes aegypti* esteja associada a ambientes residenciais e urbanos, intervenções ambientais, movimentação de pessoas, instalação de estruturas temporárias, drenagens, acúmulo de materiais, resíduos e alterações na dinâmica de água superficial podem criar condições localizadas favoráveis à proliferação de vetores, caso não sejam adequadamente manejadas.

Portanto, o diagnóstico de dípteros vetores tem como finalidade caracterizar as condições ambientais relacionadas à ocorrência desses grupos, avaliar possíveis fatores de risco para sua proliferação e subsidiar medidas de prevenção e controle. A integração entre o conhecimento ecológico dos vetores, os dados epidemiológicos municipais e as características ambientais da área de estudo permite uma leitura mais completa dos riscos potenciais à saúde humana, à saúde dos trabalhadores e à qualidade ambiental do território.

2.3.5.1. Metodologia

Para o levantamento das informações de dados secundários na Área de Estudo (AE) sobre dípteros vetores foi realizada uma busca por trabalhos como artigos científicos, teses, dissertações e banco de dados digitais. Em âmbito regional, a busca por informações foi priorizada dentro da área do município de Sabará, municípios vizinhos, região central de Minas Gerais. O material que compõe o banco de dados secundários, é relacionado na Tabela 56.

Tabela 56 - Referências utilizadas para a elaboração da lista de dados secundários de dípteros vetores com potencial ocorrência na Área de Estudo, Sabará, Minas Gerais.

Dados Secundários Dípteros Vetores	
1.	PASSOS, V. M. A.; FALCÃO, A. L.; MARZOCHI, M. C. A.; GONTIJO, C. M. F. <i>et al.</i> Epidemiological aspects of american cutaneous leishmaniasis in a periurban area of the metropolitan region of Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 88, n. 1, p. 103-110, 1993.
2.	CONSOLI, R. A. G. B.; OLIVEIRA, R. L. Principais mosquitos de Importância sanitária no Brasil. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1994. 228 p..
3.	FORATTINI, O. P. Culicidologia Médica, vol 2.: Identificação, Biologia e Epidemiologia. São Paulo: Editora da USP, 2002. 860 p.
4.	SOUZA, C. M.; PESSANHA, J. E.; BARATA, R. A.; MONTEIRO, E. M. <i>et al.</i> Study on Phlebotomine Sand Fly (Diptera: Psychodidae) Fauna in Belo Horizonte, State of Minas Gerais, Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 99, n. 8, p. 795-803, 2004.

Dados Secundários Dípteros Vetores	
5.	BARATA, R. A.; FRANÇA-SILVA, J. C.; MAYRINK, W.; SILVA, J. C. <i>et al.</i> Aspectos da ecologia e do comportamento de flebotomíneos em área endêmica de leishmaniose visceral, Minas Gerais. Revista Brasileira de Medicina Tropical, 38, n. 5, p. 421-425, 2005.
6.	DIAS, E. S.; FRANÇA-SILVA, J. C.; SILVA, J. C.; MONTEIRO, E. M. <i>et al.</i> Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) de um foco de leishmaniose tegumentar no Estado de Minas Gerais Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 40, n. 1, p. 49-52, 2007.
7.	LOIOLA, C. F.; SILVA, D. A.; GALATI, E. A. B. Phlebotomine fauna (Diptera: Psychodidae) and species abundance in an endemic area of American cutaneous leishmaniasis in southeastern Minas Gerais, Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 102, n. 5, p. 581-585, 2007.
8.	CÂMARA, F. P.; TEOFILO, R. L. G.; SANTOS, G. T.; PEREIRA, S. R. F. G. <i>et al.</i> Estudo retrospectivo (histórico) da dengue no Brasil: características regionais e dinâmicas. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 40, n. 2, p. 192-196, 2007.
9.	GAMA, R. A.; ANDRADE, A. J.; ANDRADE, M. R.; RESENDE, M. C. <i>et al.</i> Avaliação da armadilha HP iscada com diferentes taxas de liberação de octenol na captura de anofelinos (Diptera: Culicidae) em Brejo do Mutambal, Município de Varzelândia, Estado de Minas Gerais. Revista Brasileira de Medicina Tropical, 40, n. 4, p. 408-410, 2007.
10	GOMES, A. C.; TORRES, M. A. N.; GUTIERREZ, M. F. C.; LEMOS, F. L. <i>et al.</i> Registro de <i>Aedes albopictus</i> em áreas epizooticas de febre amarela das Regiões Sudeste e Sul do Brasil (Diptera: Culicidae). Epidemiol. Serv. Saúde, 17, n. 1, p. 71-76, 2008.
11	SILVA, R. F.; NEVES, D. P. Os mosquitos (Diptera: Culicidae) do campus ecológico da UFMG, Belo Horizonte, Minas Gerais. Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 84, n. IV, p. 501-503, 1989.

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

1) Armadilhas Luminosas - CDC

Para a amostragem de dípteros vetores foram utilizadas duas armadilhas luminosas tipo CDC, em quatro pontos amostrais (Figura 230). As armadilhas luminosas do tipo CDC, empregadas para captura de insetos noturnos, permaneceram em campo por um período de 12 horas, entre 18:00h e 6:00h, totalizando um esforço de coleta de 24 horas por ponto em cada uma das campanhas, 96 horas por campanha, 48 horas por ponto amostral, totalizando 192 horas de coleta.

Após a coleta, os insetos foram eutanasiados, triados e posteriormente acondicionadas em tubos do tipo de fundo cônico, de 50ml e 15ml e microtubo de fundo cônico de 2ml devidamente etiquetados com informações sob a localização da coleta e tipo de armadilha utilizada. Os culicídeos foram preservados à seco, já os flebotomíneos (não registrados neste estudo) seriam preservados em Álcool 70%. O material biológico coletado, foi transportado para o laboratório da Tema Ambiental para processamento, triagem, curadoria e identificação.

As atividades referentes à primeira campanha foram realizadas entre os dias 24 e 28 de março de 2025 (estação chuvosa). Já as atividades referentes à segunda campanha foram realizadas entre os dias 02 e 05 de setembro de 2025 (estação seca). As Figuras abaixo ilustram as armadilhas e atividades realizadas durante monitoramento de Entomofauna – Dípteros Vetores.

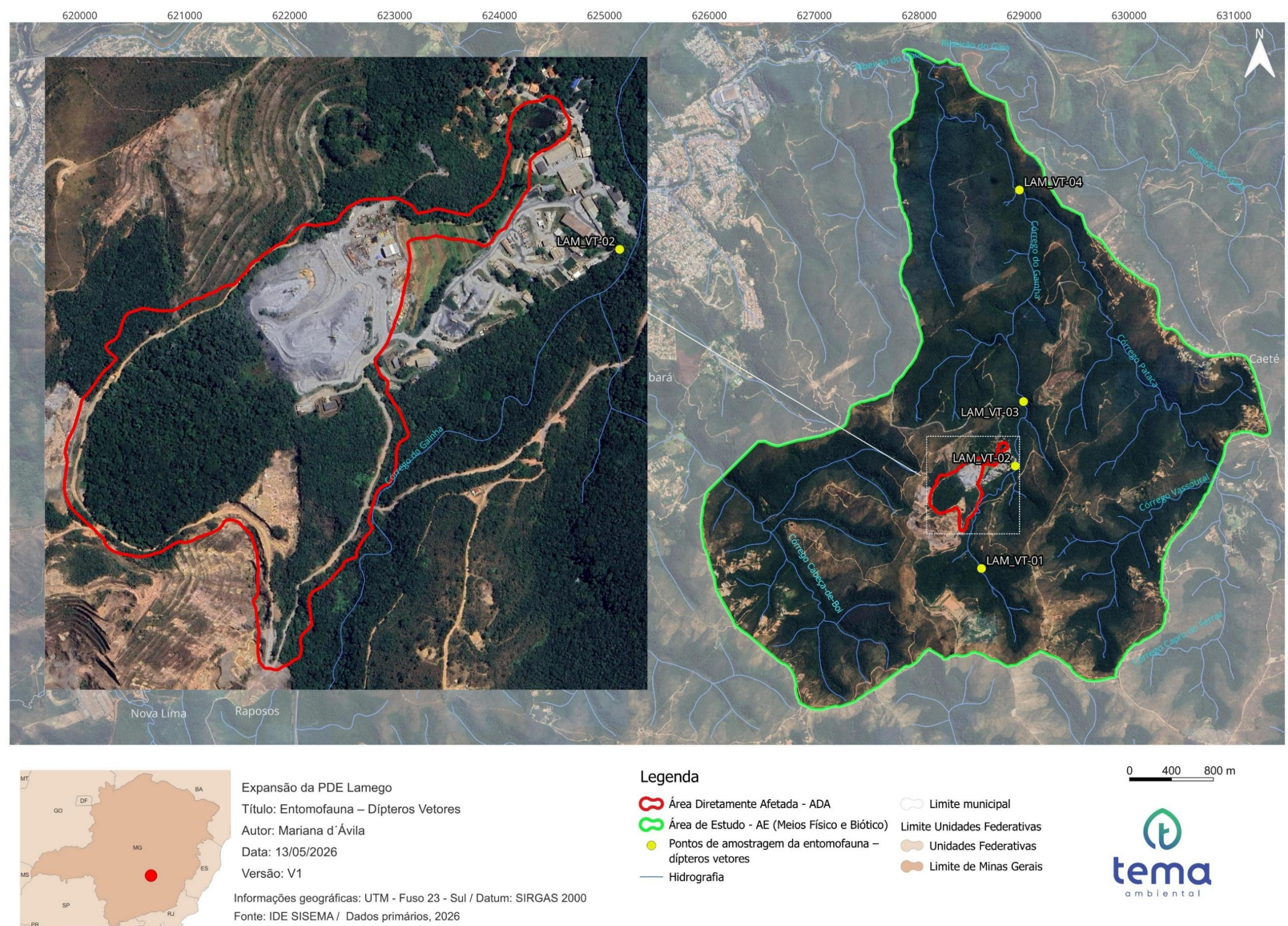


Figura 230 – Pontos de amostragem de entomofauna – Dípteros Vetores

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 231 - Armadilha luminosa CDC utilizada durante a campanha de campo

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 232 – Instalação da armadilha luminosa tipo CDC

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 233 – Triagem de dípteros vetores capturados em campo

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 234 – Miscelânea de material coletado por CDC antes triagem

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

A identificação, nomenclatura, classificação taxonômica e caracterização das espécies de Diptera foram realizadas em conformidade com Consoli e Oliveira (1994), Young e Duncan (1994), Forattini (2002) e Galati (2016). Dados sobre endemismo foram consultados em Consoli e Oliveira (1994), Young e Duncan (1994) e Forattini (2002), contudo estas informações são incipientes para a ordem. Em laboratório, os culicídeos foram montados em alfinetes entomológicos e, acondicionados em caixas entomológicas. Já os flebotomíneos (não registrados neste estudo) seriam preparados e montados entre lâmina e lamínula, com auxílio de estiletes e líquido de Berlese, de acordo com técnica específica. A identificação taxonômica dos exemplares foi conduzida em estereomicroscópio (Figura 235).



Figura 235 – Estereomicroscópio e amostras de dípteros vetores

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

2) Pontos de Amostragem



Figura 236– Ponto de amostragem P01

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 237 – Ponto de amostragem P02

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 238 – Ponto de amostragem P03
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 239– Ponto de amostragem P04
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

3) Análises Estatísticas

A análise dos dados foi baseada segundo parâmetros de riqueza, abundância, estimativa de espécies, diversidade, similaridade e equitabilidade. A organização dos dados brutos e a confecção dos gráficos foram realizadas no software Microsoft Excel®. A construção da curva de acumulação de espécies e estimativa de riqueza foram conduzidos através do software EstimateS 9.1.0, disponível em: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/>, com utilização do estimador de riqueza Jackknife de 1a ordem.

As análises de diversidade, similaridade e equitabilidade foram conduzidas no programa PAST®. Para medida de similaridade entre as estações amostrais foi elaborado um Cluster (análise de agrupamento) utilizando-se o índice Morisita-Horn. Os índices de diversidade e equitabilidade utilizados foram Shannon-Weaner (H') e Pielou (J'), respectivamente.

2.3.5.2. Diagnóstico da Área de Estudo

A lista de dados secundários de dípteros considerados vetores na Área de Estudo é apresentada na Tabela 57. O levantamento de dípteros da família Culicidae e da subfamília Phlebotominae potencialmente presentes na região totalizou o registro de 62 espécies (Tabela 58). As espécies registradas estão distribuídas em duas famílias, com maior representatividade para a família Culicidae (34 spp.; 55%), (Figura 240). De modo geral, a fauna de dípteros vetores registrada nos dados secundários apresenta alta relação com os diferentes níveis de preservação ambiental (regiões muito urbanizadas em contraponto com a presença de Unidades de Conservação).

Tabela 57 - Espécies consideradas vetores no levantamento de dados secundários para Área de Estudo.

ESPÉCIES CONSIDERADAS VETORAS
<i>Aedes (Stegomyia) aegypti</i> (Linnaeus 1762) –Dengue.
<i>Aedes (Stegomyia) albopictus</i> (Skuse, 1894) –Dengue.
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) braziliensis</i> (Chagas 1907) –Malária
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) darlingi</i> Root 1926 –Malária.
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) oswaldoi</i> (Peryassú 1922) –Malária.
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) albitarsis</i> Lynch-Arribalzaga, 1878 –Malária.
<i>Haemagogus (Conopostegus) leucocelaenus</i> (Dyar & Shannon 1924) – Arbovíroes e Febre Amarela.
<i>Haemagogus (Haemagogus) capricornii</i> Lutz 1904 – Arbovíroes e Febre Amarela.
<i>Haemagogus (Haemagogus) janthinomys</i> Dyar 1921 – Arborívores e Febre Amarela.
<i>Sabethes (Sabethoides) chloropterus</i> (Von Humboldt 1819) – Arbovíroes e Febre Amarela.
<i>Lutzomyia (Lutzomyia) longipalpis</i> (Lutz & Neiva, 1912) – Leishmaniose.
<i>Nyssomyia intermedia</i> (Lutz & Neiva, 1912) – Leishmaniose.
<i>Nyssomyia whitmani</i> (Antunes and Coutinho, 1939) – Leishmaniose.

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

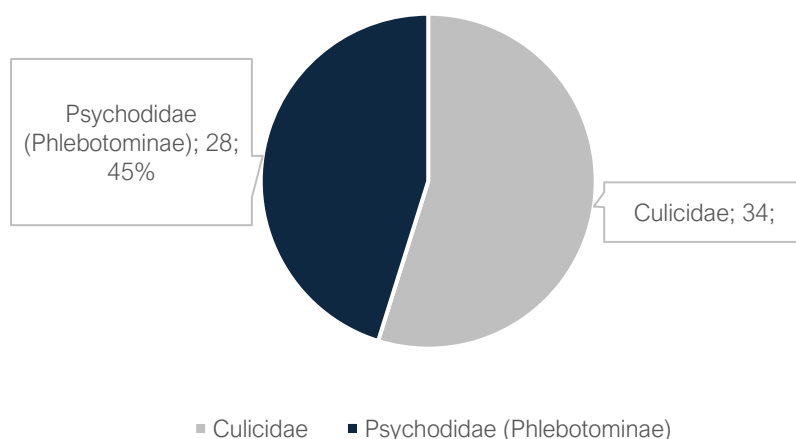


Figura 240 – Riqueza de Dípteros Vetores, por grupo taxonômico, registrados pelo levantamento de dados secundários na Área de Estudo

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Tabela 58 - Registro de dípteros Vetores na Área de Estudo por dados secundários.

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Endemismo	Vetor	Fonte
Diptera	Culicidae	<i>Aedes (Ochlerotatus) scapularis (Rondani 1848)</i>	Mosquito	Não	Não	Silva & Neves, 1989; Consoli & Oliveira, 1994; Forattini, 2002
Diptera	Culicidae	<i>Aedes (Ochlerotatus) serratus (Theobald 1901)</i>	Mosquito	Não	Não	Consoli & Oliveira, 1994; Forattini, 2002
Diptera	Culicidae	<i>Aedes (Stegomyia) aegypti (Linnaeus 1762)</i>	Mosquito	Não	Sim	Consoli & Oliveira, 1994; Forattini, 2002; Câmara <i>et al.</i> , 2007
Diptera	Culicidae	<i>Aedes (Stegomyia) albopictus (Skuse, 1894)</i>	Mosquito	Não	Sim	Silva & Neves, 1989; Consoli & Oliveira, 1994; Forattini, 2002; Câmara <i>et al.</i> , 2007; Gomes <i>et al.</i> , 2008
Diptera	Culicidae	<i>Aedes (Ochlerotatus) fluviatilis (Lutz, 1904)</i>	Mosquito	Não	Não	Silva & Neves, 1989, Consoli & Oliveira, 1994; Forattini, 2002
Diptera	Culicidae	<i>Anopheles (Anopheles) fluminensis Root 1927</i>	Mosquito	Não	Não	Consoli & Oliveira, 1994; Forattini, 2002
Diptera	Culicidae	<i>Anopheles (Anopheles) mediopunctatus s.l. (Lutz 1903)</i>	Mosquito	Não	Não	Consoli & Oliveira, 1994; Forattini, 2002
Diptera	Culicidae	<i>Anopheles (Nyssorhynchus) aquasalis Curry 1932</i>	Mosquito	Não	Não	Consoli & Oliveira, 1994; Forattini, 2002
Diptera	Culicidae	<i>Anopheles (Nyssorhynchus) argyritarsis Robineau-Desvoidy 1827</i>	Mosquito	Não	Não	Consoli & Oliveira, 1994; Forattini, 2002
Diptera	Culicidae	<i>Anopheles (Nyssorhynchus) braziliensis (Chagas 1907)</i>	Mosquito	Não	Sim	Consoli & Oliveira, 1994; Forattini, 2002
Diptera	Culicidae	<i>Anopheles (Nyssorhynchus) darlingi Root 1926</i>	Mosquito	Não	Sim	Consoli & Oliveira, 1994; Forattini, 2002
Diptera	Culicidae	<i>Anopheles (Nyssorhynchus) nuneztovari Gabaldon 1940</i>	Mosquito	Não	Não	Consoli & Oliveira, 1994; Forattini, 2002
Diptera	Culicidae	<i>Anopheles (Nyssorhynchus) oswaldoi (Peryassú 1922)</i>	Mosquito	Não	Sim	Consoli & Oliveira, 1994; Forattini, 2002



Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Endemismo	Vetor	Fonte
Diptera	Culicidae	<i>Anopheles (Nyssorhynchus) strodei</i> Root 1926	Mosquito	Não	Não	Consoli & Oliveira, 1994; Forattini, 2002
Diptera	Culicidae	<i>Anopheles (Nyssorhynchus) triannulatus</i> (Neiva & Pinto 1922)	Mosquito	Não	Não	Consoli & Oliveira, 1994; Forattini, 2002
Diptera	Culicidae	<i>Anopheles (Nyssorhynchus) albitarsis</i> Lynch-Arribalzaga, 1878	Mosquito	Não	Sim	Consoli & Oliveira, 1994; Forattini, 2002
Diptera	Culicidae	<i>Anopheles (Kerteszia) cruzii</i> Dyar & Knab, 1908	Mosquito	Não	Não	Consoli & Oliveira, 1994; Forattini, 2002
Diptera	Culicidae	<i>Anopheles (Nyssorhynchus) evansae</i> (Brethes, 1926)	Mosquito	Não	Não	Consoli & Oliveira, 1994; Forattini, 2002
Diptera	Culicidae	<i>Anopheles (Nyssorhynchus) galvoi</i> Causey Deane & Deane, 1945	Mosquito	Não	Não	Consoli & Oliveira, 1994; Forattini, 2002
Diptera	Culicidae	<i>Anopheles (Nyssorhynchus) lanei</i> (Galvão & Amaral, 1938)	Mosquito	Não	Não	Consoli & Oliveira, 1994; Forattini, 2002
Diptera	Culicidae	<i>Anopheles (Nyssorhynchus) lutzi</i> Cruz, 1901	Mosquito	Não	Não	Consoli & Oliveira, 1994; Forattini, 2002
Diptera	Culicidae	<i>Anopheles (Nyssorhynchus) parvus</i> Chagas, 1907	Mosquito	Não	Não	Forattini, 2002
Diptera	Culicidae	<i>Coquillettidia (Rhynchotaenia) venezuelensis</i> (Theobald 1912)	Mosquito	Não	Não	Consoli & Oliveira, 1994; Forattini, 2002
Diptera	Culicidae	<i>Culex (Culex) coronator</i> Dyar & Knab, 1906	Mosquito	Não	Não	Consoli & Oliveira, 1994; Forattini, 2002
Diptera	Culicidae	<i>Culex (Culex) nigripalpus</i> Theobald 1901	Mosquito	Não	Não	Consoli & Oliveira, 1994; Forattini, 2002
Diptera	Culicidae	<i>Culex (Culex) pipiens</i> s.l. Say 1823	Mosquito	Não	Não	Consoli & Oliveira, 1994; Forattini, 2002
Diptera	Culicidae	<i>Culex (Culex) quinquefasciatus</i> Say 1823	Mosquito	Não	Não	Consoli & Oliveira, 1994; Forattini, 2002
Diptera	Culicidae	<i>Culex (Melanoconion) ribeirensis</i> Forattini & Sallum 1985	Mosquito	Não	Não	Forattini, 2002
Diptera	Culicidae	<i>Haemagogus (Conopostegus) leucocelaenus</i> (Dyar & Shannon 1924)	Mosquito	Não	Sim	Consoli & Oliveira, 1994; Forattini, 2002

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Endemismo	Vetor	Fonte
Diptera	Culicidae	<i>Haemagogus (Haemagogus) capricornii</i> Lutz 1904	Mosquito	Não	Sim	Consoli & Oliveira, 1994; Forattini, 2002
Diptera	Culicidae	<i>Haemagogus (Haemagogus) janthinomys</i> Dyar 1921	Mosquito	Não	Sim	Consoli & Oliveira, 1994; Forattini, 2002
Diptera	Culicidae	<i>Mansonia (Mansonia) titillans</i> (Walker, 1848)	Mosquito	Não	Não	Silva & Neves, 1989; Consoli & Oliveira, 1994; Forattini, 2002
Diptera	Culicidae	<i>Psorophora (Janthinosoma) ferox</i> (Von Humboldt 1819)	Mosquito	Não	Não	Silva & Neves, 1989; Consoli & Oliveira, 1994; Forattini, 2002
Diptera	Culicidae	<i>Sabethes (Sabethoides) chloropterus</i> (Von Humboldt 1819)	Mosquito	Não	Sim	Consoli & Oliveira, 1994; Forattini, 2002
Diptera	Phlebotominae	<i>Brumptomyia avellari</i> (Costa Lima, 1932)	Mosquito-palha	Não	Não	Barata <i>et al.</i> , 2005; Dias <i>et al.</i> , 2007
Diptera	Phlebotominae	<i>Evandromyia (Aldamyia) evandroi</i> (Costa Lima & Antunes, 1936)	Mosquito-palha	Não	Não	Barata <i>et al.</i> , 2005; Dias <i>et al.</i> , 2007
Diptera	Phlebotominae	<i>Evandromyia (Aldamyia) lenti</i> (Mangabeira, 1938)	Mosquito-palha	Não	Não	Souza <i>et al.</i> , 2004; Barata <i>et al.</i> , 2005; Dias <i>et al.</i> , 2007; Loiola <i>et al.</i> , 2007;
Diptera	Phlebotominae	<i>Evandromyia (Aldamyia) termitophila</i> (Martins, Falcão & Silva, 1964)	Mosquito-palha	Não	Não	Souza <i>et al.</i> , 2004; Barata <i>et al.</i> , 2005; Dias <i>et al.</i> , 2007; Loiola <i>et al.</i> , 2007
Diptera	Phlebotominae	<i>Evandromyia (Barrettomyia) sallesi</i> (Galvão & Coutinho, 1939)	Mosquito-palha	Não	Não	Souza <i>et al.</i> , 2004; Barata <i>et al.</i> , 2005; Dias <i>et al.</i> , 2007; Loiola <i>et al.</i> , 2007
Diptera	Phlebotominae	<i>Expapillata firmatoi</i> (Barretto, Martins & Pellegrino, 1956)	Mosquito-palha	Não	Não	Souza <i>et al.</i> , 2004
Diptera	Phlebotominae	<i>Lutzomyia (Lutzomyia) cavernicola</i> (Costa Lima, 1932)	Mosquito-palha	Não	Não	Dias <i>et al.</i> , 2007
Diptera	Phlebotominae	<i>Lutzomyia (Lutzomyia) ischnacantha</i> Martins, Souza & Falcão, 1962	Mosquito-palha	Não	Não	Dias <i>et al.</i> , 2007
Diptera	Phlebotominae	<i>Lutzomyia (Lutzomyia) longipalpis</i> (Lutz & Neiva, 1912)	Mosquito-palha	Não	Sim	Passos <i>et al.</i> , 1993; Souza <i>et al.</i> , 2004; Barata <i>et al.</i> , 2005; Dias



Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Endemismo	Vetor	Fonte
						<i>et al.</i> , 2007; Loiola <i>et al.</i> , 2007
Diptera	Phlebotominae	<i>Lutzomyia (Lutzomyia) renei</i> (Martins, Falcão & Silva, 1957)	Mosquito-palha	Não	Não	Barata <i>et al.</i> , 2005; Dias <i>et al.</i> , 2007
Diptera	Phlebotominae	<i>Martinsmyia minasensis</i> (Mangabeira, 1942)	Mosquito-palha	Não	Não	Dias <i>et al.</i> , 2007
Diptera	Phlebotominae	<i>Micropygomyia (Sauromyia) peresi</i> (Mangabeira, 1942)	Mosquito-palha	Não	Não	Barata <i>et al.</i> , 2005; Dias <i>et al.</i> , 2007
Diptera	Phlebotominae	<i>Micropygomyia (Sauromyia) capixaba</i> (Dias, Falcão, Silva & Martins, 1987)	Mosquito-palha	Não	Não	Barata <i>et al.</i> , 2005; Dias <i>et al.</i> , 2007
Diptera	Phlebotominae	<i>Micropygomyia (Sauromyia) longipennis</i> (Barretto, 1946)	Mosquito-palha	Não	Não	Souza <i>et al.</i> , 2004
Diptera	Phlebotominae	<i>Micropygomyia (Sauromyia) quinquefer</i> (Dyar, 1929)	Mosquito-palha	Não	Não	Souza <i>et al.</i> , 2004; Barata <i>et al.</i> , 2005; Dias <i>et al.</i> , 2007
Diptera	Phlebotominae	<i>Micropygomyia (Sauromyia) trinidadensis</i> (Newstead, 1922)	Mosquito-palha	Não	Não	Barata <i>et al.</i> , 2005; Dias <i>et al.</i> , 2007
Diptera	Phlebotominae	<i>Migonemyia (Migonemyia) migonei</i> (França, 1920)	Mosquito-palha	Não	Não	Souza <i>et al.</i> , 2004; Dias <i>et al.</i> , 2007; Loiola <i>et al.</i> , 2007
Diptera	Phlebotominae	<i>Nyssomyia intermedia</i> (Lutz & Neiva, 1912)	Mosquito-palha	Não	Sim	Passos <i>et al.</i> , 1993; Souza <i>et al.</i> , 2004; Barata <i>et al.</i> , 2005; Dias <i>et al.</i> , 2007, Loiola <i>et al.</i> , 2007
Diptera	Phlebotominae	<i>Nyssomyia whitmani</i> (Antunes and Coutinho, 1939)	Mosquito-palha	Não	Sim	Passos <i>et al.</i> , 1993; Souza <i>et al.</i> , 2004; Barata <i>et al.</i> , 2005; Costa <i>et al.</i> , 2007; Dias <i>et al.</i> , 2007; Loiola <i>et al.</i> , 2007
Diptera	Phlebotominae	<i>Pintomyia (Pifanomyia) misionensis</i> (Castro, 1959)	Mosquito-palha	Não	Não	Passos <i>et al.</i> , 1993; Souza <i>et al.</i> , 2004; Loiola <i>et al.</i> , 2007
Diptera	Phlebotominae	<i>Pintomyia (Pifanomyia) monticola</i> (Costa Lima, 1932)	Mosquito-palha	Não	Não	Passos <i>et al.</i> , 1993; Souza <i>et al.</i> , 2004; Loiola <i>et al.</i> , 2007;

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Endemismo	Vetor	Fonte
Diptera	Phlebotominae	<i>Pintomyia (Pifanomyia) serrana</i> (Damasceno & Arouck, 1949)	Mosquito-palha	Não	Não	Dias <i>et al.</i> , 2007
Diptera	Phlebotominae	<i>Pintomyia (Pintomyia) bianchigalatiae</i> (Andrade Filho, Aguiar, Dias & Falcão, 1999)	Mosquito-palha	Não	Não	Loiola <i>et al.</i> , 2007
Diptera	Phlebotominae	<i>Pintomyia (Pintomyia) fischeri</i> (Pinto, 1926)	Mosquito-palha	Não	Não	Passos <i>et al.</i> , 1993; Loiola <i>et al.</i> , 2007
Diptera	Phlebotominae	<i>Pintomyia (Pintomyia) pessoai</i> (Coutinho & Barretto, 1940)	Mosquito-palha	Não	Não	Souza <i>et al.</i> , 2004
Diptera	Phlebotominae	<i>Psathyromyia (Psathyromyia) shannoni</i> (Dyar, 1929)	Mosquito-palha	Não	Não	Dias <i>et al.</i> , 2007
Diptera	Phlebotominae	<i>Psychodopygus lloydi</i> (Antunes, 1937)	Mosquito-palha	Não	Não	Passos <i>et al.</i> , 1993; Loiola <i>et al.</i> , 2007
Diptera	Phlebotominae	<i>Sciopemyia sordellii</i> (Shannon & Del Ponte, 1927)	Mosquito-palha	Não	Não	Passos <i>et al.</i> , 1993; Barata <i>et al.</i> , 2005

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

2.3.5.3. Diagnóstico da Área Diretamente Afetada (ADA)

O levantamento de dados primários de dípteros vetores registrou 47 indivíduos, identificados em cinco espécies (Tabela 59, Figura 244 a Figura 247) em uma única família: Culicidae. Mosquitos-palha da família Psychodidae, subfamília Phlebotominae, não foram registrados. O táxon de maior representatividade foi *Culex* sp., que apresentou 58% (N=27) da abundância total, seguida de *Culex quinquefasciatus* (34%, N=16). As demais espécies apresentaram abundância igual ou inferior a 4% sendo elas: *Culex nigripalpus*, *Haemagogus janthinomys* e *Mansonia titillans*. Em conjunto, estas espécies, perfizeram 8% do total de espécimes coletados (Figura 241). O ponto P02 apresentou grande parte dos mosquitos, com 27 indivíduos registrados e três espécies identificadas. Por outro lado, P04 obteve a menor abundância, mas com riqueza significativa (três táxons). P01 (11 indivíduos) e P05 (cinco espécimes) apresentaram valores de riqueza iguais, com duas espécies identificadas em cada ponto (Figura 242). A primeira campanha, que ocorreu no auge da estação seca, registrou 18 indivíduos, identificados em três espécies (*Culex* sp., *Culex quinquefasciatus* e *Haemagogus janthinomys*), sendo *H. janthinomys* exclusivamente registrado durante a campanha (Figura 243). Por outro lado, a estação chuvosa registrou 29 mosquitos, identificados em quatro táxons, sendo *Culex nigripalpus* e *Mansonia titillans*, espécies registradas somente nesta estação. Estes dados reforçam o hábito aquático e a alta dependência do grupo por recursos hídricos e sítios de desenvolvimento. Uma vez que os dípteros

vetores são insetos aquáticos, isto é, dependem da água (poças, córregos, riachos, reservatórios de água, entre outros) para o desenvolvimento de pelo menos uma etapa do seu ciclo de vida (ovo, larva, pupa ou adulto), as amostragens na estação seca costumam registrar menores valores de riqueza e abundância. Desta forma, os dados aqui apresentados são esperados tanto a nível local, quanto temporal.

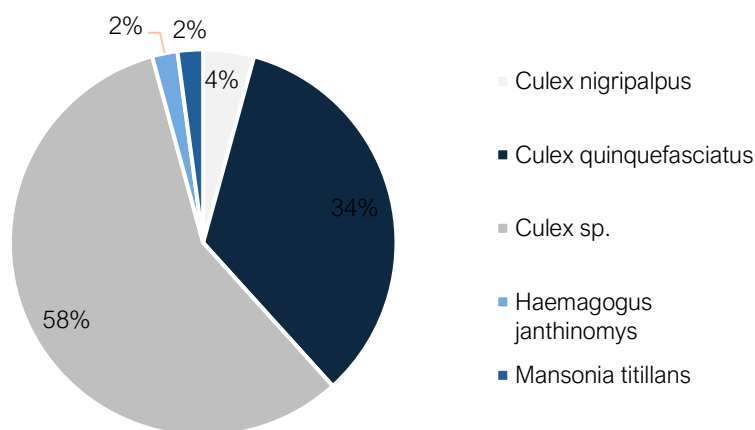


Figura 241 – Abundância relativa percentual de espécies de dípteros registrados no levantamento de dados primários

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

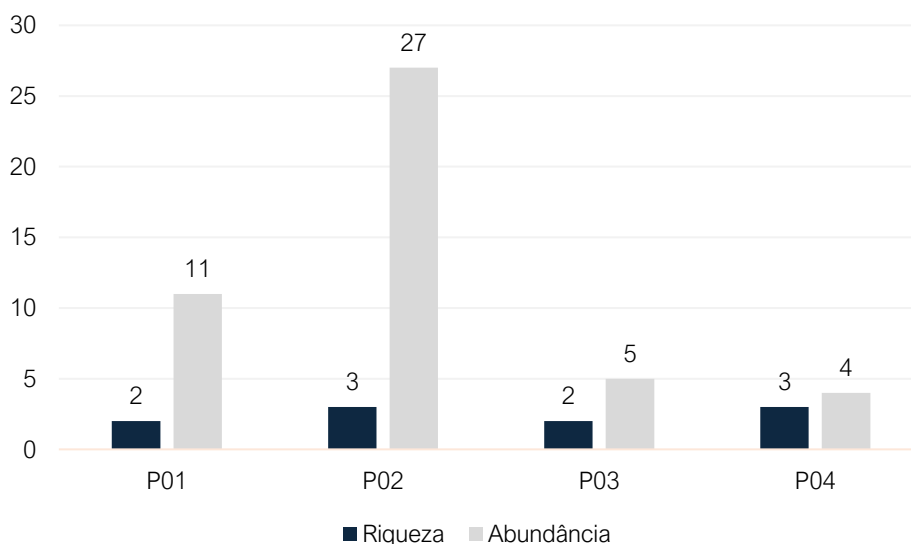


Figura 242 – Riqueza e abundância de dípteros por ponto amostral

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

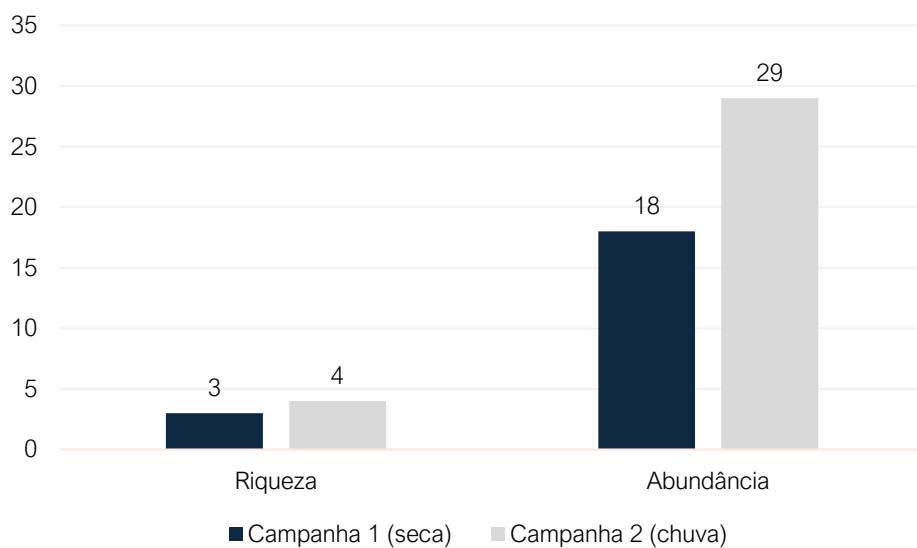


Figura 243 – Riqueza e abundância entre campanhas

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 244 – *Culex* sp.

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 245 – *Culex quinquefasciatus*

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 246 – *Mansonia titillans*.

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 247 – *Haemagogus janthinomys*.

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Tabela 59 –Dados primários de dípteros na Área de Estudo.

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status			Endemismo	Vetor	Abundância
				COPAM (MG)	MMA (BR)	IUCN			
Diptera	Culicidae	<i>Culex nigripalpus</i>	Mosquito, Muriçoca	Não	Não	Não	Não	Não	2
Diptera	Culicidae	<i>Culex quinquefasciatus</i>	Mosquito, Muriçoca	Não	Não	Não	Não	Não	16
Diptera	Culicidae	<i>Culex sp.</i>	Mosquito, Muriçoca	Não	Não	Não	Não	Não	27
Diptera	Culicidae	<i>Haemagogus janthinomys</i>	Mosquito, Muriçoca	Não	Não	Não	Não	Não	1
Diptera	Culicidae	<i>Mansonia titillans</i>	Mosquito, Muriçoca	Não	Não	Não	Não	Não	1

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

1) Diversidade, Equitabilidade e Similaridade

Os valores de diversidade e equitabilidade foram discrepantes entre os pontos amostrais (Tabela 60). Neste contexto, P04 ($H'=1,04$; $J'=0,9464$) apresentou os maiores valores destes parâmetros. P03, por sua vez, apresentou alta equitabilidade ($J'=0,7219$), mas pequena diversidade ($H'=0,5004$). Já o ponto P02 apresentou valores intermediários de diversidade ($H'=0,7743$) e equitabilidade ($J'=0,7048$), enquanto P01 apresentou os menores valores tanto de diversidade ($H'=0,4741$) e equitabilidade ($J'=0,684$). Estes índices foram acentuadamente influenciados pelos táxons *Culex sp.* e *Culex quinquefasciatus*, de modo que os pontos com maiores dominâncias destas espécies apresentaram menores valores de diversidade e equitabilidade.

Tabela 60 – Diversidade e Equitabilidade de dípteros na Área de Estudo.

Índices	P01	P02	P03	P04
Shannon_H	0,4741	0,7743	0,5004	1,04
Equitability_J	0,684	0,7048	0,7219	0,9464

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

A análise de similaridade entre os pontos amostrais demonstrou grande semelhanças entre os pontos P02, P03 e P04, com valores acima de 75%, sendo o grupamento P02/P03 com valor acima de 91%. P01 apresentou baixa similaridade em relação aos demais pontos amostrais, com valores sempre abaixo de 50% de semelhança (Tabela 61 e Figura 248).

Tabela 61 – Valores de Similaridade entre os pontos amostrais na Área de Estudo.

Morisita-Horn	EN01	EN02	EN03	EN04
EN01	1	0,4946147	0,21042563	0,54841802
EN02	0,4946147	1	0,91533589	0,88081557
EN03	0,21042563	0,91533589	1	0,75829384
EN04	0,54841802	0,88081557	0,75829384	1

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

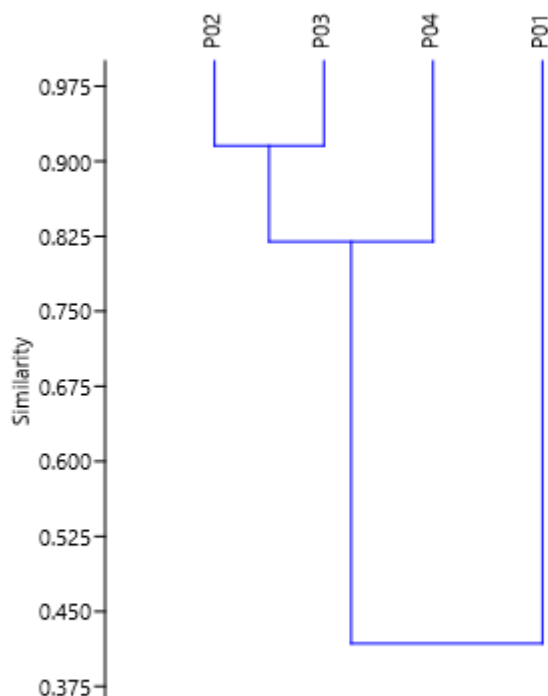


Figura 248 – Similaridade entre os pontos amostrais na Área de Estudo

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

2) Suficiência Amostral e Estimativa de Espécies

A curva de acumulação de espécies possui inclinação que sugere o surgimento de novas espécies com o prosseguimento das coletas na área de estudo (Figura 249). Contudo, é importante perceber a satisfatoriedade do esforço amostral, uma vez que a riqueza observada (cinco espécies) corresponde a 68,96% da riqueza estimada (7,25 espécies).

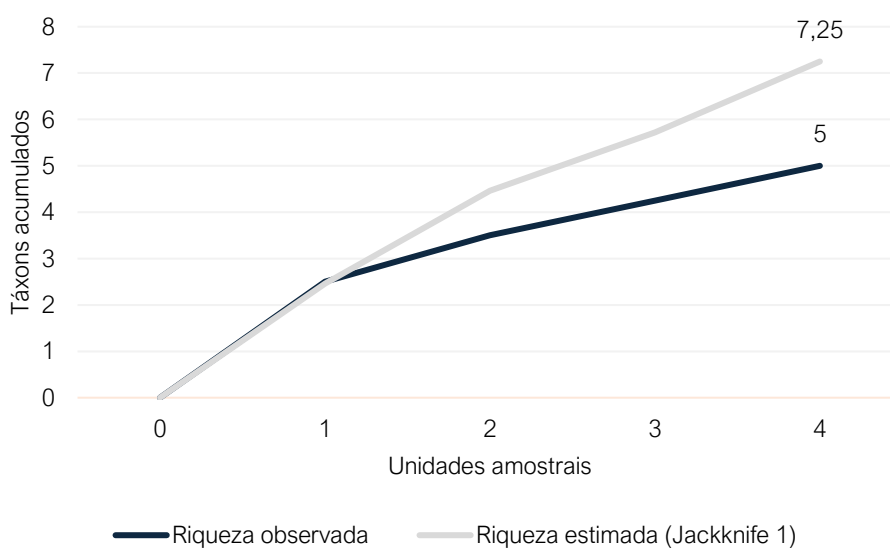


Figura 249 – Curva de acumulação de espécies e estimativa de riqueza na Área de Estudo

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

3) Espécies Endêmicas e Ameaçadas de Extinção

Espécies de mosquitos endêmicas e ameaçadas de extinção não foram registradas.

4) Espécies Cinegéticas e de Interesse Econômico

Espécies de mosquitos cinegéticas e de interesse econômico não foram registradas.

5) Espécies Exóticas ou Potencialmente Danosas

Espécies de mosquitos exóticas ou potencialmente danosas não foram registradas.

6) Espécies Vetores e de Importância Epidemiológica

Espécies de mosquitos vetores de malária, dengue, zika, chikungunya, febre amarela e leishmanioses, de importância epidemiológica, não foram registradas. Contudo, é importante ressaltar que *Culex quinquefasciatus* e *Culex nigripalpus* são espécies de mosquitos amplamente distribuídos em território nacional, apresentando importância na saúde pública. O *Cx. quinquefasciatus* é uma espécie marcadamente sinantrópica e urbana, sendo o principal vetor da filariose linfática (causada por



Wuchereria bancrofti) no Brasil, além de ser capaz de transmitir arboviroses como a Encefalite de Saint Louis e o vírus da Febre do Nilo Ocidental (CONSOLI & OLIVEIRA, 1994; ALMEIDA, 2019). Já o *Cx. nigripalpus* é caracterizado como hemi-sinantrópico, com facilidade de dispersão entre focos silvestres e ambientes habitados, sendo apontado como vetor potencial de vírus causadores de encefalites equinas e de Saint Louis (CONSOLI & OLIVEIRA, 1994; LIMA, 2024).

Já as espécies *Mansonia titillans* e *Haemagogus janthinomys* possuem ecologia relacionada a ambientes naturais específicos. *Ma. titillans* ocorre em áreas ricas em vegetação aquática, como macrófitas do gênero *Eichhornia*, onde suas larvas se fixam para obter oxigênio (CONSOLI & OLIVEIRA, 1994). Esta espécie causa grande incômodo pela picada agressiva e, é apontada como um potencial vetor de encefalites em áreas rurais e ribeirinhas (ALMEIDA, 2019). Por outro lado, o *Hg. janthinomys* é o vetor primário da febre amarela silvestre no Brasil (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994). Trata-se de uma espécie com hábito acrodendrofílico (vive na copa das árvores), que desce ao nível do solo para o repasto sanguíneo, podendo transmitir aos humanos tanto o vírus da febre amarela quanto o vírus Mayaro (CONSOLI & OLIVEIRA, 1994; LIMA, 2024).

7) Espécies Bioindicadores de Qualidade Ambiental

2.3.5.1. Síntese dos Resultados

A Figura 250 apresenta, de forma sintética, os principais aspectos de contextualização dos dípteros vetores na Área de Estudo do Projeto de Expansão da PDE Lamego, reunindo os objetivos do diagnóstico, os principais grupos de interesse sanitário, suas condições ecológicas de ocorrência e os fatores ambientais que podem favorecer a formação de criadouros.





2.3.6. Ictiofauna

O Brasil é considerado um país megadiverso em relação a fauna de peixes de água doce com aproximadamente 3.000 espécies de peixes (McAllister et al., 1997), fato este relacionado à extensão, volume de água e diversidade de ambientes de suas bacias hidrográficas. Os peixes são sensíveis às alterações nas condições físico-químicas da água, bem como alterações fisiológicas do corpo d'água. Isso ocorre porque algumas espécies são extremamente sensíveis e só ocorrem em condições ecológicas ideais. Portanto, a ictiofauna é conhecidamente um grupo que fornece respostas sobre a integridade ambiental, funcionando então como bons bioindicadores (Silva, 2016).

Os impactos antrópicos são as principais ameaças a ictiofauna pois alteram a qualidade do habitat, como o uso inadequado da água e do solo (Drummond et al., 2005). Sendo a mineração, a poluição, o assoreamento, o desmatamento, a introdução de espécies e a construção e operação de barragens, constituindo as mais sérias interferências antrópicas (Agostinho et al., 2007). Com isso, estudos que forneçam informações sobre os parâmetros biológicos das comunidades, populações e das espécies são primordiais para auxiliar ações de manejo e conservação da ictiofauna em determinadas áreas ou bacias (Silva, 2016).

A Mina Lamego está situada na cidade de Sabará no estado de Minas Gerais que é um estado drenado por uma infinidade de rios que pertencem a 17 bacias hidrográficas com diferentes dimensões e expressividade em nível nacional (Godinho, 2008). A mina está localizada na região hidrográfica pertencente a bacia do rio São Francisco e a sub-bacia do rio das Velhas, na microbacia do rio Sabará, que apresentam ampla riqueza de ambientes: áreas de cachoeira, planícies inundadas, lagoas marginais e regiões estuarinas. Além de uma rica e diversificada ictiofauna com um grande grau de endemismo (Barbosa et al., 2017). Alves & Pompeu (2005) afirmam que o número potencial de espécies da bacia do São Francisco pode variar de 250 a 300 espécies, das quais 200 são conhecidas. Os mesmos autores registram que no Rio das Velhas ocorrem 115 espécies.

2.3.6.1. Metodologia

Foram adotados procedimentos metodológicos a fim de realizar o diagnóstico da fauna aquática na área da Expansão da PDE Lamego. Nesse sentido, vide a seguir informações quanto aos dados secundários da ictiofauna com potencial registro para a área de estudo, bem como informações quanto à coleta de dados primários e análises de riqueza e diversidade.



A compilação dos dados bibliográficos para contextualização regional do grupo de peixes, foi realizada através da seguinte consulta:

- Peixes do Quadrilátero Ferrífero- Guia de Identificação – (Vieira et al., 2015);
- Morphological diversity of fish along the rio das Velhas, Minas Gerais, Brazil – (Leal et al., 2012);
- ARCADIS. Estudo de Impacto Ambiental – Ampliação da Pilha de Estéril de Lamego (2022);
- Perfil da ictiofauna da bacia do rio São Francisco – (Barbosa et al., 2017);
- Peixes do Rio das Velhas: Passado e Presente – Alves e Pompeu (2010).

1) Coleta de Dados

Para promover a caracterização quali-quantitativa da ictiofauna na Área Diretamente Afetada – ADA, bem como na Área de Estudo – AE, a fim de compor o presente Estudo Ambiental, foram aplicados: Busca ativa (amostragem qualitativa) e passiva (amostragem quantitativa).

Os métodos foram empregados devido as condições do ambiente. A tarrafa não foi utilizada devido as características do local. As peneiras eram de dimensão de 0,8 m x 0,8 m e malha fina de 5 mm entre nós e foram utilizadas em cada ponto amostral por 12 minutos por duas pessoas. Nos locais mais profundos e lânticos foram utilizadas redes de espera com 5 metros de comprimento cada uma e com malhas entre 1.5 e 8 cm entre nós adjacentes. As redes permaneceram na coluna d'água por 12 horas, sendo armadas no final do dia e retiradas na manhã seguinte. A rede de arrasto com malha de 5 mm entre nós opostos, 5 metros de comprimento e 1 metro de altura foi utilizada em áreas mais rasas e sem substratos como rochas ou galhos. Foram realizados 3 arrastos percorrendo 50 metros quando possível.



Figura 251 - Coleta com peneira
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 252 - Avaliação da área de amostragem
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

2) Triagem do Material Coletado

Os espécimes foram fotografados, medidos, pesados e identificados em campo sempre que possível através de chaves de identificação e posteriormente soltos. Apenas espécimes que não foram possíveis de identificar em campo foram eutanasiados para posterior identificação. A eutanásia foi realizada por meio de superdosagem do anestésico Eugenol (óleo de cravo) de acordo com o protocolo estabelecido por Lucena et al. (2013), que segue políticas internacionais (Euthanasia of Research Animals in the Field). Foi utilizada uma solução de aproximadamente 300mg/L (Eugenol/álcool etílico 99,5%). Este procedimento é ratificado nos estudos de (Lucena et al., 2013) e em publicação da Sociedade Brasileira de Ictiologia (SBI, 2013). Após a confirmação do óbito as espécies foram fixadas em formalina 10%.



Figura 253 - *Psalidodon aff fasciatus*.
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 254 - *Neoplecostomus* sp.
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Vale destacar que, para as metodologias empregadas no presente estudo, as coordenadas geográficas relativas ao local de coleta dos dados diretos e indiretos foram obtidas através do uso de um GPS



(Garmim® E-Trex 30x) e todos os registros foram, sempre que possível, devidamente fotografados. Todos os dados obtidos foram tabulados e utilizados na elaboração do presente relatório na composição da lista geral de espécies.

As espécies registradas foram classificadas quanto ao grau de ameaça de extinção com base em diferentes escalas geográficas, considerando internacional (IUCN, 2022), nacional (MMA, 2022) e estadual (MINAS GERAIS, 2010). Foram consultadas as informações da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e da Fauna Selvagens Ameaçadas de Extinção (Cites, 2022) e da Base de dados nacional de espécies exóticas invasoras (Horus, 2022) para verificação da ocorrência de espécies exóticas invasoras. E o grau de endemismo usando a base de dados do Catalog of Fishes (Fricke, Eschmeyer e Van der Laan, 2021) e para o comportamento migratório os critérios estabelecidos por Sato e Godinho (2003).

3) *Análise Estatística*

Conforme aplicação das metodologias de campo acima citadas, foram obtidos dados primários por coleta ativa com peneira. Os dados obtidos durante as campanhas realizadas, objeto do presente relatório, foram tabulados e analisados de maneira quali-quantitativa. Para a discussão dos resultados, serão utilizados índices de riqueza, diversidade, similaridade e equitabilidade nos pontos amostrais, obedecendo os critérios e conceitos descritos abaixo.

A riqueza (S) é caracterizada pelo número de espécies registradas, assim como a abundância relativa (N) como sendo o número de indivíduos registrados de cada espécie.

Entre as métricas de diversidade mais utilizadas nos estudos de levantamento de fauna, estão o Índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'). Este índice permite o cálculo da respectiva equitabilidade associada, sendo a Equidade de Pielou (J') associada ao Índice de Shannon-Wiener. Utilizando o programa PAST (HAMMER et al., 2017) foram calculados os índices de Shannon-Weaver (H'), equitabilidade de Pielou (J') e índices de similaridade de Jaccard (J), de modo comparativo entre os pontos amostrados.

O Índice de Shannon-Wiener é um índice de diversidade baseado na abundância proporcional das espécies, considerando tanto a riqueza das espécies quanto a sua equidade (MAGURRAN, 1988). Esse método é geralmente escolhido pela sua alta capacidade discriminante e também por ser muito citado na literatura, possibilitando comparações entre áreas, métodos e abordagens. Este índice é dado pela fórmula:



$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \cdot \ln(p_i)$$

Onde, H' = índice de diversidade; p_i = proporção de indivíduos da espécie em relação ao número de indivíduos da comunidade; $\ln$ = log neperiano e S = total de espécies da comunidade (riqueza).

Todavia, a combinação entre riqueza e abundância leva à incerteza sobre qual componente (riqueza ou equidade) contribui mais para o índice de diversidade escolhido, razão pela qual as medidas de equitabilidade e riqueza isoladas são necessárias. Deste modo, serão calculadas as medidas de equitabilidade associadas a cada um dos Índices de Diversidade abordados acima, dadas do seguinte modo:

Equitabilidade de Pielou:

$$J' = \frac{H'}{\ln(S)}$$

Onde, H' = Índice de Shannon-Wiener e S = número de espécies.

A Equitabilidade é utilizada para definir a uniformidade, ou homogeneidade, da distribuição de abundância de espécies em uma determinada comunidade. Em uma comunidade, a equitabilidade será baixa quando há poucas espécies altamente dominantes em meio a muitas espécies raras. Se não houver espécies altamente dominantes, a equitabilidade será maior. Essa métrica reflete o grau de dominância de espécies em uma comunidade, sendo geralmente expressa de forma numérica (variando de zero a 1), derivada de algum índice de diversidade específico.

Para calcular o número de suficiência amostral, ou seja, número de espécies esperadas, foi utilizado o estimador Jackknife de primeira ordem (Jackknife_1). O método estima a riqueza total somando a riqueza observada a um parâmetro calculado a partir do número de espécies raras. A eficiência do esforço amostral foi obtida pelo percentual da riqueza estimada registrado por meio da riqueza observada (COLWELL, 2009).

A análise de similaridade/dissimilaridade entre as áreas amostradas auxilia na avaliação sobre o compartilhamento de espécies nos sítios avaliados. A análise de similaridade entre as áreas amostradas foi realizada utilizando índices de Jaccard (J), tomando como base presença/ausência de espécies, de forma a ter uma avaliação sobre o compartilhamento de espécies nos locais avaliados. O índice de Jaccard indica a proporção de espécies compartilhadas entre duas amostras em relação ao total de espécies. Uma forma de calculá-lo é:



$$J = \frac{S_{com}}{s_1 + s_2 - S_{com}}$$

O que é o mesmo que:

$$J = \frac{S_{com}}{S}$$

Onde, S_{com} = é o número de espécies em comum nas duas amostras; s_1 e s_2 é o número total de espécies em cada uma das amostras; S é o total de espécies no conjunto de amostras.

4) Esforço Amostral

Para promover o diagnóstico quali-quantitativo da ictiofauna a fim de compor o presente estudo ambiental, foram realizadas duas campanhas de campo.

A primeira campanha foi realizada no mês de setembro de 2025 na estação seca. A segunda campanha ocorreu em fevereiro de 2026, compreendendo o período chuvoso.

O esforço amostral está ligado diretamente à metodologia empregada, conforme descritivo abaixo na Tabela 62.

Tabela 62 - Esforço amostral empregado nas campanhas amostrais.

Campanha	Metodologia	Data	Estação	Pontos amostrados por dia	Tempo de coleta	coletores	Esforço amostral
Primeira	Peneira	setembro de 2025	Seca	3	12 minutos	2	144 minutos
	Peneira			3	12 minutos	2	
Segunda	Peneira	Fevereiro de 2026	Chuvosa	6	12 minutos	2	144 minutos

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Após o reconhecimento de cada ponto foi decido qual metodologia seria empregada. Em todos os pontos foram usadas peneiras por duas pessoas durante 12 minutos, somando assim 144 minutos de amostragem por campanha, posteriormente foi feito a biometria identificação e classificação das espécies de coletadas.

Para auxílio na identificação das espécies durante as campanhas de campo, foi utilizado os guias de identificação da bacia (VIEIRA et al., 2015).

Por fim, as referidas espécies registradas foram classificadas quanto ao status de conservação para o grau de ameaça a extinção de acordo com a classificação internacional disponibilizada pela International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2025), lista de espécies ameaçadas do Brasil (MMA, 2022) e de Minas Gerais (Copam, 2010).

5) Pontos de Amostragem

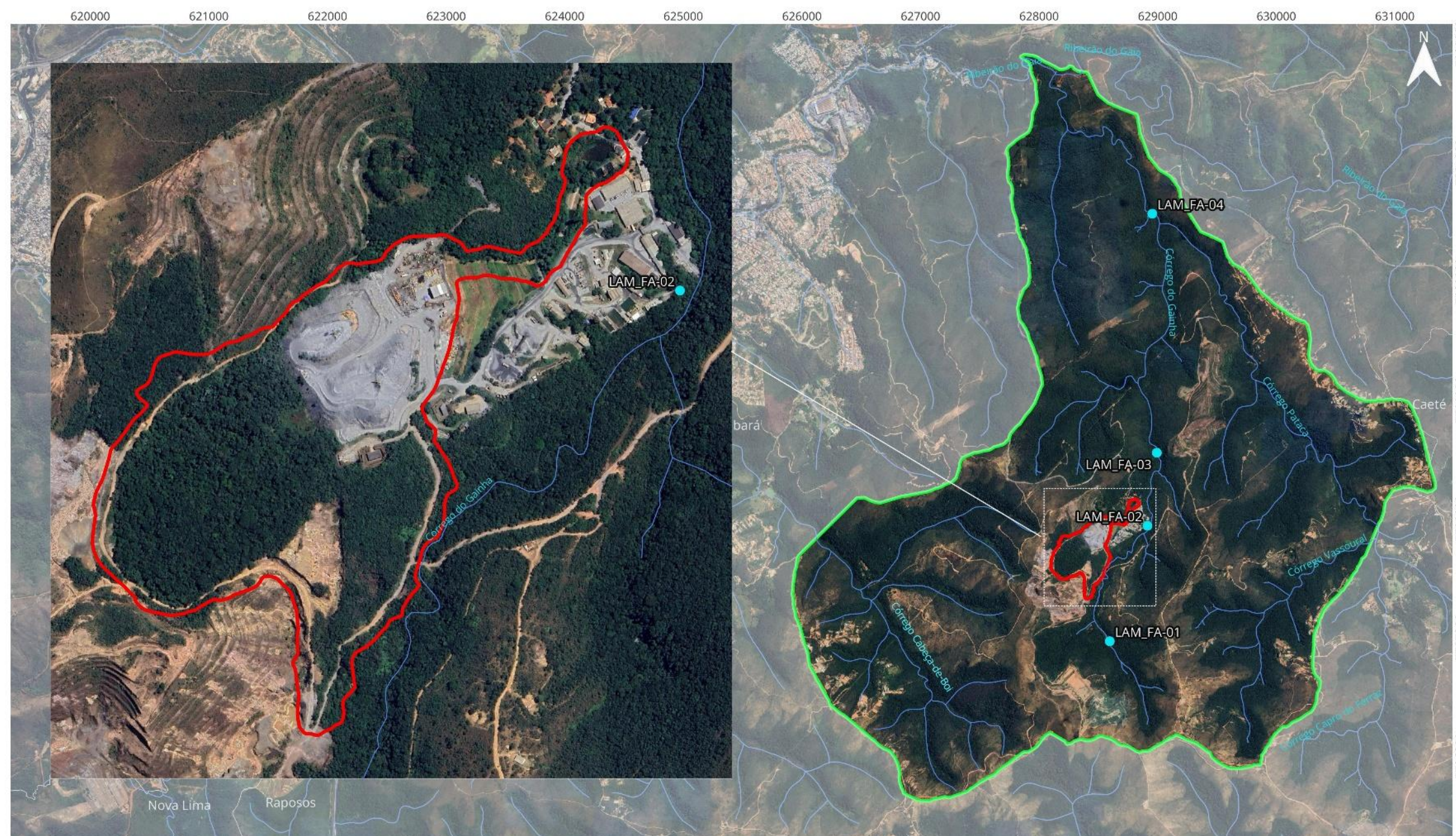


Foram selecionados quatro pontos amostrais no curso d'água dentro da Área de Estudo. A Tabela 63 e Figura 255 apresentam a localização e descrição dos transectos, bem como Figura 256 a Figura 259 as quais caracterizam os referidos ambientes.

Tabela 63 - Localização dos pontos de amostragem para o diagnóstico da fauna de peixes.

Ponto amostral	Coordenadas – SIRGAS 2000 Fuso 23S	
	Y	X
LAM_FA-01	7796966.13 m S	628596.95 m E
LAM_FA-02	7797939.72 m S	628914.22 m E
LAM_FA-03	7798554.18 m S	628993.95 m E
LAM_FA-04	7800568.25 m S	628955.73 m E

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Expansão da PDE Lamego
Título: Ictiofauna e comunidades aquáticas
Autor: Mariana d'Ávila
Data: 13/05/2026
Versão: V1
Informações geográficas: UTM - Fuso 23 - Sul / Datum: SIRGAS 2000
Fonte: IDE SISEMA / Dados primários, 2026

Legenda

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Estudo - AE (Meios Físico e Biótico)
- Pontos de amostragem da ictiofauna e comunidades aquáticas
- Hidrografia
- Limite municipal
- Limite Unidades Federativas
- Unidades Federativas
- Limite de Minas Gerais

0 400 800 m



Figura 255 – Pontos de amostragem de Ictiofauna

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 256 – Ponto de amostragem LAM_FA-01
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 257 – Ponto de amostragem LAM_FA-02
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Figura 258 – Ponto de amostragem LAM_FA-03
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

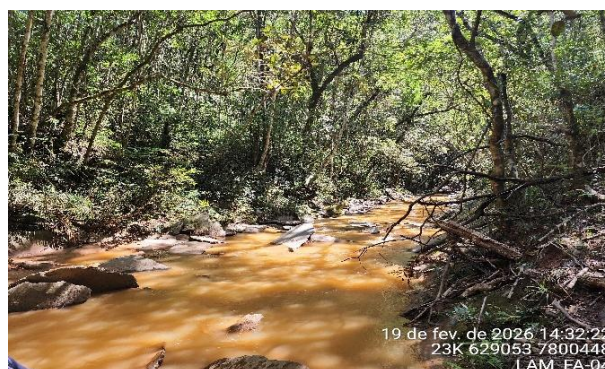


Figura 259 – Ponto de amostragem LAM_FA-04
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

2.3.6.2. Diagnóstico da Área de Estudo e da Diagnóstico da Área Diretamente Afetada (ADA)

Para obtenção dos dados secundários da Ictiofauna com potencial de ocorrência na área de estudo, foi usada a base hidrográfica da instalação/exploração do empreendimento. De acordo com os estudos e levantamentos bibliográficos dos dados secundários (Alves e Pompeu, 2005; Leal et al., 2012; Barborsa et al., 2017) foi possível identificar 34 espécies de possíveis ocorrência para a AE, localizada no alto curso da sub-bacia do rio das Velhas. As principais ordens registradas são Characiformes e Siluriformes que é um padrão esperado para rios da região Neotropical, que apresentam dominância de famílias para essas ordens (Lowe-McConnell, 1999).

Tabela 64 - Listagem de dados secundários da ictiofauna para a Área de Estudo.

Nome do táxon	Nome popular	Fonte	IUCN (2025)	MMA (2022)	COPAM (2010)
CLASSE					
ORDEM CHARACIFORMES					
Família Characidae					
<i>Astyanax lacustris</i>	Lambari do rabo amarelo	1,2 e 3	LC	LC	LC



Nome do táxon	Nome popular	Fonte	IUCN (2025)	MMA (2022)	COPAM (2010)
<i>Astyanax aff. scabripinnis</i>	Lambari	1,2 e 3	LC	LC	LC
<i>Psalidodon fasciatus</i>	Lambari do rabo vermelho	1,2 e 3	LC	LC	LC
<i>Oligosarcus argenteus</i>	Peixe cachorro	1,2 e 3	LC	LC	LC
<i>Psalidodon rivularis</i>	Piaba	1,2 e 3	LC	LC	LC
<i>Piabina argentea</i>	Piabinha	1,2 e 3	LC	LC	LC
Família Crenuchidae					
<i>Characidium fasciatum</i>	Canivetinho	1,2 e 3	LC	LC	LC
<i>Characidium zebra</i>	Canivetinho	1,2 e 3	LC	LC	LC
Família Erythrinidae					
<i>Hoplias intermedius</i>	Trairão	1,2 e 3	LC	LC	LC
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	1,2 e 3	LC	LC	LC
Parodontidae					
<i>Apareiodon hasemani</i>	Charutinho	1,2 e 3	LC	LC	LC
<i>Apareiodon ibitiensis</i>	Charutinho	1,2 e 3	LC	LC	LC
<i>Apareiodon piracicabae</i>	Charutinho	1,2 e 3	LC	LC	LC
<i>Parodon hilari</i>	Charutinho	1,2 e 3	LC	LC	LC
ORDEM CICHLIFORMES					
Família Cichlidae					
<i>Geophagus brasiliensis</i>	Acará	1,2 e 3	LC	LC	LC
<i>Oreochromis niloticus*</i>	Tilápia	1,2 e 3	LC	LC	LC
<i>Coptodon rendalli*</i>	Tilápia	1,2 e 3	LC	LC	LC
ORDEM CYPRINODONTIFORMES					
Família Poeciliidae					
<i>Poecilia reticulata*</i>	Barrigudinha	1,2 e 3	LC	LC	LC
ORDEM CYPRINIFORMES					
Família Cyprinidae					
<i>Cyprinus carpio*</i>	Carpa capim	1,2 e 3	LC	LC	LC
ORDEM CYPRINIFORMES					
ORDEM SILURIFORMES					
Família Heptapteridae					
<i>Imparfinis minutus</i>	Bagrinho	1,2 e 3	LC	LC	LC
<i>Pimelodella sp.</i>	Bagrinho	1,2 e 3	LC	LC	LC
<i>Rhamdia quelen</i>	Bagre	1,2 e 3	LC	LC	LC
<i>Cetopsorhamdia iheringi</i>	Bagrinho	1,2 e 3	LC	LC	LC
Família Loricariidae					
<i>Harttia leiopleura</i>	Cascudo	1,2 e 3	LC	LC	LC
<i>Hisonotus sp.1</i>	Cascudo	1,2 e 3	LC	LC	LC
<i>Hisonotus sp.2</i>	Cascudo	1,2 e 3	LC	LC	LC
<i>Pareiorhina sp.</i>	Cascudo	1,2 e 3	LC	LC	LC
<i>Neoplecostomus franciscoensis</i>	Cascudinho	1,2 e 3	LC	LC	LC
<i>Rineloricaria sp.</i>	Cascudo	1,2 e 3	LC	LC	LC
Família Trychomycteridae					
<i>Trychomycterus brasiliensis</i>	Cambeva	1,2 e 3	LC	LC	LC
<i>Trychomycterus reinhardti**</i>	Cambeva	1,2 e 3	LC	LC	LC
ORDEM GYMNOTIFORMES					
Família Gymnotidae					
<i>Gymnotus carapo</i>	Sarapó	1,2 e 3	LC	LC	LC
ORDEM SYNBRANCHIFORMES					



Nome do táxon	Nome popular	Fonte	IUCN (2025)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Família Synbranchidae					
<i>Synbranchus marmoratus</i>	Mussum	1,2 e 3	LC	LC	LC

Legenda: Fonte: 1 – Peixes do Quadrilátero Ferrífero- Guia de Identificação (2024); 2 - Morphological diversity of fish along the rio das Velhas, Minas Gerais, Brazil 3 - ARCADIS. Estudo de Impacto Ambiental – Ampliação da Pilha de Estéril de Lamego (2022). IUCN = International Union for Conservation of Nature (2025); MMA = Portaria GM/MMA Nº 300, de 13 de dezembro de 2022; COPAM = Deliberação Normativa COPAM Nº 147 de 30 de abril de 2010. VU = vulnerável; LC = Pouco preocupante; NT = quase ameaçado; EN = Em Perigo, VU = vulnerável, DD = dados deficientes; espécie exótica (*); espécie endêmica (**).

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Em consulta aos dados secundários acima citados, é possível observar que as ordens Characiformes e Siluriformes se destacam com maior número de espécies, com 42% e 36% respectivamente e as famílias Characidae e Loricariidae com o maior número de espécies (ambas 6 spp.) que é um padrão esperado para rios da região Neotropical, que apresentam dominância de famílias para essas ordens (Lowe-McConnell, 1999), conforme a Figura 260.

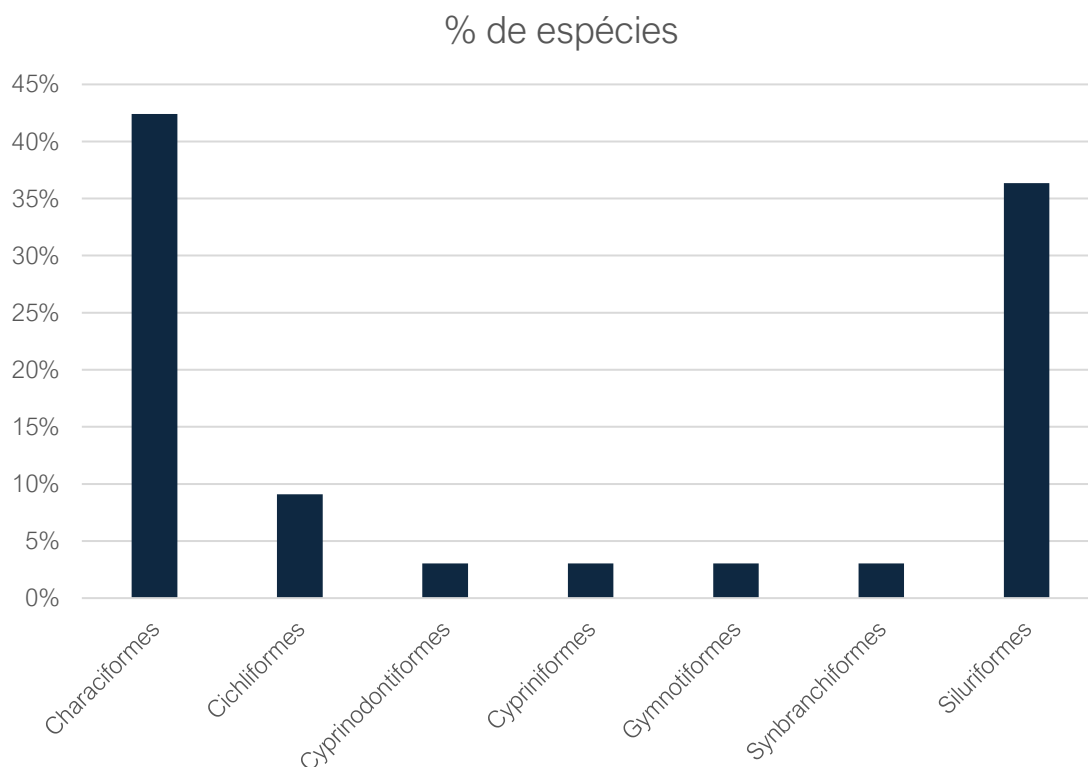


Figura 260 - Ordens de peixes registradas segundo dados secundários consultados

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

1) Composição Faunística

De acordo com a execução do diagnóstico quali-quantitativa de peixes na área de estudo, os resultados obtidos durante as duas campanhas de campo realizadas foram compilados e compõem o presente relatório.

Durante a primeira campanha foram registrados 14 indivíduos pertencentes a uma espécie (*Psalidodon aff. fasciatus*) de na área de estudo. Para a segunda campanha, foi possível obter o registro de quatro espécies. Desse modo, somando-se as duas campanhas realizadas, a riqueza de espécies da área de estudo, corresponde a um total de 4 espécies, conforme ilustrado na Figura 261.

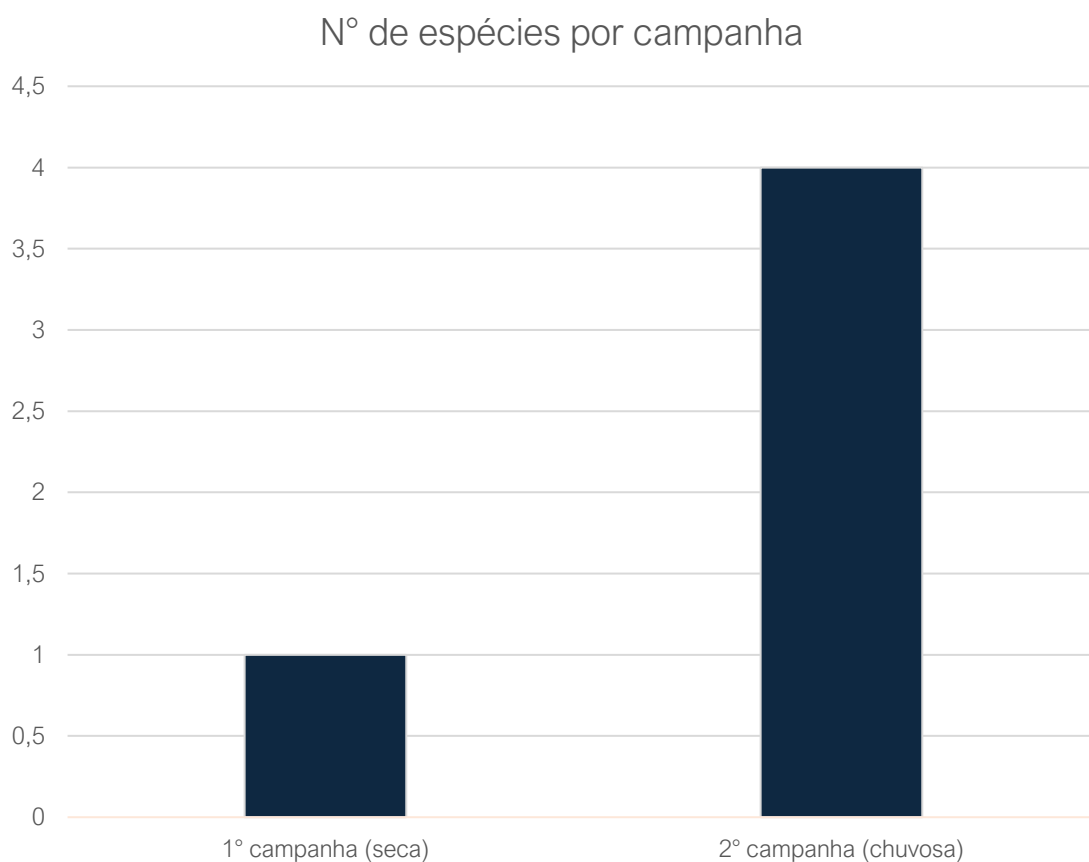


Figura 261 - Número de espécies por campanha registradas ao longo do inventário da Ictiofauna

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Essas espécies estão distribuídas em duas ordens, sendo Characiformes (2 spp.) e Siluriformes (2 spp.) A partir da análise dos dados gerados em campo, foi possível identificar três famílias pertencentes as espécies coletadas, sendo Characidae (2 spp.) Loricariidae (1 spp.) e Trichomycteridae (1 spp.) (Figura 262 e Figura 263).

Número de espécies por ordem

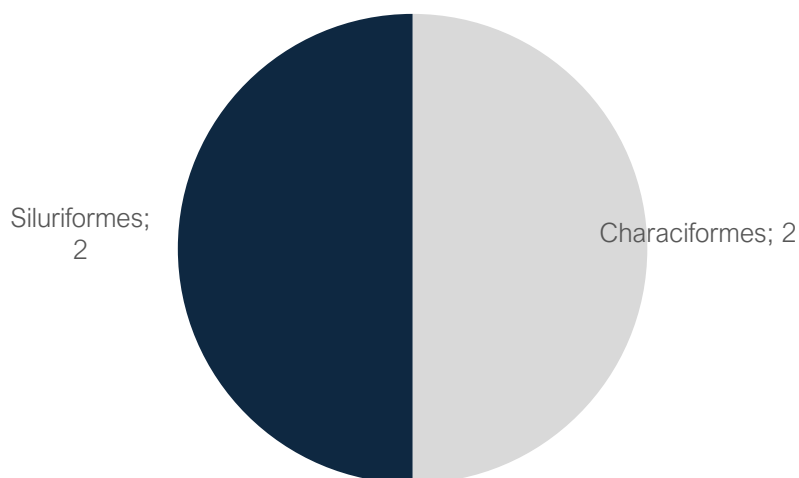


Figura 262 - Ordens de peixes registradas na área de estudo ao final da segunda campanha
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Número de Famílias

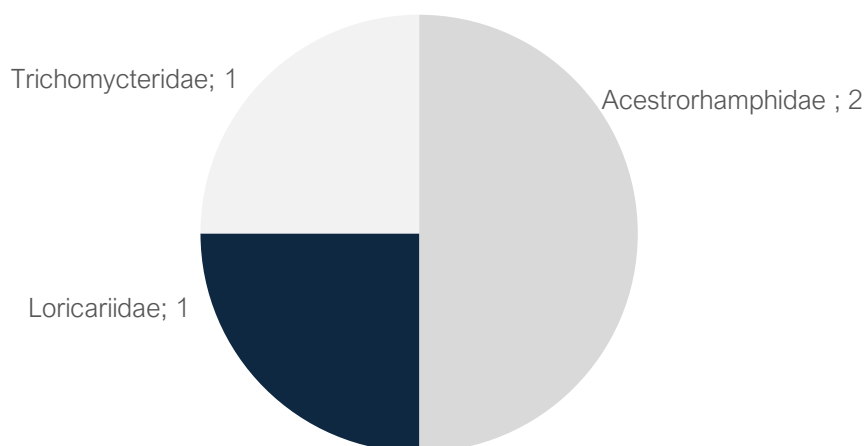


Figura 263 - Famílias de peixes registradas na área de estudo ao final da segunda campanha
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

As espécies identificadas, *Astyanax aff. scabripinnis*, *Trychomycterus reinhardti*, *Psalidodon aff. fasciatus* e *Neoplecostomus sp.*, são amplamente distribuídas na bacia do rio das Velhas e não constam como ameaçadas, sendo consideradas típicas de ambientes de cabeceira (Barbosa et al., 2017; Alves; Pompeu, 2010). O *Trychomycterus reinhardti* é uma espécie endêmica da bacia. Essas espécies têm potencial de serem bioindicadoras, pois refletem as condições ambientais locais. Espécies do gênero *Trychomycterus*, estão frequentemente associadas a ambientes bem oxigenados, com substrato



heterogêneo e maior integridade ambiental, sendo indicadoras de trechos com menor grau de degradação (Casatti et al., 2006; Leal; Junqueira; Pompeu, 2011). Já espécies de pequeno porte principalmente da família Characidae apresentam maior tolerância a variações ambientais, podendo ocorrer em condições intermediárias de qualidade da água (Casatti et al., 2006). Sendo assim as espécies registradas, apesar de um N muito baixo pode fornecer indícios sobre as características ecológicas dos ambientes amostrados, especialmente no que se refere à predominância de condições típicas de riachos de cabeceira e à influência de fatores ambientais locais.

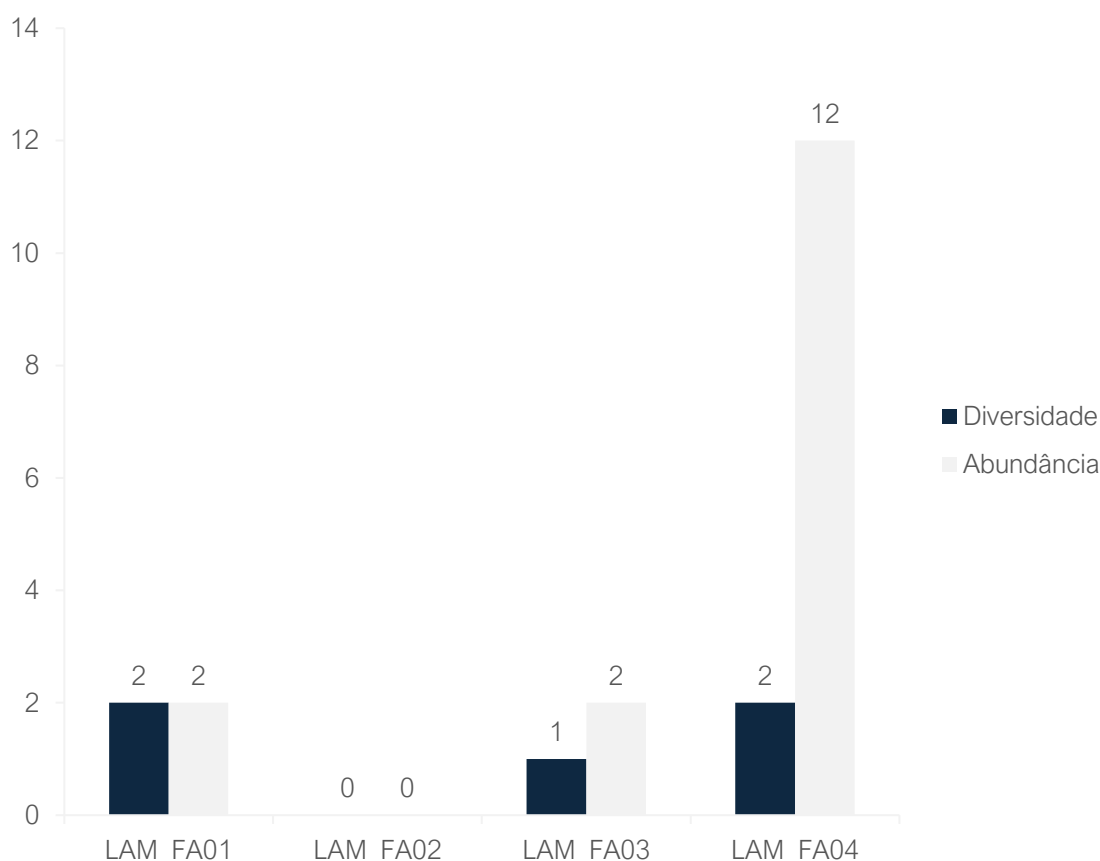


Figura 264 – Riqueza de espécies e abundância de indivíduos por pontos amostral

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Os resultados obtidos mostram a importância de monitoramento em diferentes pontos amostrais dentro da Área de estudo, a fim de compreender o máximo de espécies ali encontradas. Os pontos LAM_FA01 e LAM_FA04 são pontos com o maior número de espécies e indivíduos coletados. Esses pontos estão localizados dentro da AE, mas distantes da ADA. O ponto LAM_FA02 é o mais próximo da Área de Expansão e não registrou nenhuma espécie até o momento.

2) Análise Estatística



Ao final da segunda campanha de campo, foram coletadas informações a fim de consolidar as análises estatísticas. Os dados foram gerados respeitando as metodologias de campo adotadas para o diagnóstico da ictiofauna, sejam elas: ativas ou passivas. Assim sendo, vide a seguir os índices estatísticos para busca ativa (peneira) nos pontos amostrais. Índice de diversidade e similaridade – busca ativa.

O número de espécies registradas entre os diferentes pontos ao final da segunda campanha de campo, variou em duas espécies (Tabela 65). Os pontos LAM_FA01 e LAM_FA04 apresentaram maior riqueza de espécies ($S=02$), seguido pelo LAM_FA03, com uma espécie registrada. O ponto LAM_FA02 não apresentou nenhum indivíduo coletado durante as campanhas de amostragem. O ponto LAM_FA04 apresentou a maior abundância com 12 indivíduos coletados, os dados comparativos estão apresentados na (Tabela 65).

Tabela 65 - Comparativo quantitativo da riqueza de espécies (S), número de indivíduos (N), dominância (D), índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') e equitabilidade (Pielou – J') dos transectos amostrados.

Pontos amostrais				
	LAM_FA01	LAM_FA02	LAM_FA03	LAM_FA04
Taxa_S	2	0	1	2
Individuals_N	2	0	2	12
Dominance_D	0.5	0	1	0.8472
Shannon_H	0.6931	0	0	0.2868
Equitability_J	1	0		0.4138

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

De acordo com o índice de diversidade de Shannon, baseado na abundância proporcional das espécies e considerando a riqueza e a equitabilidade, o ponto amostral LAM_FA01 mostrou maior diversidade entre os locais amostrados, apresentando o maior valor de Shannon ($H' = 0,6931$). Esse ponto também apresentou menor dominância ($D = 0,5$) e o maior índice de equitabilidade ($J' = 1,0$), indicando distribuição uniforme dos indivíduos entre as espécies registradas. Já o ponto LAM_FA04, embora tenha apresentado maior abundância total de indivíduos ($N = 12$), registrou baixa diversidade ($H' = 0,2868$), elevada dominância ($D = 0,8472$) e reduzida equitabilidade ($J' = 0,4138$), isso se deve a predominância da espécie *Psalidodon aff. fasciatus*. Já o ponto LAM_FA03 apresentou apenas uma espécie registrada, resultando em ausência de diversidade ($H' = 0$) e dominância máxima ($D = 1,0$), enquanto em LAM_FA02 não houve registros de indivíduos. Sendo assim, a maior diversidade e uniformidade observadas em LAM_FA01 estão relacionadas ao registro de duas espécies com distribuição proporcional entre os indivíduos capturados, sugerindo uma comunidade mais equilibrada nesse ponto amostral.

A análise de agrupamento de acordo com o índice de similaridade de Jaccard (J) indica a separação dos pontos amostrais, em relação à composição de espécies, nesse sentido os pontos LAM_FA01 e LAM_FA02 se mostram similares entre si (Figura 265).

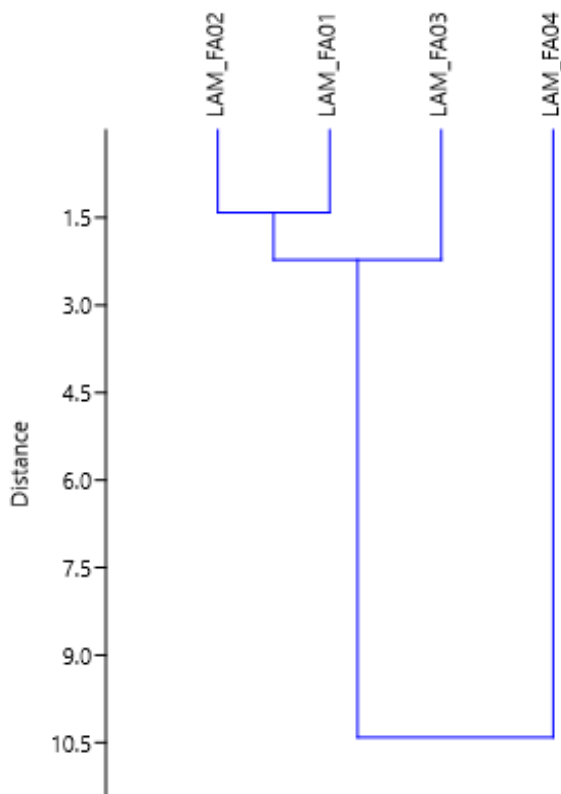


Figura 265 - Análise de agrupamento para a composição de espécies amostradas nos pontos amostrais
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

O dendrograma evidenciou maior similaridade entre os pontos LAM_FA01 e LAM_FA02, que se agruparam na menor distância observada. O ponto LAM_FA04 apresentou maior distanciamento em relação aos demais, indicando uma composição de fauna mais distinta. Esses resultados demonstram heterogeneidade espacial entre os pontos amostrais, com destaque para LAM_FA04 como local de menor similaridade em relação aos demais pontos.

3) Curva de Acumulação de Espécies

A fim de avaliar a riqueza e a suficiência amostral da área de estudo, utilizou-se os resultados obtidos nos métodos de busca ativa, para a elaboração da curva de acumulação de espécies, a qual representa a riqueza acumulada de peixes, em função do esforço amostral.

Sendo assim, a Figura 266 demonstra a curva de acumulação de espécies para determinação da suficiência amostral durante as duas campanhas amostrais que compõe o presente estudo. Para a confecção da referida curva foram utilizadas as coletadas nos pontos amostrais.

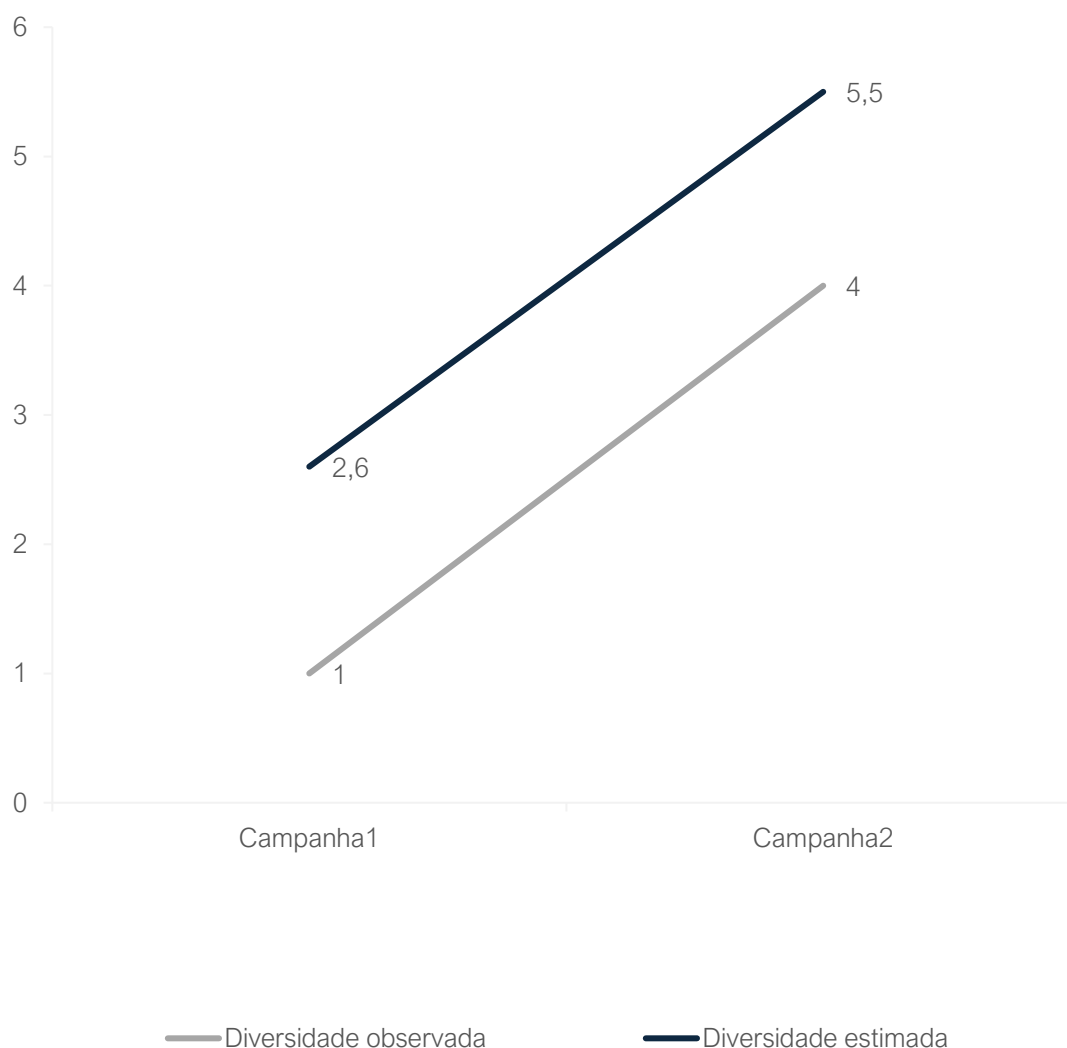


Figura 266 - Curva de acumulação de espécies

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

A Figura 266 apresenta o aumento da diversidade entre a 1ª Campanha e a 2ª Campanha. Na 1ª, a diversidade observada foi de 1, enquanto a diversidade estimada atingiu 2,6. Já na 2ª, esses valores aumentaram para 4 e 5,5, respectivamente. Observa-se, que a 2ª Campanha apresentou maior diversidade em comparação à 1ª campanha, tanto nos valores observados quanto nos estimados. Além disso, a diversidade estimada permaneceu superior à observada em ambas as campanhas.

4) Espécies Registradas

Das quatro espécies registradas ao final da segunda campanha, são espécies comuns em riachos de pequeno porte, apresentam hábito alimentar variado, desde espécies onívoras (*Astyanax scabripinnis* e *Psalidodon aff. fasciatus*) como espécies insetívoras como o *Trichomycterus reinhardtii* e algivoros como o *Neoplecostomus* sp. As espécies de lambaris (*A. Scabripinnis* e *P. fasciatus*) são espécies mais



generalistas e as outras espécies são mais especialistas. A espécie *T. reinhardti* e *Neoplecostomus sp.* são espécies reofilicas, encontradas mais em locais de corredeira.

São amplamente distribuídas na bacia do rio das Velhas e não constam como ameaçadas, sendo consideradas típicas de ambientes de cabeceira (Barbosa et al., 2017; Alves; Pompeu, 2010). O *Trychomycterus reinhardti* é uma espécie endêmica da bacia. Sendo assim as espécies registradas, apesar de um N muito baixo pode fornecer indícios sobre as características ecológicas dos ambientes amostrados, especialmente no que se refere à predominância de condições típicas de riachos de cabeceira e à influência de fatores ambientais locais.

Vide abaixo na Tabela 66 a lista geral das espécies registradas através de dados primários durante as duas campanhas de campo.



Tabela 66 - Lista de espécies registadas através de dados primários ao longo das campanhas de campo.

Nome do táxon	Nome popular	Campanha/área de registo		Registo	Endemismo	Interesse ecológico	IUCN (2025)	MMA (2022)	COPAM (2010)
		1	2						
CLASSE									
ORDEM CHARACIFORMES									
Família Characidae									
<i>Astyanax scabripinnis</i>	Lambari	-	LAM_FA01	Peneira	AD	NA	LC	LC	LC.
<i>Psalidodon</i> aff. <i>fasciatus</i>	Lambari do rabo vermelho	LAM_FA03 e LAM_FA04	LAM_FA04	Peneira	AD	NA	LC	LC	LC
ORDEM SILURIFORMES									
Família Loricariidae									
<i>Neoplecostomus</i> sp.	Cascudinho	-	LAM_FA04	Peneira	AD	NA	LC	LC	LC
Família Trichomycteridae									
<i>Trichomyterus reinhardti</i>	Cambeva	-	LAM_FA04	Peneira	Sim	NA	LC	LC	LC.

Legenda: Campanha: 1= primeira campanha (estação seca) 2= segunda campanha (estação chuvosa). Área de registo: busca ativa: LAM_FA01, LAM_FA02, LAM_FA03 e LAM_FA02; Endemismo: Rio das Velhas; Interesse Ecológico: IC = Interesse científico. Espécies Ameaçadas: IUCN (2025); MMA (2022) e COPAM (2010); VU = vulnerável; DD = Dados deficientes; NT = Quase ameaçado; EN = Em Perigo; LC = Pouco preocupante.

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

5) *Espécies Ameaçadas*

Das quatro espécies coletadas na área de estudo, de acordo com a Deliberação Normativa COPAM Nº 147 de 30 de abril de 2010, lista de espécies ameaçadas do Brasil (MMA, 2022) e na lista de espécies ameaçadas da International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2025) nenhuma consta como ameaçadas de extinção.

6) *Espécies Bioindicadoras de Qualidade Ambiental*

Para diagnosticar a magnitude e a extensão dos aspectos ambientais ocasionados por diversas atividades antrópicas, indicadores de impactos têm sido amplamente utilizados, os chamados bioindicadores (SILVA 2010). O *Trichomycterus reinhardti* têm potencial de serem bioindicadoras, pois refletem as condições ambientais locais. Espécies desse gênero estão frequentemente associadas a ambientes bem oxigenados, com substrato heterogêneo e maior integridade ambiental, sendo indicadoras de trechos com menor grau de degradação (Casatti et al., 2006; Leal; Junqueira; Pompeu, 2011). Já espécies de pequeno porte principalmente da família *Characidae* apresentam maior tolerância a variações ambientais, podendo ocorrer em condições intermediárias de qualidade da água (Casatti et al., 2006).

7) *Espécies Endêmicas*

Durante as duas campanhas amostrais apenas a espécie *T. reinhardti* foi coletada e é considerada endêmica da bacia do rio das Velhas. É uma espécie especialista, de ambientes de corredeira e de hábito alimentar insetívoro, alimentando principalmente de insetos aquáticos do fundo do curso d'água.

8) *Espécies Raras*

Após a realização das campanhas de campo destinadas ao inventário da ictiofauna, não foram registradas espécies raras ou com distribuição restrita dos ambientais estudados.

9) *Espécies de Interesse Científico*

Ao final da segunda campanha de campo, não foram registradas espécies representantes da ictiofauna que são de interesse ecológico, médico e científico.

10) *Espécies com Ampla Distribuição Geográfica*

Durante as campanhas de campo, foram registradas espécies com ampla distribuição geográfica. Geralmente, tais espécies são tolerantes às alterações ambientais e são capazes de se adaptarem as mudanças no ciclo hidrológico.

De modo geral, as espécies de peixes consideradas generalistas nesses ambientes, possuem uma série de características comuns, tais como: são onívoras, reduzido tamanho corpóreo, alta fecundidade.



Espécies plásticas foram observadas na área de estudo e estão ligadas diretamente, ao nível de conservação regional.

As espécies da família *Characidae* (*P. scabripinnis* e *P. fasciatus*) possuem ampla distribuição hidrográfica, sendo aparentemente tolerantes a perturbações antrópicas. Ocorre em todos os biomas brasileiros e em uma ampla variedade de habitats. Alimentam-se de frutos, insetos terrestres e aquáticos, crustáceos, sedimento e detritos.

11) *Espécies Cinegéticas*

Após a realização das campanhas de campo destinadas ao inventário da ictiofauna apesar do interesse por pesca esportiva e de subsistência, nenhuma espécie coletada foi considerada como uma espécie de interesse.

12) *Espécies Exóticas*

Após a realização das campanhas de campo destinadas ao inventário da ictiofauna, não foram coletadas espécies exóticas da bacia.

2.3.6.1. Síntese dos Resultados

A Figura 267 apresenta, de forma sintética, os principais aspectos de contextualização da ictiofauna na Área de Estudo do Projeto de Expansão da PDE Lamego, reunindo os objetivos do diagnóstico, a caracterização dos ambientes aquáticos avaliados, os grupos de peixes registrados e os fatores ambientais que influenciam sua ocorrência, distribuição e manutenção. A representação também destaca a inserção do empreendimento na bacia do rio das Velhas, evidenciando a importância dos cursos d'água locais como habitats para espécies típicas de riachos de cabeceira, além da relevância do diagnóstico para avaliar a qualidade ambiental, a conectividade hídrica, a integridade das margens, a disponibilidade de abrigo e alimento e a possível ocorrência de espécies de interesse ecológico, conservacionista ou bioindicadoras.



Figura 267 – Síntese do diagnóstico da temática Ictiofauna

2.3.7. Comunidades Aquáticas

2.3.7.1. Metodologia

Para obtenção dos dados secundários das espécies de fitoplâncton, zooplâncton e bentos com potencial de ocorrência na área de estudo, tomou-se como base para fonte de consulta o local de instalação/exploração do empreendimento, inserido na porção sudeste do Quadrilátero Ferrífero, bem como a inserção deste no bioma mata Atlântica e na Bacia do Rio das Velhas.

1) *Coleta de Dados*

Para coleta de dados primários durante as duas campanhas de inventariamento das comunidades aquáticas: Fitoplâncton, Zooplâncton e Macroinvertebrados aquáticos realizadas para fins ambientais do projeto Expansão da Pilha de Estéril - PDE Lamego, foram utilizadas as metodologias descritas abaixo:

a *Comunidade Fitoplanctônica*

O planejamento da amostragem seguiu as normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 9897 e NBR 9898. As amostragens seguiram os critérios estabelecidos por CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo: Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos, 2011 e Standard Methods for Examination the Water and Wastewater, 23^a ed., 2017.

As análises dos parâmetros hidrobiológicos foram conduzidas conforme os Procedimentos Operacionais descritos no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 24^a edição (2023), assegurando a padronização e a confiabilidade dos dados obtidos.

Para a coleta e análise da comunidade fitoplanctônica foi utilizado rede de fitoplâncton com malha de 20 µm e frascos de 250ml, devidamente identificados sendo (um frasco para amostra qualitativa e um frasco para amostra quantitativa) por ponto amostral. Para conservação das amostras foi utilizado Lugol Acético 5% e formol.

Amostragem quantitativa: Para as amostras quantitativas foi realizado a filtragem de 100 litros de água (10 baldes de 10L) de água superficial em rede de plâncton de 20 µm. O conteúdo filtrado foi armazenado em frasco de 250ml contendo formol (Figura 268) Figura 268 - Coleta quantitativa da comunidade fitoplanctônica com balde graduado de 10L e rede de plâncton de 20 µm.



Figura 268 - Coleta quantitativa da comunidade fitoplanctônica com balde graduado de 10L e rede de plâncton de 20 µm

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Amostragem qualitativa: Para as amostras qualitativas coletou-se 1L de água superficial, a aproximadamente 20 cm de profundidade, tomando cuidado para não produzir bolhas enquanto estiver enchendo o frasco, as amostras foram conservadas em Lugol Acético a 5% (Figura 269).



Figura 269 - Coleta qualitativa da comunidade fitoplanctônica com frascos âmbar de 1L

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

b Comunidade Zooplanctônica

Para a amostragem da comunidade zooplanctônica foram utilizadas duas redes de zooplâncton (35 µm para as amostras qualitativas) e (68 µm para as amostras quantitativas). As amostras foram condicionadas em frascos de 250ml, devidamente identificado e conservadas em formol 8-10%.

Amostragem quantitativa: Com auxílio de um balde graduado (10L) e rede de plâncton de 68 µm, foram filtrados 100L, contabilizando o volume de água filtrada e obtendo uma melhor amostragem do ambiente, as amostras foram fixadas em formol 8-10% e com rosa de bengala (Figura 270).



Figura 270 - Coleta quantitativa da comunidade zooplancônica com balde graduado de 10L e rede de plâncton de 68 µm

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Amostragem qualitativa: Para as análises qualitativas, a amostragem foi realizada por filtragem de 100 a 300L de água superficial em rede de plâncton de 35 µm, sendo o volume filtrado, anotado. O conteúdo filtrado foi armazenado em frascos de 250ml contendo formol 8-10% e com rosa de bengala (Figura 270).



Figura 271 - Coleta qualitativa da comunidade zooplancônica com balde graduado de 10L e rede de plâncton de 35 µm

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

c *Macroinvertebrados Aquáticos*

As amostragens de macroinvertebrados bentônicos foram realizadas com auxílio de Rede-D (kick net) malha 0,25 mm e Surber de malhas 0,25 ou 0,5 mm, acondicionados em sacos plásticos de tamanho grande (80cm x 50cm e fixadas com formol 10%.

Em locais de pouca profundidade e presença de trechos rápidos (corredeiras) e remansos, diferentes substratos e micro-habitats (remansos, corredeiras, seixos, troncos, folhiços, bancos de areia etc.) foi utilizado a Rede-D (kick net) malha 0,25 mm. A fim de padronizar o esforço amostral entre os pontos, os ambientes foram explorados utilizando a rede D por aproximadamente um minuto e coletado apenas nas margens usando os pontos limnéticos como referência de localização (Figura 272).



Figura 272 - Coleta de macroinvertebrados aquáticos com rede-D (0,25 mm)

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Em locais rasos e diferentes substratos como do tipo rochoso, folhiço e cascalho foi utilizado Surber de malhas 0,25 ou 0,5 mm e foi amostrado uma área de 30 cm² por 3 vezes (Figura 273).

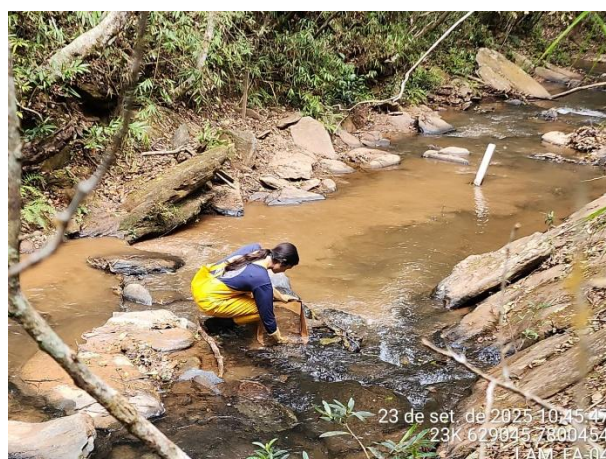


Figura 273 - Coleta de macroinvertebrados aquáticos com rede do tipo Surber de 0,25 mm

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

2) Análise Estatística



Para as análises dos atributos das comunidades zooplanctônica, fitoplanctônica e de macroinvertebrados, foram calculados os índices de diversidade de Shannon-Wiener (H'), Simpson (D) e Pielou (J). A abundância das espécies foi utilizada para obtenção de índices de diversidade, equitabilidade, similaridade, bem como para elaboração da curva de acumulação de espécies, conforme apresentado a seguir.

O índice de Shannon (H') foi aplicado para todas as três comunidades nas diferentes campanhas e entre os diferentes pontos amostrais, com o intuito de verificar a diversidade das comunidades. O índice de Shannon (H') é uma medida que incorpora simultaneamente a riqueza e a equitabilidade das espécies, sendo sensível à presença de espécies raras. Quanto maior o valor de H' , maior é a diversidade da comunidade. Esse índice é calculado com base na proporção de indivíduos de cada espécie na amostra e tem origem na teoria da informação (Shannon & Weaver, 1949). De acordo com Magurran (2013), o índice de Shannon é especialmente útil para comparar comunidades com diferentes níveis de complexidade, pois considera tanto o número de espécies quanto a distribuição dos indivíduos entre elas.

O índice de Simpson (D) também foi aplicado para todas as três diferentes comunidades com o intuito de avaliar a dominância ecológica das diferentes comunidades. No índice de Simpson (D) mede a probabilidade de que dois indivíduos selecionados aleatoriamente na amostra pertençam à mesma espécie. Diferentemente do índice de Shannon, ele é mais influenciado pelas espécies dominantes, sendo menos sensível às espécies raras. Esse índice pode ser expresso de diferentes formas (D , $1-D$ ou $1/D$), sendo que as versões $1-D$ e $1/D$ são mais intuitivas, pois aumentam com a diversidade (Simpson, 1949). Segundo Krebs (1999), o índice de Simpson é particularmente útil para avaliar dominância ecológica em comunidades.

A equitabilidade de Pielou (J') foi integrado como um índice complementar para a análise das três comunidades, sendo este um índice derivado do índice de Shannon e expressa o grau de uniformidade na distribuição dos indivíduos entre as espécies. Seus valores variam de 0 a 1, sendo que valores próximos de 1 indicam uma distribuição mais homogênea, enquanto valores mais baixos indicam maior dominância de poucas espécies. Esse índice é importante para complementar a interpretação da diversidade, permitindo distinguir se altos valores de diversidade são decorrentes da riqueza ou da equidade (Pielou, 1966).

De forma geral, o uso combinado desses índices permite uma avaliação mais robusta da estrutura das comunidades, fornecendo informações sobre riqueza, dominância e uniformidade na distribuição das espécies.



A abundância (indivíduos por espécie) é um parâmetro amplamente utilizado para comparar a estrutura das assembleias entre diferentes amostras (Krebs, 1999), pois permite sua representação gráfica, destacando os táxons com maior frequência de ocorrência.

A abundância das espécies foi calculada a partir da seguinte equação:

$$p_i = n_i / N,$$

em que:

n_i corresponde ao número de indivíduos da espécie i ;

N representa o número total de indivíduos na amostra.

A fim de verificar a similaridade das comunidades entre os pontos amostrais e as diferentes campanhas, foi realizado um dendrograma de agrupamento hierárquico com método UPGMA (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean) utilizando o índice de Jaccard.

O índice de Jaccard é uma medida de similaridade amplamente utilizada em estudos ecológicos para comparar a composição de espécies entre diferentes áreas, amostras ou comunidades. Esse índice baseia-se na presença e ausência de espécies, não considerando suas abundâncias, o que o torna particularmente útil em análises qualitativas de diversidade.

O índice de Jaccard (J) é calculado pela razão entre o número de espécies compartilhadas entre duas amostras e o número total de espécies observadas em ambas, conforme a equação:

$$J = a / (a + b + c)$$

em que:

a = número de espécies comuns às duas amostras;

b = número de espécies exclusivas da amostra 1;

c = número de espécies exclusivas da amostra 2.

Os valores de J variam de 0 a 1, sendo que valores próximos de 0 indicam baixa similaridade (poucas espécies em comum), enquanto valores próximos de 1 indicam alta similaridade entre as comunidades. Segundo Krebs (1999), o índice de Jaccard é amplamente aplicado em estudos de ecologia de



comunidades por sua simplicidade e eficácia na comparação de composição taxonômica, especialmente quando dados de abundância não estão disponíveis.

Para a curva do coletor, foi utilizado o Mao's tau. A curva de acumulação de espécies pelo método de Mao's tau é uma abordagem baseada em rarefação que estima a riqueza esperada de espécies em função do número de amostras, considerando diferentes combinações aleatórias dos dados. Esse método é amplamente utilizado em estudos ecológicos para avaliar a suficiência do esforço amostral, permitindo verificar se a diversidade observada representa adequadamente a comunidade estudada. A inclusão de intervalos de confiança possibilita uma análise mais robusta da variabilidade associada à amostragem, sendo especialmente útil em estudos de biodiversidade e monitoramento ambiental.

As análises foram feitas no software PAST, versão 5.3 e no software Excel. Como análise complementar das comunidades aquáticas, foi realizado para a comunidade bentônica o índice BMWP e BMWP-ASPT.

O índice BMWP (Biological Monitoring Working Party) também foi calculado, a fim de verificar através da comunidade de macroinvertebrados, o quanto o ambiente encontra-se impactado. Este índice atribui valores que variam de 1 a 10 para as famílias de macroinvertebrados, de acordo com o seu grau de tolerância ou sensibilidade a poluentes, onde a pontuação 1 é atribuída a organismos mais tolerantes e 10 para organismos mais sensíveis ao impacto. Desse modo, no final faz-se a soma dos valores obtidos em cada ponto de acordo à presença das famílias e verifica o valor correspondente ao seu grau de qualidade ambiental (Tabela 67). O índice BMWP foi adaptado para a Bacia hidrográfica do rio das Velhas, tomando por base a pontuação proposta por Alba-Tercedor & Sánchez-Ortega (1988) e Junqueira (1998).

Tabela 67 - Classes, qualidade e significados dos valores do BMWP (Biological Monitorin Working Party Score System).

Tabela de classificação de qualidade de água de acordo com o Índice BMWP				
CLASSE	QUALIDADE	VALOR	SIGNIFICADO	COR
I	ÓTIMA	> 150	Águas prístinas (muito limpas)	Lilás
II	BOA	101 – 120	Águas não poluídas (sistema perceptivelmente não alterado).	Azul
III	ACEITÁVEL	61 – 100	Evidentes efeitos moderados de poluição	Verde
IV	DUVIDOSA	36 – 60	Águas poluídas (sistemas alterados)	Amarelo
V	CRÍTICA	16 -35	Águas muito poluídas (sistemas muito alterados)	Laranja
VI	MUITO CRÍTICA	<15	Água fortemente poluída (sistemas fortemente alterados)	Vermelho

Fonte: Alba-Tercedor & Sánchez-Ortega (1988) e Junqueira (1998).

Com o objetivo melhorar a avaliação do corpo d'água além do BMWP foi realizado também o índice BMWP-ASPT (*Average Score Per Taxon*). Esse índice foi proposto por Armitage et al. (1983) e é obtido calculando a razão entre o escore obtido no cálculo do BMWP, e o número de famílias pontuadas na amostra, ou seja, corresponde à média dos valores de cada família encontrada, sendo o cálculo:

BMWP-ASPT = Escore do BMWP

nº de famílias presentes da amostra

Tabela 68 - Classificação de qualidade da água e significado dos valores do índice BMWP-ASPT (*Average Score Per Taxon*).

Valor BMWP-ASPT	Avaliação da qualidade da água
>6	Água limpa
5-6	Qualidade duvidosa
4-5	Provável poluição moderada
<4	Provável poluição severa

Fonte: Gonçalves (2011), modificado de Armitage et al (1983).

3) Identificação e Classificação das Espécies

d Comunidade Fitoplanctônica

Para as análises quantitativas do fitoplâncton foi utilizado o método das câmaras de Utermohl em microscópio invertido. Em princípio, as amostras são concentradas até 100 ml, de acordo com a



distribuição nas câmaras. Após a concentração ou diluição, se necessário, as amostras são homogeneizadas com cuidado para não danificar os organismos. De cada amostra concentrada são retiradas alíquotas entre 10 e 50 ml, posteriormente transferidas para as cubetas (câmaras de contagem de Utermohl). O material é deixado sedimentar nas mesmas por um período de 24 horas, em câmaras úmidas para não alterar o volume (cada centímetro de altura demora de 3 a 4 horas para sedimentar).

As amostras são quantificadas em microscópio invertido nas cubetas de sedimentação (Utermohl). São contados, sempre que possível, mais de 100 indivíduos (células, cenóbios, colônias e filamentos) da espécie dominante de cada amostra, de modo que o erro de contagem seja inferior a 20%, com probabilidade de 95% (LUND et al, 1958). Quando não é possível a contagem de 100 indivíduos da espécie dominante, é feita a contagem até que a curva "espécie x área" se estabilize, ou seja, até que a cada aumento do número de campos contados não ocorra o aparecimento de novos "taxas" fitoplanctônicos ainda não identificados.

Para o cálculo da densidade dos organismos contados é utilizada a seguinte fórmula:

$$\text{Número de indivíduos/ml} = n/V.C$$

Onde: n = Número de indivíduos contados na amostra;

V = Volume de campo;

C = Número de campos contados na amostra.

O volume é calculado medindo-se a altura da câmara com uma régua certificada e o raio do campo com uma ocular micrométrica. Após a quantificação, as espécies encontradas são certificadas através do uso de chaves taxonômicas, medindo as algas com o auxílio da ocular micrométrica.

Os resultados foram expressos em indivíduos por mililitro (ind./ml) para a comunidade fitoplanctônica total e em células por mililitro (células/ml) especificamente para as cianobactérias, conforme recomendações internacionais para biomonitoramento de ecossistemas aquáticos.

Os resultados analíticos foram fundamentados e expressos através da composição qualitativa (riqueza ou número de "taxa") e quantitativa (densidade populacional e abundância relativa) dos grupos de organismos.

Em relação ao Fitoplâncton, foi utilizado para identificar os principais bioindicadores a base de Grupos funcionais (GF) conforme REYNOLDS et al. (2002) e PADISÁK et al. (2009).

e Comunidade Zooplanctônica

As amostras foram analisadas com auxílio de microscópio e os organismos foram identificados com base na literatura especializada (KOSTE, 1978; MATSUMURA-TUNDISI, 1986; ELMOOR-LOUREIRO, 1997; JERSABECK e LEITNER, 2013). A contagem foi realizada com câmara do tipo Sedgwick-Rafter 1,0 ml. Para cada amostra foram contabilizados até 200 indivíduos da espécie mais abundante. Para a estimativa da riqueza total de espécies, foram analisadas as amostras que foi coletada com a rede de 35 µm, conforme metodologia modificada de Bottrell et al. (1976). A abundância total foi expressa em termos de organismos por litro (org./L).

f Macroinvertebrados Aquáticos

No laboratório, as amostras foram lavadas em peneira com abertura de malha entre 0,25 e 0,5 m e os organismos foram triados com auxílio de estereomicroscópio. Todos os espécimes encontrados durante a triagem das amostras foram acondicionados em vidros de 10 e 20 ml com álcool 70º, para posterior análise qualitativa e quantitativa. A análise consta da identificação taxonômica dos organismos com o auxílio de chaves, comparações de pranchas ilustrativas e de técnicas usuais de microscopia óptica, dentre as quais se citam: Pennak (1978), Merrit & Cummins (1984), Nieser et al. (1997) entre outros. A abundância total foi expressa em termos de indivíduos por metro quadrado (org./m²). Todos os organismos foram identificados ao menor nível taxonômico possível.

4) Esforço Amostral

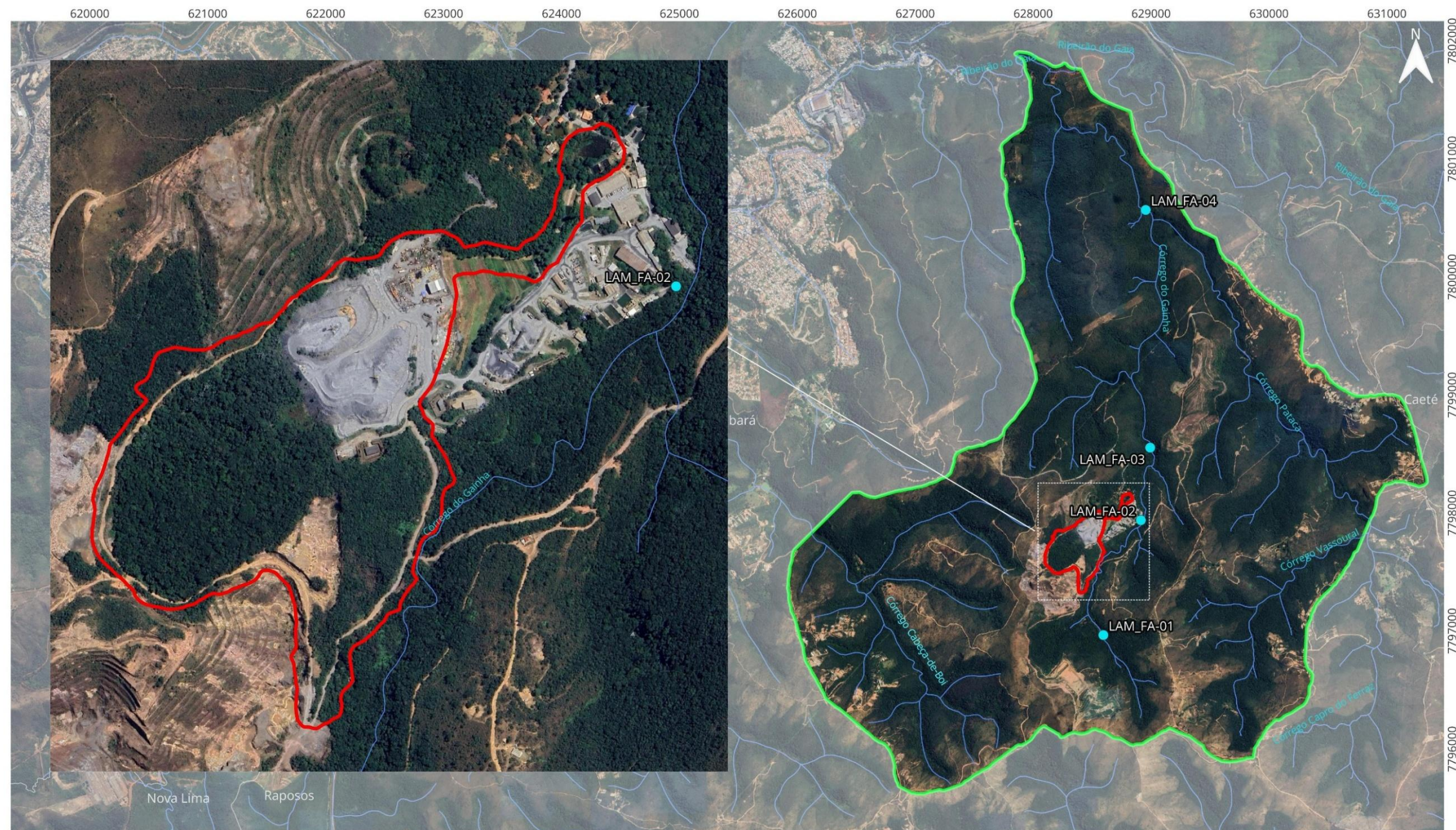
Foram realizadas duas campanhas de biomonitoramento das comunidades fitoplanctônica, zooplanctônica e bentônica, no âmbito dos estudos ambientais do projeto Expansão da Pilha de Estéril (PDE) Lamego. O esforço amostral foi direcionado à caracterização dessas três comunidades biológicas, visando uma avaliação integrada da qualidade ambiental.

A primeira campanha ocorreu no período seco, nos dias 23 e 24 de setembro de 2025, totalizando dois dias de esforço amostral. A segunda campanha foi realizada no período chuvoso, em 19 de fevereiro de 2026, correspondendo a um dia de esforço amostral.

Dessa forma, ao final das duas campanhas, foi empregado um total de três dias de esforço amostral, contemplando as comunidades de zooplâncton, bentos e fitoplâncton.

5) Descrição dos Pontos de Amostragem

A seleção dos pontos de amostragem característicos para as comunidades hidrobiológicas foi realizada na primeira campanha deste monitoramento, levando em consideração a Área de Estudo e a ADA – Expansão PDE Lamego (Figura 274).



Expansão da PDE Lamego
Título: Ictiofauna e comunidades aquáticas
Autor: Mariana d'Ávila
Data: 13/05/2026
Versão: V1
Informações geográficas: UTM - Fuso 23 - Sul / Datum: SIRGAS 2000
Fonte: IDE SISEMA / Dados primários, 2026

Legenda

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Estudo - AE (Meios Físico e Biótico)
- Pontos de amostragem da ictiofauna e comunidades aquáticas
- Hidrografia
- Limite municipal
- Limite Unidades Federativas
- Unidades Federativas
- Limite de Minas Gerais

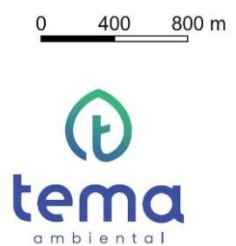


Figura 274 - Pontos de amostragem de Comunidades Aquáticas.

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Foram considerados quatro pontos amostrais dentro da área de estudo, sendo o ponto LAM_FA02 o mais próximo da ADA (Tabela 69).

Tabela 69 - Coordenadas dos pontos amostrais do diagnóstico de comunidades aquáticas para o Projeto Expansão da PDE Lamego.

Ponto	Longitude	Latitude
LAM_FA-01	7796966 m S	628596 m E
LAM_FA-02	7797939 m S	628914 m E
LAM_FA-03	7798554 m Sv	628993 m E
LAM_FA-04	7800568 m S	628955 m E

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Os pontos amostrais foram distribuídos de forma a contemplar tanto a Área Diretamente Afetada (ADA) quanto a Área de Estudo do Projeto de Expansão da PDE Lamego. A ADA, correspondente à área do Projeto Expansão da PDE Lamego, abrangeu o ponto LAM FA-02, localizado no interior do polígono da pilha, sendo representativo das condições ambientais sob influência direta das atividades do Projeto Expansão da PDE Lamego. Os demais pontos amostrais, LAM FA-01, LAM FA-03 e LAM FA-04, estão inseridos na Área de Estudo, porém fora dos limites da ADA. Esses pontos foram posicionados ao longo da rede de drenagem, com o objetivo de caracterizar as condições ambientais de áreas adjacentes e subsidiar a avaliação de possíveis gradientes de impacto, permitindo comparações entre trechos sob influência direta e indireta do Projeto Expansão da PDE Lamego. Dessa forma, a distribuição espacial dos pontos possibilita uma análise integrada da qualidade ambiental, considerando tanto os efeitos locais quanto a propagação de potenciais impactos ao longo da bacia hidrográfica.

- Ponto LAM_FA-01

Localiza-se nas proximidades do ponto de monitoramento de água subterrânea MLM 2010 (antigo Poço 4), a montante do Projeto de Expansão da PDE Lamego. O trecho amostrado corresponde a um riacho com leito predominantemente composto por seixos e cascalhos, apresentando intervenções de canalização e mata ciliar em estado de alteração (Figura 275 e Figura 276).



Figura 275 - Ponto LAM_FA-01, período de seca
Fonte: Tema Ambiental, 2025.



Figura 276 - Ponto LAM_FA-01, período chuvoso
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

- Ponto LAM_FA-02

Este ponto amostral está localizado nas proximidades da Área Diretamente Afetada (ADA), situando-se junto à área operacional, atrás do galpão de testemunhos. A área apresenta fitofisionomia típica de mata ciliar associada à floresta estacional semidecidual, em estágios iniciais a médio de regeneração. O trecho do riacho evidencia interferências antrópicas, como a presença de barramentos e tubulações destinadas à captação de água (Figura 277 e Figura 278).



Figura 277 - Ponto LAM_FA-02, período de seca
Fonte: Tema Ambiental, 2025.



Figura 278 - Ponto LAM_FA-02, período chuvoso
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

- Ponto LAM_FA-03

Localizado a montante da Cachoeira Papa Farinha. A área apresenta fitofisionomia típica de mata ciliar associada à floresta estacional semidecidual, em estágios iniciais a médio de regeneração. Não foram observadas alterações antrópicas no entorno imediato do ponto amostral (Figura 279 e Figura 280).



Figura 279 - Ponto LAM_FA-03, período de seca
Fonte: Tema Ambiental, 2025.



Figura 280 - Ponto LAM_FA-03, período chuvoso
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

- Ponto LAM_FA-04

Localiza a jusante da área operacional da Mina Lamego, bem como do ponto de lançamento de efluentes da mina. O trecho amostrado corresponde a um riacho que apresentou o maior volume de água entre os pontos avaliados nas campanhas. A área apresenta fitofisionomia típica de mata ciliar associada à floresta estacional semidecidual, em estágio médio de regeneração. Não foram observadas alterações antrópicas no entorno imediato do ponto amostral (Figura 281 e Figura 282).



Figura 281 - Ponto LAM_FA-04, período de seca
Fonte: Tema Ambiental, 2025.

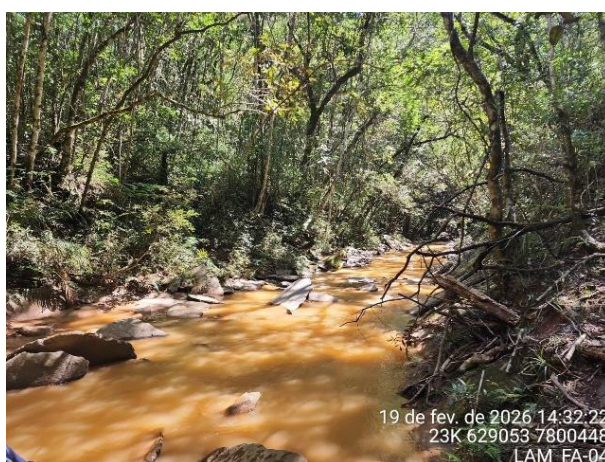


Figura 282 - Ponto LAM_FA-04, período de seca
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

2.3.7.2. Diagnóstico da Área de Estudo

6) Comunidade Fitoplanctônica

De acordo com os estudos e bibliografias consultados como fonte de dados secundários, tem-se que a comunidade fitoplanctônica na bacia do rio das Velhas apresenta uma riqueza estimada variando entre aproximadamente 30 e 120 espécies, dependendo das condições ambientais e do grau de impacto antrópico (Tabela 04). A composição dessa comunidade inclui organismos pertencentes principalmente aos grupos Cyanobacteria, Chlorophyceae e Bacillariophyceae, amplamente registrados em sistemas aquáticos da região (CAMPOS, 2010; SANTOS, 2018).

As cianobactérias destacam-se como o grupo dominante, especialmente em ambientes eutrofizados, como observado na Lagoa da Pampulha, onde são frequentemente registradas florações associadas ao enriquecimento por nutrientes. Outros grupos, como as clorofíceas e diatomáceas, também apresentam contribuição significativa na composição da comunidade, variando conforme fatores como regime hidrológico, disponibilidade de luz e concentração de nutrientes (GIANI; PINTO-COELHO, 1990–2000).

A predominância de cianobactérias em ambientes aquáticos impactados é amplamente descrita na literatura, sendo frequentemente associada a condições de eutrofização e degradação da qualidade da água (REYNOLDS, 2006). A diversidade fitoplanctônica está diretamente relacionada à heterogeneidade ambiental e à disponibilidade de recursos, sendo esses organismos fundamentais como produtores primários nos ecossistemas aquáticos. Além disso, apresentam elevada sensibilidade a alterações ambientais, o que os torna importantes bioindicadores da qualidade da água (ESTEVES, 2011).

Tabela 70 - Lista de riqueza da comunidade fitoplanctônica levantada para a área.

Estudo	Local	Riqueza (nº de espécies)	Referência
Campos (2010)	Lagoa da Pampulha (BH)	50–120 (estimado)	CAMPOS, 2010
Giani & Pinto-Coelho (1990–2000)	Lagoa da Pampulha	40–100 (estimado)	GIANI; PINTO-COELHO
Santos (2018)	Bacia do rio das Velhas	30–80 (estimado)	SANTOS, 2018

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

7) Análises Estatísticas

Em relação à riqueza de espécies na campanha 01, período de seca, observa-se um padrão relativamente homogêneo entre os pontos, com valores totais de 6 espécies nos pontos 01, 02 e 04, e 5 espécies no ponto 03 (Tabela 71). Apesar dessa aparente uniformidade na riqueza total, a distribuição das espécies revela substituição na composição ao longo do gradiente espacial, indicando que diferentes táxons ocupam nichos específicos dentro do riacho. Espécies como *Nitzschia sp*



apresentaram maior amplitude de ocorrência, enquanto outras foram restritas a pontos específicos, sugerindo heterogeneidade ambiental mesmo durante o período de seca

Tabela 71 - Riqueza de espécies da comunidade fitoplanctônica no período de seca.

Espécies	Ponto 01	Ponto 02	Ponto 03	Ponto 04
<i>Iconella linearis</i>	1	1	0	0
<i>Ulnaria ulna</i>	1	0	0	0
<i>Closterium navícula</i>	1	0	0	0
<i>Pinnularia sp</i>	1	1	0	0
<i>Gomphonema lagenula</i>	1	0	0	0
<i>Encyonema sp</i>	1	0	0	0
<i>Oedogonium sp</i>	0	1	0	0
<i>Cymbella sp</i>	0	1	0	0
<i>Nitzschia sp</i>	0	1	1	1
<i>Planktolyngbya sp</i>	0	1	0	0
<i>Pediastrum duplex</i>	0	0	1	1
<i>Melosira varians</i>	0	0	1	1
<i>Navicula cryptotenella</i>	0	0	1	0
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	0	0	1	0
<i>Phormidium sp</i>	0	0	0	1
<i>Aphanocapsa sp</i>	0	0	0	1
<i>Hariota reticulata</i>	0	0	0	1
RIQUEZA TOTAL	6	6	5	6

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Em relação à riqueza de espécies no período chuvoso, observou-se maior variação espacial entre os pontos, com valores de 6 espécies nos pontos 01 e 04, 5 espécies no Ponto 02 e apenas 3 espécies no Ponto 03 (Tabela 72). Esse padrão evidencia que, apesar da maior conectividade hidrológica durante o período chuvoso, a riqueza não se distribui de forma uniforme, possivelmente refletindo diferenças locais de substrato, luminosidade e velocidade da água. Além disso, algumas espécies apresentaram distribuição mais ampla, como *Ulnaria ulna* e *Oedogonium sp*, enquanto outras ocorreram de forma pontual, reforçando a heterogeneidade ambiental do sistema.

Tabela 72 - Riqueza de espécies da comunidade fitoplanctônica no período chuvoso.

Espécies	Ponto 01	Ponto 02	Ponto 03	Ponto 04
<i>Amphipleura lindheimeri</i>	1	0	0	0
<i>Iconella linearis</i>	1	0	0	0
<i>Oedogonium sp</i>	1	0	1	1
<i>Pinnularia viridis</i>	1	0	0	0
<i>Frustulia crassinervia</i>	1	0	0	0
<i>Fragilaria sp</i>	1	0	0	0
<i>Ulnaria ulna</i>	0	1	1	1
<i>Navicula rostellata</i>	0	1	0	0
<i>Anagnostidinium amphibium</i>	0	1	0	1
<i>Diadismis confervacea</i>	0	1	0	0
<i>Zygnema sp</i>	0	1	0	0
<i>Pinnularia sp</i>	0	0	1	0
<i>Desmodesmus maximus</i>	0	0	0	1
<i>Phormidium sp</i>	0	0	0	1
<i>Gyrosigma acuminatum</i>	0	0	0	1



Espécies	Ponto 01	Ponto 02	Ponto 03	Ponto 04
RIQUEZA TOTAL	6	5	3	6

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Na campanha 01, realizada no período de seca em ambiente de riacho, a densidade fitoplanctônica apresentou variação espacial entre os pontos amostrais, com maior valor registrado no Ponto 01 (30,545), seguido pelos pontos 03 (10,678), 04 (10,323) e 02 (10,13) (Tabela 73). Esse padrão indica uma maior concentração de organismos no Ponto 01, possivelmente associada a condições locais mais favoráveis, como menor velocidade da corrente, maior disponibilidade de nutrientes ou maior estabilidade do microhabitat. A composição foi dominada por *Fragilaria sp* e *Nitzschia sp*, espécies frequentemente associadas a ambientes lóticos e que apresentam boa adaptação a condições de menor disponibilidade hídrica.

Tabela 73 - Riqueza de espécies da comunidade fitoplanctônica no período seco.

Espécies	Ponto 01	Ponto 02	Ponto 03	Ponto 04
<i>Fragilaria sp</i>	20,363	10,13	0	0
<i>Nitzschia sp</i>	10,182	0	0	10,323
<i>Nitzschia gracilis</i>	0	0	10,678	0
DENSIDADE TOTAL	30,545	10,13	10,678	10,323

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Na campanha 02, referente ao período chuvoso em ambiente de riacho, a densidade fitoplanctônica apresentou um padrão distinto em relação ao período de seca, com ausência de registro no Ponto 01 e valores relativamente semelhantes entre os demais pontos: Ponto 02 (16,23), Ponto 03 (16,298) e Ponto 04 (16,164) (Tabela 74). Essa distribuição sugere uma maior homogeneização da densidade nos trechos amostrados, possivelmente em função do aumento da vazão e da maior turbulência característica do período chuvoso, que promove maior dispersão dos organismos. A densidade foi representada por poucas espécies dominantes em cada ponto, como *Cyclotella meneghiniana* no Ponto 02, *Cryptomonas sp* no Ponto 03 e *Ulnaria ulna* no Ponto 04, indicando forte substituição de táxons ao longo do riacho.

Tabela 74 - Densidade de espécies da comunidade fitoplanctônica no período chuvoso.

Espécies	Ponto 01	Ponto 02	Ponto 03	Ponto 04
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	0	16,23	0	0
<i>Cryptomonas sp</i>	0	0	16,298	0
<i>Ulnaria ulna</i>	0	0	0	16,164
DENSIDADE TOTAL	0	16,23	16,298	16,164

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

De modo geral, os resultados indicam que, no período chuvoso, há uma tendência de redução da densidade em alguns pontos (como no Ponto 01) e maior uniformidade entre os demais, associada à maior dinâmica hidrológica do riacho. Por outro lado, a riqueza de espécies mantém-se relativamente elevada em certos trechos, embora com variações locais mais pronunciadas. Esse cenário reflete a

influência das chuvas na estrutura da comunidade, favorecendo a dispersão dos organismos e a reorganização da composição específica, com predomínio de poucas espécies em termos de densidade, mas manutenção de uma riqueza considerável ao longo do sistema.

Os índices ecológicos obtidos para o período de seca indicam uma comunidade fitoplanctônica com baixa diversidade e forte dominância na maioria dos pontos amostrais (Tabela 75). A riqueza apresentou valores reduzidos, com apenas 2 espécies no Ponto 01 e 1 espécie nos pontos 02, 03 e 04, evidenciando um empobrecimento da comunidade. Esse padrão é característico de ambientes lóticos durante a estiagem, quando a redução da vazão, o aumento da estabilidade hidráulica e limitações de recursos favorecem apenas táxons mais tolerantes e competitivos (ALLAN; CASTILLO, 2007; ESTEVES, 2011).

O índice de Shannon (H') reforça esse cenário, apresentando valor moderado apenas no Ponto 01 (0,6524) e valor nulo nos demais pontos. Esse resultado indica ausência de diversidade efetiva nos pontos 02, 03 e 04, onde há ocorrência de apenas uma espécie. De forma semelhante, o índice de Simpson (D) apresentou valor intermediário no Ponto 01 (0,5405), sugerindo alguma distribuição de abundâncias entre duas espécies, enquanto nos demais pontos o valor é zero, refletindo dominância absoluta. Esses resultados são típicos de comunidades submetidas a estresse ambiental, onde poucas espécies dominam o sistema (MAGURRAN, 2004).

O índice de equitabilidade de Pielou (J') apresentou valor elevado no Ponto 01 (0,9183), indicando uma distribuição relativamente uniforme entre as espécies presentes. Nos demais pontos, o índice não é aplicável devido à presença de apenas uma espécie. Em conjunto, esses índices demonstram que, durante o período de seca, a comunidade fitoplanctônica do riacho encontra-se estruturalmente simplificada, com baixa riqueza, baixa diversidade e alta dominância, refletindo condições ambientais mais restritivas e seletivas (TOWNSEND; BEGON; HARPER, 2010; WETZEL, 2001).

Tabela 75 - Índices de diversidade para as espécies da comunidade fitoplanctônica no período seco.

Local	Riqueza	Shannon (H')	Simpson (D)	Pielou (J')
Ponto 01	2	0,6524	0,5405	0,9183
Ponto 02	1	0	0	*
Ponto 03	1	0	0	*
Ponto 04	1	0	0	*

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Os índices ecológicos da campanha 02, realizada no período chuvoso, indicam uma comunidade fitoplanctônica ainda mais simplificada em termos estruturais quando comparada ao período de seca. A riqueza de espécies foi nula no Ponto 01 e mínima nos demais pontos (1 espécie nos pontos 02, 03 e 04), evidenciando forte limitação na composição da comunidade (Tabela 76). Esse padrão pode estar associado ao aumento da vazão e da turbulência durante o período chuvoso, que tende a promover o

arraste dos organismos e dificultar o estabelecimento de diversas espécies no ambiente (ALLAN; CASTILLO, 2007; WETZEL, 2001).

Os índices de diversidade de Shannon (H') e Simpson (D) não apresentaram valores significativos (indicados como não calculáveis ou nulos), o que é esperado em situações onde há ausência ou ocorrência de apenas uma espécie por ponto. Nesses casos, não há diversidade a ser mensurada, refletindo dominância absoluta ou ausência de comunidade estruturada. Esse cenário é típico de ambientes sob forte influência de perturbações hidrológicas, onde apenas espécies altamente tolerantes conseguem persistir (MAGURRAN, 2004).

O índice de equitabilidade de Pielou (J') também não é aplicável na maioria dos pontos, uma vez que depende da existência de mais de uma espécie para indicar a uniformidade na distribuição de abundâncias. Assim, os resultados evidenciam que, durante o período chuvoso, a comunidade fitoplanctônica do riacho apresenta extrema simplificação, com baixíssima riqueza e ausência de diversidade, refletindo a forte influência da dinâmica hidrológica. Esse padrão reforça o papel das chuvas como fator controlador da estrutura biológica em sistemas lóticos, promovendo instabilidade e limitando a organização da comunidade (TOWNSEND; BEGON; HARPER, 2010).

Tabela 76 - Índices de diversidade para as espécies da comunidade fitoplanctônica no período chuvoso.

Local	Riqueza	Shannon (H')	Simpson (D)	Pielou (J')
Ponto 01	0	*	*	*
Ponto 02	1	*	1	*
Ponto 03	1	*	1	*
Ponto 04	1	*	1	*

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

A frequência de ocorrência das espécies no período de seca revela um padrão típico de comunidades fitoplanctônicas em ambientes lóticos, com predominância de espécies raras e poucas espécies frequentes. A maioria dos táxons apresentou baixa frequência (25%), ocorrendo em apenas um dos pontos amostrais, como *Cymbella sp*, *Oedogonium sp* e *Cyclotella meneghiniana* (Figura 283). Esse padrão indica alta heterogeneidade espacial e forte influência das condições locais, como velocidade da corrente, disponibilidade de substrato e nutrientes, que limitam a distribuição uniforme das espécies (ALLAN; CASTILLO, 2007).

Por outro lado, algumas espécies apresentaram frequência intermediária (50%), como *Iconella linearis*, *Pinnularia sp*, *Pediastrum duplex* e *Melosira varians*, sugerindo maior tolerância a variações ambientais. Destaca-se *Nitzschia sp*, com a maior frequência de ocorrência (75%), indicando ampla distribuição ao longo dos pontos amostrais. Espécies desse gênero são frequentemente descritas como oportunistas e

tolerantes a diferentes condições ambientais, sendo comuns em ambientes com variação hidrológica e possíveis alterações na qualidade da água (ESTEVES, 2011).

De modo geral, o predomínio de espécies com baixa frequência e a presença de poucas espécies amplamente distribuídas indicam uma comunidade estruturada por processos ambientais seletivos e pela dinâmica hidrológica do riacho. Esse padrão reforça a ideia de que ambientes lóticos apresentam comunidades altamente dinâmicas, onde a ocorrência das espécies está diretamente relacionada à capacidade de adaptação às condições locais e à resistência ao arraste hidráulico (TOWNSEND; BEGON; HARPER, 2010; WETZEL, 2001).

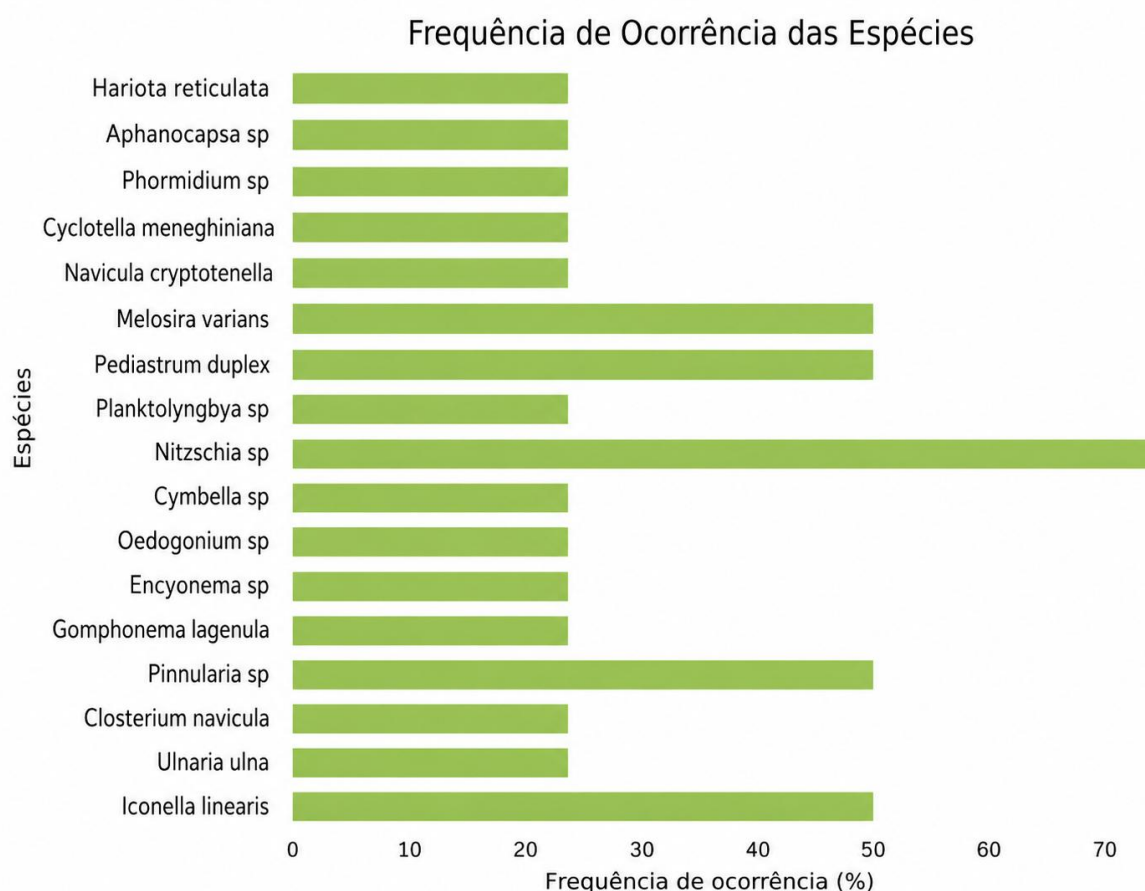


Figura 283 - Frequência de ocorrência dos táxons de fitoplâncton no período seco

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

A frequência de ocorrência das espécies no período chuvoso evidencia um padrão semelhante ao observado em sistemas lóticos sob maior influência hidrológica, com predominância de espécies de baixa ocorrência e poucas espécies amplamente distribuídas. A maior parte dos táxons apresentou frequência de 25%, ocorrendo em apenas um ponto amostral, como *Fragilaria sp*, *Frustulia crassinervia* e *Gyrosigma acuminatum* (Figura 284). Esse padrão reflete a elevada heterogeneidade espacial e a influência de fatores como aumento da vazão, turbulência e arraste hidráulico, que dificultam a fixação e permanência das espécies ao longo do riacho (ALLAN; CASTILLO, 2007).

Algumas espécies apresentaram frequência intermediária (50%), como *Anagnostidinema amphibium*, indicando maior tolerância às variações ambientais. Destacam-se ainda *Oedogonium sp* e *Ulnaria ulna*, com frequência de 75%, ocorrendo em três dos quatro pontos amostrais. Essas espécies são conhecidas por sua ampla plasticidade ecológica e capacidade de colonizar diferentes condições ambientais, sendo frequentemente associadas a ambientes com maior dinâmica hidrológica (ESTEVES, 2011).

De modo geral, o padrão observado sugere uma comunidade estruturada por processos de dispersão e seleção ambiental, com forte influência do regime de chuvas. A maior conectividade hidrológica tende a redistribuir os organismos ao longo do sistema, favorecendo espécies mais resistentes ao arraste e com maior capacidade de adaptação. Assim, a comunidade apresenta baixa frequência para a maioria das espécies e alta frequência para poucos táxons dominantes, caracterizando um ambiente dinâmico e instável (TOWNSEND; BEGON; HARPER, 2010; WETZEL, 2001).

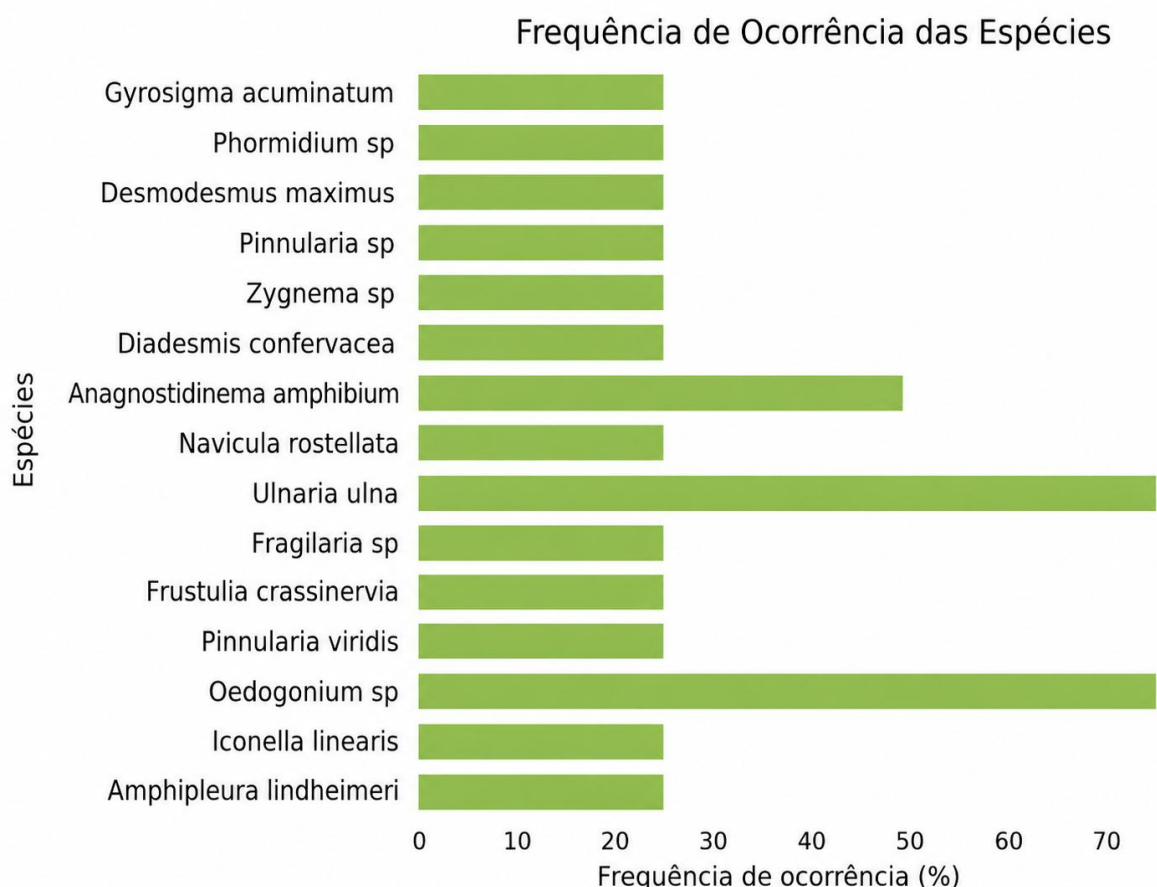


Figura 284 - Frequência de ocorrência dos táxons de fitoplâncton no período chuvoso

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

A análise de agrupamento UPGMA baseada no índice de similaridade de Jaccard para o período de seca evidencia padrões claros na estrutura da comunidade fitoplanctônica entre os pontos amostrais (Figura

285). Observa-se a formação de dois grupos principais: um agrupamento entre os Pontos 03 e 04, e outro entre os Pontos 01 e 02, indicando maior similaridade florística dentro desses pares.

O agrupamento entre os Pontos 03 e 04 apresenta similaridade relativamente mais elevada (aproximadamente 0,35), sugerindo que esses locais compartilham maior número de espécies em comum. Esse resultado pode estar associado a condições ambientais semelhantes, como características hidrodinâmicas ou disponibilidade de substrato, favorecendo a ocorrência de táxons similares. Já os Pontos 01 e 02 formam um segundo grupo com menor similaridade (cerca de 0,18), indicando que, embora compartilhem algumas espécies, apresentam maior diferenciação na composição da comunidade.

A baixa similaridade geral entre os grupos (próxima de 0,10) evidencia alta heterogeneidade espacial da comunidade fitoplanctônica durante o período de seca. Esse padrão é típico de ambientes lóticos sob estiagem, onde a redução da conectividade hídrica e a formação de micro-habitats isolados promovem a diferenciação da composição de espécies entre os pontos (ALLAN; CASTILLO, 2007). Além disso, o uso do índice de Jaccard, baseado em presença e ausência, reforça que as diferenças observadas estão relacionadas principalmente à substituição de espécies ao longo do riacho, e não necessariamente à abundância (LEGENDRE; LEGENDRE, 2012).

De modo geral, o dendrograma indica que, no período de seca, a comunidade fitoplanctônica apresenta forte estruturação espacial, com baixa similaridade entre os pontos e formação de agrupamentos locais. Esse padrão reflete a influência das condições ambientais restritivas típicas desse período, que favorecem a seleção de espécies adaptadas a condições específicas, resultando em comunidades distintas ao longo do sistema (TOWNSEND; BEGON; HARPER, 2010).

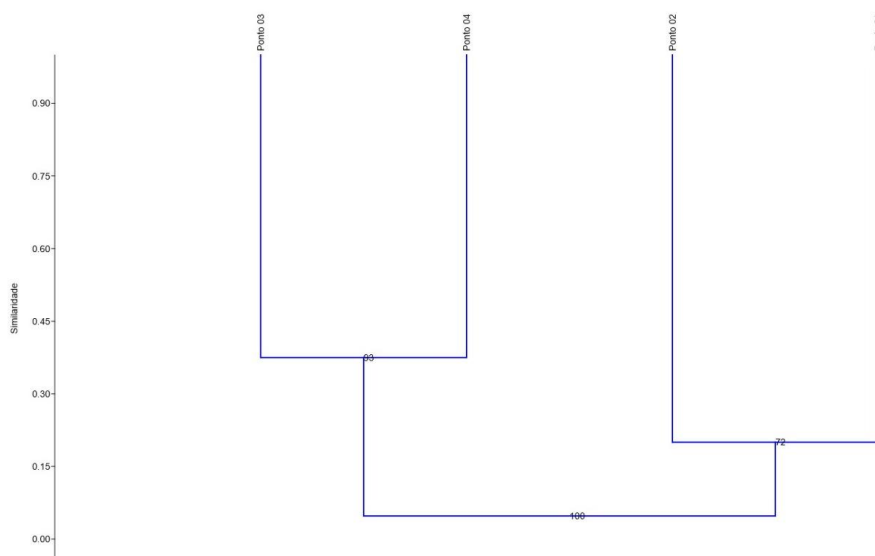


Figura 285 - UPGMA da comunidade fitoplanctônica entre os pontos amostrais no período de seca
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

C.C.CF: 0,9537

A análise de agrupamento UPGMA baseada no índice de similaridade de Jaccard para o período chuvoso revela um padrão distinto em relação ao período de seca, evidenciando alterações na estrutura da comunidade fitoplanctônica em função da dinâmica hidrológica. Observa-se inicialmente o agrupamento entre os Pontos 03 e 04, com similaridade em torno de 0,30, indicando que esses locais compartilham maior número de espécies em comum. Esse resultado sugere condições ambientais mais semelhantes entre esses pontos, possivelmente relacionadas à maior conectividade hídrica durante o período chuvoso (Figura 286).

Em seguida, o Ponto 02 se agrupa a esse conjunto (Pontos 03 e 04), porém com menor similaridade (cerca de 0,18), indicando que, embora compartilhe algumas espécies com esse grupo, apresenta diferenças na composição da comunidade. Esse padrão pode refletir variações locais nas condições ambientais, como diferenças na velocidade da corrente, turbidez ou disponibilidade de nutrientes, mesmo sob maior influência das chuvas.

O Ponto 01, por sua vez, apresenta-se como o mais dissimilar, agrupando-se apenas em níveis muito baixos de similaridade (próximo de 0,10). Isso indica uma composição de espécies bastante distinta em relação aos demais pontos, sugerindo condições ambientais particulares ou maior influência de fatores locais, como isolamento relativo, características do habitat ou menor influência do fluxo principal.

De modo geral, a UPGMA do período chuvoso evidencia uma tendência de maior conectividade entre alguns pontos (especialmente 02, 03 e 04), mas ainda com baixa similaridade geral, indicando que a comunidade fitoplanctônica permanece heterogênea. O aumento da vazão e da turbulência durante o período chuvoso tende a promover dispersão dos organismos, mas também pode intensificar o arraste e a instabilidade do ambiente, resultando em comunidades pouco estruturadas e com elevada substituição de espécies (ALLAN; CASTILLO, 2007; WETZEL, 2001). Como o índice de Jaccard considera apenas presença e ausência, os padrões observados refletem principalmente diferenças na composição específica entre os pontos, reforçando a importância dos processos de dispersão e seleção ambiental na organização da comunidade (LEGENDRE; LEGENDRE, 2012).

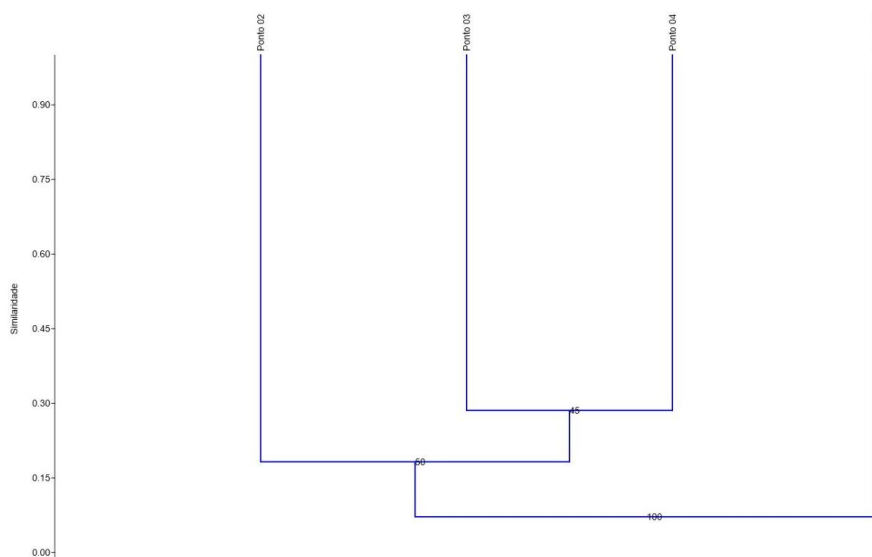


Figura 286 - UPGMA da comunidade fitoplanctônica entre os pontos amostrais no período chuvoso
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

C.C.CF: 0,8778

A curva do coletor para o período de seca, associada ao estimador Mao Tau, indica um padrão típico de saturação da riqueza de espécies ao longo do esforço amostral. Observa-se um aumento rápido no número de táxons nos primeiros pontos de coleta, seguido por uma estabilização da curva a partir de aproximadamente 6 a 8 amostras, atingindo um valor próximo de 4 espécies (Figura 287). Esse comportamento sugere que a maior parte da diversidade presente no sistema foi registrada com um esforço amostral relativamente baixo, refletindo uma comunidade com baixa riqueza e composição simplificada.

O estimador Mao Tau, que representa a riqueza acumulada baseada em aleatorizações das amostras, apresenta uma curva suavizada com intervalo de confiança relativamente estreito (95%), indicando boa consistência dos dados e baixa variabilidade entre as amostras. A sobreposição entre a curva observada e o estimador sugere que o esforço amostral foi suficiente para capturar a maioria das espécies presentes no período de seca, não havendo indicação de subamostragem significativa (COLWELL et al., 2012).

Ecologicamente, a rápida estabilização da curva está associada às condições restritivas típicas do período de estiagem em ambientes lóticos. A redução da vazão, a menor conectividade hídrica e a maior estabilidade do ambiente favorecem a dominância de poucas espécies mais adaptadas, limitando a entrada e o estabelecimento de novos táxons. Esse padrão resulta em baixa diversidade regional e alta previsibilidade na composição da comunidade, o que é refletido na saturação precoce da curva do coletor (ALLAN; CASTILLO, 2007; MAGURRAN, 2004).

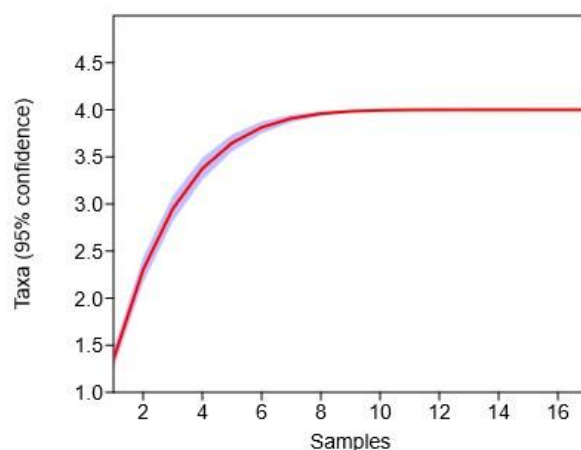


Figura 287 - Curva de acumulação de espécies para a comunidade fitoplanctônica no período de seca
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

De modo geral, a curva do coletor confirma os resultados obtidos pelos índices ecológicos e análises de similaridade, evidenciando que, no período de seca, a comunidade fitoplanctônica do riacho apresenta baixa riqueza, rápida saturação amostral e estrutura simplificada, com predominância de poucas espécies adaptadas às condições ambientais mais restritivas.

A curva do coletor para o período chuvoso, baseada no estimador Mao Tau, apresenta um padrão semelhante ao observado na seca, porém com algumas diferenças importantes relacionadas à maior variabilidade ambiental. Inicialmente, observa-se um aumento rápido no número de táxons nas primeiras amostras, seguido por uma tendência de estabilização a partir de aproximadamente 7 a 10 amostras,

atingindo um valor próximo de 4 espécies. Esse comportamento indica que, apesar da maior dinâmica hidrológica, a riqueza total da comunidade permanece baixa e é rapidamente capturada com o esforço amostral (Figura 288).

Entretanto, diferentemente do período de seca, a faixa de confiança (95%) ao redor da curva é mais ampla nas primeiras amostras, evidenciando maior variabilidade na composição das espécies entre os pontos. Esse padrão sugere que, durante o período chuvoso, há maior heterogeneidade na distribuição dos táxons, possivelmente devido ao aumento da vazão, da turbulência e do transporte de organismos ao longo do riacho. Essas condições favorecem tanto a dispersão quanto o arraste, resultando em uma comunidade mais instável e variável espacialmente (ALLAN; CASTILLO, 2007).

A aproximação entre a curva observada e o estimador Mao Tau nas amostras finais indica que o esforço amostral foi suficiente para representar a riqueza do sistema, não havendo evidências de subamostragem significativa. Ainda assim, a maior amplitude do intervalo de confiança sugere que novas amostras poderiam eventualmente registrar pequenas variações na composição, embora sem aumento expressivo na riqueza total (COLWELL et al., 2012).

De modo geral, a curva do coletor no período chuvoso reflete uma comunidade com baixa riqueza, porém mais variável em termos de composição quando comparada ao período de seca. A saturação relativamente rápida indica limitação no número de espécies capazes de persistir nesse ambiente, enquanto a maior variabilidade inicial reforça a influência da dinâmica hidrológica na estruturação da comunidade fitoplanctônica em ambientes lóticos (MAGURRAN, 2004; WETZEL, 2001).

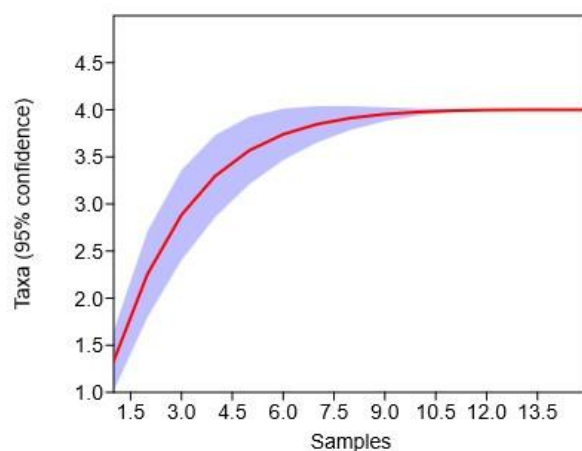


Figura 288 - Curva de acumulação de espécies para a comunidade fitoplanctônica no período chuvoso
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

a *Comparativo – Período de seca e chuva para a comunidade fitoplanctônica*

A comunidade fitoplanctônica apresentou diferenças marcantes entre os períodos seco e chuvoso, refletindo a forte influência da dinâmica hidrológica típica de ambientes lóticos. No período de seca, observou-se maior concentração de densidade em determinados pontos, especialmente no Ponto 01, com predominância de poucas espécies, como *Fragilaria sp* e *Nitzschia sp*. Esse padrão foi acompanhado por baixa riqueza local (principalmente nos pontos 02, 03 e 04) e baixa diversidade, conforme indicado pelos índices ecológicos, além de uma curva do coletor com rápida estabilização, evidenciando uma comunidade simplificada e bem representada pelo esforço amostral.

No período chuvoso, por outro lado, a densidade mostrou-se mais homogênea entre os pontos (exceto ausência no Ponto 01), porém distribuída entre diferentes espécies dominantes em cada local, como *Cyclotella meneghiniana*, *Cryptomonas sp* e *Ulnaria ulna*. A riqueza manteve-se relativamente semelhante em alguns pontos, mas com maior variação espacial, e os índices de diversidade indicaram ausência de estrutura em vários locais devido à ocorrência de apenas uma espécie. A frequência de ocorrência revelou maior substituição de espécies e menor uniformidade, enquanto a UPGMA indicou maior conectividade entre alguns pontos, porém ainda com baixa similaridade geral.

De forma integrada, os resultados mostram que o período seco favorece a estabilidade ambiental e a dominância local de poucas espécies, enquanto o período chuvoso promove maior dispersão, heterogeneidade e reorganização da comunidade. Apesar disso, em ambos os períodos, a comunidade apresentou baixa riqueza e diversidade, indicando um sistema com limitações ecológicas e forte controle ambiental.

b *Espécies ameaçadas de extinção, endêmicas, exóticas ou raras*

A comunidade fitoplanctônica/perifítica analisada não apresentou espécies ameaçadas de extinção ou endêmicas, sendo composta predominantemente por táxons cosmopolitas de ampla distribuição geográfica. Esse padrão é comum em microalgas de água doce, que possuem elevada plasticidade ecológica e grande capacidade de dispersão, o que dificulta sua inclusão em listas de conservação (ROUND; CRAWFORD; MANN, 1990; WEHR; SHEATH; KOCIOLEK, 2015).

Apesar disso, a comunidade apresenta grande relevância ecológica, especialmente pelo seu papel como bioindicadora da qualidade ambiental. As diatomáceas, grupo dominante nos dados analisados (ex: *Nitzschia*, *Navicula*, *Pinnularia*, *Ulnaria*, *Cyclotella*), são amplamente reconhecidas como excelentes indicadores ambientais, pois respondem rapidamente às variações físico-químicas da água, como concentração de nutrientes, matéria orgânica, pH e oxigenação (LOBO et al., 2016; BELLINGER; SIGEE,

2010). Dessa forma, são frequentemente utilizadas em programas de monitoramento e na construção de índices biológicos de qualidade da água (KELLY; WHITTON, 1995; ROTT et al., 2004).

Espécies como *Nitzschia sp.*, *Ulnaria ulna* e *Navicula spp.* são classicamente associadas a ambientes com maior carga de nutrientes e matéria orgânica, sendo consideradas indicadoras de eutrofização e impacto antrópico (BELLINGER; SIGEE, 2010; WEHR; SHEATH; KOCIOLEK, 2015). Por outro lado, gêneros como *Pinnularia*, *Frustulia* e *Encyonema* estão geralmente relacionados a condições de melhor qualidade ambiental, com águas mais oxigenadas e menor nível de poluição, refletindo maior integridade ecológica (ROUND; CRAWFORD; MANN, 1990).

A espécie *Cyclotella meneghiniana*, registrada no período chuvoso, apresenta ampla distribuição e comportamento ecológico generalista, sendo comum em ambientes com diferentes estados tróficos. Essa espécie é frequentemente associada a variações ambientais e mudanças nas condições limnológicas, sendo considerada importante em estudos ecológicos e paleoambientais (SAROS; ANDERSON, 2015).

Além disso, a presença de cianobactérias como *Phormidium sp.*, *Planktolyngbya sp.* e *Aphanocapsa sp.* indica potencial enriquecimento nutricional, uma vez que esses organismos são frequentemente associados a ambientes eutrofizados e podem formar florações sob condições favoráveis (BELLINGER; SIGEE, 2010). Esses grupos são amplamente utilizados como indicadores de degradação ambiental e alterações na qualidade da água.

De forma geral, a estrutura da comunidade observada reflete a influência do regime hidrológico sobre os ecossistemas lóticos. O período seco tende a favorecer maior estabilidade ambiental, permitindo maior organização e distribuição das espécies, enquanto o período chuvoso promove maior perturbação, resultando em redistribuição das comunidades e seleção de espécies mais tolerantes (ALLAN; CASTILLO, 2007). Esse padrão reforça o papel das variáveis hidrológicas como principais fatores estruturadores das comunidades aquáticas.

8) Comunidade Zooplanctônica

De acordo com os estudos e bibliografias consultados como fonte de dados secundários, verifica-se que a comunidade zooplanctônica na bacia do rio das Velhas apresenta uma riqueza estimada variando entre aproximadamente 20 e 70 espécies, considerando ambientes lênticos e lóticos da região (Tabela 77). A composição dessa comunidade é dominada por organismos pertencentes aos grupos Rotifera, Cladocera e Copepoda, amplamente registrados em sistemas aquáticos tropicais (ARAUJO; PINTO-COELHO, 1998; SANTOS, 2018).

Os rotíferos destacam-se como o grupo mais representativo, especialmente em ambientes com maior grau de eutrofização, devido à sua elevada capacidade de resposta a variações na disponibilidade de alimento e às condições ambientais. Os cladóceros e copépodes também contribuem significativamente para a estrutura da comunidade, sendo influenciados por fatores como qualidade da água, predação e disponibilidade de fitoplâncton (ESTEVES, 2011).

A predominância de rotíferos em sistemas aquáticos continentais é amplamente reportada na literatura, sendo esses organismos reconhecidos como importantes bioindicadores de qualidade ambiental (ALLAN; CASTILLO, 2007). A diversidade zooplancônica está associada à complexidade trófica dos ecossistemas aquáticos, atuando como elo fundamental entre produtores primários e níveis tróficos superiores. Além disso, esses organismos apresentam rápida resposta a alterações ambientais, o que os torna essenciais em estudos de monitoramento e avaliação da qualidade da água (ESTEVES, 2011).

Tabela 77 - Lista de riqueza da comunidade zooplancônica levantada para a área.

Estudo	Local	Riqueza (nº de espécies)	Referência
Araujo & Pinto-Coelho (1998)	Lagoa da Pampulha	30–70 (estimado)	ARAUJO; PINTO-COELHO, 1998
Santos (2018)	Bacia do rio das Velhas	20–60 (estimado)	SANTOS, 2018

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

a Análises Estatísticas

A análise das Campanha 01 e 02, realizadas no período de seca e chuva, respectivamente, revela variações marcantes na estrutura das comunidades entre os pontos amostrados, evidenciando a influência das condições ambientais sobre a biodiversidade e a distribuição dos organismos.

A riqueza de espécies no período de seca apresentou diferenças expressivas, com o Ponto 02 registrando o maior número de táxons, seguido pelos Pontos 03 e 04, enquanto o Ponto 01 apresentou uma comunidade extremamente reduzida (Tabela 78). Esse padrão indica que, mesmo sob condições de seca, alguns ambientes conseguem manter maior heterogeneidade ecológica, possivelmente devido a características locais que favorecem a manutenção de nichos e recursos.

Tabela 78 - Riqueza de espécies da comunidade zooplancônica no período de seca.

Espécies	Ponto 01	Ponto 02	Ponto 03	Ponto 04
Ciliophora	1	0	0	0
Bdelloidea sp	1	1	1	0
Centropyxis cassis	0	1	0	0
Cyphoderia ampulla	0	1	0	0
Paracyclops chiltoni	0	1	0	0
Nauplio Cyclopoida	0	1	1	1
Centropyxis aculeata	0	1	1	1
Harpacticoida sp	0	1	0	0



Espécies	Ponto 01	Ponto 02	Ponto 03	Ponto 04
<i>Lecane lunares</i>	0	1	0	0
<i>Lecane pyriformis</i>	0	1	1	0
<i>Euchlanis sp</i>	0	0	1	1
<i>Centropyxis ecornis</i>	0	0	1	0
Copepodito cyclopoida	0	0	1	0
<i>Epistylis sp</i>	0	0	0	1
RIQUEZA TOTAL	2	9	7	4

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

No que se refere à riqueza de espécies no período chuvoso, os Pontos 03 e 04 apresentaram os maiores valores, enquanto o Ponto 01 apresentou riqueza intermediária e o Ponto 02 a menor (Tabela 79). Em ecossistemas lóticos, maior riqueza geralmente está associada à heterogeneidade de habitats, como a presença de diferentes tipos de substrato e variações na velocidade da água, que permitem a coexistência de diferentes grupos biológicos (ALLAN; CASTILLO, 2007). Assim, os resultados sugerem que os Pontos 03 e 04 possuem maior complexidade ambiental, favorecendo a diversidade.

Tabela 79 - Riqueza de espécies da comunidade zooplancônica no período chuvoso.

Espécies	Ponto 01	Ponto 02	Ponto 03	Ponto 04
<i>Centropyxis aculeata</i>	1	0	0	0
<i>Centropyxis ecornis</i>	1	0	1	1
<i>Bdelloidea sp</i>	1	0	1	1
<i>Microcyclops anceps</i>	0	1	0	0
<i>Centropyxis sp</i>	0	1	0	0
Nauplio Cyclopoida	0	0	1	0
<i>Epistylis sp</i>	0	0	1	0
<i>Diffugia sp</i>	0	0	0	1
Nauplio Harpacticoida	0	0	0	1
RIQUEZA TOTAL	3	2	4	4

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

A análise da densidade no período de seca mostra que os Pontos 02 e 03 concentram os maiores valores, evidenciando maior produtividade biológica nesses locais, mesmo durante o período seco. Em contraste, os Pontos 01 e 04 apresentaram densidades bastante reduzidas, o que pode estar associado a limitações ambientais mais severas, como menor disponibilidade de água ou recursos tróficos (Tabela 80).

A composição das espécies também contribui para essa interpretação. Espécies como *Bdelloidea sp*, Nauplio cyclopoida e *Centropyxis aculeata* ocorreram em mais de um ponto, indicando maior tolerância a variações ambientais e características generalistas. Por outro lado, algumas espécies foram registradas de forma mais restrita, sugerindo maior sensibilidade às condições locais.

De forma geral, os resultados indicam que o período de seca acentua as diferenças entre os pontos amostrados, favorecendo ambientes mais resilientes, como o Ponto 02, que mantém alta riqueza, diversidade e densidade. Em contrapartida, ambientes mais limitantes, como o Ponto 01, apresentam empobrecimento biológico evidente. O Ponto 03 destaca-se pela alta densidade, porém com leve tendência à dominância, enquanto o Ponto 04 apresenta uma comunidade mais equilibrada, embora com menor abundância.

Assim, a campanha evidencia que a seca atua como um fator seletivo importante, influenciando tanto a estrutura quanto a composição das comunidades, e ressaltando a importância das características locais na manutenção da biodiversidade em condições ambientais adversas.

Tabela 80 - Densidade das espécies da comunidade zooplanctônica no período de seca.

Espécies	Ponto 01	Ponto 02	Ponto 03	Ponto 04
Ciliophora	0,335	0	0,101	0
<i>Bdelloidea sp</i>	0,168	0,266	1,308	0
<i>Centropyxis aculeata</i>	0	0,533	0,402	0,054
<i>Harpacticoida sp</i>	0	0,133	0	0
<i>Lecane sp</i>	0	0,133	0	0
<i>Microcyclops anceps</i>	0	0,133	0	0
<i>Centropyxis sp</i>	0	0,266	0,302	0,027
<i>Gastropus sp</i>	0	0,133	0	0
Nauplio cyclopoida	0	0,399	0,201	0,188
<i>Lecane lunaris</i>	0	0,133	0	0
<i>Lecane pyriformis</i>	0	0,133	0,101	0
<i>Vorticella sp</i>	0	0,133	0	0
Copepodito cyclopoida	0	0,133	0,302	0
<i>Centropyxis ecornis</i>	0	0	0,201	0
<i>Euchlanis sp</i>	0	0	0,201	0,161
<i>Epistylis sp</i>	0	0	0	0,134
DENSIDADE TOTAL	0,503	2,528	3,119	0,564

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Em relação à densidade no período chuvoso, observa-se que o Ponto 03 apresentou o maior valor, seguido do Ponto 04, enquanto os Pontos 01 e, principalmente, o Ponto 02 registraram valores mais baixos (Tabela 81). Em ambientes de riacho, uma densidade elevada frequentemente está associada ao aumento da disponibilidade de matéria orgânica e nutrientes, favorecendo a proliferação de organismos oportunistas. No Ponto 03, destaca-se a forte contribuição de grupos como *Bdelloidea sp* e *Epistylis sp*, indicando possível enriquecimento orgânico ou maior acúmulo de detritos finos. Esse padrão é típico de ambientes lóticos com maior aporte de matéria orgânica, onde há incremento na abundância de microrganismos e organismos filtradores ou detritívoros (ALLAN; CASTILLO, 2007). Já o Ponto 04, embora também apresente alta densidade, demonstra uma distribuição mais equilibrada entre as

espécies, sugerindo condições ambientais relativamente favoráveis, porém menos sujeitas à dominância extrema.

Por outro lado, o Ponto 02 apresentou a menor densidade, o que pode estar relacionado a características típicas de riachos com maior velocidade de corrente, menor acúmulo de sedimentos finos e menor disponibilidade de recursos alimentares. Essas condições tendem a limitar o estabelecimento de organismos menos adaptados ao arraste hidráulico, resultando em comunidades menos abundantes (VANNOTE et al., 1980).

Tabela 81 - Densidade das espécies da comunidade zooplanctônica no período chuvoso.

Espécies	Ponto 01	Ponto 02	Ponto 03	Ponto 04
<i>Centropyxis minuta</i>	0,067	0	0	0
Nauplio Cyclopoida	0,067	0	0,027	0
<i>Centropyxis ecornis</i>	0,067	0	0,027	0,067
<i>Centropyxis aerophila</i>	0	0,027	0	0
<i>Microcyclops anceps</i>	0	0,053	0	0
<i>Bdelloidea sp</i>	0	0	0,612	0,133
<i>Lecane stenroosi</i>	0	0	0,027	0
Ostracoda	0	0	0,027	0
<i>Centropyxis sp</i>	0	0	0,027	0,133
<i>Epistylis sp</i>	0	0	0,16	0
<i>Diffugia sp</i>	0	0	0	0,067
<i>Centropyxis constricta</i>	0	0	0	0,067
<i>Arcella vulgaris</i>	0	0	0	0,067
<i>Centropyxis aculeata</i>	0	0	0	0,067
DENSIDADE TOTAL	0,201	0,08	0,907	0,601

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Os valores do índice de diversidade de Shannon no período de seca demonstram que o Ponto 04 apresentou a maior diversidade, seguido pelo Ponto 02, sugerindo que, embora possua menor riqueza, o Ponto 04 apresenta uma distribuição mais equilibrada dos indivíduos entre as espécies. Por outro lado, o Ponto 01 apresentou o menor valor de diversidade, refletindo sua baixa riqueza e provável dominância de poucos grupos (Tabela 82).

A equitabilidade de Pielou foi alta em todos os pontos no período de seca, indicando que, de modo geral, não há forte desigualdade na distribuição dos indivíduos entre as espécies. Ainda assim, o Ponto 03 apresentou o menor valor, sugerindo uma leve tendência à dominância, o que se relaciona com sua elevada densidade.

O índice de Simpson no período de seca, complementa essa análise. Apesar de haver inconsistências nos valores apresentados (como números negativos, que não são esperados na formulação clássica do



índice), é possível inferir tendências ecológicas importantes. O Ponto 01 apresenta maior dominância, indicando que poucas espécies concentram a maior parte dos indivíduos, o que é coerente com sua baixa riqueza e diversidade. Já os Pontos 02 e 03 apresentam menor dominância relativa, sugerindo comunidades mais equilibradas. O Ponto 04, apesar da menor densidade, apresenta um valor que indica baixa dominância e maior distribuição dos indivíduos entre as espécies, corroborando seu alto índice de Shannon.

Tabela 82 - Índices de diversidade para a comunidade zooplancônica no período de seca.

Local	Riqueza	Shannon (H')	Simpson (D)	Pielou (J')
Ponto 01	2	1,631	1,45	0,919
Ponto 02	12	4,509	-0,4664	0,9388
Ponto 03	9	3,115	-0,1396	0,8342
Ponto 04	5	4,982	1,957	0,892

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Os índices de riqueza no período chuvoso indicam que os Pontos 03 e 04 apresentaram maior número de espécies (7), enquanto os Pontos 01 (3) e 02 (2) foram mais pobres. Em riachos durante o período chuvoso, esse padrão pode estar associado ao aumento do aporte de matéria orgânica e à maior conectividade do sistema, que favorecem a entrada e a ocorrência de mais táxons nos pontos mais heterogêneos. Por outro lado, a menor riqueza nos Pontos 01 e 02 pode refletir maior influência do arraste hidráulico e menor disponibilidade de micro-habitats estáveis (Tabela 83).

O índice de diversidade de Shannon (H') mostra valores elevados em todos os pontos, com destaque para os Pontos 02 e 04. Esse resultado indica que, mesmo em condições de maior instabilidade hidrológica, há diversidade considerável na comunidade zooplancônica. No entanto, no Ponto 03, apesar da alta riqueza, o valor relativamente menor de H' sugere influência de dominância de algumas espécies, possivelmente favorecidas pelo enriquecimento orgânico típico do período chuvoso.

O índice de Simpson (D) e a equitabilidade de Pielou (J') reforçam essas interpretações. O Ponto 04 apresenta alta equitabilidade, indicando distribuição mais uniforme das espécies, enquanto o Ponto 03 mostra menor equitabilidade e maior dominância, sugerindo desequilíbrio na comunidade. Já os Pontos 01 e 02, embora com baixa riqueza, apresentam alta equitabilidade, indicando que as poucas espécies presentes estão bem distribuídas. Em conjunto, esses índices evidenciam que, no período chuvoso, a estrutura do zooplâncton em riachos é fortemente influenciada pela interação entre aumento de vazão, aporte de nutrientes e disponibilidade de refúgios hidráulicos.

Tabela 83 - Índices de diversidade para a comunidade zooplancônica no período chuvoso.

Local	Riqueza	Shannon (H')	Simpson (D)	Pielou (J')
Ponto 01	3	6,074	1,168	1
Ponto 02	2	6,889	1,039	0,9224

Ponto 03	7	4,402	5,966	0,5625
Ponto 04	7	6,882	-1,265	0,9715

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

A análise da frequência de ocorrência dos táxons registrados evidencia diferenças importantes na distribuição das espécies ao longo dos pontos amostrados, refletindo características ecológicas do riacho estudado (Figura 289). Entre os organismos mais frequentes, destacam-se *Bdelloidea sp*, náuplios de Cyclopoida e *Centropyxis aculeata*, todos presentes em três dos quatro pontos amostrados (75% de frequência). Esses organismos são conhecidos por sua ampla tolerância a variações ambientais, sendo considerados generalistas. Os rotíferos do grupo *Bdelloidea* apresentam elevada resistência a condições adversas, incluindo variações de umidade, temperatura e disponibilidade de alimento, sendo frequentemente associados a ambientes com alta concentração de matéria orgânica e biofilme (Wallace et al., 2006; Fontaneto et al., 2012).

Os náuplios de Cyclopoida, por sua vez, representam estágios iniciais do desenvolvimento de copépodes e sua ocorrência frequente sugere condições favoráveis à reprodução e ao estabelecimento populacional no ambiente (Wetzel, 2001). Já *Centropyxis aculeata*, uma ameba testácea, está geralmente associada a sedimentos finos e ambientes com acúmulo de matéria orgânica, sendo considerada tolerante a variações ambientais e, em alguns casos, indicadora de condições com maior carga orgânica (Ogden & Hedley, 1980; Patterson & Kumar, 2000).

Com frequência intermediária (50%), observam-se *Lecane pyriformis* e *Euchlanis sp*, ambos rotíferos tipicamente associados a superfícies como perifiton, macrófitas aquáticas e detritos orgânicos. Esses organismos dependem da presença de substratos estruturados, o que sugere a ocorrência de micro-habitats heterogêneos no riacho, favorecendo a colonização e manutenção dessas espécies (Allan & Castillo, 2007; Wallace et al., 2006).

Por outro lado, a maioria dos táxons apresentou baixa frequência de ocorrência (25%), sendo registrada em apenas um dos pontos. Esse padrão pode estar relacionado à maior especificidade ecológica ou à sensibilidade a variações ambientais, como mudanças na velocidade da corrente, disponibilidade de oxigênio dissolvido e tipo de substrato (Allan & Castillo, 2007). Ciliados como *Epistylis sp*, por exemplo, são frequentemente encontrados aderidos a superfícies submersas e podem estar associados a ambientes com maior disponibilidade de matéria orgânica (Foissner & Berger, 1996). Já os harpacticoides são tipicamente bentônicos e dependem de sedimentos mais estáveis, sendo influenciados pela granulometria e dinâmica do substrato (Wetzel, 2001). Espécies como *Paracyclops chiltoni* podem apresentar distribuição mais restrita, refletindo preferências ecológicas específicas ou condições ambientais particulares.

De modo geral, os resultados indicam que o riacho apresenta elevada heterogeneidade ambiental, com presença de diferentes micro-habitats, incluindo áreas com sedimentos finos, acúmulo de matéria orgânica, biofilme e possível ocorrência de vegetação aquática. A predominância de rotíferos, copépodes e amebas testáceas sugere um ambiente relativamente produtivo, com boa disponibilidade de recursos alimentares e condições adequadas para o estabelecimento e reprodução desses organismos (Wetzel, 2001; Allan & Castillo, 2007). Essa heterogeneidade contribui diretamente para a manutenção da diversidade biológica observada, refletindo a complexidade ecológica do sistema lótico estudado.

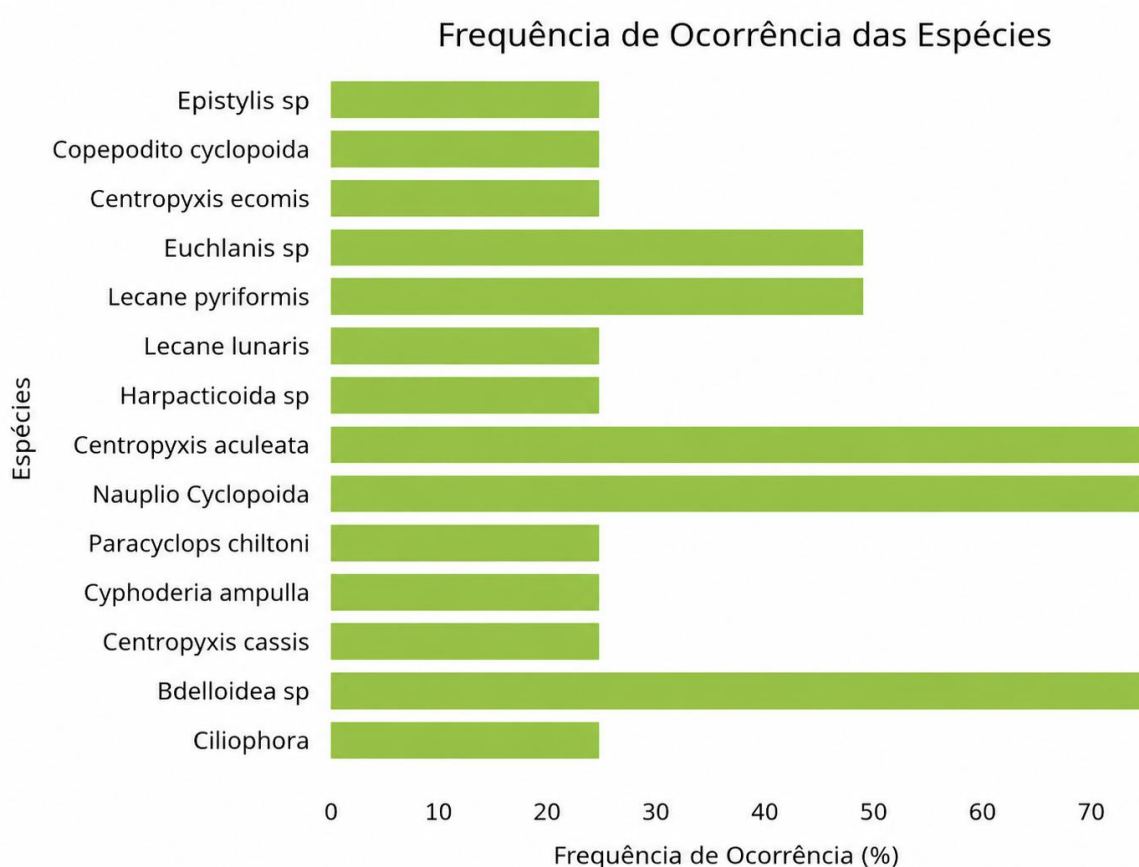


Figura 289 - Frequência de ocorrência dos táxons de zooplâncton no período de seca

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

A análise da frequência de ocorrência no período chuvoso evidencia que *Centropyxis ecomis* e *Bdelloidea sp* foram as espécies mais frequentes, ocorrendo em 75% dos pontos amostrais, sendo classificadas como espécies constantes (Figura 290). Em ambientes de riachos, especialmente no período chuvoso, organismos com maior tolerância a variações hidrológicas e capacidade de rápida colonização tendem a apresentar maior frequência, como é o caso de rotíferos e tecamebas (ALLAN; CASTILLO, 2007).

As demais espécies apresentaram frequência de aproximadamente 25%, sendo consideradas espécies acessórias ou raras. Esse padrão é comum em ecossistemas lóticos, onde o aumento da vazão durante o período chuvoso intensifica o transporte de organismos e reduz a permanência de espécies menos adaptadas ao arraste hidráulico (VANNOTE et al., 1980). Além disso, muitas dessas espécies podem estar associadas a micro-habitats específicos, como sedimentos ou macrófitas, o que limita sua distribuição espacial.

De forma geral, a predominância de poucas espécies frequentes e várias espécies raras indica uma comunidade estruturada sob forte influência da dinâmica hidrológica, típica de riachos no período chuvoso. Esse padrão sugere que a composição do zooplâncton é determinada tanto pela capacidade de resistência ao fluxo quanto pela disponibilidade de refúgios e recursos, refletindo um ambiente dinâmico e heterogêneo (ALLAN; CASTILLO, 2007; VANNOTE et al., 1980).

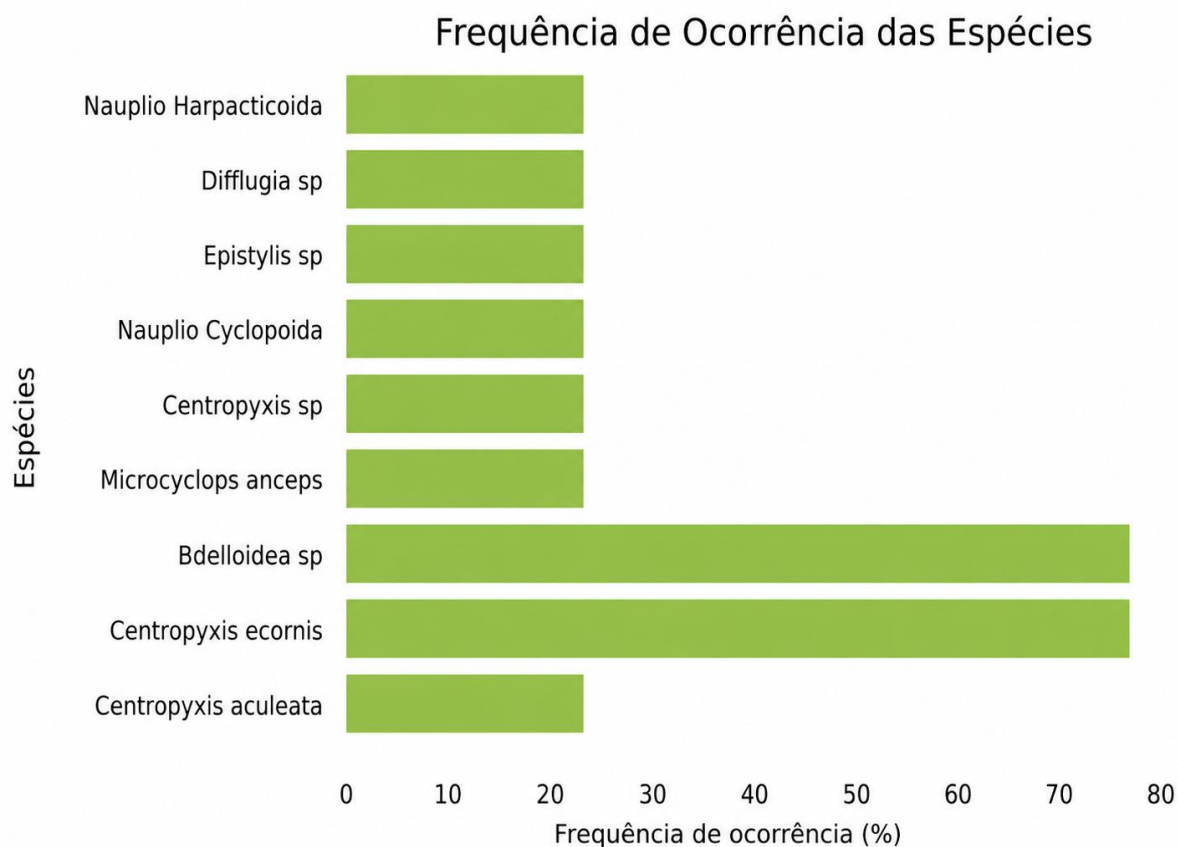


Figura 290 - Frequência de ocorrência dos táxons de zooplâncton no período chuvoso

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Ao analisarmos a UPGMA da primeira campanha no período seco (Figura 291), é possível observar que os pontos 03 e 04 apresentam maior similaridade entre si ($\approx 52\%$), formando o primeiro agrupamento. Esse resultado sugere que esses ambientes compartilham características ecológicas semelhantes,



possivelmente relacionadas a condições ambientais como disponibilidade de matéria orgânica, fluxo de água e estabilidade do substrato. A elevada densidade registrada nesses pontos, especialmente no ponto 03, reforça essa proximidade ecológica, uma vez que ambientes com maior disponibilidade de recursos tendem a sustentar comunidades mais semelhantes (ALLAN; CASTILLO, 2007).

Posteriormente, o ponto 02 se agrupa ao conjunto formado pelos pontos 03 e 04, porém com menor similaridade ($\approx 74\%$ de dissimilaridade relativa no nível indicado), indicando que, embora compartilhe algumas espécies com esses pontos, apresenta diferenças importantes na composição da comunidade. Esse padrão pode estar associado à maior riqueza observada no ponto 02 (9 táxons), o que sugere maior heterogeneidade ambiental ou menor grau de perturbação local, favorecendo a diversidade biológica (TOWNSEND et al., 2006).

Por outro lado, o ponto 01 apresenta a menor similaridade em relação aos demais, sendo o último a se agrupar no dendrograma. Esse isolamento indica uma comunidade significativamente distinta, caracterizada por baixa riqueza (apenas 2 táxons) e menor densidade total. Esse padrão pode refletir condições ambientais mais restritivas, como menor disponibilidade de micro-habitats, alterações hidrológicas ou impactos antrópicos, fatores que limitam a colonização e permanência de organismos aquáticos (ROSENBERG; RESH, 1993).

De forma geral, o padrão observado na UPGMA sugere que os pontos 03 e 04 possuem maior similaridade ecológica, enquanto o ponto 02 representa uma condição intermediária e o ponto 01 um ambiente mais distinto. Considerando que os dados foram obtidos em período chuvoso, é esperado que haja maior conectividade entre os ambientes e dispersão de organismos; ainda assim, as diferenças observadas indicam que fatores locais continuam exercendo forte influência na estrutura da comunidade (BAPTISTA et al., 2001).

Esses resultados são relevantes para avaliações de impacto ambiental, pois evidenciam possíveis gradientes de qualidade ambiental entre os pontos. Ambientes mais similares tendem a compartilhar condições ecológicas e níveis de conservação, enquanto pontos isolados podem indicar áreas sob maior estresse ambiental ou com características físicas distintas que afetam a biota aquática

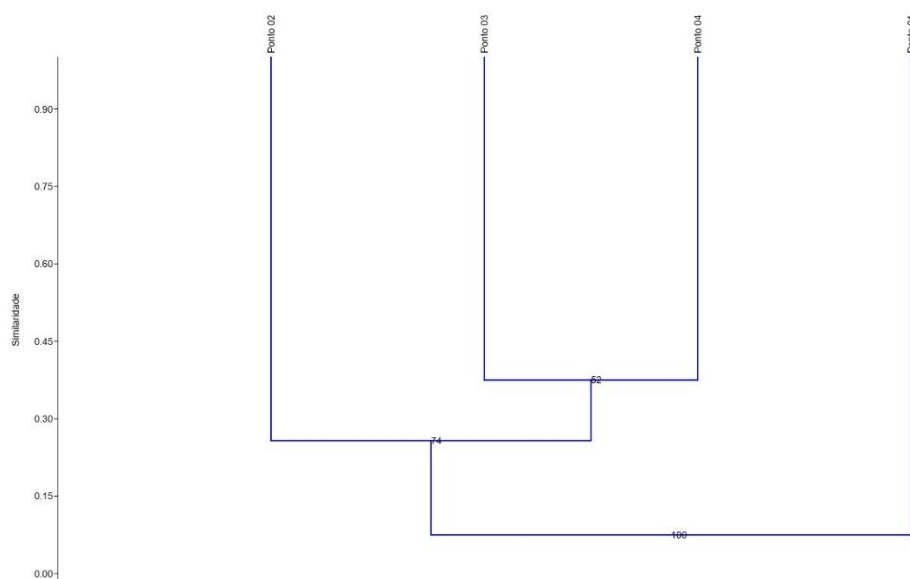


Figura 291 - UPGMA da comunidade zooplancônica entre os pontos amostrais no período de seca
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

C.C.Cof: 0,8966

Para a segunda campanha no período chuvoso, analisando a UPGMA, observa-se inicialmente a formação de um agrupamento entre os pontos 01 e 03, com similaridade em torno de 48% (Figura 292). Esse resultado indica que, apesar de diferenças na densidade total com maior valor no ponto 03, há compartilhamento de alguns táxons, especialmente grupos mais generalistas, como representantes de protozoários testáceos (ex: *Centropyxis*) e formas iniciais de microcrustáceos (náuplios de copépodes). Essa similaridade moderada pode estar associada à capacidade desses organismos de colonizar diferentes micro-habitats, mesmo sob variações ambientais (ALLAN; CASTILLO, 2007).

Na sequência, o ponto 04 se agrega a esse grupo, porém com menor similaridade ($\approx 38\%$), indicando uma composição parcialmente distinta. Esse padrão pode estar relacionado à presença de táxons exclusivos no ponto 04, como *Diffugia sp.*, *Arcella vulgaris* e *Centropyxis constricta*, sugerindo maior heterogeneidade ambiental ou condições específicas que favorecem esses organismos. Ambientes com maior diversidade de microhabitats tendem a apresentar comunidades mais diferenciadas, mesmo em escalas espaciais reduzidas (TOWNSEND et al., 2006).

Por outro lado, o ponto 02 apresenta o menor grau de similaridade em relação aos demais, sendo o último a se agrupar no dendrograma. Esse isolamento indica uma comunidade significativamente distinta, com baixa densidade total (0,08) e composição simplificada. Esse padrão pode refletir condições ambientais mais limitantes, como menor disponibilidade de recursos, maior instabilidade

hidrológica ou possíveis impactos locais que restringem o estabelecimento de uma comunidade mais diversa (ROSENBERG; RESH, 1993).

De maneira geral, o dendrograma evidencia um gradiente ecológico entre os pontos, no qual os pontos 01 e 03 são mais similares entre si, o ponto 04 apresenta uma condição intermediária, e o ponto 02 se destaca como o mais distinto. Considerando que a amostragem ocorreu em período chuvoso, quando há maior conectividade entre os habitats aquáticos, seria esperado um aumento na similaridade entre os pontos. No entanto, a manutenção dessas diferenças sugere forte influência de fatores locais, como características do substrato, aporte de matéria orgânica e condições físico-químicas da água (BAPTISTA et al., 2001).

Esses resultados são relevantes no contexto de avaliação de impacto ambiental, pois indicam possíveis diferenças na qualidade ambiental entre os pontos amostrados. A presença de comunidades mais diversas e estruturadas em determinados pontos pode indicar melhores condições ecológicas, enquanto áreas com baixa similaridade e reduzida densidade podem estar associadas a maior grau de perturbação ou condições ambientais menos favoráveis.

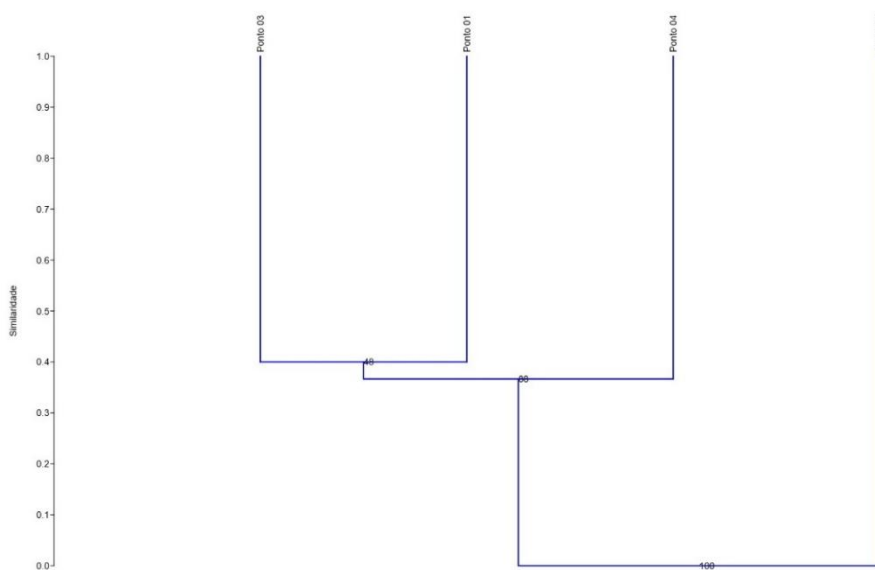


Figura 292 - UPGMA da comunidade zooplanctônica entre os pontos amostrais no período chuvoso
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

C.Cof: 0,9949

A curva de acumulação de espécies (Mao's tau) para o período de seca para a comunidade zooplanctônica apresentou crescimento acentuado nas primeiras unidades amostrais, seguido de uma tendência à estabilização conforme o aumento do número de amostras (Figura 293). Esse

comportamento indica que a maior parte das espécies foi registrada nas etapas iniciais do esforço amostral, com incrementos progressivamente menores nas amostragens subsequentes. A aproximação de um platô ao final da curva sugere que o esforço amostral empregado foi relativamente suficiente para representar a riqueza da comunidade, embora a leve inclinação residual indique a possibilidade de ocorrência de espécies adicionais não detectadas. A faixa de confiança (95%) demonstra maior variabilidade nas primeiras amostras, reduzindo-se gradualmente, o que reforça a consistência dos dados nas etapas finais da amostragem.

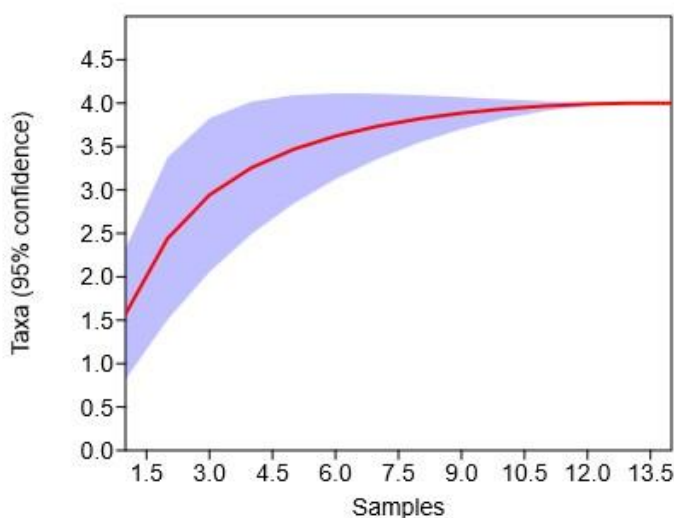


Figura 293 - Curva de acumulação de espécies para a comunidade zooplanctônica no período de seca
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Para o período chuvoso (Figura 294), observa-se um aumento inicial acentuado no número de táxons registrados com o acréscimo das primeiras amostras, indicando que o esforço amostral inicial foi eficiente para capturar a maior parte da diversidade presente na área. A partir de aproximadamente 4 a 5 amostras, a curva começa a se estabilizar, aproximando-se de uma assíntota em torno de 4 táxons.

Esse comportamento sugere que o incremento de novas amostras após esse ponto resulta em baixo ganho de novos registros, indicando que a riqueza observada está próxima da riqueza real da comunidade amostrada. Além disso, a redução da amplitude do intervalo de confiança nas últimas amostras demonstra maior precisão da estimativa, reforçando a suficiência do esforço amostral empregado.

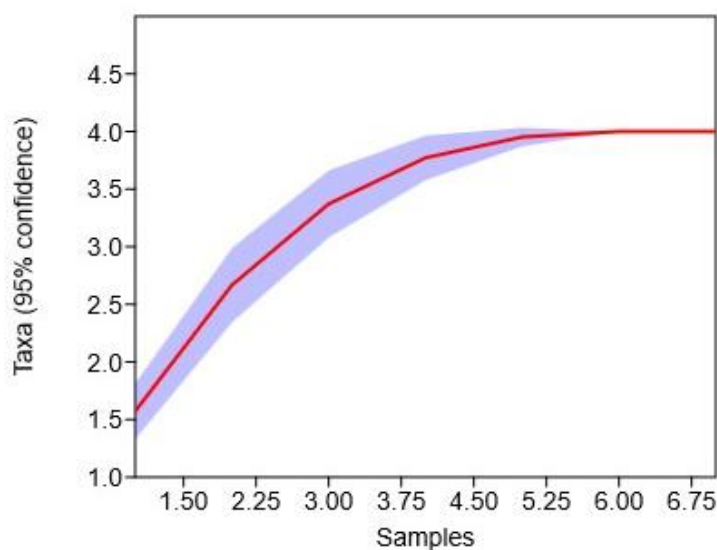


Figura 294 - Curva de acumulação de espécies para a comunidade zooplancônica no período chuvoso
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

b *Comparativo – Período de seca e chuva para a comunidade zooplancônica*

A análise comparativa da comunidade zooplancônica entre os períodos de seca e chuva evidencia variações na composição, riqueza, densidade e estrutura da comunidade, refletindo a influência das condições hidrológicas sobre a dinâmica ecológica.

No período seco, observou-se maior riqueza de espécies, especialmente no Ponto 02 (12 táxons), seguido pelos Pontos 03 (9 táxons) e 04 (5 táxons). Em contraste, no período chuvoso, a riqueza apresentou redução em alguns pontos, com destaque para o Ponto 02 (2 táxons), enquanto os Pontos 03 e 04 mantiveram valores moderados (7 táxons cada). Esse padrão sugere que a estabilidade hidrológica durante a seca favorece o estabelecimento e a detecção de maior número de táxons, enquanto o aumento do fluxo e da turbulência no período chuvoso pode atuar como fator limitante (Wetzel, 2001).

Em termos de densidade, o período seco apresentou valores mais elevados, principalmente nos Pontos 02 (2,528) e 03 (3,119), indicando maior abundância de organismos. Já no período chuvoso, as densidades foram consideravelmente menores, com exceção do Ponto 03 (0,907), o que pode estar associado ao efeito de diluição e ao aumento da descarga hídrica, que tende a dispersar os organismos planctônicos (Esteves, 2011).

Os índices de diversidade corroboram essa tendência. No período seco, os valores de Shannon (H') foram elevados, especialmente nos Pontos 02 (4,509) e 04 (4,982), indicando alta diversidade e distribuição relativamente uniforme das espécies. No período chuvoso, embora alguns pontos

apresentem valores altos de Shannon (ex: Ponto 02 com 6,889), a riqueza reduzida sugere possível dominância de poucos táxons com distribuição mais equilibrada, o que pode inflar o índice. O índice de equabilidade de Pielou (J') manteve-se relativamente alto em ambos os períodos, indicando distribuição relativamente homogênea dos indivíduos entre as espécies.

De forma geral, os resultados indicam que o período seco favorece maior riqueza e densidade da comunidade zooplancônica, enquanto o período chuvoso promove alterações estruturais associadas à instabilidade ambiental, como redução da riqueza e variações na abundância, padrão amplamente descrito para ecossistemas aquáticos tropicais (Tundisi & Tundisi, 2008).

c *Espécies ameaçadas de extinção, endêmicas, exóticas ou raras.*

Não há registro de espécies reconhecidas como ameaçadas de extinção, endêmicas restritas, exóticas invasoras ou formalmente raras em listas oficiais (como IUCN ou listas nacionais). Os táxons identificados são, em sua maioria, grupos cosmopolitas e amplamente distribuídos, típicos de ambientes dulcícolas tropicais.

No entanto, há espécies e grupos com reconhecido valor como bioindicadores da qualidade ambiental, além de relevância ecológica e científica, segue abaixo informações:

d *Espécies bioindicadoras da qualidade ambiental*

Espécies como *Brachionus* são frequentemente associadas a ambientes eutrofizados, com maior disponibilidade de nutrientes, enquanto gêneros como *Lecane* podem ocorrer em uma ampla faixa de condições, sendo úteis para avaliação de variações ambientais (Sládeček, 1983). Já *Epistylis* (ciliado colonial) pode indicar ambientes com maior carga orgânica.

Copépodes ciclopoideos são frequentemente associados a ambientes com maior produtividade e podem tolerar condições variáveis, sendo úteis na interpretação de impactos ambientais (Esteves, 2011).

Esses organismos são importantes bioindicadores de condições ambientais, especialmente relacionados à matéria orgânica, pH e estabilidade do sedimento (Foissner & Korganova, 2000).

De modo geral, a presença desses organismos indica que a área apresenta características típicas de ambientes continentais com variação trófica, sendo sensíveis a mudanças hidrológicas e à entrada de matéria orgânica.

e *Espécies de interesse científico*

Gêneros como *Centropyxis*, *Arcella* e rotíferos do grupo *Bdelloidea* são amplamente utilizados em estudos de: bioindicação ambiental, reconstrução paleoambiental e dinâmica trófica. Esses organismos

apresentam rápida resposta a alterações ambientais, sendo importantes para monitoramento de impactos e mudanças ecológicas (Tundisi & Tundisi, 2008).

f Espécies raras, endêmicas ou com distribuição restrita

Com base nos dados apresentados, não foram identificadas espécies consideradas raras, endêmicas ou com distribuição geográfica restrita. A maioria dos táxons registrados possui distribuição cosmopolita, sendo comuns em ecossistemas aquáticos tropicais e subtropicais, o que é esperado para comunidades zooplanctônicas (Wetzel, 2001).

g Espécies exóticas ou invasoras

Não há indicação, nas listas de espécies apresentadas neste relatório, de espécies exóticas ou invasoras reconhecidas para ambientes dulcícolas brasileiros. Os organismos identificados são típicos da fauna zooplanctônica natural, não havendo evidência de introduções biológicas associadas.

A Macroinvertebrados aquáticos

De acordo com os estudos e bibliografias consultados como fonte de dados secundários, tem-se que a lista de espécies de Macroinvertebrados aquáticos, apresentando um total de 55 espécies. A composição da comunidade de macroinvertebrados bentônicos na área de estudo revelou um total de 55 táxons, todos identificados até os níveis taxonômicos de família e ordem, distribuídos entre os filos Arthropoda (54 táxons) e Annelida (1 táxon), PAULA, 2008.

Os artrópodes, especialmente os pertencentes à classe Insecta, foram predominantes, estando representados por oito ordens. Dentre estas, destacaram-se Diptera, Trichoptera e Heteroptera, que apresentaram os maiores números de táxons, com 12, 12 e 9 registros, respectivamente (Tabela 84; PAULA, 2008).

A predominância de Arthropoda na comunidade de macroinvertebrados bentônicos é amplamente relatada em ecossistemas aquáticos (RUPPERT et al., 2005). Os insetos aquáticos, em particular, representam cerca de 90% da fauna de invertebrados de água doce, evidenciando elevada diversidade de espécies (HAMADA; NESSIMIAN; QUERINO, 2014). Essa elevada diversidade está associada à ampla variedade de nichos ecológicos ocupados pelo grupo, bem como às diferentes tolerâncias às alterações ambientais. Nesse contexto, tais organismos apresentam diversas adaptações morfológicas e comportamentais que favorecem seu estabelecimento e sobrevivência em distintos ecossistemas aquáticos, sob variadas condições ambientais (HAUER; RESH, 1996; PIVARI et al., 2011a).

Tabela 84 - Lista de táxons dos macroinvertebrados bentônicos levantada para a área.

Filo	Classe	Ordem	Família
Arthropoda	Insecta	Diptera	Canacidae
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae
Arthropoda	Insecta	Diptera	Culicidae
Arthropoda	Insecta	Diptera	Dolichopodidae
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae
Arthropoda	Insecta	Diptera	Psychodidae
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae
Arthropoda	Insecta	Diptera	Stratiomyidae
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tipulidae
Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Gripopterygidae
Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Perlidae
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Gyrinidae
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Hydrophilidae
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Psephenidae
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Staphylinidae
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Belostomatidae
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Gerridae
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Hebridae
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Naucoridae
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Notonectidae
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Pleidae
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Veliidae
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Calamoceratidae
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Ecnomidae
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Glossosomatidae
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Helicopsychidae
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Leptoceridae
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Odontoceridae
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Philopotamidae
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Polycentropodidae
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Xiphocentronidae
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Caenidae
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptohiphidae
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Oligoneuriidae
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Polymitarcyidae
Arthropoda	Insecta	Megaloptera	Corydalidae
Arthropoda	Insecta	Odonata	Aeshnidae



Filo	Classe	Ordem	Família
Arthropoda	Insecta	Odonata	Calopterygidae
Arthropoda	Insecta	Odonata	Coenagrionidae
Arthropoda	Insecta	Odonata	Gomphidae
Arthropoda	Insecta	Odonata	Libellulidae
Arthropoda	Insecta	Odonata	Megapodagrionidae
Annelida	Clitellata	Oligochaeta	
RIQUEZA TOTAL: 55 TÁXONS			

Fonte: Arcadis, 2022.

Os resultados abaixo contemplam os dados primários obtidos durante duas campanhas (seca e chuva) de biomonitoramento das comunidades aquáticas: Fitoplâncton, Zooplâncton e Macroinvertebrados aquáticos, realizadas para fins de licenciamento ambiental do projeto Projeto Expansão da PDE Lamego. No anexo I constam os laudos com os dados brutos das comunidades aquáticas dividido em período de seca e chuva.

a Análises estatística

A riqueza de macroinvertebrados aquáticos no período de seca apresentou variação moderada entre os pontos amostrados, com valores de 6 espécies no Ponto 01, 2 no Ponto 02, 8 no Ponto 03 e 6 no Ponto 04 (Tabela 85). O Ponto 03 destacou-se com a maior riqueza, indicando maior heterogeneidade ambiental e disponibilidade de micro-habitats, fatores que favorecem o estabelecimento de diferentes grupos taxonômicos (ALLAN; CASTILLO, 2007). Em contraste, o Ponto 02 apresentou baixa riqueza, o que pode estar associado a condições ambientais mais restritivas, como menor diversidade de substrato, alterações físico-químicas ou impactos locais.

A riqueza de macroinvertebrados é amplamente utilizada como métrica ecológica por refletir a complexidade estrutural e a qualidade ambiental dos ecossistemas aquáticos (ROSENBERG; RESH, 1993). Ambientes com maior diversidade de nichos tendem a sustentar comunidades mais ricas, enquanto locais impactados frequentemente apresentam redução no número de táxons. Além disso, a presença de diferentes ordens, como Ephemeroptera (*Americabaetis*), Trichoptera (*Smicridea*, *Chimarra*) e Coleoptera (*Gyrinus*, *Elmidae*), reforça a importância ecológica do sistema, uma vez que esses grupos possuem diferentes graus de sensibilidade ambiental (MERRITT; CUMMINS; BERG, 2008).

Tabela 85 - Riqueza de espécies dos macroinvertebrados aquáticos no período de seca.

Espécies	Ponto 01	Ponto 02	Ponto 03	Ponto 04
<i>Neocordulia sp</i>	1	0	0	1
<i>Tupiperla sp</i>	1	0	0	0
<i>Gyretes sp</i>	1	0	0	0
<i>Dixella sp</i>	1	0	0	0
<i>Chironomidae sp</i>	1	1	1	1
<i>Progomphus sp</i>	0	1	0	0



<i>Perlidae sp</i>	0	1	0	0
<i>Belostomatidae sp</i>	0	1	0	0
<i>Corydalis sp</i>	0	0	1	0
<i>Physa sp</i>	0	0	1	0
<i>Veliidae sp</i>	0	0	1	0
<i>Macrothemis sp</i>	0	0	1	0
<i>Chimarra sp</i>	0	0	0	1
<i>Tubificida sp</i>	0	0	0	1
<i>Elmidae sp</i>	0	0	0	1
RIQUEZA TOTAL	5	4	5	5

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

A riqueza de macroinvertebrados no período chuvoso apresentou variação entre os pontos, com valores de 5 espécies no Ponto 01, 4 no Ponto 02, 4 no Ponto 03 e apenas 2 no Ponto 04 (Tabela 86). Observa-se uma redução da riqueza em relação ao período seco, especialmente no Ponto 04, o que pode estar associado ao aumento da vazão e da instabilidade hidrológica característica desse período.

Em ambientes lóticos, eventos de chuva promovem o aumento do fluxo e do arraste de organismos (drift), reduzindo a permanência de espécies menos adaptadas às condições de turbulência (ALLAN; CASTILLO, 2007). Essa dinâmica pode levar à simplificação da comunidade, favorecendo organismos mais resistentes ou com maior capacidade de recolonização. A menor riqueza observada no Ponto 04 sugere condições ambientais mais restritivas, possivelmente associadas a maior intensidade de fluxo ou menor diversidade de micro-habitats.

Além disso, a presença de grupos como Ephemeroptera (*Americabaetis*), Trichoptera (*Smicridea*, *Polycentropus*) e Odonata (*Libellulidae*, *Gomphidae*) indica que, apesar da redução da riqueza, ainda há elementos de qualidade ambiental no sistema, uma vez que esses grupos apresentam diferentes níveis de sensibilidade ecológica (MERRITT; CUMMINS; BERG, 2008).

Tabela 86 - Riqueza de espécies dos macroinvertebrados aquáticos no período chuvoso.

Espécies	Ponto 01	Ponto 02	Ponto 03	Ponto 04
<i>Smicridea sp</i>	1	0	0	0
<i>Tupiperla sp</i>	1	0	0	0
<i>Americabaetis sp</i>	1	0	0	0
<i>Gyretes sp</i>	1	0	0	0
<i>Blaberidae sp</i>	1	0	0	0
<i>Notonectidae sp</i>	0	1	0	0
<i>Polycentropus sp</i>	0	1	0	0
<i>Veliidae sp</i>	0	1	0	0
<i>Dysticidae sp</i>	0	1	0	0
<i>Corydalis sp</i>	0	0	1	0
<i>Libellulidae sp</i>	0	0	1	0



Espécies	Ponto 01	Ponto 02	Ponto 03	Ponto 04
<i>Belostomatidae sp</i>	0	0	1	0
<i>Heterelmis sp</i>	0	0	1	0
<i>Chironomidae sp</i>	0	0	0	1
<i>Gomphidae sp</i>	0	0	0	1
RIQUEZA TOTAL	5	4	4	2

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

A densidade total de macroinvertebrados variou consideravelmente entre os pontos, com valores de 29,631 (Ponto 01), 22,222 (Ponto 02), 40,742 (Ponto 03) e 311,112 (Ponto 04). O Ponto 04 apresentou densidade extremamente elevada, destacando-se pela forte dominância de *Chironomidae sp.*, grupo conhecido por sua alta tolerância a condições ambientais adversas, como baixos níveis de oxigênio e elevada carga orgânica (BISPO; OLIVEIRA, 2007; Tabela 87).

A elevada densidade associada à baixa equitabilidade observada nesse ponto sugere um processo de dominância ecológica, frequentemente relacionado a ambientes com algum nível de perturbação ou enriquecimento orgânico. Organismos como *Tubificidae* e *Chironomidae* são frequentemente abundantes em ambientes impactados, devido à sua capacidade de sobreviver em condições hipóxicas e com alta disponibilidade de matéria orgânica (MERRITT; CUMMINS; BERG, 2008).

Por outro lado, os demais pontos apresentaram densidades mais equilibradas, indicando comunidades menos dominadas por um único grupo e possivelmente maior estabilidade ecológica. A densidade de macroinvertebrados, quando analisada em conjunto com a composição taxonômica, fornece importantes informações sobre o funcionamento do ecossistema e o grau de impacto ambiental (ALLAN; CASTILLO, 2007).

Tabela 87 - Densidade das espécies dos macroinvertebrados aquáticos no período de seca.

Espécies	Ponto 01	Ponto 02	Ponto 03	Ponto 04
<i>Tubificida sp</i>	11,111	14,815	11,111	0
<i>Chironomidae sp</i>	3,704	7,407	7,407	244,444
<i>Berosus sp</i>	3,704	0	0	0
<i>Marilia sp</i>	3,704	0	0	0
<i>Americabaetis sp</i>	3,704	0	3,704	3,704
<i>Heteragrion sp</i>	3,704	0	3,704	0
<i>Chimarra sp</i>	0	0	3,704	51,852
<i>Calopterygidae sp</i>	0	0	3,704	0
<i>Physa sp</i>	0	0	3,704	0
<i>Gerridae sp</i>	0	0	3,704	0
<i>Progomphus sp</i>	0	0	0	3,704
<i>Smicredea sp</i>	0	0	0	3,704
<i>Gomphidae sp</i>	0	0	0	3,704
DENSIDADE TOTAL	29,631	22,222	40,742	311,112

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

A densidade total apresentou forte variação entre os pontos, com valores de 33,333 no Ponto 01, 11,111 no Ponto 02, ausência no Ponto 03 e um valor extremamente elevado no Ponto 04 (333,333). Esse padrão evidencia forte influência do regime hidrológico sobre a estrutura da comunidade (Tabela 88).

O Ponto 04 destacou-se pela altíssima densidade, associada principalmente à dominância de *Chironomidae sp.*, grupo altamente tolerante a condições ambientais adversas, incluindo baixos níveis de oxigênio dissolvido e elevada matéria orgânica (BISPO; OLIVEIRA, 2007). Esse padrão de alta abundância com baixa diversidade é típico de ambientes sujeitos a perturbações ou enriquecimento orgânico.

Por outro lado, a ausência de organismos no Ponto 03 pode indicar um efeito extremo de arraste durante eventos de chuva, que removem organismos do substrato, reduzindo temporariamente a densidade local. Esse fenômeno é amplamente descrito em riachos tropicais, onde o aumento da vazão durante o período chuvoso promove reorganização da comunidade bentônica (ALLAN; CASTILLO, 2007).

Tabela 88 - Densidade das espécies dos macroinvertebrados aquáticos no período chuvoso.

Espécies	Ponto 01	Ponto 02	Ponto 03	Ponto 04
<i>Tupiperla sp</i>	11,111	0	0	0
<i>Anacroneuria sp</i>	11,111	0	0	0
<i>Corduliidae sp</i>	11,111	0	0	0
<i>Ceratomyza sp</i>	0	11,111	0	0
<i>Chironomidae sp</i>	0	0	0	277,778
<i>Tubificida sp</i>	0	0	0	11,111
<i>Phylloicus sp</i>	0	0	0	11,111
<i>Massartella sp</i>	0	0	0	22,222
<i>Libellulidae sp</i>	0	0	0	11,111
DENSIDADE TOTAL	33,333	11,111	0	333,333

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Os índices ecológicos do período de seca reforçam os padrões observados na riqueza e densidade. O índice de diversidade de Shannon (H') variou entre 0,659 (Ponto 02) e 2,058 (Ponto 03), indicando maior diversidade no Ponto 03 e menor no Ponto 02 (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**). Esse índice considera tanto a riqueza quanto a abundância relativa das espécies, sendo amplamente utilizado para avaliar a complexidade das comunidades biológicas (MAGURRAN, 2004).

O índice de dominância de Simpson (D) apresentou valores mais elevados no Ponto 04 (0,6445), indicando maior dominância de poucos grupos, especialmente *Chironomidae*. Em contraste, o Ponto 03 apresentou menor dominância (0,1358), refletindo uma distribuição mais equilibrada das abundâncias.



Valores elevados desse índice geralmente indicam ambientes com menor diversidade funcional e maior pressão ambiental (ODUM; BARRETT, 2007).

A equitabilidade de Pielou (J') variou entre 0,3902 (Ponto 04) e 0,9485 (Ponto 03), evidenciando que, apesar da alta densidade no Ponto 04, a comunidade é pouco uniforme, com forte predominância de poucos táxons. Já o Ponto 03 apresentou alta equitabilidade, indicando uma distribuição mais homogênea dos indivíduos entre as espécies. A equitabilidade é um importante indicador da estabilidade ecológica, sendo valores elevados associados a comunidades mais equilibradas e resilientes (MAGURRAN, 2004).

De forma geral, os índices apontam que o Ponto 03 apresenta melhor condição ecológica relativa, enquanto o Ponto 04 evidencia sinais de possível impacto ambiental, caracterizado por alta dominância e baixa uniformidade na distribuição das espécies.

Tabela 89 - Índices ecológicos dos macroinvertebrados aquáticos no período de seca.

Local	Riqueza	Shannon (H')	Simpson (D)	Pielou (J')
Ponto 01	6	1,752	0,1915	0,9306
Ponto 02	2	0,659	0,5346	0,9183
Ponto 03	8	2,058	0,1358	0,9485
Ponto 04	6	0,7072	0,6445	0,3902

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Os índices ecológicos do período chuvoso refletem claramente a instabilidade observada na comunidade. O índice de Shannon (H') variou entre 0 (Ponto 02) e 1,129 (Ponto 01), indicando baixa diversidade geral, especialmente em pontos com baixa riqueza. A ausência de valor no Ponto 03 está associada à ausência de organismos, impossibilitando o cálculo do índice (Tabela 90).

O índice de dominância de Simpson (D) apresentou valor máximo no Ponto 02 ($D = 1$), indicando dominância total de um único táxon, o que caracteriza uma comunidade extremamente simplificada. Já o Ponto 04 apresentou valor elevado (0,7013), refletindo forte dominância de *Chironomidae*, enquanto o Ponto 01 apresentou menor dominância (0,3127), indicando uma comunidade relativamente mais equilibrada (ODUM; BARRETT, 2007).

A equitabilidade de Pielou (J') foi máxima no Ponto 01 ($J' = 1$), indicando distribuição uniforme dos indivíduos entre as espécies. Em contraste, o Ponto 04 apresentou baixa equitabilidade (0,4179), reforçando a dominância de poucos grupos. No Ponto 02, o valor não é interpretável devido à presença de apenas uma espécie, situação em que não há distribuição entre táxons (MAGURRAN, 2004).

De forma geral, os índices indicam que o período chuvoso promove redução da diversidade e aumento da dominância, refletindo maior perturbação ambiental e seleção de espécies mais tolerantes.

Tabela 90 - Índices ecológicos dos macroinvertebrados aquáticos no período chuvoso.

Local	Riqueza	Shannon (H')	Simpson (D)	Pielou (J')
Ponto 01	3	1,129	0,3127	1
Ponto 02	1	0	1	*
Ponto 03	*	*	*	*
Ponto 04	5	0,6786	0,7013	0,4179

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

A análise da frequência de ocorrência das espécies no período de seca evidencia uma comunidade relativamente estruturada, com presença de espécies constantes, acessórias e raras (- Frequência de ocorrências das espécies bentônicas no período de seca). A espécie *Chironomidae sp.* destacou-se como constante, ocorrendo em todos os pontos amostrados, o que reflete sua alta tolerância ecológica e capacidade de ocupar diferentes condições ambientais (MERRITT; CUMMINS; BERG, 2008). Da mesma forma, *Tubificida sp.* apresentou alta frequência, sendo registrada na maioria dos pontos, reforçando seu papel como organismo resistente, frequentemente associado a ambientes com maior disponibilidade de matéria orgânica.

Espécies como *Americabaetis sp.* e *Heteragrion sp.* podem ser classificadas como acessórias, ocorrendo em mais de um ponto, porém não de forma contínua em toda a área. Esses organismos indicam condições intermediárias de qualidade ambiental, pois incluem grupos com maior sensibilidade ecológica, especialmente dentro de Ephemeroptera e Odonata (ROSENBERG; RESH, 1993).

Por outro lado, diversas espécies apresentaram ocorrência restrita a um único ponto, sendo classificadas como raras, como *Berosus sp.*, *Marilia sp.*, *Calopterygidae sp.*, *Gerridae sp.* e *Smicridea sp.* A presença dessas espécies sugere heterogeneidade ambiental, com micro-habitats específicos que favorecem determinados grupos. Em ecossistemas de riachos, essa variação espacial é comum e está associada a fatores como tipo de substrato, velocidade da corrente e disponibilidade de alimento (ALLAN; CASTILLO, 2007).

De modo geral, o padrão observado no período seco indica maior estabilidade ecológica, permitindo o estabelecimento de uma comunidade mais organizada, com espécies bem distribuídas e diferentes níveis de frequência, refletindo maior complexidade ambiental.

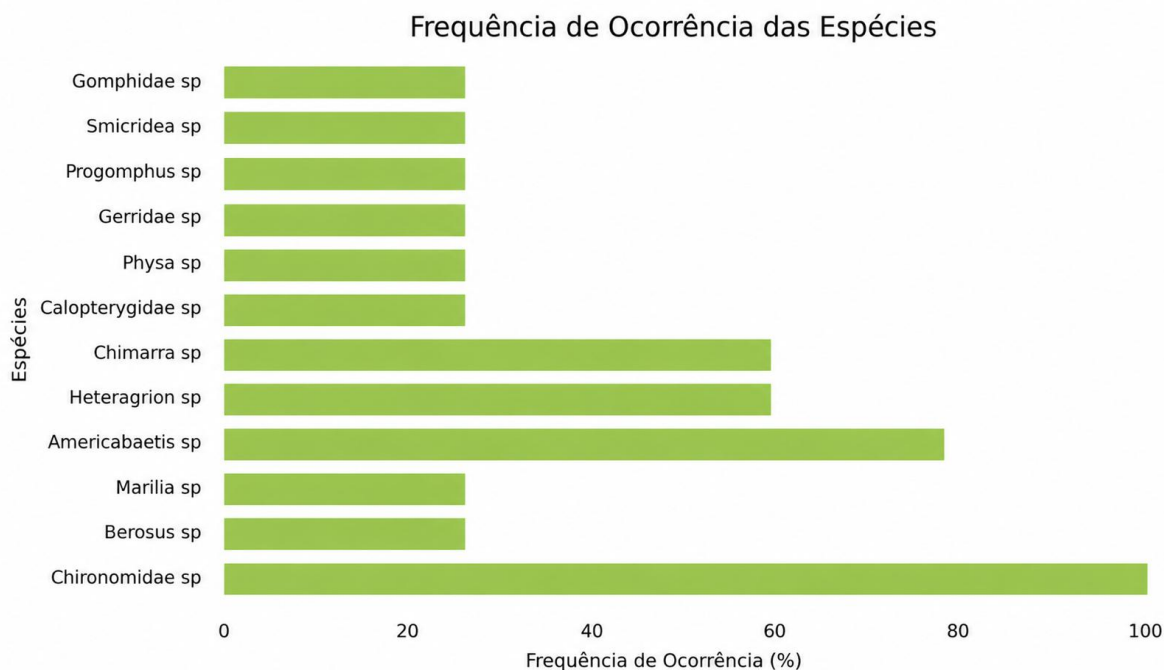


Figura 295 - Frequência de ocorrências das espécies bentônicas no período de seca
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

No período chuvoso, a frequência de ocorrência das espécies revela uma comunidade mais fragmentada e instável, caracterizada pela predominância de espécies raras e baixa representatividade de espécies constantes (Figura 296). A maioria dos táxons ocorreu em apenas um ponto, indicando forte influência do regime hidrológico sobre a distribuição espacial dos organismos.

A única espécie com maior amplitude de ocorrência foi *Chironomidae sp.*, registrada no Ponto 04, sendo um grupo conhecido por sua elevada tolerância a distúrbios ambientais e capacidade de rápida recolonização após eventos de perturbação (BISPO; OLIVEIRA, 2007). No entanto, diferentemente do período seco, não houve espécies com ocorrência contínua em todos os pontos, evidenciando redução da conectividade ecológica da comunidade.

A predominância de espécies raras, como *Smicridea sp.*, *Tupiperla sp.*, *Americabaetis sp.*, *Gyrinus sp.*, *Corydalis sp.* e *Belostomatidae sp.*, indica que o aumento da vazão durante o período chuvoso promove o arraste de organismos (drift), reduzindo a permanência local das espécies e favorecendo uma distribuição mais pontual (ALLAN; CASTILLO, 2007). Esse processo resulta em comunidades temporariamente simplificadas e com menor previsibilidade ecológica.

Além disso, a ausência de espécies em alguns pontos e a baixa frequência geral refletem condições de maior perturbação ambiental, nas quais apenas organismos com maior capacidade de adaptação ou recolonização conseguem persistir. Esse padrão é típico de sistemas lóticos tropicais durante períodos

de chuva, quando a dinâmica hidrológica atua como principal fator estruturador das comunidades bentônicas (ROSENBERG; RESH, 1993).

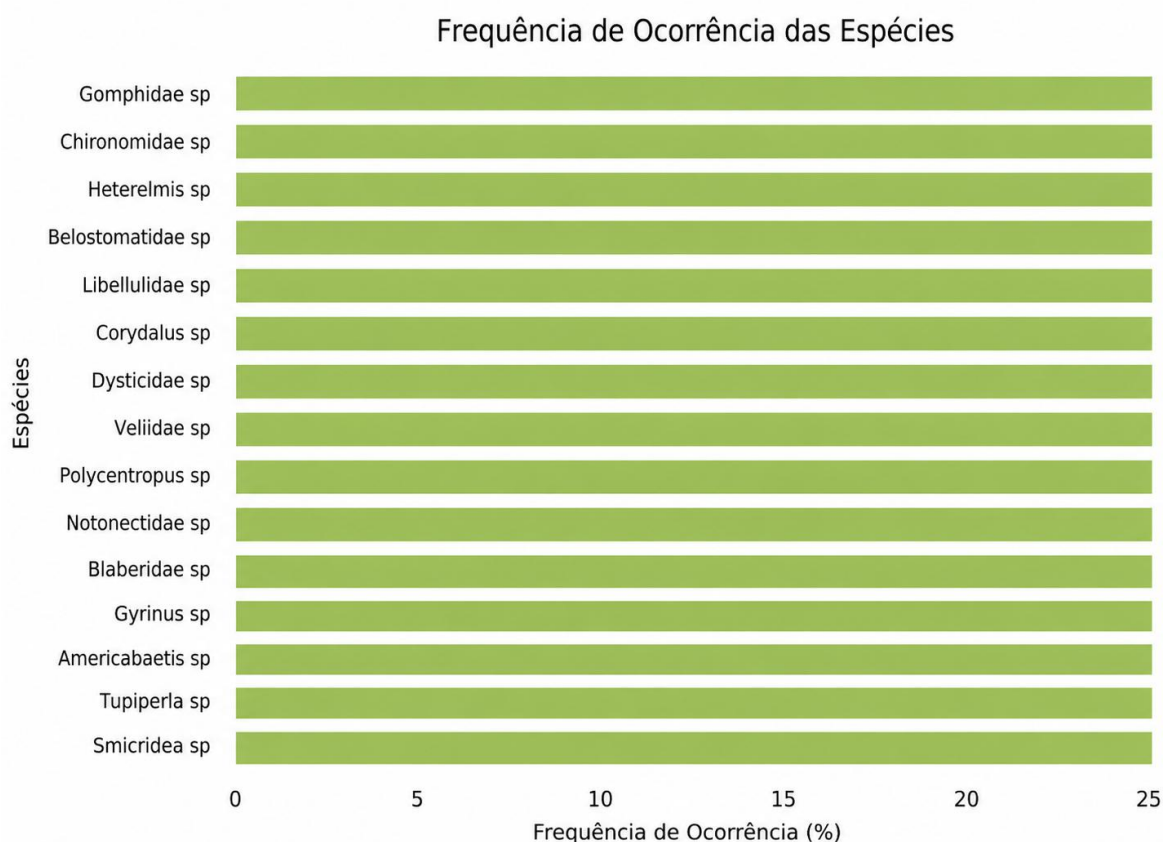


Figura 296 - Frequência de ocorrências das espécies bentônicas no período chuvoso
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

A análise de agrupamento (UPGMA) baseada no índice de similaridade de Jaccard evidencia a formação de dois principais grupos entre os pontos amostrais, refletindo diferenças na composição da comunidade de macroinvertebrados durante o período de seca (Figura 297).

Observa-se que os Pontos 01 e 04 apresentam maior similaridade entre si, agrupando-se inicialmente com aproximadamente 25% de similaridade, indicando que compartilham um número considerável de táxons. Esse padrão sugere que esses pontos possuem condições ambientais relativamente semelhantes, possivelmente relacionadas ao tipo de substrato, disponibilidade de matéria orgânica ou características hidrológicas locais. Em ecossistemas lóticos, a similaridade biológica frequentemente reflete a proximidade de condições ambientais e a conectividade entre habitats (ALLAN; CASTILLO, 2007).

Por outro lado, os Pontos 02 e 03 formam um segundo agrupamento, com similaridade ainda menor (em torno de 12–13%), indicando maior diferenciação na composição de espécies. A baixa similaridade entre

esses pontos pode estar associada à heterogeneidade ambiental, como diferenças na velocidade da corrente, granulometria do substrato ou disponibilidade de recursos, fatores que influenciam diretamente a estrutura das comunidades bentônicas (ROSENBERG; RESH, 1993).

A junção final entre os dois grupos ocorre em um nível de similaridade muito baixo (próximo de 10%), indicando que, no geral, a comunidade apresenta alta heterogeneidade espacial. Esse padrão é típico de ambientes de riacho no período seco, onde a redução da vazão aumenta a importância dos micro-habitats, favorecendo a diferenciação local das comunidades (ALLAN; CASTILLO, 2007).

O uso do índice de Jaccard, baseado na presença/ausência das espécies, reforça que as diferenças observadas estão relacionadas principalmente à composição taxonômica, e não à abundância. Esse índice é amplamente utilizado em estudos ecológicos para avaliar similaridade entre comunidades, sendo particularmente útil em análises de biodiversidade e biogeografia (LEGENDRE; LEGENDRE, 2012).

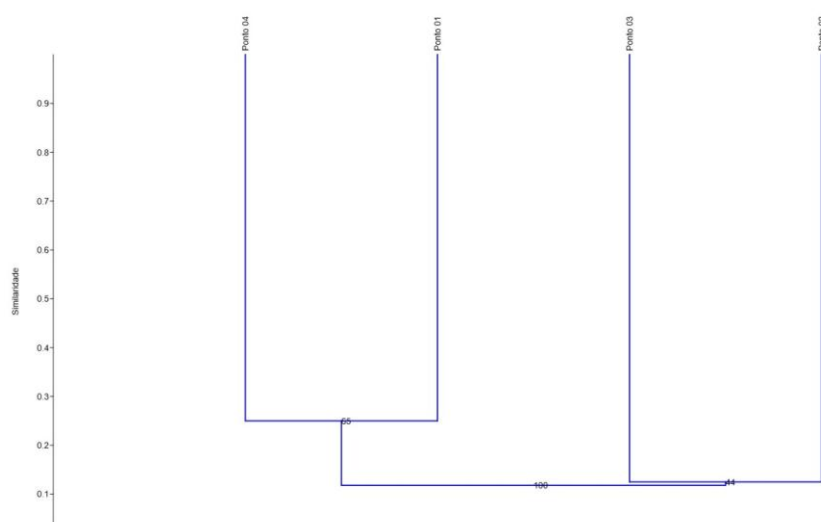


Figura 297 - UPGMA dos macroinvertebrados bentônicos entre os pontos amostrais no período de seca
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

C.C.Cof: 0,9933

Além disso, a baixa similaridade geral entre os pontos pode indicar que o sistema apresenta alta diversidade beta, ou seja, grande variação na composição de espécies ao longo do espaço. Esse tipo de padrão é comum em riachos tropicais, onde pequenas variações ambientais podem resultar em mudanças significativas na estrutura das comunidades (HEINO et al., 2015).



A análise de agrupamento (UPGMA) baseada no índice de similaridade de Jaccard para o período chuvoso evidenciou um padrão de baixa estruturação entre os pontos amostrais, no qual todos os agrupamentos ocorrem apenas em níveis mínimos de similaridade (Figura 298). Esse resultado indica que as comunidades de macroinvertebrados apresentam baixa similaridade na composição taxonômica, com pouca ou nenhuma sobreposição de espécies entre os pontos.

O índice de Jaccard, por considerar apenas dados de presença e ausência, é particularmente sensível à falta de compartilhamento de táxons entre as amostras. Dessa forma, quando há predominância de espécies raras ou exclusivas de determinados pontos, os valores de similaridade tendem a ser muito baixos, o que compromete a formação de agrupamentos bem definidos (LEGENDRE; LEGENDRE, 2012). Esse padrão é claramente observado no dendrograma, no qual os pontos se conectam apenas na base, evidenciando ausência de estrutura hierárquica consistente.

A ausência de agrupamentos bem definidos reflete uma alta heterogeneidade espacial da comunidade, caracterizada por elevada diversidade beta. Esse tipo de padrão é comum em ecossistemas lóticos tropicais, nos quais pequenas variações ambientais podem resultar em diferenças significativas na composição das comunidades bentônicas (HEINO et al., 2015). No período chuvoso, esse efeito é intensificado pelo aumento da vazão e da turbulência, que promovem o arraste de organismos (drift) e dificultam o estabelecimento de comunidades estáveis (ALLAN; CASTILLO, 2007).

Além disso, o coeficiente de correlação cofenética apresentou valor indefinido ("undf"), indicando que o dendrograma não representa adequadamente a matriz original de similaridade. Esse resultado geralmente ocorre quando há baixa variabilidade nos dados ou predominância de valores extremos (como muitos zeros), dificultando o cálculo da correlação entre as distâncias originais e as distâncias representadas no dendrograma (SOKAL; ROHLF, 1962). Nesse contexto, a ausência de estrutura hierárquica sugere que os dados não apresentam padrão de agrupamento consistente, reforçando a ideia de uma comunidade altamente fragmentada.

Do ponto de vista ecológico, esse padrão pode ser interpretado como resultado da forte influência do regime hidrológico sobre a comunidade de macroinvertebrados. Durante o período chuvoso, o aumento da vazão promove maior instabilidade ambiental, reduzindo a permanência das espécies e favorecendo organismos com maior capacidade de dispersão ou recolonização (ALLAN; CASTILLO, 2007). Consequentemente, observa-se uma distribuição mais aleatória das espécies entre os pontos, o que se reflete na baixa similaridade e na ausência de agrupamentos consistentes.

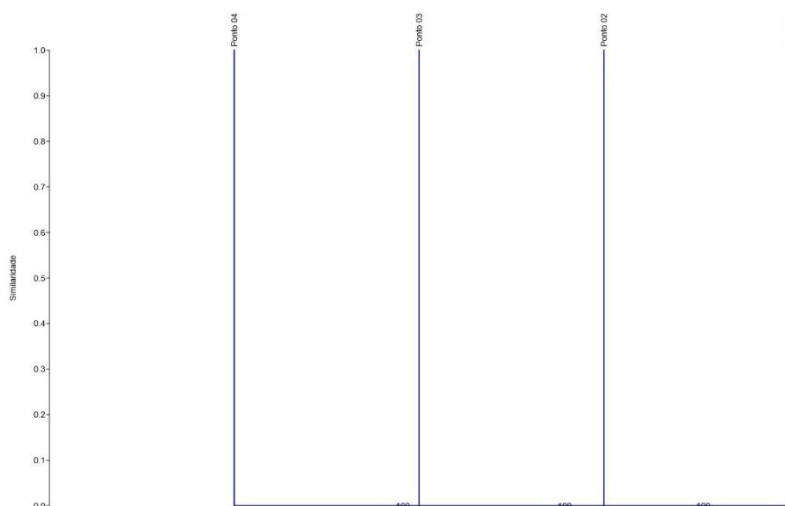


Figura 298 - UPGMA dos macroinvertebrados bentônicos entre os pontos amostrais no período chuvoso
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

A curva de acumulação de espécies baseada no estimador Mao's Tau para o período de seca apresenta um padrão típico de saturação, com aumento inicial acentuado no número de táxons à medida que novas amostras são adicionadas, seguido por uma tendência de estabilização (Figura 299). Esse comportamento indica que a maior parte das espécies presentes na comunidade bentônica foi registrada nas primeiras unidades amostrais, refletindo uma amostragem relativamente eficiente (COLWELL et al., 2012).

Nos primeiros pontos da curva, observa-se um crescimento rápido da riqueza, evidenciando a incorporação de espécies comuns e amplamente distribuídas no sistema. Esse padrão é esperado em comunidades aquáticas, onde os táxons mais abundantes e frequentes são detectados rapidamente (MAGURRAN, 2004). À medida que o número de amostras aumenta, a taxa de adição de novas espécies diminui, indicando que as espécies restantes são mais raras ou possuem distribuição restrita.

A estabilização da curva próxima a quatro táxons sugere que o esforço amostral foi suficiente para representar adequadamente a diversidade da comunidade bentônica no período seco. Segundo Gotelli e Colwell (2001), curvas que atingem um platô indicam que a probabilidade de registrar novas espécies com amostragens adicionais é baixa, caracterizando suficiência amostral.

O intervalo de confiança (95%) relativamente estreito ao longo da curva reforça a consistência dos dados, indicando baixa variabilidade entre as amostras e maior confiabilidade na estimativa de riqueza. Esse padrão sugere uma comunidade relativamente homogênea, com distribuição consistente das espécies entre os pontos amostrados (COLWELL et al., 2012).

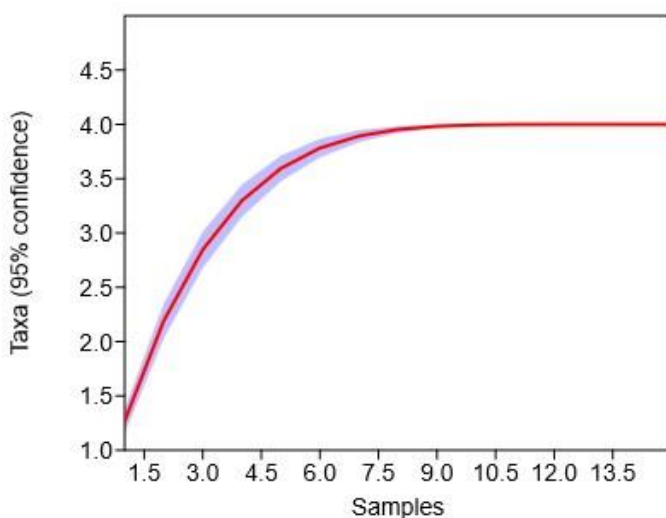


Figura 299 - Curva de acumulação de espécies dos macroinvertebrados bentônicos no período de seca
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Do ponto de vista ecológico, a estabilização da curva no período seco pode estar associada à maior estabilidade hidrológica dos riachos, que favorece o estabelecimento de comunidades mais organizadas e previsíveis. Durante a estiagem, a redução da vazão diminui o arraste de organismos e aumenta a permanência das espécies no substrato, resultando em maior detectabilidade e menor variação espacial (ALLAN; CASTILLO, 2007).

A curva de acumulação de espécies baseada no estimador Mao's Tau para o período chuvoso apresenta um padrão de crescimento progressivo com tendência à estabilização, embora com maior amplitude no intervalo de confiança em comparação ao período seco (Figura 300). Esse comportamento indica que, apesar do aumento no número de espécies com o acréscimo de amostras, há maior variabilidade na composição da comunidade bentônica durante o período de chuvas (COLWELL et al., 2012).

Nos primeiros incrementos amostrais, observa-se um aumento acentuado na riqueza, refletindo a rápida detecção das espécies mais comuns. Entretanto, ao longo da curva, a taxa de incremento diminui gradualmente, sugerindo que as espécies adicionais são menos frequentes ou possuem distribuição espacial restrita. Esse padrão é característico de comunidades com maior heterogeneidade ambiental, nas quais diferentes amostras capturam conjuntos distintos de espécies (GOTELLI; COLWELL, 2001).

Diferentemente do período seco, o intervalo de confiança (95%) mais amplo ao longo da curva indica maior incerteza na estimativa de riqueza, refletindo maior variação entre as amostras. Essa variabilidade

está associada à instabilidade hidrológica típica do período chuvoso, que promove o arraste de organismos, reorganização das comunidades e distribuição mais irregular das espécies (ALLAN; CASTILLO, 2007).

Apesar da tendência de estabilização próxima a quatro táxons, a curva não apresenta um platô tão definido quanto no período seco, sugerindo que o esforço amostral pode não ter sido suficiente para capturar toda a diversidade presente. Segundo Magurran (2004), curvas que não atingem claramente a assíntota indicam a possibilidade de ocorrência de espécies adicionais ainda não registradas, especialmente em ambientes dinâmicos.

Ecologicamente, esse padrão reflete a forte influência do regime de chuvas sobre a comunidade bentônica, promovendo maior diversidade beta e menor previsibilidade na distribuição das espécies. Em sistemas lóticos tropicais, o aumento da vazão durante eventos de chuva atua como um fator de distúrbio, reduzindo a estabilidade da comunidade e dificultando o estabelecimento de padrões consistentes de riqueza (ALLAN; CASTILLO, 2007).

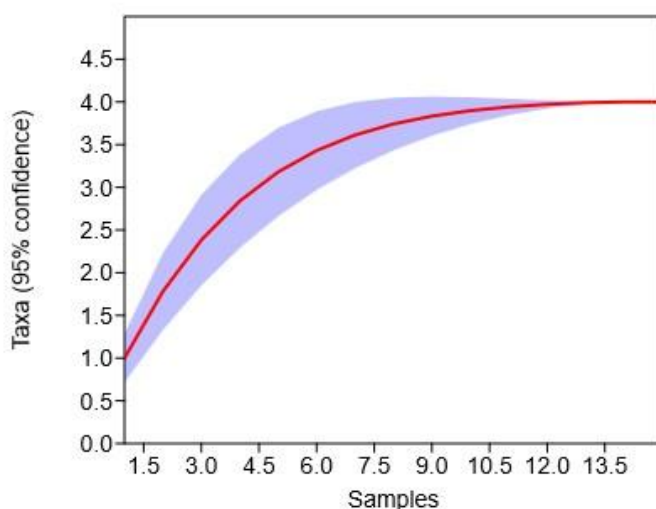


Figura 300 - Curva de acumulação de espécies dos macroinvertebrados bentônicos no período chuvoso
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

A análise dos índices biológicos BMWP (Biological Monitoring Working Party) e ASPT (Average Score Per Taxon) para o período de seca evidencia diferenças na qualidade da água entre os pontos amostrados, refletindo a composição e o grau de sensibilidade dos macroinvertebrados presentes (Tabela 91).

Tabela 91 - Índices biológicos (BMWP) e (ASPT) no período de seca para a macroinvertebrados



Ponto	Nº Famílias	BMWP	ASPT	Classificação da água (ASPT)	Faixa ASPT
Ponto 01	5	29	5,80	Boa	5,0–6,0
Ponto 02	4	25	6,25	Muito boa	> 6,0
Ponto 03	5	26	5,20	Boa	5,0–6,0
Ponto 04	5	29	5,80	Boa	5,0–6,0
Legenda de classificação (ASPT)					
Muito boa				> 6,0	
Boa				5,0–6,0	
Regular				3,9–4,9	
Ruim				2,5–3,8	
Péssima				< 2,5	

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Os valores de BMWP variaram entre 25 e 29, enquanto os valores de ASPT oscilaram entre 5,2 e 6,25. De modo geral, esses valores indicam condições de qualidade da água de moderada a boa, com baixa a moderada influência de poluição orgânica (ARMITAGE et al., 1983). O Ponto 02 apresentou o maior valor de ASPT (6,25), sendo classificado como de boa qualidade, o que sugere a presença de táxons relativamente sensíveis e condições ambientais favoráveis.

Os Pontos 01 e 04 apresentaram valores intermediários de ASPT (5,8), indicando boa qualidade da água, com comunidades compostas tanto por organismos tolerantes quanto por grupos moderadamente sensíveis. A presença simultânea de táxons como *Chironomidae* (tolerantes) e representantes de Odonata e Trichoptera (mais sensíveis) reforça esse caráter intermediário da qualidade ambiental (MERRITT; CUMMINS; BERG, 2008).

O Ponto 03 apresentou o menor valor de ASPT (5,2), embora ainda dentro da faixa de boa qualidade. Esse valor pode indicar uma leve predominância de organismos mais tolerantes ou uma menor participação relativa de espécies sensíveis, sugerindo possível influência de fatores ambientais locais. No entanto, a diferença em relação aos demais pontos é relativamente pequena, indicando que o sistema, como um todo, mantém condições ambientais semelhantes.

É importante ressaltar que o índice BMWP é influenciado pelo número de famílias presentes, podendo refletir diretamente a riqueza local, enquanto o ASPT fornece uma medida mais robusta da qualidade ambiental ao considerar a média dos escores dos táxons (MERRITT; CUMMINS; BERG, 2008). Nesse sentido, os valores relativamente homogêneos de ASPT entre os pontos indicam que a qualidade da água é consistentemente boa ao longo do trecho estudado.

Do ponto de vista ecológico, os resultados do período de seca refletem a maior estabilidade hidrológica típica dessa estação, que favorece o estabelecimento de comunidades mais equilibradas e com maior

permanência de espécies no substrato. A redução da vazão diminui o arraste de organismos e permite maior organização da comunidade bentônica, resultando em padrões mais homogêneos de qualidade ambiental (ALLAN; CASTILLO, 2007).

A análise dos índices biológicos BMWP (Biological Monitoring Working Party) e ASPT (Average Score Per Taxon) para a comunidade de macroinvertebrados no período chuvoso indica variações na qualidade da água entre os pontos amostrados, refletindo diferenças na composição e sensibilidade dos táxons presentes.

Os valores de BMWP variaram entre 10 (Ponto 04) e 37 (Ponto 01), enquanto os valores de ASPT oscilaram entre 5,0 e 7,4. De maneira geral, os valores de ASPT acima de 5 indicam condições de qualidade da água de moderada a boa, sugerindo baixa a moderada influência de poluição orgânica (ARMITAGE et al., 1983). O Ponto 01 apresentou o maior valor de ASPT (7,4), sendo classificado como de muito boa qualidade, o que indica a presença de organismos mais sensíveis à poluição, como representantes de Ephemeroptera e Plecoptera.

O Ponto 02 também apresentou valor elevado de ASPT (6,5), sendo classificado como de boa a muito boa qualidade, sugerindo condições ambientais favoráveis, embora com menor diversidade de famílias em comparação ao Ponto 01. Já o Ponto 03 apresentou ASPT de 7,25, igualmente indicando ótima qualidade da água, o que reforça a presença de táxons sensíveis e a baixa influência de poluentes nesse local.

Em contraste, o Ponto 04 apresentou o menor valor de BMWP (10) e um ASPT de 5,0, sendo classificado como de qualidade apenas boa, porém inferior aos demais pontos. Esse resultado sugere maior presença de organismos tolerantes, como *Chironomidae*, e possível influência de perturbações ambientais ou enriquecimento orgânico. A redução do número de famílias (apenas 2) nesse ponto também indica simplificação da comunidade, frequentemente associada a condições ambientais menos favoráveis (ROSENBERG; RESH, 1993).

É importante destacar que o índice BMWP depende diretamente do número de famílias presentes, podendo ser influenciado pela riqueza local, enquanto o ASPT corrige esse efeito ao considerar a média dos escores, sendo mais robusto para comparações entre locais com diferentes níveis de diversidade (MERRITT; CUMMINS; BERG, 2008). Nesse sentido, o ASPT confirma que, apesar das diferenças na riqueza, a maioria dos pontos apresenta qualidade ambiental satisfatória.

Do ponto de vista ecológico, os resultados refletem a influência do regime hidrológico no período chuvoso, que pode promover tanto a redistribuição de organismos quanto a seleção de espécies mais

tolerantes. Ainda assim, a presença de grupos sensíveis indica que o sistema mantém um bom nível de integridade ecológica (ALLAN; CASTILLO, 2007).

Tabela 92 - Índices biológicas (BMWP) e (BMWP-ASPT) no período de seca para a comunidade bentônica.

Ponto	Nº Famílias	BMWP	ASPT	Classificação da água	Faixa ASPT
Ponto 01	5	37	7,4	Muito boa	> 6,0
Ponto 02	4	26	6,5	Muito boa	> 6,0
Ponto 03	4	29	7,25	Muito boa	> 6,0
Ponto 04	2	10	5	Boa	5,0–6,0
Legenda de classificação (ASPT)					
Muito boa				> 6,0	
Boa				5,0–6,0	
Regular				3,9–4,9	
Ruim				2,5–3,8	
Péssima				< 2,5	

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

b *Comparativo – Período de seca e chuva para os Macroinvertebrados aquáticos*

A comunidade de macroinvertebrados bentônicos apresentou diferenças marcantes entre os períodos seco e chuvoso, evidenciando a influência da sazonalidade. No período seco, a riqueza foi mais homogênea entre os pontos e, de modo geral, ligeiramente superior, refletindo maior estabilidade ambiental. Em contrapartida, no período chuvoso houve redução da riqueza em alguns pontos, especialmente no Ponto 04, possivelmente devido ao aumento da vazão e ao carreamento de sedimentos, que tendem a eliminar organismos mais sensíveis (Allan & Castillo, 2007).

Quanto à densidade e aos índices ecológicos, o período chuvoso foi caracterizado por forte dominância de poucos táxons, especialmente Chironomidae, resultando em menor diversidade (Shannon) e maior dominância (Simpson). Já no período seco, os valores de diversidade foram mais elevados e a distribuição dos organismos mais equilibrada, indicando uma comunidade mais estruturada. Esse padrão é típico de ambientes menos perturbados, onde há maior equitabilidade entre as espécies (Rosenberg & Resh, 1993).

As análises de frequência, agrupamento (UPGMA) e curvas de acumulação reforçam esses resultados, mostrando maior organização e estabilidade da comunidade no período seco e maior variabilidade no período chuvoso. Assim, conclui-se que o período seco favorece maior diversidade e equilíbrio ecológico, enquanto o período chuvoso promove simplificação da comunidade e predominância de organismos tolerantes a distúrbios (Bonada et al., 2006; Melo, 2009).

c *Espécies ameaçadas de extinção, endêmicas, exóticas ou raras.*

Não há indicação direta de espécies formalmente ameaçadas de extinção nas principais listas oficiais (como IUCN ou listas nacionais). Isso ocorre porque a maioria dos organismos foram identificados apenas ao nível de gênero ou família (sp.), e, além disso, macroinvertebrados aquáticos ainda são pouco avaliados quanto ao status de conservação. Portanto, não é possível afirmar presença de espécies ameaçadas com esse nível taxonômico.

d *Espécies bioindicadoras da qualidade ambiental*

Sensíveis (indicadores de boa qualidade): *Calopterygidae*, *Gomphidae*, *Perlidae*, *Leptoceridae/Smicridea*, geralmente associados a águas bem oxigenadas e pouco impactadas. Tolerantes (indicadores de impacto): *Chironomidae*, *Tubificidae*, *Physa*, associados a ambientes com maior carga orgânica e possível poluição. Chironomidae e Tubificidae, no período chuvoso, sugerem possível influência de matéria orgânica ou perturbação ambiental (Rosenberg & Resh, 1993; Bonada et al., 2006).

e *Espécies de interesse científico*

Insetos aquáticos como Odonata (ex.: *Gomphidae*, *Corduliidae*), Trichoptera (ex.: *Smicridea*, *Polycentropus*) e Ephemeroptera (*Americabaetis*), amplamente utilizados em estudos ecológicos, biomonitoramento e avaliação ambiental. Esses organismos são fundamentais para interpretar a qualidade ecológica dos riachos e são amplamente empregados em índices como BMWP e ASPT (Allan & Castillo, 2007; Bonada et al., 2006).

f *Espécies raras, endêmicas ou com distribuição restrita*

A maioria dos táxons registrados é amplamente distribuída na região Neotropical, não sendo possível classificá-los como endêmicos sem identificação específica, também não foram identificados grupos tipicamente reconhecidos como invasores aquáticos relevantes para esse tipo de ambiente (como alguns moluscos invasores específicos), embora o gênero *Physa* inclua espécies cosmopolitas que podem ocorrer em ambientes alterados. Também não foram encontradas espécies raras.

2.3.7.3. Diagnóstico da Área Diretamente Afetada (ADA)

A *Comunidade Fitoplanctônica*

O LAM_FA-02 (ADA) apresentou características indicativas de uma comunidade fitoplanctônica simplificada, porém com variações entre os períodos hidrológicos. No período seco, esse ponto apresentou baixa densidade (10,13) e baixa riqueza (6 espécies na composição geral, mas com dominância de poucas espécies), além de índices ecológicos nulos ou muito baixos, indicando ausência de diversidade efetiva e forte dominância. A frequência de ocorrência mostrou presença de espécies



com distribuição intermediária, sugerindo alguma conectividade com outros pontos, mas ainda com limitação estrutural da comunidade.

No período chuvoso, o LAM_FA-02 apresentou densidade moderada (16,23), porém associada à ocorrência de apenas uma espécie dominante (*Cyclotella meneghiniana*), resultando em riqueza mínima (1 espécie) e impossibilidade de cálculo de índices de diversidade. Esse padrão reforça a influência da dinâmica hidrológica, onde o aumento da vazão pode favorecer o arraste e a substituição de espécies, levando à simplificação extrema da comunidade local.

De modo geral, a ADA (LAM_FA-02) caracteriza-se como um ambiente com baixa diversidade fitoplanctônica, sujeito a forte influência das condições hidrológicas. No período seco, apresenta leve maior estruturação, enquanto no período chuvoso torna-se ainda mais simplificado, com dominância de poucas espécies. Esse comportamento sugere um ambiente sensível a variações hidrológicas, com comunidade pouco resiliente e altamente dependente das condições ambientais locais.

B Comunidade Zooplanctônica

O LAM_FA-02, considerado como Área Diretamente Afetada (ADA) do Projeto Expansão da PDE Lamego, apresentou elevada sensibilidade às variações sazonais, evidenciando mudanças expressivas na estrutura da comunidade zooplanctônica entre os períodos analisados.

Durante o período seco, o Ponto 02 apresentou a maior riqueza de espécies (12 táxons), além de elevada densidade (2,528), indicando um ambiente favorável ao desenvolvimento da comunidade zooplanctônica. Os altos valores de diversidade de Shannon ($H' = 4,509$) e equabilidade ($J' = 0,9388$) sugerem uma comunidade bem estruturada, com distribuição relativamente uniforme dos organismos.

Por outro lado, no período chuvoso, observou-se uma redução acentuada na riqueza (2 táxons) e na densidade (0,08), evidenciando forte influência das condições hidrológicas sobre a comunidade local. Apesar do valor elevado do índice de Shannon ($H' = 6,889$), esse resultado deve ser interpretado com cautela, uma vez que a baixa riqueza pode distorcer a interpretação ecológica do índice, indicando possível dominância equilibrada entre poucos táxons.

Essa redução significativa no período chuvoso pode estar associada ao aumento do escoamento superficial, maior turbidez e instabilidade da coluna d'água, fatores que afetam negativamente organismos planctônicos mais sensíveis (Allan & Castillo, 2007). Como área diretamente afetada, o Ponto 02 demonstra alta vulnerabilidade a alterações ambientais, podendo responder rapidamente a impactos decorrentes do Projeto Expansão da PDE Lamego.

C Macroinvertebrados aquáticos



A caracterização da Área Diretamente Afetada (ADA – LAM_FA-02) para a comunidade de macroinvertebrados bentônicos indica um ambiente com sinais de instabilidade ecológica e possível influência de perturbações ambientais. No período seco, o ponto apresentou baixa riqueza (2 táxons) e valores reduzidos de diversidade ($H' = 0,659$), acompanhados de alta dominância (Simpson = 0,5346). Apesar da equitabilidade relativamente alta ($J' = 0,9183$), esse resultado está associado ao baixo número de espécies, indicando uma comunidade pouco diversa e simplificada. Esse padrão sugere condições ambientais limitantes, nas quais poucos grupos conseguem se estabelecer (Allan & Castillo, 2007).

No período chuvoso, a situação se torna ainda mais crítica, com riqueza extremamente reduzida (1 táxon) e diversidade nula ($H' = 0$), evidenciando domínio absoluto de um único grupo, provavelmente tolerante a distúrbios. Esse resultado é típico de ambientes impactados, onde eventos hidrológicos intensos, como aumento da vazão e carreamento de sedimentos, promovem a exclusão de organismos mais sensíveis (Bonada et al., 2006). A baixa densidade total registrada no ponto durante o período chuvoso também reforça a ideia de um ambiente desfavorável ao estabelecimento da fauna bentônica.

A composição taxonômica observada no LAM_FA-02, com ocorrência de grupos como Chironomidae, Tubificidae e outros táxons tolerantes, indica condições ambientais possivelmente associadas a maior carga orgânica ou alteração do habitat. Esses organismos são amplamente reconhecidos como bioindicadores de ambientes degradados ou com menor qualidade da água (Rosenberg & Resh, 1993). Dessa forma, a ADA (Ponto 02) pode ser caracterizada como um trecho com baixa qualidade ecológica, apresentando comunidade bentônica empobrecida, dominada por organismos tolerantes e altamente suscetível às variações sazonais, especialmente no período chuvoso.

2.3.7.1. Síntese dos Resultados

A figura a seguir apresenta, de forma sintética, os principais aspectos de contextualização das comunidades aquáticas na Área de Estudo e na Área Diretamente Afetada (ADA) do Projeto de Expansão da PDE Lamego, reunindo os objetivos do diagnóstico, os grupos hidrobiológicos avaliados — fitoplâncton, zooplâncton e macroinvertebrados aquáticos —, as metodologias de amostragem adotadas e os pontos monitorados nas campanhas de seca e chuva. A representação também destaca a relevância ecológica dessas comunidades como bioindicadoras da qualidade ambiental dos ecossistemas aquáticos, considerando sua sensibilidade às variações hidrológicas, à disponibilidade de nutrientes, à presença de matéria orgânica, às características do substrato e às possíveis interferências antrópicas. Além disso, a figura evidencia os principais resultados obtidos, incluindo a riqueza, densidade, diversidade, dominância e equitabilidade dos táxons registrados, bem como a importância



do diagnóstico para subsidiar a avaliação de impactos, o monitoramento ambiental e a conservação da integridade dos cursos d'água associados ao empreendimento.



2.4. Áreas Protegidas, Espécies Ameaçadas e Prioridades para Conservação

Essa temática tem por objetivo identificar a presença de áreas legalmente protegidas, áreas prioritárias para conservação da biodiversidade e espécies ameaçadas de extinção no contexto da área de estudo. A análise é essencial para avaliar a relevância ambiental da região e para orientar, em etapas posteriores, a proposição de medidas de controle, mitigação e compensação ambiental.

2.4.1. Unidades de Conservação e Áreas de Proteção Especial

A área da Mina Lamego insere-se em um contexto territorial de elevada relevância ambiental, associado ao Quadrilátero Ferrífero e à porção meridional da Cadeia do Espinhaço. Essa região é reconhecida pela presença de formações geológicas singulares, mosaicos de ambientes naturais, áreas de elevada riqueza biológica, remanescentes de vegetação nativa e expressiva pressão antrópica decorrente de usos consolidados, como mineração, expansão urbana, infraestrutura viária, atividades rurais e ocupações associadas ao entorno metropolitano.

A análise das áreas protegidas no entorno da área do projeto foi realizada com base no levantamento espacial das Unidades de Conservação existentes em um raio de 10 km a partir dos limites da ADA. Conforme os dados sistematizados na Tabela 93 e espacializados na Figura 302, foram identificadas cinco Unidades de Conservação no entorno da ADA da PDE Lamego, distribuídas nas esferas municipal, estadual e federal, abrangendo categorias de Proteção Integral e Uso Sustentável. Não existem Áreas de Proteção Especial dentro do buffer de 10 km da ADA.

Ressalta-se que, conforme os dados analisados, a ADA da PDE Lamego não se encontra inserida no interior de Unidade de Conservação, sendo a UC mais próxima o Parque Municipal Florestal Chácara do Lessa, localizado a aproximadamente 4,1 km dos limites da ADA. As demais áreas protegidas identificadas situam-se entre 6,0 km e 8,8 km de distância, indicando que o empreendimento se localiza em um contexto regional ambientalmente sensível, porém sem sobreposição direta com os limites das Unidades de Conservação mapeadas.

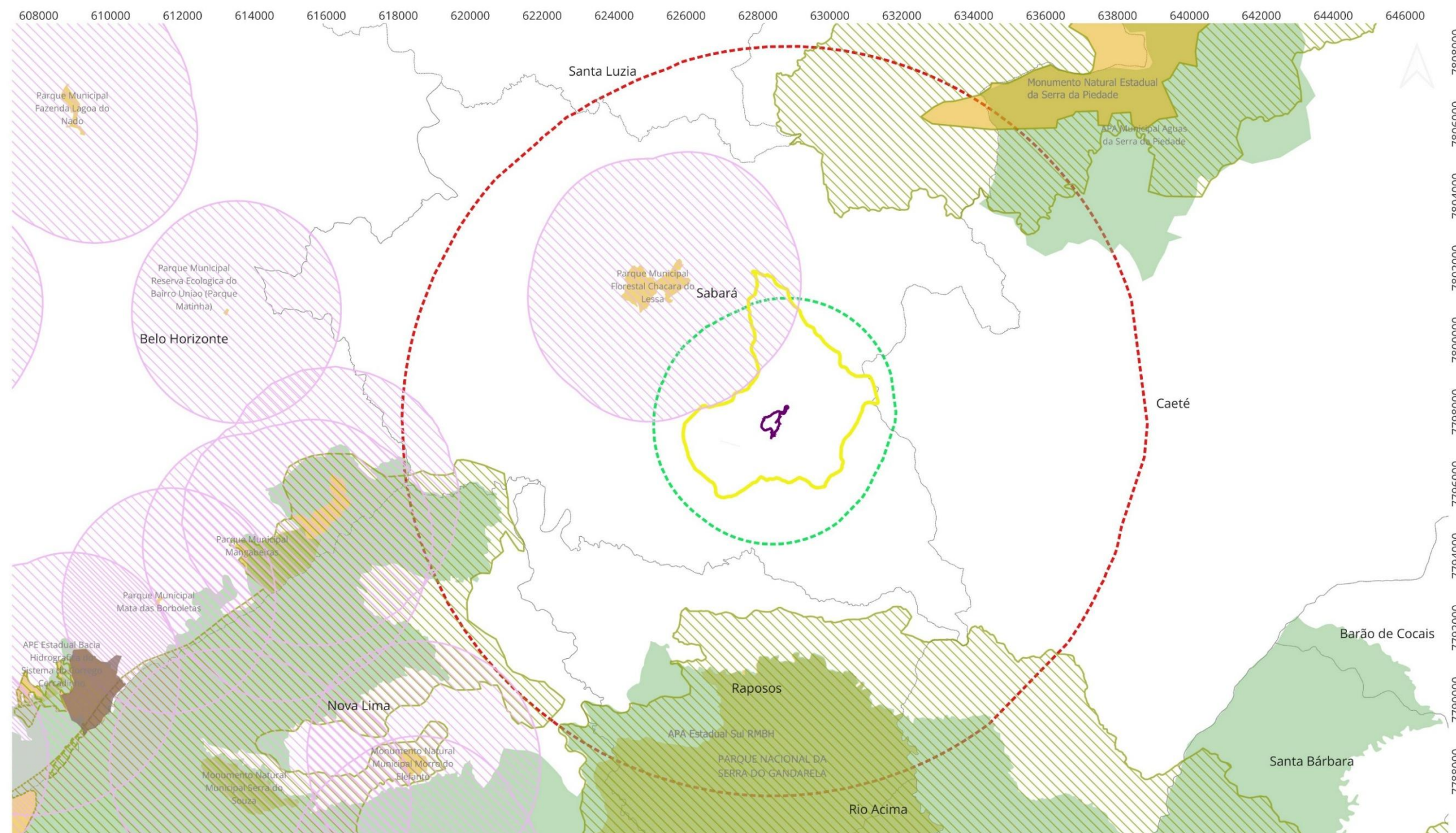
Tabela 93 - Unidades de Conservação do entorno do Projeto Expansão da PDE Lamego.

Nome da UC	Esfera	Grupo	Município	Área (ha) da UC	Distância da ADA (km)
Parque Municipal Florestal Chácara do Lessa	Municipal	Proteção Integral	Sabará	131,48	4,1



APA Municipal Águas da Serra da Piedade	Municipal	Uso sustentável	Caeté	4570,16	8
Monumento Natural Estadual da Serra da Piedade	Estadual	Proteção Integral	Caeté e Sabará	1950,15	8,8
APA Estadual Sul RMBH	Estadual	Uso sustentável	Belo Horizonte, Brumadinho, Caeté, Ibirité, Itabirito, Nova Lima, Raposos, Rio Acima, Santa Bárbara, Mário Campos, Sarzedo, Barão de Cocais e Catas Altas.	164430,53	6
Parque Nacional da Serra do Gandarela	Federal	Proteção Integral	Caeté, Itabirito, Mariana, Nova Lima, Ouro Preto, Raposos, Rio Acima e Santa Bárbara.	31270,60	6,1

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Expansão da PDE Lamego
Título: Unidades de Conservação e Áreas de Proteção Especial
Autor: Mariana d'Ávila
Data: 11/05/2026
Informações geográficas: UTM - Fuso 23 - Sul /
Datum: SIRGAS 2000
Fonte: IDE SISEMA / Dados primários, 2026

Legenda

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Buffer de 3 km no entorno do limite da ADA
- Buffer de 10 km no entorno do limite da ADA
- Área de Estudo - AE (Meios Físico e Biótico)
- Limite municipal
- Áreas de Proteção Especial

- Unidades de Conservação (UC)**
- Proteção Integral
 - Uso Sustentável
 - Zonas de amortecimento de UCs definidas em Plano de Manejo
 - Zonas de amortecimento de UCs definidas por raio de 3 km

0 1.200 2.400 m

Figura 302 - Unidades de Conservação e Áreas de Proteção Especial do entorno do Projeto Expansão da PDE Lamego

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

O Parque Municipal Florestal Chácara do Lessa constitui a Unidade de Conservação mais próxima da ADA da PDE Lamego, localizada no município de Sabará, a aproximadamente 4,1 km dos limites do projeto. Trata-se de uma UC municipal pertencente ao grupo de Proteção Integral, com área aproximada de 131,48 ha. Por se enquadrar nessa categoria, seu objetivo principal está associado à preservação dos ecossistemas naturais, admitindo usos indiretos dos recursos naturais, conforme os princípios estabelecidos pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC).

Embora não haja sobreposição entre a ADA e os limites do Parque Municipal Florestal Chácara do Lessa, sua proximidade justifica sua consideração no diagnóstico ambiental, especialmente em razão da importância dos remanescentes naturais existentes no município de Sabará e de sua função potencial na manutenção de áreas verdes, conectividade ecológica e conservação da biodiversidade local.

A APA Municipal Águas da Serra da Piedade está localizada no município de Caeté, a aproximadamente 8,0 km da ADA da PDE Lamego, possuindo área de cerca de 4.570,16 ha. Por se tratar de uma Área de Proteção Ambiental, enquadra-se no grupo de Uso Sustentável, cujo objetivo é compatibilizar a conservação dos atributos ambientais relevantes com o uso ordenado do território.

As APAs são unidades de conservação que podem abranger áreas públicas e privadas, permitindo atividades econômicas e ocupações humanas, desde que compatíveis com os objetivos de conservação e com as normas de gestão aplicáveis. Nesse sentido, a presença da APA Municipal Águas da Serra da Piedade no entorno da ADA evidencia a relevância ambiental da região da Serra da Piedade e reforça a necessidade de análise integrada entre o empreendimento, a conservação dos recursos naturais e o ordenamento territorial local.

O Monumento Natural Estadual da Serra da Piedade localiza-se nos municípios de Caeté e Sabará, a aproximadamente 8,8 km da ADA da PDE Lamego, com área aproximada de 1.950,15 ha. Trata-se de uma Unidade de Conservação estadual do grupo de Proteção Integral, voltada à preservação de sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica.

A Serra da Piedade apresenta reconhecida importância ambiental, paisagística, cultural e simbólica para a região metropolitana de Belo Horizonte, constituindo um marco natural de elevada relevância. Embora a ADA da PDE Lamego não interfira diretamente nos limites dessa UC, sua presença no raio de 10 km reforça o contexto de sensibilidade ambiental regional, sobretudo pela associação entre relevo serrano, remanescentes de vegetação nativa, atributos cênicos e áreas de interesse para conservação.



A Área de Proteção Ambiental Estadual Sul da Região Metropolitana de Belo Horizonte (APA Sul RMBH) está localizada a aproximadamente 6,0 km da ADA da PDE Lamego e possui área de cerca de 164.430,53 ha, abrangendo diversos municípios, entre eles Caeté, Nova Lima, Raposos, Rio Acima, Santa Bárbara, Itabirito, Brumadinho e Belo Horizonte.

Por ser uma UC de Uso Sustentável, a APA Sul RMBH tem como objetivo compatibilizar a conservação dos atributos ambientais, paisagísticos, hídricos e bióticos com os diferentes usos econômicos e sociais do território. A unidade assume importância estratégica no contexto regional por abranger áreas de mananciais, remanescentes vegetacionais, ambientes serranos e territórios submetidos a pressões decorrentes da mineração, expansão urbana e infraestrutura.

No caso da PDE Lamego, a ADA não se encontra inserida na APA Sul RMBH, conforme os dados da planilha analisada. Ainda assim, a proximidade com essa Unidade de Conservação exige que o diagnóstico ambiental considere sua relevância territorial, especialmente no que se refere à conservação da biodiversidade, à proteção de recursos hídricos e à manutenção da qualidade ambiental regional.

O Parque Nacional da Serra do Gandarela é uma Unidade de Conservação federal de Proteção Integral, localizada a aproximadamente 6,1 km da ADA da PDE Lamego, abrangendo os municípios de Caeté, Itabirito, Mariana, Nova Lima, Ouro Preto, Raposos, Rio Acima e Santa Bárbara. Possui área aproximada de 31.270,60 ha e constitui uma das principais áreas protegidas do Quadrilátero Ferrífero.

A criação do Parque Nacional da Serra do Gandarela está associada à proteção de ecossistemas relevantes, ambientes serranos, campos rupestres, formações florestais e importantes áreas de recarga e produção hídrica. A UC também se destaca por sua função ecológica regional, contribuindo para a conservação da biodiversidade e para a conectividade entre remanescentes naturais do Quadrilátero Ferrífero.

Embora não haja sobreposição entre a ADA da PDE Lamego e os limites do Parque Nacional da Serra do Gandarela, sua presença no raio de 10 km constitui elemento relevante para o diagnóstico ambiental, especialmente considerando a sensibilidade ecológica da região e a necessidade de avaliação dos potenciais efeitos indiretos do empreendimento sobre o entorno.

Com base nas áreas protegidas identificadas no entorno da ADA da PDE Lamego, verifica-se que o projeto se insere em uma região ambientalmente relevante, marcada pela presença de Unidades de Conservação municipais, estaduais e federais. Entretanto, conforme os dados analisados, não há sobreposição direta da ADA com Unidades de Conservação, sendo todas as áreas protegidas identificadas situadas fora dos limites de intervenção do empreendimento.



Ainda assim, a ocorrência de UCs em um raio de até 10 km reforça a necessidade de adoção de medidas de planejamento ambiental, controle de impactos e gestão territorial compatíveis com a sensibilidade regional. Essa condição deve ser considerada especialmente na avaliação de impactos sobre a vegetação, fauna, recursos hídricos, paisagem, conectividade ecológica e demais atributos ambientais associados ao entorno da PDE Lamego.

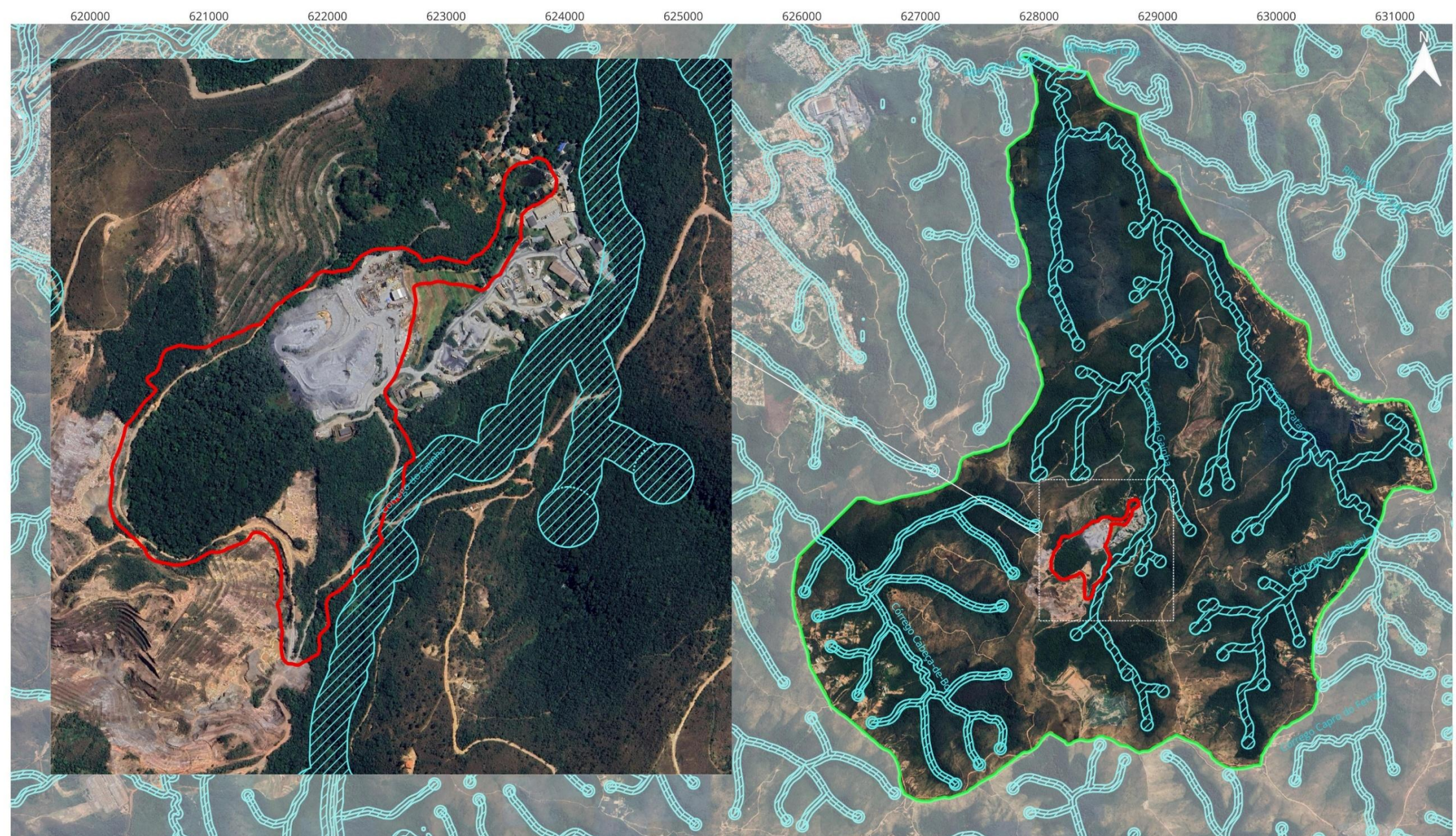
2.4.2. Áreas de Preservação Permanente (APP)

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) são espaços territoriais especialmente protegidos pela Lei Federal nº 12.651/2012, que estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação nativa, das APPs e das áreas de Reserva Legal. De acordo com essa legislação, a APP é definida como área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico da fauna e da flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Na Área de Estudo do Projeto de Expansão da PDE Lamego, foram identificadas APPs associadas principalmente à rede de drenagem natural, abrangendo faixas marginais de cursos d'água e áreas no entorno de nascentes. Conforme o art. 4º da Lei Federal nº 12.651/2012, são consideradas APPs, em zonas rurais ou urbanas, as faixas marginais de cursos d'água naturais perenes e intermitentes, excluídos os efêmeros, medidas a partir da borda da calha do leito regular, com largura variável conforme a dimensão do curso d'água. A mesma lei estabelece, ainda, que as áreas no entorno de nascentes e olhos d'água perenes devem ser protegidas em raio mínimo de 50 metros, independentemente de sua situação topográfica.

No contexto da ADA, foi mapeada uma área de 0,4395 ha de APP de curso de água. Essa área representa a porção de APP interceptada pelos limites da ADA do empreendimento, devendo ser considerada no planejamento das intervenções, na avaliação de impactos ambientais e na proposição das medidas de controle, mitigação, compensação e/ou regularização ambiental aplicáveis.

A presença de APP na ADA demanda atenção específica no âmbito do licenciamento ambiental, uma vez que a vegetação situada nessas áreas deve ser mantida pelo proprietário, possuidor ou ocupante, conforme previsto no art. 7º da Lei Federal nº 12.651/2012. Eventuais intervenções ou supressões de vegetação nativa em APP somente podem ocorrer nas hipóteses legalmente admitidas, tais como utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, mediante análise e autorização do órgão ambiental competente.



Expansão da PDE Lamego
Título: Área de Preservação Permanente - APP
Autor: Mariana d'Ávila
Data: 11/05/2026
Versão: V1
Informações geográficas: UTM - Fuso 23 - Sul / Datum: SIRGAS 2000
Fonte: IDE SISEMA / Dados primários, 2026

Legenda

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Estudo - AE (Meios Físico e Biótico)
- Área de Preservação Permanente
- Hidrografia
- Limite municipal
- Limite Unidades Federativas
- Unidades Federativas
- Limite de Minas Gerais

0 400 800 m



Figura 303 - Áreas de Preservação Permanente na Área de Estudo e ADA

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



2.4.3. Reserva Legal

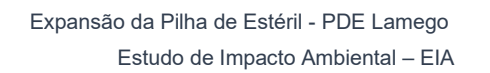
A Reserva Legal é uma área especialmente protegida pela Lei Federal nº 12.651/2012, localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, com a função de assegurar o uso econômico sustentável dos recursos naturais, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos, promover a conservação da biodiversidade e servir de abrigo e proteção para a fauna silvestre e a flora nativa. Essa definição consta no art. 3º, inciso III, da referida lei.

No contexto do imóvel associado à PDE Lamego, foi identificada a existência de 54,42 ha de áreas destinadas à Reserva Legal na propriedade. Essas áreas representam porções legalmente protegidas, destinadas à manutenção da vegetação nativa e ao cumprimento das funções ecológicas previstas no Código Florestal.

De acordo com o art. 12 da Lei Federal nº 12.651/2012, todo imóvel rural deve manter área com cobertura de vegetação nativa a título de Reserva Legal, observados os percentuais mínimos definidos pela legislação conforme a localização do imóvel. Para imóveis situados fora da Amazônia Legal, como é o caso de Minas Gerais, o percentual mínimo geral de Reserva Legal corresponde a 20% da área do imóvel rural, sem prejuízo da observância de normas específicas e da regularidade ambiental da propriedade.

No caso da Área Diretamente Afetada (ADA) da PDE Lamego (Figura 304), verifica-se que não há sobreposição com áreas de Reserva Legal. Dessa forma, embora a propriedade apresente 54,42 ha de Reserva Legal, essas áreas encontram-se fora dos limites da ADA, não havendo intervenção direta prevista sobre essa categoria de área legalmente protegida.

Essa condição é relevante para a avaliação ambiental do empreendimento, pois indica que a implantação/expansão da PDE Lamego foi planejada sem incidência direta sobre áreas formalmente destinadas à Reserva Legal. Ainda assim, a existência dessas áreas na propriedade deve ser considerada no diagnóstico ambiental, especialmente por sua função na manutenção da vegetação nativa, na conservação da biodiversidade, no abrigo da fauna, na conectividade ecológica e na estabilidade ambiental do imóvel rural.



Fonte: IDE SISEMA / Dados primários, 2026

— Hidrografia

Limite de Minas Gerais



Fonte: Tema Ambiental, 2026.



2.5. Conectividade Ecológica e Fragmentação de Habitats

Corredores ecológicos são faixas de vegetação nativa que conectam fragmentos florestais ou unidades de conservação, permitindo o trânsito da fauna, dispersão de sementes e o fluxo gênico.

A expansão de atividades antrópicas na região, como a mineração e a urbanização, intensificou a fragmentação da paisagem na região de Sabará, isolando habitats e reduzindo a resiliência dos ecossistemas. A implantação e manutenção de corredores ecológicos surgem, portanto, como uma estratégia de mitigação desses impactos, conectando áreas de preservação permanente, reservas legais e unidades de conservação. Esses corredores podem ser formados por matas ciliares ao longo de cursos d'água, faixas de vegetação restaurada ou mesmo mosaicos de uso sustentável que conciliem produção e conservação.

Na região da PDE Lamego, especificamente, os corredores ecológicos desempenham um papel estratégico na conservação da biodiversidade em um território marcado pela presença de remanescentes de Mata Atlântica e Cerrado. Essa área apresenta elevada heterogeneidade ambiental, com formações florestais e campos naturais, contribuindo para a ocorrência de espécies relevantes e sensíveis à fragmentação.

Além de seus benefícios ecológicos, os corredores ecológicos também apresentam relevância socioeconômica, pois contribuem para a manutenção de serviços ecossistêmicos, como regulação hídrica, controle de erosão e conservação do solo, aspectos essenciais para atividades produtivas locais. Iniciativas de restauração ecológica e planejamento territorial integrado são fundamentais para consolidar esses corredores, garantindo a conectividade da paisagem e a conservação da biodiversidade a longo prazo.

2.6. Passaporte Integrado do Meio Biótico



Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Figura 305 – Passaporte Integrado do Meio Biótico