



ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

VOLUME III

PROJETO COLOSSUS – VIRIDIS MINERAÇÃO

CL-HC-2091-EIA-VOL-III

JANEIRO DE 2025



APRESENTAÇÃO

O Estudo de Impacto Ambiental do Projeto Colossus é composto por 6 (seis) volumes, sendo este documento o **VOLUME III**, que consiste na apresentação do Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico, o qual abrange a caracterização da flora, além da fauna terrestre e biota aquática, conforme apresentado na tabela abaixo.

VOLUME I	Introdução
	Localização e Acessos
	Legislação Ambiental
	Identificação do Empreendedor e da Empresa de Consultoria
	Estudo de Alternativas Locacionais e Tecnológicas
	Caracterização da Intervenção
	Definição de Áreas de Estudo
VOLUME II	Diagnóstico Ambiental do Meio Físico
	Clima e Meteorologia
	Qualidade do Ar
	Mudanças Climáticas
	Ruído Ambiental
	Geologia
	Geomorfologia
	Suscetibilidade a Processos Erosivos
	Pedologia e Aptidão Agrícola
	Espeleologia
	Recursos Hídricos Superficiais
	Qualidade das Águas Superficiais
	Recursos Hídricos Subterrâneos
	Recursos Hídricos e Qualidade das Águas Subterrâneas
	Áreas Contaminadas
VOLUME III	Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico
	Flora regional
	Flora local
	Fauna Terrestre e Biota Aquática



VOLUME IV	Diagnóstico Ambiental do Meio Socioeconômico
	Contextualização Regional
	Contextualização Local
	Propriedades
VOLUME IV	Caracterização das comunidades ao entorno
	Análise Integrada do Diagnóstico Ambiental
VOLUME V	Serviços Ecossistêmicos Associados à Vegetação Nativa
	Passivos Ambientais
	Avaliação de Impactos
	Áreas de Influência
	Programas de Mitigação, Controle, Monitoramento, Compensação e Recuperação
	Prognóstico Ambiental
	Conclusão
	Referências
	Equipe Técnica
VOLUME VI	Anexos



ÍNDICE

6	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	16
6.2.	DIAGNÓSTICO MEIO BIÓTICO	16
6.2.1.	FLORA.....	16
6.2.1.1.	Metodologia.....	16
6.2.1.2.	Resultados da Caracterização da Área de Estudo Regional	32
6.2.1.3.	Resultados da Caracterização da Área de Estudo Local (AEL) e Área Diretamente Afetada (ADA)	50
6.2.2.	FAUNA	134
6.2.2.1.	Herpetofauna.....	134
6.2.2.2.	Avifauna	168
6.2.2.3.	Mastofauna Terrestre	222
6.2.2.4.	Entomofauna	254
6.2.2.5.	Apifauna (Bioindicadora)	274
6.2.2.6.	Ictiofauna	301
6.2.2.7.	Biota Aquática	330

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01	MAPA DE PARCELAMENTO DA COBERTURA VEGETAL E DO USO DO SOLO MAPEADO.	20
FIGURA 02	SITUAÇÕES PRÁTICAS DE CAMPO E PONTOS DE MEDIÇÃO /	23
FIGURA 03	REPRESENTAÇÃO DAS PARCELAS AMOSTRAIS REALIZADAS NA ÁREA DE ESTUDO LOCAL (AEL) E ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA).	26
FIGURA 04	PERFIL ESQUEMÁTICO DAS FORMAÇÕES DA FLORESTA OMBRÓFILA DENSE.	33
FIGURA 05	BIOMA DE INSERÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL (AER), ÁREA DE ESTUDO LOCAL (AEL) E ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA).	34
FIGURA 06	MAPA DE ÁREAS PRIORITÁRIAS SEGUNDO MMA (2023), SOBREPOSTO PARA AER, AEL E ADA DO PROJETO	36
FIGURA 07	MAPA DE ÁREAS PRIORITÁRIAS SEGUNDO BIODIVERSITAS (2022), SOBREPOSTO PARA AER, AEL E ADA DO PROJETO	37
FIGURA 08	MAPA DE ÁREAS PRIORITÁRIAS SEGUNDO ZEE (IDE/SISEMA, 2022), SOBREPOSTO PARA AER, AEL E ADA DO PROJETO	38
FIGURA 09	MAPA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO SOBREPOSTOS PELA AER, AEL E ADA DO PROJETO	40
FIGURA 10	MAPA DE RESERVAS DA BIOSFERA (MMA (2023), SOBREPOSTO PARA AER, AEL DO PROJETO	42
FIGURA 11	USOS DO SOLO E COBERTURA VEGETAL PRESENTE NA AER DO PROJETO	43
FIGURA 12	MAPA DE USOS DO SOLO E COBERTURA VEGETAL PRESENTE DA AER, AEL E ADA DO PROJETO	44
FIGURA 13	DOMÍNIOS DE VEGETAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES REGISTRADAS NA AER DO PROJETO.	45



FIGURA 14	FAMÍLIAS E GÊNEROS MAIS FREQUENTES NAS AMOSTRAS, COM AS ENDÊMICAS DE CADA GRUPAMENTO46	
FIGURA 15	ESPÉCIES COM ALGUM NÍVEL DE INTERESSE CONSERVACIONISTA PARA A AER.....	47
FIGURA 16	PLANTAS DE INTERESSE: ENDÊMICAS DA MATA ATLÂNTICA, DE MINAS GERAIS E ESPÉCIES DE DISTRIBUIÇÃO RESTRITA	48
FIGURA 17	ESPÉCIES COM ALGUM NÍVEL DE INTERESSE CONSERVACIONISTA PARA A AER.....	49
FIGURA 18	USO DO SOLO E COBERTURA VEGETAL DA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	51
FIGURA 19	REPRESENTAÇÃO DAS PORCENTAGENS DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA ADA DO PROJETO COLOSSUS.	52
FIGURA 20	MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO COM A SOBREPOSIÇÃO DE APPS DA ADA DO PROJETO COLOSSUS.	53
FIGURA 21	INSERÇÃO DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA EM RELAÇÃO À PRESENÇA DE RESERVA LEGAL ..	67
FIGURA 22	RIQUEZA DE FAMÍLIAS E GÊNERO PARA ÁREA DE ESTUDO LOCAL (AEL.)	68
FIGURA 23	GRÁFICO DAS FAMÍLIAS E GÊNEROS REPRESENTADOS COM MAIS DE TRÊS ESPÉCIES NA AMOSTRAGEM DE DADOS PRIMÁRIOS.	70
FIGURA 24	GRÁFICO DOS HÁBITOS DAS ESPÉCIES ENCONTRADAS NO LEVANTAMENTO FLORÍSTICO.	79
FIGURA 25	RELAÇÃO ENTRE O A SÍNDROME DE DISPERSÃO, GRUPO ECOLÓGICO E GRUPO FUNCIONAL DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS, EM PORCENTAGEM DO TOTAL DE ESPÉCIES COM CLASSIFICAÇÃO VÁLIDA.	80
FIGURA 26	DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS PELOS DOMÍNIOS DE VEGETAÇÃO DO BRASIL, EM PORCENTAGEM DO TOTAL DE REGISTROS.	80
FIGURA 27	DISTRIBUIÇÃO DE <i>ASPIDOSPERMA PARVIFOLIUM</i> A. DC. (RESSALTADO O BIOMA MATA ATLÂNTICA) ..	83
FIGURA 28	DISTRIBUIÇÃO DE <i>CEDRELA FISSILIS</i> VELL. (RESSALTADO O BIOMA MATA ATLÂNTICA)	84
FIGURA 29	DISTRIBUIÇÃO DE <i>DICKSONIA SELLOWIANA</i> HOOK (RESSALTADO O BIOMA MATA ATLÂNTICA) ...	85
FIGURA 30	DISTRIBUIÇÃO DE <i>EUGENIA PRUINOSA</i> D.LEGRAND. (RESSALTADO O BIOMA MATA ATLÂNTICA) ..	86
FIGURA 31	DISTRIBUIÇÃO DE <i>DEOCOTEA POROSA</i> (NEES & MART.) BARROSO (RESSALTADO O BIOMA MATA ATLÂNTICA) ..	86
FIGURA 32	DISTRIBUIÇÃO DE <i>OCOTEA VIRGULTOSA</i> (NEES) MART. (RESSALTADO O BIOMA MATA ATLÂNTICA) ..	87
FIGURA 33	DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE INDIVÍDUOS EM CLASSES DIAMÉTRICAS. RESULTADO DO INVENTÁRIO FLORESTAL REALIZADO EM FLORESTA OMBRÓFILA Densa EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO NA ÁREA REQUERIDA PARA INTERVENÇÃO.	120
FIGURA 34	DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE INDIVÍDUOS EM CLASSES DIAMÉTRICAS. RESULTADO DO INVENTÁRIO FLORESTAL REALIZADO EM FLORESTA OMBRÓFILA Densa EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO NA ÁREA REQUERIDA PARA INTERVENÇÃO.	120
FIGURA 35	DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE INDIVÍDUOS EM CLASSES DIAMÉTRICAS. RESULTADO DO INVENTÁRIO FLORESTAL REALIZADO NAS FLORESTAS DE SILVICULTURA NA ÁREA REQUERIDA PARA INTERVENÇÃO.	121



FIGURA 36	DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE INDIVÍDUOS EM CLASSES HIPSOMÉTRICAS. RESULTADO DO INVENTÁRIO FLORESTAL REALIZADO EM FLORESTA OMBRÓFILA Densa EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO NA ÁREA REQUERIDA PARA INTERVENÇÃO AMBIENTAL.	122
FIGURA 37	DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE INDIVÍDUOS EM CLASSES HIPSOMÉTRICAS. RESULTADO DO INVENTÁRIO FLORESTAL REALIZADO EM FLORESTA OMBRÓFILA Densa EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO NA ÁREA REQUERIDA PARA INTERVENÇÃO AMBIENTAL.	122
FIGURA 38	DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE INDIVÍDUOS EM CLASSES HIPSOMÉTRICAS. RESULTADO DO INVENTÁRIO FLORESTAL REALIZADO NAS FLORESTAS DE SILVICULTURA NA ÁREA REQUERIDA PARA INTERVENÇÃO AMBIENTAL.	123
FIGURA 39	GRUPOS DE FAUNA INCLUÍDOS NO LEVANTAMENTO DE DADOS PARA DIAGNÓSTICO DAS ÁREAS DE ESTUDO DO PROJETO COLOSSUS.	134
FIGURA 40	DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAIS PARA HERPETOFAUNA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	137
FIGURA 41	PORCENTAGEM DE RÉPTEIS E ANFÍBIOS REGISTRADOS ATRAVÉS DE DADOS SECUNDÁRIOS NA AER DO PROJETO COLOSSUS.	147
FIGURA 42	PORCENTAGEM DE ANFÍBIOS CATALOGADOS ATRAVÉS DE DADOS SECUNDÁRIOS, POR ORDENS REGISTRADAS NA AER DO PROJETO COLOSSUS.	147
FIGURA 43	NÚMERO DE ESPÉCIES DE ANFÍBIOS POR FAMÍLIA REGISTRADAS NA AER DO PROJETO COLOSSUS.	148
FIGURA 44	PORCENTAGEM DE ESPÉCIES DE RÉPTEIS REGISTRADAS POR ORDEM NA AER DO PROJETO COLOSSUS.	148
FIGURA 45	NÚMERO DE ESPÉCIES DE RÉPTEIS POR FAMÍLIA REGISTRADAS NA AER DO PROJETO COLOSSUS.	149
FIGURA 46	PORCENTAGEM DE ANFÍBIOS E RÉPTEIS REGISTRADOS ATRAVÉS DE DADOS PRIMÁRIOS NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	153
FIGURA 47	NÚMERO DE ESPÉCIES DE ANUROS POR FAMÍLIAS REGISTRADAS NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	154
FIGURA 48	PORCENTAGEM DE RÉPTEIS POR ORDENS REGISTRADAS ATRAVÉS DE DADOS PRIMÁRIOS NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	154
FIGURA 49	NÚMERO DE ESPÉCIES POR FAMÍLIAS REGISTRADAS ATRAVÉS DE DADOS PRIMÁRIOS NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	155
FIGURA 50	CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES POR PONTO AMOSTRAL.	157
FIGURA 51	COMPARATIVO ENTRE O NÚMERO DE ESPÉCIES DE ANFÍBIOS E RÉPTEIS CATALOGADAS ENTRE AS AER E AEL DO PROJETO COLOSSUS.	158
FIGURA 52	ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA HERPETOFAUNA NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM RELAÇÃO A LOCALIZAÇÃO DO PROJETO COLOSSUS.	160
FIGURA 53	DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAIS DA AVIFAUNA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS (VIRIDIS MINERAÇÃO LTDA).	171



FIGURA 54	NÚMERO DE ESPÉCIES DE AVES POR ORDEM REGISTRADAS NA AER DO PROJETO COLOSSUS.	190
FIGURA 55	NÚMERO DE ESPÉCIES DE AVES REGISTRADAS POR FAMÍLIA NA AER DO PROJETO COLOSSUS.	191
FIGURA 56	NÚMERO DE ESPÉCIES DE AVES POR ORDEM REGISTRADAS NA AER DO PROJETO COLOSSUS.	193
FIGURA 57	NÚMERO DE ESPÉCIES DE AVES REGISTRADAS POR FAMÍLIA NA AER DO PROJETO COLOSSUS.	194
FIGURA 58	CURVA DO COLETOR APRESENTANDO A RIQUEZA DE AVES OBSERVADA E RIQUEZA ESPERADA PELO ESTIMADOR JACKKNIFE 1 CONSIDERANDO OS PONTOS DE ESCUTA EMPREGADOS DURANTE AS DUAS CAMPANHAS.	210
FIGURA 59	COMPARATIVO ENTRE NÚMERO DE ESPÉCIES REGISTRADAS NA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL (AER) E LOCAL (AEL) PARA O PROJETO COLOSSUS.	211
FIGURA 60	DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAIS PARA A AVIFAUNA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	212
FIGURA 61	PORCENTAGEM DE ESPÉCIES POR NICHOS TRÓFICOS REGISTRADAS NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	214
FIGURA 62	PORCENTAGEM DE ESPÉCIES MIGRATÓRIAS E RESIDENTES REGISTRADAS NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	215
FIGURA 63	DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAIS PARA A MASTOFAUNA TERRESTRE DE PEQUENO PORTE NA AEL DO PROJETO COLOSSUS (VIRIDIS MINERAÇÃO).	225
FIGURA 64	DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAIS PARA A MASTOFAUNA TERRESTRE DE MÉDIO E GRANDE PORTE NA AEL DO PROJETO COLOSSUS (VIRIDIS MINERAÇÃO).	226
FIGURA 65	PORCENTAGEM DE ESPÉCIES POR ORDENS DA MASTOFAUNA TERRESTRE REGISTRADAS ATRAVÉS DE DADOS SECUNDÁRIOS PARA AER DE DO PROJETO COLOSSUS.	235
FIGURA 66	NÚMERO DE ESPÉCIES POR FAMÍLIA DA MASTOFAUNA TERRESTRE REGISTRADAS ATRAVÉS DE DADOS SECUNDÁRIOS PARA AER DE DO PROJETO COLOSSUS.	236
FIGURA 67	PORCENTAGEM POR ORDENS DE MAMÍFEROS TERRESTRES REGISTRADOS NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	242
FIGURA 68	NÚMERO DE ESPÉCIES POR FAMÍLIA DE MAMÍFEROS TERRESTRES REGISTRADOS NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	243
FIGURA 69	CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES POR PONTOS AMOSTRAIS.	244
FIGURA 70	NÚMERO DE ESPÉCIES DA MASTOFAUNA TERRESTRE REGISTRADAS NA AER E AEL DO PROJETO COLOSSUS.	245
FIGURA 71	ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA MASTOFAUNA NÃO VOADORA NO ESTADO DE MINAS GERAIS.	246
FIGURA 72	PONTOS AMOSTRAIS DA ENTOMOFAUNA-VETORES NA AEL DO PROJETO COLOSSUS (VIRIDIS MINERAÇÃO).	257
FIGURA 73	PORCENTAGEM DE MOSQUITOS REGISTRADOS ATRAVÉS DE DADOS SECUNDÁRIOS NA AER DO PROJETO COLOSSUS.	265



FIGURA 74	RIQUEZA DE GÊNEROS POR FAMÍLIAS DA ENTOMOFAUNA-VETORA REGISTRADA NOS DADOS SECUNDÁRIOS DA AER DO PROJETO COLOSSUS.	266
FIGURA 75	ABUNDÂNCIA E RIQUEZA DE INDIVÍDUOS DA ENTOMOFAUNA-VETORA REGISTRADA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	267
FIGURA 76	PORCENTAGEM POR GÊNEROS DE INDIVÍDUOS DA ENTOMOFAUNA-VETORA REGISTRADOS NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	268
FIGURA 77	CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES.	269
FIGURA 78	COMPARATIVO DE ESPÉCIES DA ENTOMOFAUNA-VETORA REGISTRADAS NA AER E AEL DO PROJETO COLOSSUS.	270
FIGURA 79	PONTOS AMOSTRAIS DE APIFAUNA (BIOINDICADORA) NA AEL DO PROJETO COLOSSUS (VIRIDIS MINERAÇÃO).	277
FIGURA 80	PORCENTAGEM DA RIQUEZA DAS FAMÍLIAS DA APIFAUNA REGISTRADAS ATRAVÉS DE DADOS SECUNDÁRIOS NA AER DO PROJETO COLOSSUS.	287
FIGURA 81	RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES DA APIFAUNA REGISTRADAS NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	290
FIGURA 82	RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DA APIFAUNA POR PONTO AMOSTRAL REGISTRADO NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	291
FIGURA 83	RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES POR TRIBO DA APIFAUNA, REGISTRADAS NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	292
FIGURA 84	CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES POR PONTO AMOSTRAL.	293
FIGURA 85	COMPARATIVO ENTRE O NÚMERO DE ESPÉCIES DA APIFAUNA, REGISTRADAS NA AER E AEL DO PROJETO COLOSSUS.	294
FIGURA 86	ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DE INVERTEBRADOS NO ESTADO DE MINAS GERAIS.	296
FIGURA 87	DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAIS DA ICTIOFAUNA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.....	304
FIGURA 88	PORCENTAGEM DE PEIXES CATALOGADOS ATRAVÉS DE DADOS SECUNDÁRIOS, POR ORDENS REGISTRADAS NA AER DO PROJETO COLOSSUS.	314
FIGURA 89	NÚMERO DE ESPÉCIES DE PEIXES POR FAMÍLIA REGISTRADAS NA AER DO PROJETO COLOSSUS.	315
FIGURA 90	PORCENTAGEM POR ORDENS DA ICTIOFAUNA REGISTRADAS NA AEL PROJETO COLOSSUS....	320
FIGURA 91	NÚMERO DE ESPÉCIES DE PEIXES POR FAMÍLIA REGISTRADAS NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	321
FIGURA 92	CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES POR PONTO AMOSTRAL DA ICTIOFAUNA.	322
FIGURA 93	COMPARATIVO ENTRE O NÚMERO DE ESPÉCIES REGISTRADAS NA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL (AER) E LOCAL (AEL) DO PROJETO COLOSSUS.	323
FIGURA 94	ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA NO ESTADO DE MINAS GERAIS.	325
FIGURA 95	DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAIS DE BIOTA AQUÁTICA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	334
FIGURA 96	ESQUEMA DA COLETA DA BIOTA AQUÁTICA EM SISTEMAS LÓTICOS.	337



FIGURA 97	RIQUEZA E PORCENTAGEM DE ALGAS FITOPLANCTÔNICAS CATALOGADAS ATRAVÉS DE DADOS SECUNDÁRIOS REGISTRADAS NA AER DO PROJETO COLOSSUS.....	343
FIGURA 98	RIQUEZA E PORCENTAGEM DE ZOOPLÂNCTON CATALOGADOS ATRAVÉS DE DADOS SECUNDÁRIOS REGISTRADAS NA AER DO PROJETO COLOSSUS.....	346
FIGURA 99	RIQUEZA E PORCENTAGEM DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS CATALOGADOS ATRAVÉS DE DADOS SECUNDÁRIOS REGISTRADAS NA AER DO PROJETO COLOSSUS.....	354
FIGURA 100	ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS (PCA) DAS VARIÁVEIS ABIÓTICAS QUE AFETARAM NA VARIAÇÃO AMBIENTAL DOS PONTOS AMOSTRADOS REGISTRADAS NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	360
FIGURA 101	RIQUEZA E PORCENTAGEM DE ALGAS FITOPLANCTÔNICAS COLETADAS NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	361
FIGURA 102	VALORES TOTAIS DOS ÍNDICES DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER E EQUITABILIDADE DE PIELOU PARA AS COMUNIDADES FITOPLANCTÔNICAS REGISTRADAS NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.....	366
FIGURA 103	RIQUEZA E PORCENTAGEM DE ZOOPLÂNCTON COLETADOS NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	367
FIGURA 104	VALORES TOTAIS DOS ÍNDICES DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER E EQUITABILIDADE DE PIELOU PARA AS COMUNIDADES ZOOPLANCTÔNICAS REGISTRADAS NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	371
FIGURA 105	RIQUEZA E PORCENTAGEM DE ZOOPLÂNCTON COLETADOS NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	372
FIGURA 106	VALORES TOTAIS DOS ÍNDICES DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER E EQUITABILIDADE DE PIELOU PARA AS COMUNIDADES DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS REGISTRADOS NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	376
FIGURA 107	RIQUEZA TAXONÔMICA DO FITOPLÂNCTON REGISTRADA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	377
FIGURA 108	DENSIDADE TOTAL (ORG.ML ⁻¹) DO FITOPLÂNCTON REGISTRADA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	378
FIGURA 109	CURVAS DE RAREFAÇÃO DA RIQUEZA PARA A COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA REGISTRADA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	378
FIGURA 110	RIQUEZA TAXONÔMICA DO ZOOPLÂNCTON REGISTRADA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.....	379
FIGURA 111	DENSIDADE TOTAL (ORG.ML ⁻¹) DO FITOPLÂNCTON REGISTRADA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	380
FIGURA 112	CURVAS DE RAREFAÇÃO DA RIQUEZA PARA A COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA REGISTRADA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	381
FIGURA 113	RIQUEZA TAXONÔMICA DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS REGISTRADA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	382
FIGURA 114	ABUNDÂNCIA RELATIVA DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS REGISTRADA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	383
FIGURA 115	CURVAS DE RAREFAÇÃO DA RIQUEZA PARA A COMUNIDADE DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS REGISTRADA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	383
FIGURA 116	VARIÂNCIA DA SOMA DOS VALORES DE RIQUEZA TAXONÔMICA, DENSIDADE, EQUITABILIDADE E DIVERSIDADE DE SHANNON DE FITOPLÂNCTON ENTRE OS PONTOS E AS CAMPANHAS DE COLETA REGISTRADA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	385



FIGURA 117	CLUSTER DOS ÍNDICES DE SIMILARIDADE DE BRAY-CURTIS MEDIDOS PARA FITOPLÂNCTON ENTRE AS ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM REGISTRADA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	386
FIGURA 118	VARIÂNCIA DA SOMA DOS VALORES DE RIQUEZA TAXONÔMICA, DENSIDADE, EQUITABILIDADE E DIVERSIDADE DE SHANNON DE ZOOPLÂNCTON ENTRE OS PONTOS E AS CAMPANHAS DE COLETA REGISTRADA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	387
FIGURA 119	CLUSTER DOS ÍNDICES DE SIMILARIDADE DE BRAY-CURTIS MEDIDOS PARA ZOOPLÂNCTON ENTRE AS ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM REGISTRADA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	387
FIGURA 120	VARIÂNCIA DA SOMA DOS VALORES DE RIQUEZA TAXONÔMICA, DENSIDADE, EQUITABILIDADE E DIVERSIDADE DE SHANNON DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS ENTRE OS PONTOS E AS CAMPANHAS DE COLETA REGISTRADA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	388
FIGURA 121	CLUSTER DOS ÍNDICES DE SIMILARIDADE DE BRAY-CURTIS MEDIDOS PARA MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS ENTRE AS ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM REGISTRADA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	389
FIGURA 122	GRUPOS TRÓFICOS FUNCIONAIS DAS COMUNIDADES DE MACROINVERTEBRADOS REGISTRADA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	391
FIGURA 123	ÍNDICE BMWP/ASPT DAS COMUNIDADES DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS REGISTRADA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	394

LISTA DE TABELAS

TABELA 01	INTENSIDADE AMOSTRAL PARA TODAS AS FITOFISIONOMIAS AVALIADAS NO INVENTÁRIO FLORESTAL PARA ADA E AEL	19
TABELA 02	COORDENADAS GEOGRÁFICAS E ESTRATOS DAS PARCELAS AMOSTRAIS DO INVENTÁRIO FLORESTA, COM A LOCALIZAÇÃO EM RELAÇÃO À ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA) E ÁREA DE ESTUDO LOCAL (AEL). ..	23
TABELA 03	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E DIMENSÕES DAS SUBUNIDADES AMOSTRAIS DO ESTUDO FITOSSOCIOLÓGICO DAS FORMAÇÕES FLORESTAIS	27
TABELA 04	PARCELAS UTILIZADAS PARA O LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DO ESTRATO HERBÁCEO E ARBUSTIVO. ..	27
TABELA 05	PARÂMETROS UTILIZADOS NA ANÁLISE ESTRUTURAL VERTICAL	28
TABELA 06	FÓRMULAS E SIMBOLOGIAS UTILIZADAS NO CÁLCULO DOS PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS	30
TABELA 07	EQUAÇÃO HIPSOMÉTRICA UTILIZADA.....	31
TABELA 08	USOS DO SOLO E COBERTURA VEGETAL PRESENTE NA AER DO PROJETO.	43
TABELA 09	ESPÉCIES COM ALGUM NÍVEL DE INTERESSE CONSERVACIONISTA PARA A AER DO PROJETO ..	47
TABELA 10	ESPÉCIES DE ENDÊMICAS E DE DISTRIBUIÇÃO RESTRITA	48
TABELA 11	ESPÉCIES COM ALGUM NÍVEL DE INTERESSE CONSERVACIONISTA PARA A AER DO PROJETO ..	49
TABELA 12	USO DO SOLO E COBERTURA VEGETAL DA AEL DO PROJETO, COM PERCENTUAL RELATIVO À ÁREA TOTAL DE OCUPAÇÃO.	50



TABELA 13	USO DO SOLO E COBERTURA VEGETAL DA ADA DO PROJETO, DENTRO E FORA DE APP E PERCENTUAL RELATIVO EM RELAÇÃO À ÁREA TOTAL	51
TABELA 14	PARÂMETROS UTILIZADOS PARA A CLASSIFICAÇÃO DOS ESTÁGIOS SUCESSIONAIS CONFORME DESCRITO NA RESOLUÇÃO CONAMA N° 392, DE 25 DE JUNHO DE 2007	57
TABELA 15	CLASSIFICAÇÃO DO ESTÁGIO SUCESSIONAL DOS REMANESCENTES FLORESTAIS DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa PRESENTES NA ÁREA REQUERIDA PARA INTERVENÇÃO.	58
TABELA 16	LISTA DAS PROPRIEDADES INTERCEPTADAS PELA ADA COM O QUANTITATIVO EM INTERFERÊNCIA EM ÁREA DE RESERVA LEGAL.	66
TABELA 17	ESPÉCIES IDENTIFICADAS NA ADA DO PROJETO COLOSSUS	71
TABELA 18	ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO E/OU DE INTERESSE ENCONTRADAS NA PRESENTE AMOSTRAGEM	82
TABELA 19	LISTA DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO ENCONTRADAS NA ÁREA DO ESTUDO (MMA 2023) 82	
TABELA 20	ESPÉCIES DE INTERESSE ENCONTRADAS ADA DO PROJETO COLOSSUS	88
TABELA 21	ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO E/OU DE INTERESSE ENCONTRADAS NA ADA DO PROJETO COLOSSUS 93	
TABELA 22	ESPÉCIES ARBÓREAS ENCONTRADAS NO INVENTÁRIO FLORESTAL REALIZADO NA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA) DO PROJETO COLOSSUS	94
TABELA 23	ESTRUTURA HORIZONTAL DA FLORESTA OMBRÓFILA Densa EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO PARA AS ESPÉCIES ARBÓREAS ENCONTRADAS NO INVENTÁRIO FLORESTAL	106
TABELA 24	ESTRUTURA HORIZONTAL DA FLORESTA OMBRÓFILA Densa EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO PARA AS ESPÉCIES ARBÓREAS ENCONTRADAS NO INVENTÁRIO FLORESTAL.	107
TABELA 25	ESTRUTURA HORIZONTAL DAS FLORESTAS DE SILVICULTURA PARA AS ESPÉCIES ARBÓREAS ENCONTRADAS NO INVENTÁRIO FLORESTAL.	112
TABELA 26	ESTRUTURA VERTICAL DA FLORESTA OMBRÓFILA Densa EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO PARA AS ESPÉCIES ARBÓREAS ENCONTRADAS NO INVENTÁRIO FLORESTAL.	114
TABELA 27	ESTRUTURA VERTICAL DA FLORESTA OMBRÓFILA Densa EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO PARA AS ESPÉCIES ARBÓREAS ENCONTRADAS NO INVENTÁRIO FLORESTAL.	115
TABELA 28	ESTRUTURA VERTICAL DAS FLORESTAS DE SILVICULTURA PARA AS ESPÉCIES ARBÓREAS ENCONTRADAS NO INVENTÁRIO FLORESTAL.	118
TABELA 29	ESPÉCIES VEGETAIS HERBÁCEAS E ARBUSTIVAS PRESENTES EM TODAS AS FITOFISIONOMIAS NATIVAS NA ÁREA DE INTERVENÇÃO.	124
TABELA 30	FLORESTA OMBRÓFILA Densa EM ESTÁGIO INICIAL - PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DO ESTRATO HERBÁCEO E ARBUSTIVO.	131
TABELA 31	FLORESTA OMBRÓFILA Densa EM ESTÁGIO MÉDIO - PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DO ESTRATO HERBÁCEO E ARBUSTIVO.	131
TABELA 32	SILVICULTURA - PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DO ESTRATO HERBÁCEO E ARBUSTIVO.	132
TABELA 33	ESTUDOS UTILIZADOS PARA ELABORAÇÃO DA LISTA DE DADOS SECUNDÁRIOS DA HERPETOFAUNA, PRESENTE NA AER DO PROJETO COLOSSUS	135



TABELA 34	PONTOS AMOSTRAIS PARA LEVANTAMENTO DA HERPETOFAUNA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	136
TABELA 35	ESFORÇO AMOSTRAL EMPREGADO NO LEVANTAMENTO DA HERPETOFAUNA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	141
TABELA 36	ESTATÍSTICA UTILIZADA NAS ANÁLISES DE DADOS LEVANTADOS PARA A HERPETOFAUNA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	141
TABELA 37	ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA CATALOGADAS ATRAVÉS DE DADOS SECUNDÁRIOS PARA AER DO PROJETO COLOSSUS.	143
TABELA 38	LISTA DE ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA CATALOGADAS ATRAVÉS DE DADOS PRIMÁRIOS PARA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	150
TABELA 39	ÍNDICES DE DIVERSIDADE APLICADOS PARA OS DADOS OBTIDOS NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	156
TABELA 40	ESPÉCIES DE INTERESSE MÉDICO REGISTRADAS NAS AER E AEL DO PROJETO COLOSSUS.	163
TABELA 41	ESPÉCIES CARACTERIZADAS COMO CINEGÉTICAS E/OU SINANTRÓPICAS NAS AER E AEL DO PROJETO COLOSSUS.	165
TABELA 42	ESTUDOS UTILIZADOS PARA ELABORAÇÃO DA LISTA DE DADOS SECUNDÁRIOS DA AVIFAUNA, PRESENTE NA AER DO PROJETO COLOSSUS.	169
TABELA 43	PERÍODO DE AMOSTRAGEM DA AVIFAUNA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	169
TABELA 44	PONTOS AMOSTRAIS PARA LEVANTAMENTO DA AVIFAUNA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	170
TABELA 45	ESFORÇO AMOSTRAL EMPREGADO NO LEVANTAMENTO DA AVIFAUNA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	175
TABELA 46	ESTATÍSTICA UTILIZADA NAS ANÁLISES DE DADOS LEVANTADOS PARA A AVIFAUNA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	175
TABELA 47	ESPÉCIES DA AVIFAUNA CATALOGADAS ATRAVÉS DE DADOS SECUNDÁRIOS PARA AER DO PROJETO COLOSSUS.	177
TABELA 48	LISTA DE ESPÉCIES DA AVIFAUNA CATALOGADAS ATRAVÉS DE DADOS PRIMÁRIOS PARA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	195
TABELA 49	LISTA DE ESPÉCIES E SEU TIPO DE USO COMO CINEGÉTICAS OU XERIMBABO REGISTRADAS NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	216
TABELA 50	ESTUDOS UTILIZADOS NO LEVANTAMENTO DE DADOS SECUNDÁRIOS PARA A AER DO PROJETO COLOSSUS.	223
TABELA 51	PERÍODOS, CAMPANHA E SAZONALIDADES ABRANGIDAS NAS AMOSTRAGEM DA MASTOFAUNA TERRESTRE NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	223
TABELA 52	PONTOS AMOSTRAIS, COORDENADAS GEOGRÁFICAS, MÉTODOS E CARACTERIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM UTILIZADOS PARA MASTOFAUNA TERRESTRE NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	224
TABELA 53	ESFORÇO AMOSTRAL EMPREGADO NO LEVANTAMENTO DA HERPETOFAUNA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	233
TABELA 54	ESTATÍSTICA UTILIZADA NAS ANÁLISES DE DADOS LEVANTADOS PARA A MASTOFAUNA TERRESTRE NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	233



TABELA 55	ESPÉCIES DA MASTOFAUNA TERRESTRE CATALOGADAS ATRAVÉS DE DADOS SECUNDÁRIOS PARA A AER DO PROJETO COLOSSUS.	234
TABELA 56	ESPÉCIES DA MASTOFAUNA TERRESTRE REGISTRADAS NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	237
TABELA 57	ÍNDICES DE DIVERSIDADE APLICADOS PARA OS DADOS OBTIDOS NA AEL DO PROJETO COLOSSUS	243
TABELA 58	ESPÉCIE AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO CATALOGADAS COMO AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO PARA A AEL DO PROJETO COLOSSUS	251
TABELA 59	ESTUDOS AMBIENTAIS SELECIONADOS PARA O DIAGNÓSTICO REGIONAL DE ENTOMOFAUNA – VETORES NA AER DO PROJETO COLOSSUS.	255
TABELA 60	PERÍODO DE AMOSTRAGEM DA ENTOMOFAUNA VETORA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	255
TABELA 61	PONTOS AMOSTRAIS PARA LEVANTAMENTO DA ENTOMOFAUNA - VETORES NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	256
TABELA 62	ESFORÇO AMOSTRAL EMPREGADO NO LEVANTAMENTO DA ENTOMOFAUNA VETORA COM ARMADILHA CDC NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	261
TABELA 63	ESFORÇO AMOSTRAL EMPREGADO NO LEVANTAMENTO DA ENTOMOFAUNA VETORA COM BARRACA DE SHANNON NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	262
TABELA 64	ESTATÍSTICA UTILIZADA NAS ANÁLISES DE DADOS LEVANTADOS PARA A ENTOMOFAUNA-VETORA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	262
TABELA 65	ESPÉCIES DA ENTOMOFAUNA-VETORA CATALOGADAS ATRAVÉS DE DADOS SECUNDÁRIOS PARA AER DO PROJETO COLOSSUS.....	263
TABELA 66	ENTOMOFAUNA-VETORA REGISTRADA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	266
TABELA 67	ABUNDÂNCIA E FREQUÊNCIA DE DÍPTEROS VETORES REGISTRADOS NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	267
TABELA 68	VALORES DOS ÍNDICES ECOLÓGICOS PARA OS PONTOS AMOSTRADOS NO PROJETO COLOSSUS.	268
TABELA 69	ESTUDOS AMBIENTAIS SELECIONADOS PARA O DIAGNÓSTICO DE APIFAUNA – BIOINDICADORA DA AER DO PROJETO COLOSSUS.....	276
TABELA 70	PONTOS AMOSTRAIS PARA LEVANTAMENTO DA APIFAUNA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS...	276
TABELA 71	ESPÉCIES DA APIFAUNA CATALOGADAS ATRAVÉS DE DADOS SECUNDÁRIOS PARA AER DO PROJETO COLOSSUS.	283
TABELA 72	ESPÉCIES DA APIFAUNA REGISTRADAS NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.....	288
TABELA 73	ÍNDICES DE DIVERSIDADE DA APIFAUNA REGISTRADA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	292
TABELA 74	ESTUDOS UTILIZADOS PARA ELABORAÇÃO DA LISTA DE DADOS SECUNDÁRIOS DA ICTIOFAUNA, PRESENTE NA AER DO PROJETO COLOSSUS.	302
TABELA 75	PERÍODO DE AMOSTRAGEM DA ICTIOFAUNA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	302
TABELA 76	PONTOS AMOSTRAIS PARA LEVANTAMENTO DA ICTIOFAUNA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	303
TABELA 77	ESFORÇO AMOSTRAL EMPREGADO NO LEVANTAMENTO DA ICTIOFAUNA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	309



TABELA 78	AFERIÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICO EMPREGADO NO LEVANTAMENTO DA ICTIOFAUNA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	309
TABELA 79	ESTATÍSTICA UTILIZADA NAS ANÁLISES DE DADOS LEVANTADOS PARA A ICTIOFAUNA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	310
TABELA 80	ESPÉCIES DA ICTIOFAUNA CATALOGADAS ATRAVÉS DE DADOS SECUNDÁRIOS PARA AER DO PROJETO COLOSSUS.	311
TABELA 81	ESPÉCIES REGISTRADAS NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	316
TABELA 82	ÍNDICES DE DIVERSIDADE APLICADOS PARA OS DADOS OBTIDOS NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	321
TABELA 83	ESTUDOS UTILIZADOS PARA ELABORAÇÃO DA LISTA DE DADOS SECUNDÁRIOS DA BIOTA AQUÁTICA, PRESENTE NA AER DO PROJETO COLOSSUS.	332
TABELA 84	PERÍODO DE AMOSTRAGEM DA BIOTA AQUÁTICA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	332
TABELA 85	PONTOS AMOSTRAIS E COORDENADAS GEOGRÁFICAS, ATRIBUÍDAS A COLETA DE DADOS DE BIOTA AQUÁTICA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	333
TABELA 86	ESFORÇO AMOSTRAL EMPREGADA NO LEVANTAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	341
TABELA 87	ESTATÍSTICA UTILIZADA NAS ANÁLISES DE DADOS LEVANTADOS PARA A BIOTA AQUÁTICA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	341
TABELA 88	CLASSIFICAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE ACORDO COM A PONTUAÇÃO NO ÍNDICE BMWP-ASPT.	342
TABELA 89	LISTA DE ESPÉCIES DE FITOPLÂNCTON LEVANTADAS POR DADOS SECUNDÁRIOS PARA AER DO PROJETO COLOSSUS.	344
TABELA 90	LISTA DE ESPÉCIES DE ZOOPLÂNCTON LEVANTADAS POR DADOS SECUNDÁRIOS PARA AER DO PROJETO COLOSSUS.	347
TABELA 91	LISTA DE ESPÉCIES DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS LEVANTADOS POR DADOS SECUNDÁRIOS PARA AER DO PROJETO COLOSSUS.	355
TABELA 92	VALORES DA CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS PONTOS AMOSTRAIS AO LONGO DAS DUAS CAMPANHAS REGISTRADOS NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	359
TABELA 93	LISTAGEM TAXONÔMICA E DENSIDADE TOTAL (ORG.ML ⁻¹) DE ORGANISMOS FITOPLÂNTICOS IDENTIFICADOS NAS DUAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	362
TABELA 94	LISTAGEM TAXONÔMICA E DENSIDADE TOTAL (ORG.ML ⁻¹) DE ORGANISMOS ZOOPLÂNTICOS IDENTIFICADOS NAS DUAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	368
TABELA 95	LISTAGEM TAXONÔMICA E ABUNDÂNCIA DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS IDENTIFICADOS NAS DUAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	373
TABELA 96	ANÁLISE MAIN EFFECTS ANOVA PARA PARÂMETROS BIOLÓGICOS DE FITOPLÂNCTON ENTRE OS PONTOS E AS CAMPANHAS DE COLETA REGISTRADA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	385
TABELA 97	ANÁLISE MAIN EFFECTS ANOVA PARA PARÂMETROS BIOLÓGICOS DE ZOOPLÂNCTON ENTRE OS PONTOS E AS CAMPANHAS DE COLETA REGISTRADA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	386



TABELA 98	ANÁLISE MAIN EFFECTS ANOVA PARA PARÂMETROS BIOLÓGICOS DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS ENTRE OS PONTOS E AS CAMPANHAS DE COLETA REGISTRADA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	388
TABELA 99	FITOPLÂNCTON INDICADORES DE QUALIDADE AMBIENTAL REGISTRADA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	392
TABELA 100	ZOOPLÂNCTON INDICADORES DE QUALIDADE AMBIENTAL REGISTRADA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	393
TABELA 101	MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS INDICADORES DE QUALIDADE AMBIENTAL REGISTRADA NA AEL DO PROJETO COLOSSUS.	394



6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

6.2. DIAGNÓSTICO MEIO BIÓTICO

6.2.1. Flora

Este documento tem por objetivo apresentar a caracterização ecológica da vegetação nativa presente nas Áreas de Estudo Regional e Local. Além disso, têm-se como objetivos específicos:

- Apresentar as espécies botânicas com potencial ocorrência ao longo da Área de Estudo Regional dando ênfase para as espécies ameaçadas de extinção, raras, endêmicas;
- Caracterizar o uso e cobertura do solo presente ao longo da Área de Estudo Regional sendo mais detalhadamente sobre a ADA;
- Apresentar caracterização da Área de Estudo Local com especificação de singularidades da flora local ocorrente (florística, descrição de estrutura e princípios de ecologia);
- Caracterizar a Área Diretamente Afetada com aumento de definição de propriedades e com legibilidade voltada para interpretação ambiental (tendências, vocações, pressões atuais, vetorizações incidentes, interesse ambiental, particularidades).

6.2.1.1. Metodologia

6.2.1.1.1. Uso e Ocupação do Solo

O mapeamento de uso do solo foi realizado por meio do processo técnico de análise e interpretação específica de imagens de satélite, no qual foram utilizadas imagens de satélite disponibilizadas no *Base Map*. As classes mapeadas foram identificadas conforme os padrões de textura, cor, forma, localização e contextos dos alvos mapeados.

Para a denominação das tipologias existentes nas áreas de estudo, utilizou-se os conceitos e definições específicas do Manual Técnico da Vegetação Brasileira, disponibilizado pelo IBGE (2012).

Para avaliação de inserção das áreas de estudo em áreas prioritárias para conservação, foi consultado o Atlas produzido pela Fundação Biodiversitas (DRUMMOND *et al.*, 2005). Também foi realizada a análise de proximidade das áreas de estudo às Unidades de Conservação. A partir da produção de tais mapas temáticos e em posse das anotações de campo, foi realizada a descrição do *status* das matas de ocorrência nas áreas de estudo.

6.2.1.1.2. Levantamento de Dados Secundários

A lista florística para a flora da AER e da AEL foi elaborada por meio da compilação dos dados referentes aos bancos de dados de espécies vegetais disponibilizadas no *Species link*, sistema de



distribuição de informação que integra dados primários de coleções científicas.

Os nomes científicos das espécies das listas de referência foram atualizados de acordo com a Lista de Espécies da Flora do Brasil (FLORA DO BRASIL, 2020) e agrupados conforme os sistemas de classificação *The Angiosperm Phylogeny Group IV* (APG IV, 2016) e *The Pteridophyte Phylogeny Group* (PPG I, 2016).

A classificação de espécies ameaçadas foi realizada de acordo com as referências, Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2024), Lista de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção do Estado de Minas Gerais (FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, 2008) e a Portaria do Ministério do Meio Ambiente Portaria MMA nº 148, de 07 de junho de 2022, que atualiza a Lista de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2014).

Para se avaliar a interferência do empreendimento sobre Unidades de Conservação foram buscados seus Planos de Manejos na procura de definição das referidas zonas de amortecimento. Para as Áreas de Proteção Integral, no caso de ausência do documento ou da definição de zona de amortecimento, adotou-se o disposto no Decreto Estadual nº 47.941 de 7 de maio de 2020, que estabelece um raio de 3000 metros a partir do limite da UC para unidades de conservação sob gestão do estado de Minas Gerais.

Segundo MMA (2022b), Áreas e Ações Prioritárias foram instituídas formalmente pelo Decreto nº 5092 de 21/05/2004 e a definição de níveis de integridade ou prioridade foi verificado por meio de dados presentes em IDE-SISEMA (2022).

De acordo com as definições do Programa *Man and Biosphere* (MaB) da UNESCO, foram verificadas as Reservas da Biosfera, áreas especialmente designadas para aliar a conservação ambiental e o desenvolvimento humano sustentável (UNESCO, 2019) e que devem apresentar um zoneamento de modo a otimizar os esforços e ações necessárias para a gestão ambiental da região, estabelecendo zonas de priorização e conscientização ambientais, sendo: núcleo, zonas de transição e zonas de amortecimento, caracterizadas a seguir:

- Zonas Núcleo - sua função é a proteção da paisagem natural e biodiversidade. Correspondem às unidades de conservação de proteção integral como os parques e as estações ecológicas.
- Zonas de Amortecimento - estabelecidas no entorno das zonas núcleo, ou entre elas, tem por objetivos minimizar os impactos negativos sobre estes núcleos e promover a qualidade de vida das populações da área, especialmente as comunidades tradicionais.
- Zonas de Transição - sem limites rigidamente definidos, envolvem as zonas de amortecimento e núcleo. Destinam-se prioritariamente ao monitoramento, à educação ambiental e à integração da reserva com o seu entorno, onde predominam áreas urbanas, agrícolas, extrativistas e industriais.

6.2.1.1.3. Levantamento de dados primários

6.2.1.1.3.1. Planejamento, pesquisa de Dados Secundários e Campanhas de Campo

Inicialmente foi realizado um planejamento prévio, por meio da análise de dados secundários sobre a flora produzidos para a região, imagens de satélite e arquivos digitais georreferenciados, contendo



delimitação da área de intervenção do projeto. A partir destes dados foi feita a identificação, delimitação e caracterização, preliminar, das tipologias vegetais ocorrentes e seu contexto biogeográfico.

Com base nestas informações geradas, foi realizado o mapeamento preliminar das fitofisionomias ocorrentes nas áreas alvo, que foram, posteriormente, confirmadas e revisadas através de observações diretas em campo dos ambientes e de suas espécies vegetais componentes, de forma a caracterizar os principais aspectos da estrutura florística e fisionômica da cobertura vegetal, bem como o estágio sucessional da vegetação.

Os trabalhos para a coleta de dados em campo ocorreram entre os dias 16 de setembro e 15 de outubro de 2024, por uma equipe executora composta por biólogos e auxiliares de campo.

6.2.1.1.3.2. Classificação das Fitofisionomias Encontradas e Definição dos Estágios Sucessionais

Para a classificação das fitofisionomias florestais encontradas nas áreas de estudo foi adotado o conceito de classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal, segundo IBGE (Manual Técnico da Vegetação Brasileira - IBGE 2012, VELOSO *et al.*, 1991).

Para a definição dos estágios sucessionais das fitofisionomias foram adotados os parâmetros descritos na Resolução CONAMA nº 392/2007 (formações florestais) e Resolução CONAMA nº 432/2010 (formações campestres na Mata Atlântica).

6.2.1.1.3.3. Levantamento da Flora e Processamento Taxonômico

As espécies encontradas foram identificadas em campo, fotografadas ou coletadas em amostras para posterior identificação por comparação com herbários e/ou por meio do auxílio de literatura especializada. Os indivíduos mensurados na área do projeto foram identificados em nível de família, gênero e espécie, em sua maioria. As espécies caducas amostradas no inventário florestal, que estavam sem folha no período de coleta, foram denominadas “sem material botânico” (SMB).

Os nomes científicos foram verificados para atualizações e eliminação de sinonímias. A listagem final de espécies foi agrupada, conforme os sistemas de classificação *The Angiosperm Phylogeny Group IV* (APG IV, 2016) e *The Pteridophyte Phylogeny Group* (PPG I, 2016). A verificação do nome correto das espécies foi realizada de acordo com a Lista de Espécies da Flora do Brasil (FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2022) e por meio do website Tropicos.org, do *Missoure Botanical Garden*.

A classificação de espécies ameaçadas foi realizada de acordo com a portaria do Ministério do Meio Ambiente Nº 148, de 7 de junho de 2022 (MMA, 2022), que estipula a lista de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção e, acessoriamente, com a revisão das listas das espécies da flora ameaçadas de extinção do estado de Minas Gerais (BIODIVERSITAS, 2007), quando pertinente. Ainda, as espécies de interesse comum e imunes de corte foram consideradas segundo a Lei Nº 20.308, de 27 de julho de 2012, que declara como de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte no Estado de Minas Gerais o pequi (*Caryocar brasiliense*) e as espécies de ipê-amarelo e pau-d'arco (gêneros *Tabebuia* e *Handroanthus*).

Categorias de interesse para as espécies foram dadas de acordo com CAMPO-FILHO & SARTORELLI (2015) para o interesse econômico em associação com a utilização antrópica. E aquelas que são



majoritariamente valoradas por seu apreço madeireiro foram elencadas de acordo com Instrução Normativa IDEFLOR nº 2/2010 (PA), que apresenta uma referência robusta para a caracterização da madeira. No presente documento considera-se que, havendo na amostragem aqui realizada a mesma espécie incluída na IN nº 2/2010 (PA), suas características de valor madeireiro aplicam-se igualmente.

6.2.1.1.3.4. Amostragens Quali-quantitativas da Vegetação

A fitofisionomia nativa encontrada na área de intervenção ambiental foi de Floresta Ombrófila Densa em estágios de sucessão ecológica inicial e médio (Figura 01). Florestas plantadas (Silvicultura) também foram alvo de amostragem. Por este motivo, no inventário florestal, utilizou-se amostragem casual estratificada da vegetação nativa e plantada, tomando como base as fitofisionomias supracitadas.

Para o inventário florestal foram instaladas 61 parcelas com área fixa de forma retangular (10 x 30 metros), com distribuição como mostrado na Figura 03, demonstrando a localização destas em relação à Área de Estudo Local (AEL) e Área Diretamente Afetada (ADA). Para demarcação das parcelas, foram utilizados canos de PVC em cada vértice. O ponto central de cada parcela foi georreferenciado com a utilização de GPS (Sistema de Posicionamento Global). A intensidade amostral alcançada dentro das fitofisionomias avaliadas no inventário florestal está disposta na Tabela 01.

Tabela 01 Intensidade Amostral para todas as fitofisionomias avaliadas no Inventário Florestal para ADA e AEL

Fitofisionomia	Parcela	Nº de parcelas	Área total (m²)	Área amostrada
FOD estágio inicial	P01, P02, P06, P07, P08, P09, P11, P12, P20, P21, P23, P25, P26, P27, P31, P32, P37, P44, P46, P48, P51, P54, P62	22	6600	0,27
FOD estágio médio	P10, P15, P16, P18, P19, P33, P34, P35, P36, P39, P40, P41, P45, P47, P52, P53, P58, P59, P60, P63, P65, P66	24	7200	0,09
Silvicultura	P17, P22, P24, P28, P29, P30, P42, P43, P49, P50, P55, P56, P57, P61, P64	5	1500	0,21

FOD = Floresta Ombrófila Densa.

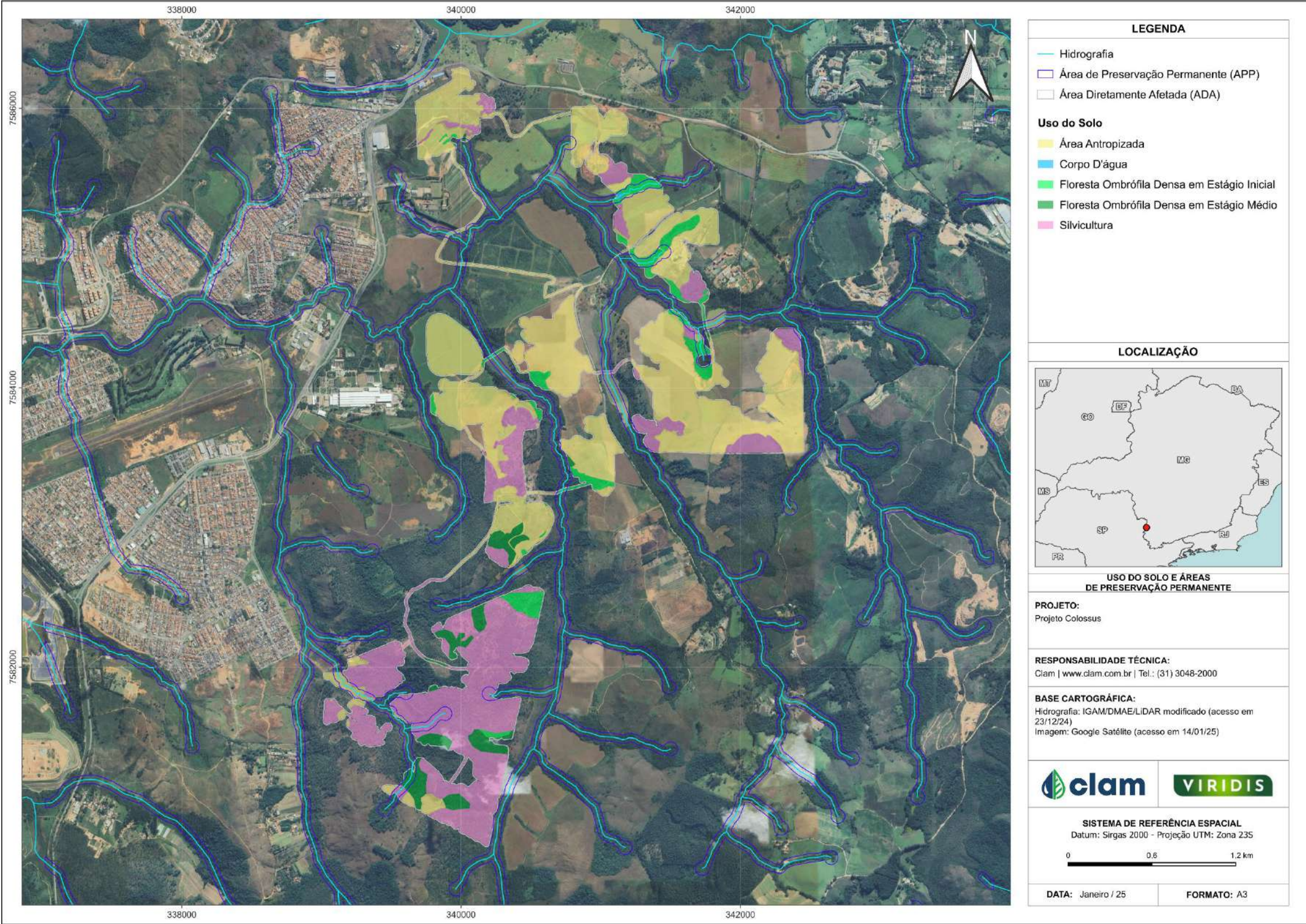


Figura 01 Mapa de parcelamento da Cobertura Vegetal e do Uso do Solo mapeado.



6.2.1.1.3.4.1. Inventário Florestal

A determinação e alocação das parcelas em campo ocorreram de forma a representar qualitativa e quantitativamente as formações vegetais com rendimento lenhoso encontradas na área e foram feitas parcelas na Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Estudo Local (AEL) no entorno da ADA, no intuito de melhor caracterizar a vegetação florestal. No total foram lançadas 61 parcelas, sendo que 41 na AEL e 20 parcelas na ADA (Tabela 02).

A distribuição e alocação de unidades de amostra foi casual, mas buscou-se privilegiar a homogeneidade quanto à distribuição da variável de interesse. Assim a amostragem foi casual estratificada, pois em virtude da presença de povoamentos com diferentes idades, espécies, espaçamentos, pressões e topografias, entre outras fontes de variação, a amostragem estratificada é mais apropriada (SHIVER & BORDERS, 1996).

Dentro de cada parcela foram registrados todos os indivíduos arbustivos/arbóreos que apresentaram diâmetro medido a 1,30 metros de altura do solo maior ou igual a 5 cm. Os indivíduos receberam placa de identificação contendo o seu respectivo número e tiveram suas circunferências a altura do peito registradas (CAP), assim como a altura total (Ht) e altura comercial (Hc). A altura comercial é importante para inferir se o quantitativo do volume lenhoso é apto para serraria e uso nobre da madeira. A altura comercial é aferida a partir da altura de corte para abate da árvore (até 30 cm acima do solo) até o ponto de inversão dos galhos (bifurcação).



Foto 01 Instalação da parcela amostral utilizando cano de PVC azul em cada aresta da parcela na área requerida para intervenção.

Autor: CLAM 2024



Foto 02 Medição de circunferência a 1,30 metros de altura do solo de um indivíduo Aque apresentou o diâmetro na altura do peito (DAP) maior que 5 cm.

Autor: CLAM 2024



Foto 03 Marcação de um indivíduo que apresentou DAP maior que 5 cm.

Autor: CLAM 2024



Foto 04 Marcação de um indivíduo que apresentou DAP maior que 5 cm.

Autor: CLAM 2024



Foto 05 Abertura de picada para instalação da parcela de 30x10 metros.

Autor: CLAM 2024



Foto 06 Marcação dos indivíduos na parcela que apresentaram DAP maior que 5 cm.

Autor: CLAM 2024

Em campo, foi realizada a aferição da circunferência dos indivíduos amostrados e, posteriormente, em escritório, o diâmetro foi calculado a partir da medida da circunferência aferida.

No caso de situações atípicas de campo, nas árvores que apresentem tronco em rampa, árvore inclinada, bifurcada acima ou abaixo do ponto de medição, com sapopema ou deformada, o registro do ponto de medição da circunferência foi feito com base em metodologia proposta por Soares (2006), conforme ilustrado a seguir (Figura 02).

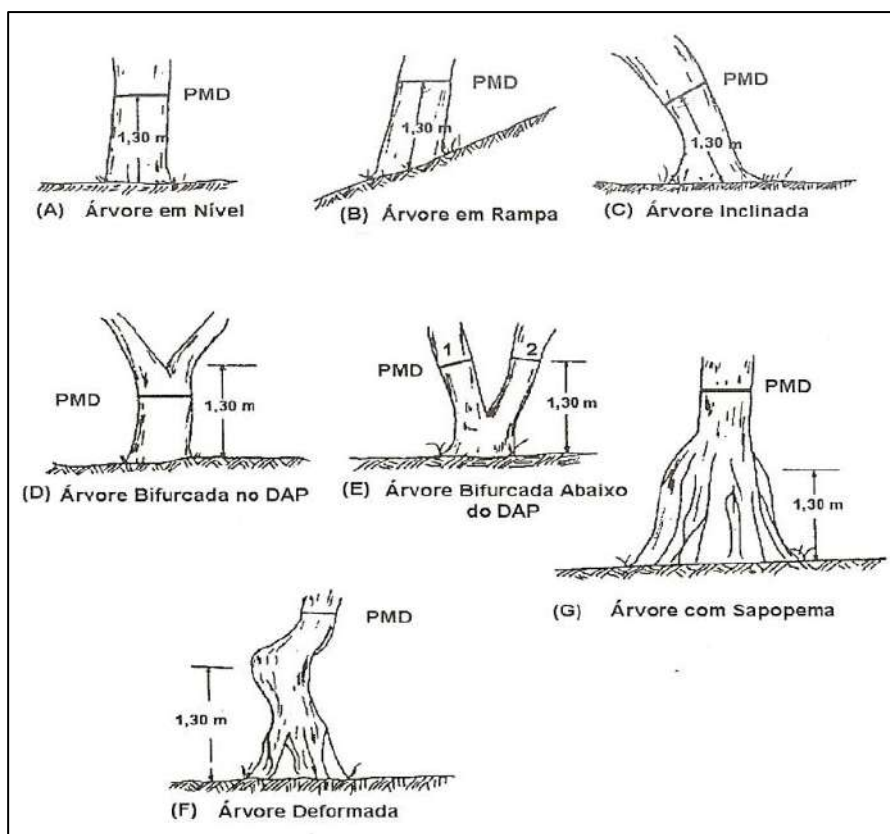


Figura 02 Situações práticas de campo e pontos de medição /
Fonte: Soares (2006)

A relação das parcelas utilizadas para o inventário florestal é apresentada na tabela a seguir (Tabela 02), com a relação das parcelas que foram alocadas na Área Diretamente Afetada (ADA) e na Área de Estudo Local (AEL). Também estão representadas as fitofisionomias e estágio de sucessão, as coordenadas geográficas (Datum: SIRGAS 2000), estrato volumétrico e o volume inventariado em cada parcela.

Tabela 02 Coordenadas geográficas e estratos das parcelas amostrais do inventário floresta, com a localização em relação à Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Estudo Local (AEL).

Parcela	Fitofisionomia	Localização	Coordenadas (DATUM SIRGAS 2000)	
			Longitude	Latitude
P01	FOD médio	AEL	339857,8744	7582038,621
P02	FOD médio	ADA	340301,125	7581489,457
P06	FOD médio	AEL	338885,4035	7581411,126
P07	FOD médio	ADA	339919,9878	7581036,634
P08	FOD médio	ADA	339929,5	7580998,9
P09	FOD médio	ADA	340112,1731	7581539,222
P10	FOD inicial	ADA	340208,1903	7581498,3
P11	FOD médio	AEL	340735,4014	7583450,125
P12	FOD médio	ADA	339728	7581486



Parcela	Fitofisionomia	Localização	Coordenadas (DATUM SIRGAS 2000)	
			Longitude	Latitude
P15	FOD inicial	AEL	340055,5216	7585114,505
P16	FOD inicial	AEL	340139,7242	7585162,563
P17	Silvicultura	AEL	340255	7585209
P18	FOD inicial	AEL	340247,4329	7585035,048
P19	FOD inicial	AEL	340092,7695	7584943,071
P20	FOD médio	AEL	342958,8712	7583373,28
P21	FOD médio	AEL	340278,3684	7584356,066
P22	Silvicultura	AEL	340251,3804	7584418,538
P23	FOD médio	AEL	341076,5092	7584922,077
P24	Silvicultura	ADA	341688,6767	7584782,428
P25	FOD médio	ADA	341752,8292	7584415,07
P26	FOD médio	ADA	340146,5227	7582382,862
P27	FOD médio	ADA	339830,018	7582238,749
P28	Silvicultura	ADA	340298,9724	7582115,525
P29	Silvicultura	ADA	340454,0546	7582229,773
P30	Silvicultura	AEL	339685,1691	7582252,791
P31	FOD médio	ADA	339680,8619	7581227,09
P32	FOD médio	AEL	339938,7915	7585766,238
P33	FOD inicial	AEL	341779,5962	7584710,239
P34	FOD inicial	AEL	340313,734	7585399,258
P35	FOD inicial	AEL	340317,9315	7585395,017
P36	FOD inicial	AEL	340729,6858	7582953,838
P37	FOD médio	AEL	340622,1994	7583554,179
P38	FOD médio	AEL	340593,6	7583696,7
P39	FOD inicial	ADA	340591,0106	7584009,589
P40	FOD inicial	AEL	340386,1366	7584107,095
P41	FOD inicial	AEL	340154,5723	7585446,01
P42	Silvicultura	ADA	339895,2659	7585894,835
P43	Silvicultura	ADA	339955,9793	7585884,329
P44	FOD médio	AEL	341157,1717	7584017,004
P45	FOD inicial	AEL	341162,214	7583578,285



Parcela	Fitofisionomia	Localização	Coordenadas (DATUM SIRGAS 2000)	
			Longitude	Latitude
P46	FOD médio	AEL	339748,8903	7582031,058
P47	FOD inicial	ADA	340382,5	7582485,5
P48	FOD médio	ADA	339905,6	7582202,4
P49	Silvicultura	ADA	340180,8	7582022,5
P50	Silvicultura	AEL	340045,9718	7581741,636
P51	FOD médio	ADA	339618,2	7581232,5
P52	FOD Inicial	AEL	342026,82	7584555,432
P53	FOD Inicial	AEL	342171,0579	7584582,852
P54	FOD Médio	AEL	340650,7202	7585785,908
P55	Silvicultura	AEL	340617,8	7583440,4
P56	Silvicultura	AEL	340588	7583310
P57	Silvicultura	AEL	340641,9823	7583330,814
P58	FOD Inicial	AEL	340722,2505	7583791,079
P59	FOD Inicial	AEL	340801,5587	7583389,113
P60	FOD Inicial	AEL	340191,576	7585778,794
P61	Silvicultura	AEL	339758,5	7585794
P62	FOD médio	AEL	341282,0146	7583675,452
P63	FOD Inicial	AEL	340054,9493	7583163,05
P64	Silvicultura	AEL	339376,057	7581899,44
P65	FOD Inicial	AEL	341155,7364	7585069,578
P66	FOD Inicial	AEL	340420,329	7584909,955

FOD = Floresta Ombrófila Densa. AID

A localização das parcelas na Área de Estudo Local (AEL) e Área Diretamente Afetada (ADA) é ilustrada na Figura 03, a seguir.

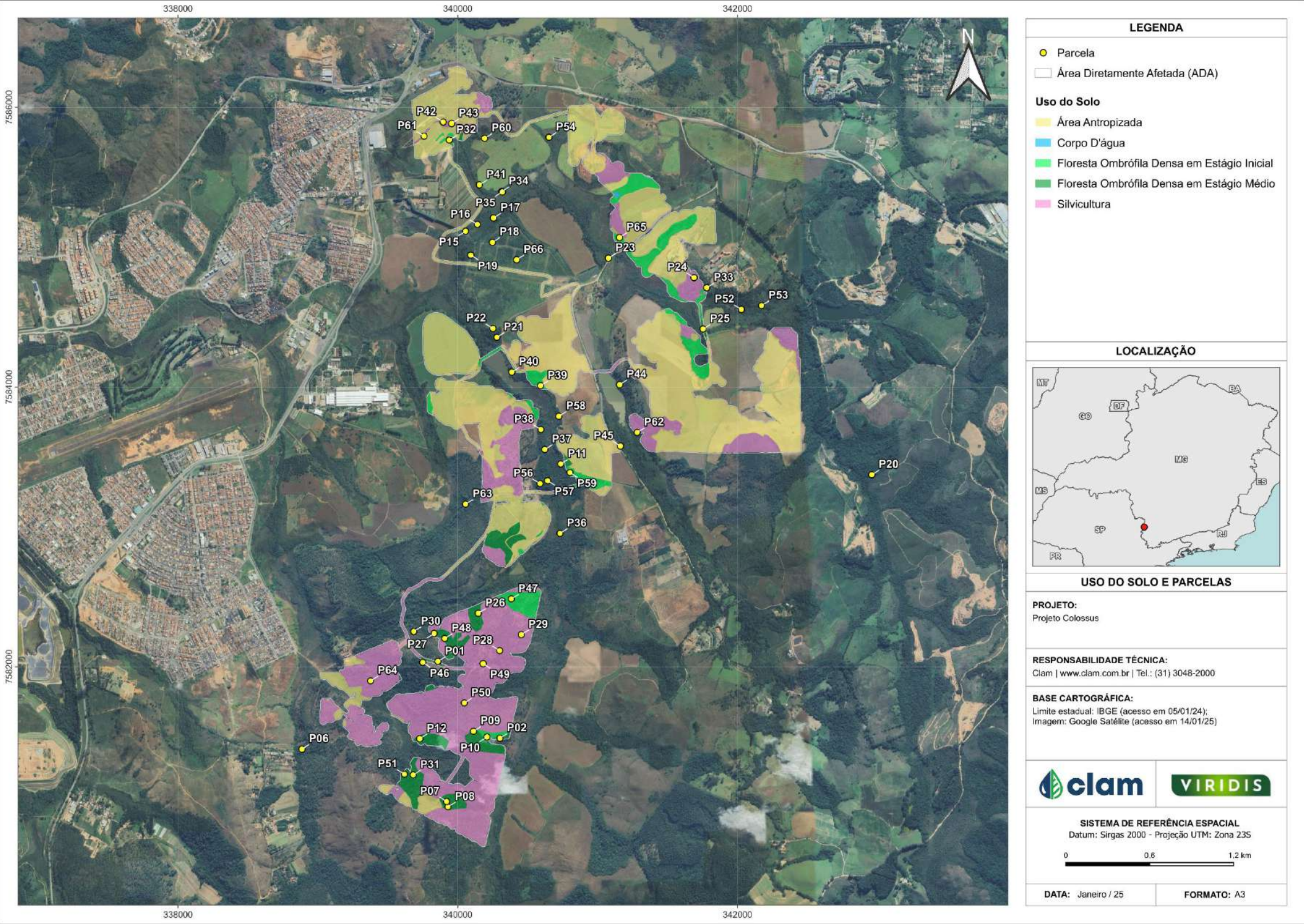


Figura 03 Representação das parcelas amostrais realizadas na Área de Estudo Local (AEL) e Área Diretamente Afetada (ADA).



6.2.1.1.3.4.2. Fitossociologia dos Estratos Herbáceo e Estrato Arbustivo/Regeneração Natural

O levantamento florístico das espécies não arbóreas foi realizado dentro de cada unidade amostral utilizada para o inventário do componente arbóreo, bem como durante o caminhar por toda a área requerida pelo estudo (AER, AEL e ADA).

Na AEL e ADA foram alocadas sub parcelas com dimensão de 1x1 m cada em 37 pontos (Tabela 04), que correspondem ao interior das parcelas do inventário florestal arbóreo, seguindo metodologias sumarizadas por ANDRADE *et al.*, (2019) (amostragens em formações campestres), adaptadas para amostragem em formações florestais. Foram observadas características acerca da preservação das espécies nativas com relação às espécies invasoras, bem como características da serrapilheira e regeneração natural para as fitofisionomias nativas objeto deste estudo.

Assim, a amostragem dos estratos herbáceo e arbustivo/regenerativo fundamentou-se nos métodos clássicos de Braun-Blanquet (BRAUN-BLANQUET, 1979) e Mueller-Dombois & Ellenberg (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974) de amostragens de vegetação, com adaptações citadas em Andrade *et al.*, (2019), Boldrini & Overbeck (2015), Eisenlohr, *et al.*, (2015) e Menezes *et al.*, (2018), ajustadas para amostragem de formações florestais, adotando se, dessa forma, a instalação de duas sub parcelas amostrais de 1,0 x 1,0 m (1m², total=2 m²) no interior das parcelas amostrais do inventário florestal arbóreo. Os critérios de inclusão de indivíduos adotados nessa amostragem são apresentados na Tabela 03.

Tabela 03 Critérios de inclusão e dimensões das subunidades amostrais do estudo fitossociológico das Formações Florestais

Estrato	Critério de Inclusão	Unidade Amostral
1 (Herbáceo)	Altura inferior a 0,5 m	Sub parcelas de 1,0 x 1,0 m
2 (Arbustivo/Regeneração Natural)	DAS ≥ 1 cm < 4,78 cm e altura > 0,5 m	

Legenda: DAS – Diâmetro à altura do solo.

Tabela 04 Parcelas utilizadas para o levantamento fitossociológico do estrato herbáceo e arbustivo.

Parcela	Fitofisionomia	Coord X	Coord Y
P02	FOD médio	ADA	340301,125
P07	FOD médio	ADA	339919,9878
P08	FOD médio	ADA	339929,5
P09	FOD médio	ADA	340112,1731
P10	FOD inicial	ADA	340208,1903
P12	FOD médio	ADA	339728
P24	Silvicultura	ADA	341688,6767
P25	FOD médio	ADA	341752,8292
P26	FOD médio	ADA	340146,5227



Parcela	Fitofisionomia	Coord X	Coord Y
P27	FOD médio	ADA	339830,018
P28	Silvicultura	ADA	340298,9724
P29	Silvicultura	ADA	340454,0546
P31	FOD médio	ADA	339680,8619
P39	FOD inicial	ADA	340591,0106
P42	Silvicultura	ADA	339895,2659
P43	Silvicultura	ADA	339955,9793
P47	FOD inicial	ADA	340382,5
P48	FOD médio	ADA	339905,6
P49	Silvicultura	ADA	340180,8
P51	FOD médio	ADA	339618,2

6.2.1.1.4. Análises dos Dados

6.2.1.1.4.1. Estrutura Vertical

A análise da estrutura vertical é uma avaliação dos estratos verticais da floresta avaliada. Os estratos verticais encontrados no povoamento são divididos em posições sociológicas distintas: espécies dominantes (estrato superior), intermediárias (estrato médio) e dominadas (estrato inferior), além das emergentes. Para estudar a posição sociológica de cada espécie da floresta em avaliação, o povoamento é dividido em estratos de altura, e para tanto se utiliza, para o cálculo do número de classes, segundo a Tabela 05.

Tabela 05 Parâmetros utilizados na análise estrutural vertical

Parâmetro	Fórmula	Descrição das Variáveis
Estratos	$\begin{aligned} \text{Est. inferior: } h_j &< (\bar{h} - 1 Sh) \\ \text{Est. médio: } &(\bar{h} - 1 Sh) \leq h_j \leq (\bar{h} + 1 Sh) \\ \text{Est. superior: } h_j &> (\bar{h} + 1 Sh) \\ \text{Est. emergente: } h_j &> (\bar{h} + 2 Sh) \end{aligned}$	$\begin{aligned} h_j &= \text{altura total} \\ \bar{h} &= \text{média aritmética das alturas} \\ Sh &= \text{desvio padrão das alturas} \end{aligned}$
Valor Fitossociológico	$V.F. = \frac{\text{nº de indivíduos no estrato}}{\text{nº total de indivíduos observados}} \cdot 100$	
Posição Sociológica Absoluta	$PsA = [VF(Ei) \cdot n(Ei)] + [VF(Em) \cdot n(Em)] + [VF(Es) \cdot n(Es)]$	$\begin{aligned} PsA &= \text{Posição Fitossociológica da espécie considerada} \\ VF &= \text{Valor Fitossociológico do Estrato} \\ Ei, Em, Es &= \text{Estratos inferior, médio e superior} \\ n &= \text{número de indivíduos da espécie} \end{aligned}$



Parâmetro	Fórmula	Descrição das Variáveis
Posição Fitossociológica Relativa	$PsR = \frac{PsA}{\sum PsA} \cdot 100$	PSA = Posição Fitossociológica Absoluta

6.2.1.1.4.2. Estrutura Diamétrica

A estrutura diamétrica é também denominada de distribuição diamétrica ou distribuição dos diâmetros. A distribuição diamétrica da vegetação estudada é obtida por meio do agrupamento dos indivíduos em intervalos de diâmetro à altura do peito (DAP). A distribuição diamétrica permite caracterizar tipologias vegetais, estágios sucessionais, estados de conservação, entre outros parâmetros.

A amplitude de classe diamétrica utilizada para a amostragem por parcelas foi derivada da Regra de Sturges (haan, 1977, p. 17-18; wellmer, 1998, p. 10), uma função linear em escala logarítmica, cuja fórmula é:

$$\text{Número de classes} = 1 + 3,322 \log (\text{número de fustes})$$

A análise foi feita a partir do número de troncos, área basal e volume de madeira mensurados.

6.2.1.1.4.3. Estrutura Horizontal

A análise fitossociológica avalia a representatividade de cada espécie vegetal na comunidade, em relação às outras espécies e a forma em que se encontra distribuída espacialmente na área. São calculados os valores absolutos e relativos de densidade, frequência e dominância e gerado Índice de Valor de Importância (IVI), para a amostragem por parcelas. A densidade, também chamada abundância, é o número de indivíduos por hectare de cada espécie na composição da floresta. Este parâmetro é estimado em termos de densidade absoluta e relativa, para cada espécie encontrada no levantamento.

A frequência de cada espécie é dada pela ocorrência de cada uma nas unidades amostrais, ou seja, a frequência absoluta é o número de parcelas que uma espécie ocorre em relação ao número total de parcelas. Já a frequência relativa está associada a porcentagem da frequência absoluta em relação ao somatório das frequências absolutas. A dominância é expressa em termos de área basal, ou seja, a projeção da área seccional do tronco da árvore, medida a 1,30 metros do solo. Assim, é definido como o somatório da área basal por hectare, de cada espécie, expressa através de valores absolutos e relativos.

Mais um parâmetro é o Índice de Valor de Cobertura (IVC), que é o somatório dos parâmetros relativos de densidade e dominância das espécies amostradas, informando a importância ecológica da espécie em termos de distribuição horizontal, baseando-se, contudo, apenas na densidade e na dominância. Por fim, a importância ecológica da espécie na comunidade vegetal é expressa por meio do valor de importância (VI). Este parâmetro fitossociológico é estimado, por espécie, pela soma dos valores relativos da densidade, da dominância e da frequência, sendo assim, sempre inferior à 300. O valor de importância também é apresentado em termos percentuais (VI%) (Tabela 06).

Em função de particularidades das amostras de herbáceas (1x1 m), principalmente relacionado à escala em que se encontram estas formas de vida, os parâmetros de Densidade Absoluta (DA) e Dominância Absoluta (DoA) foram modificadas para que a unidade final esteja em metro quadrado (m²). Ademais,



para estas amostras, a formulação de Dominância Absoluta (DoA) foi modificada para Cobertura Absoluta (CobA) considerando a ocupação como a porcentagem ocupada pela espécie na área (em m²) (Tabela 06).

Tabela 06 Fórmulas e simbologias utilizadas no cálculo dos parâmetros fitossociológicos

Variável	UND.	Definições	Simbologia / Expressão
Circunferência	cm	Medida linear do contorno do tronco da árvore com casca realizada a uma altura de 1,3 m acima do nível do solo	c
Altura	m	Longitude da árvore desde o nível do solo até o ápice da árvore (m)	h
Diâmetro (d)	cm	Distância entre dois pontos do tronco da árvore que passa pelo centro do tronco; determinada a 1,3 m de altura acima do nível do solo. π = Constante proporcional numérica que estabelece uma relação entre o perímetro de uma circunferência e seu diâmetro	$d = c/\pi$
Área seccional (g)	cm ²	Superfície da seção transversal do tronco da árvore a 1,3 m de altura acima do nível do solo.	$g = \pi \cdot d^2 / 40.000$
Área Basal (G)	m ² / ha	Somatória das áreas seccionais de todos os troncos do povoamento ou da i-ésima espécie por unidade de área	$G = \sum_{i=1}^n g_i$
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 amostragem; A = área total amostrada	$DA_i = n_i / A$
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 amostradas)	$DR_i = (DA_i / DT) * 100$
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 amostrada. DoT = dominância total (soma das dominâncias de todas as espécies)	$DoR_i = (DoA_i / DoT) * 100$
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. u_i = Número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie ocorre; u_t = Número total	$FA_i = (u_i / u_t) * 100$



Variável	UND.	Definições	Simbologia / Expressão
		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	$FR_i = \left(\frac{FA_i}{\sum_{i=1}^p FA_i} \right) * 100$
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	$VI_i(\%) = VI_i / 3$

*Densidade Absoluta: para a análise de parcelas do estrato herbáceo (1 x1) a densidade foi verificada para o m²; ou seja, a fórmula ($DA_i = n_i / A$), é aplicada à área “A”, onde A=m².

** Dominância Absoluta: para a análise de parcelas do estrato herbáceo (1 x1) a dominância foi verificada em porcentagem para o m²; ou seja, a fórmula $DoA_i = G_i / A$ foi adaptada para $CobA_i = \%i / A$, onde A=m².

6.2.1.1.4.4. Equação hipsométrica utilizada

Tabela 07 Equação hipsométrica utilizada

Variáveis e parâmetros	Unidade de medida	Definição	Expressão/simbologia
Média aritmética da altura (m)	m	Média aritmética da variável	$\bar{h} = \left(\sum_{i=1}^n h_i \right) / n$

6.2.1.1.4.5. Método de estimativa da volumétrica de tocos e raízes

Conforme previsto na Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3102 de 2021, o rendimento de tocos e raízes esperado para floresta (Floresta Ombrófila Densa) é de 10 m³. ha-1.

De acordo com o Inventário Florestal de Minas Gerais (2005-2007), o cálculo para estimar o volume de tocos e raízes de eucalipto em reflorestamentos se trata de um método de estimativa baseado em proporções do volume total da árvore. Volume do toco é considerado como uma fração do volume do fuste (tronco principal) da árvore. Em média, o volume do toco é estimado como 5% do volume total do tronco até a base da copa. O volume das raízes, que inclui raízes finas e grossas, é estimado também como uma fração do volume do fuste. O volume das raízes equivale a aproximadamente 20% do volume do fuste para árvores adultas. Portanto, o volume de tocos e raízes equivale a 25% do volume total da árvore.

6.2.1.1.5. Processamento dos Dados

Todos os dados coletados em campo foram digitalizados, organizados em planilhas e processados utilizando-se os *softwares* Excel (MICROSOFT, 2019), o programa estatístico R (R core team, 2019), com os pacotes Vegan (OKSANEN *et al.*, 2013), Labdsv (ROBERTS, 2013), spdep, BIVAND (2003) e pacote acessório ggplot2 (WICKHAM, 2009), análises com base em LEGENDRE & LEGENDRE (2012), BOCCARD *et al.*, (2011) e o software e Mata Nativa 4 (2020).



6.2.1.2. Resultados da Caracterização da Área de Estudo Regional

6.2.1.2.1. Bioma / Enquadramento Fitogeográfico

A AER do Projeto Colossus está integralmente inserida dentro dos limites do bioma Mata Atlântica (Figura 05), abrangendo a Lei da Mata Atlântica (Lei Federal nº 11.428 de 2006). A Mata Atlântica é uma das mais importantes florestas tropicais do mundo, sendo considerada um dos 23 *hotspots* mundiais. *Hotspots* são áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade mundial, que possuam pelo menos 1.500 espécies endêmicas de plantas e que tenham perdido mais de três quartos de sua área original (MMA, 2010).

A pressão de desmatamento sobre esse bioma acontece principalmente pelo seu histórico de ocupação e uso do solo, devido a sua proximidade com o mar, o que viabilizou o acesso e estabelecimento de novas comunidades, originárias dos grandes centros urbanos e áreas agricultáveis da atualidade (Oliveira, 2007). Hoje cerca de 2/3 da população brasileira habita as regiões antes ocupadas pela Mata Atlântica (Backes & Irgang, 2004).

Devido a demanda de desenvolvimento econômico e a evidente necessidade de proteger os remanescentes florestais de Minas Gerais, os processos de ocupação de novas áreas devem respeitar parâmetros e pressupostos legais que garantam a conservação e o uso sustentável desse bioma.

Segundo o Art. 2º da Lei Federal nº 11.428/2006, consideram-se integrantes do Bioma Mata Atlântica as seguintes formações florestais nativas e ecossistemas associados, com as respectivas delimitações estabelecidas em mapa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), conforme regulamento: Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; Floresta Estacional Decidual, bem como os manguezais, as vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encaves florestais do Nordeste.

Região Fitogeográfica Floresta Ombrófila Densa

Segundo Veloso et al. (1991) a Floresta Ombrófila Densa é dividida em cinco formações ordenadas (Figura 04), de acordo com topografia e que refletem fisionomias distintas de acordo com as variações ecotípicas das faixas altimétricas, resultantes de ambientes também distintos, sendo estas:

Floresta Ombrófila Densa Aluvial: Associada às planícies de inundação dos rios; Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas: Entre 5 e 40 m de altitude em relação ao nível do mar; Floresta Ombrófila Densa Submontana: Entre 40 e 400 m de altitude em relação ao nível do mar; Floresta Ombrófila Densa Montana: Entre 400 e 1.000 m de altitude em relação ao nível do mar; Floresta Ombrófila Densa Altomontana: Acima de 1.000 m de altitude em relação ao nível do mar.

O termo ombrófila é de origem grega (ombros= chuva + filia = filiação) e significa “amiga das chuvas”, ou seja, este tipo de floresta ocorre em regiões sujeitas a altas precipitações pluviométricas e elevadas temperaturas médias. Já o termo “densa”, diz respeito à alta concentração de espécimes vegetais encontradas por unidade de área. Sendo assim, está floresta contempla a presença de muitas espécies e muitos indivíduos e é, caracteristicamente, sombreada e com bastante umidade (KNIE, 2002).

A floresta ombrófila densa, presente na região de Poços de Caldas (MG) e na área requerida para

intervenção, está associada a altitudes entre 500 a 1.200 metros e se enquadra como Montana.

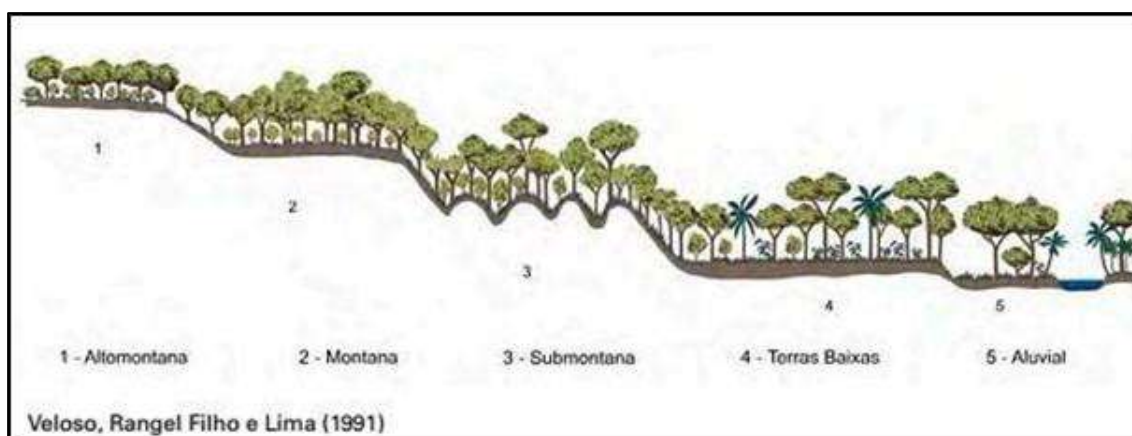


Figura 04 Perfil esquemático das formações da Floresta Ombrófila Densa.

A floresta ombrófila densa Montana em Poços de Caldas está localizada nas áreas de maior altitude da Serra da Mantiqueira, onde predominam condições de umidade elevada e solos ácidos, frequentemente associados ao tipo Cambissolo. Esses solos, caracterizados por serem bem drenados, são ricos em matéria orgânica devido à constante decomposição de folhas e restos vegetais, mas apresentam acidez acentuada, o que impacta a composição da flora.

As espécies vegetais dessa floresta incluem uma grande diversidade de famílias, entre elas Myrtaceae, Rubiaceae, Lauraceae e Melastomataceae. Árvores típicas, como o cedro, o guatambu e a canela-preta, são comuns, adaptando-se bem ao ambiente de solo ácido e com baixa fertilidade natural. A densa cobertura arbórea favorece a presença de epífitas e samambaias, que se desenvolvem no solo úmido e nas partes superiores das árvores, aproveitando a umidade ambiente.

Em termos fitossociológicos, a floresta na região de Poços de Caldas mantém altos índices de diversidade, medidos por meio de indicadores como o Índice de Shannon. Esses estudos revelam que as espécies exibem uma estrutura de distribuição diamétrica, onde há uma abundância maior de indivíduos jovens e de menor diâmetro nas classes inferiores, com espécies não pioneiras estabelecendo-se em estágios mais avançados. Essa distribuição em classes de diâmetro sugere um ciclo de sucessão contínuo e um potencial de autorregeneração da vegetação, especialmente nas áreas conservadas da floresta densa Montana.

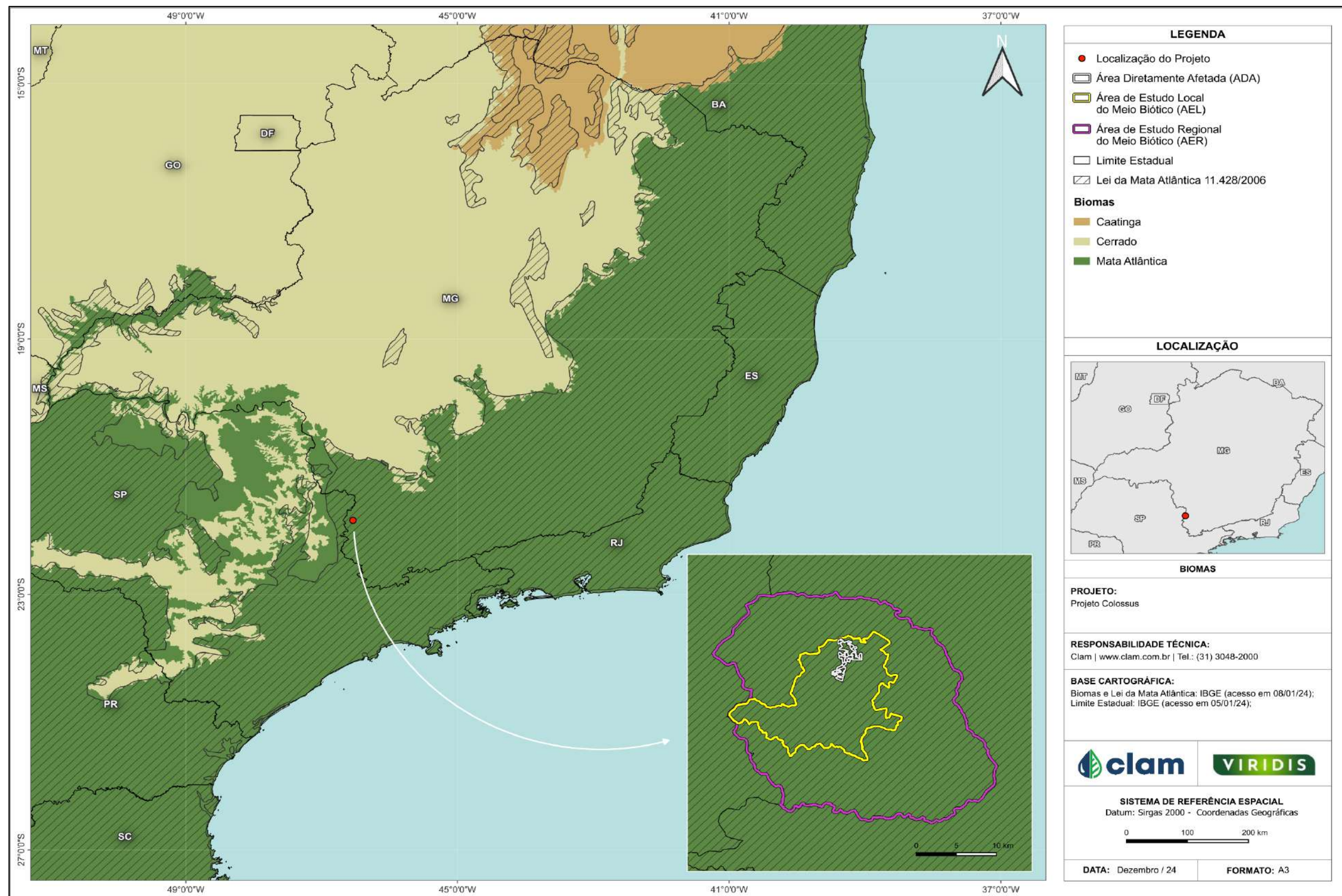


Figura 05 Bioma de inserção da Área de Estudo Regional (AER), Área de Estudo Local (AEL) e Área Diretamente Afetada (ADA).



6.2.1.2.2. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade segundo Ministério Meio Ambiente

O Ministério do Meio Ambiente, realizou um levantamento das áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira (Importância Biológica e Prioridade de Ação), feita no ano de 2007 (MMA, 2023), e reconhecidas pelo Decreto nº 5092/2004, Portaria nº 126/2004. Nessa base de dados, a AER compreende a classificação de prioridade de conservação “Muito Alta” e classificação de importância biológica “Extremamente Alta” (Figura 06).

6.2.1.2.3. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade segundo Fundação Biodiversitas

De acordo com Fundação Biodiversitas (DRUMMOND et al., 2005), para o grupo da Flora, do Projeto Colossus (Figura 07), a AER do empreendimento se sobrepõe à área de importância biológica alta.

6.2.1.2.4. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade em Minas Gerais

Do ponto de vista do ZEE-MG, a AER está inserida nas classificações de prioridade para conservação da flora “Alta” e “Muito Baixa” (Figura 08).

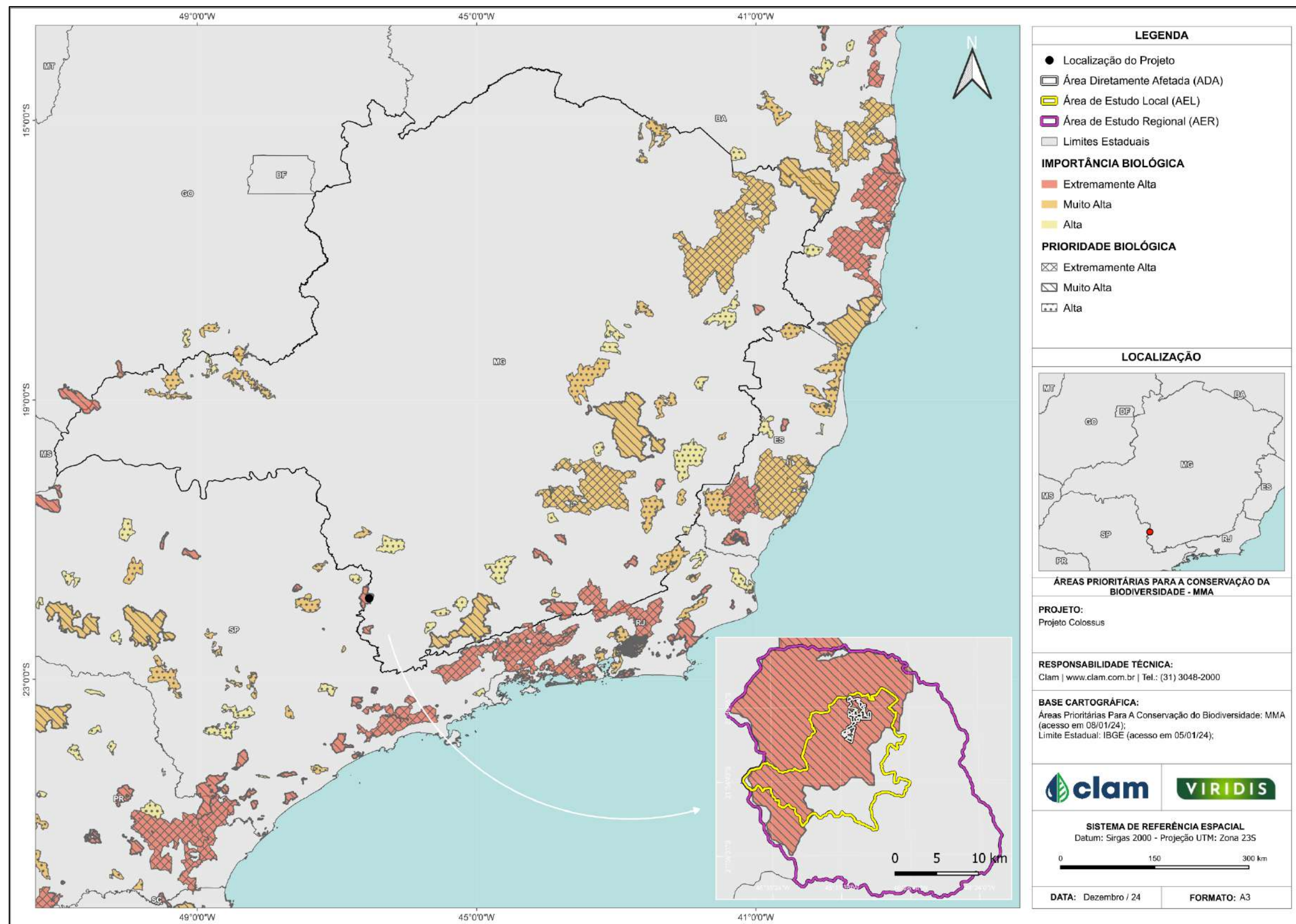


Figura 06 Mapa de Áreas Prioritárias segundo MMA (2023), sobreposto para AER, AEL e ADA do Projeto

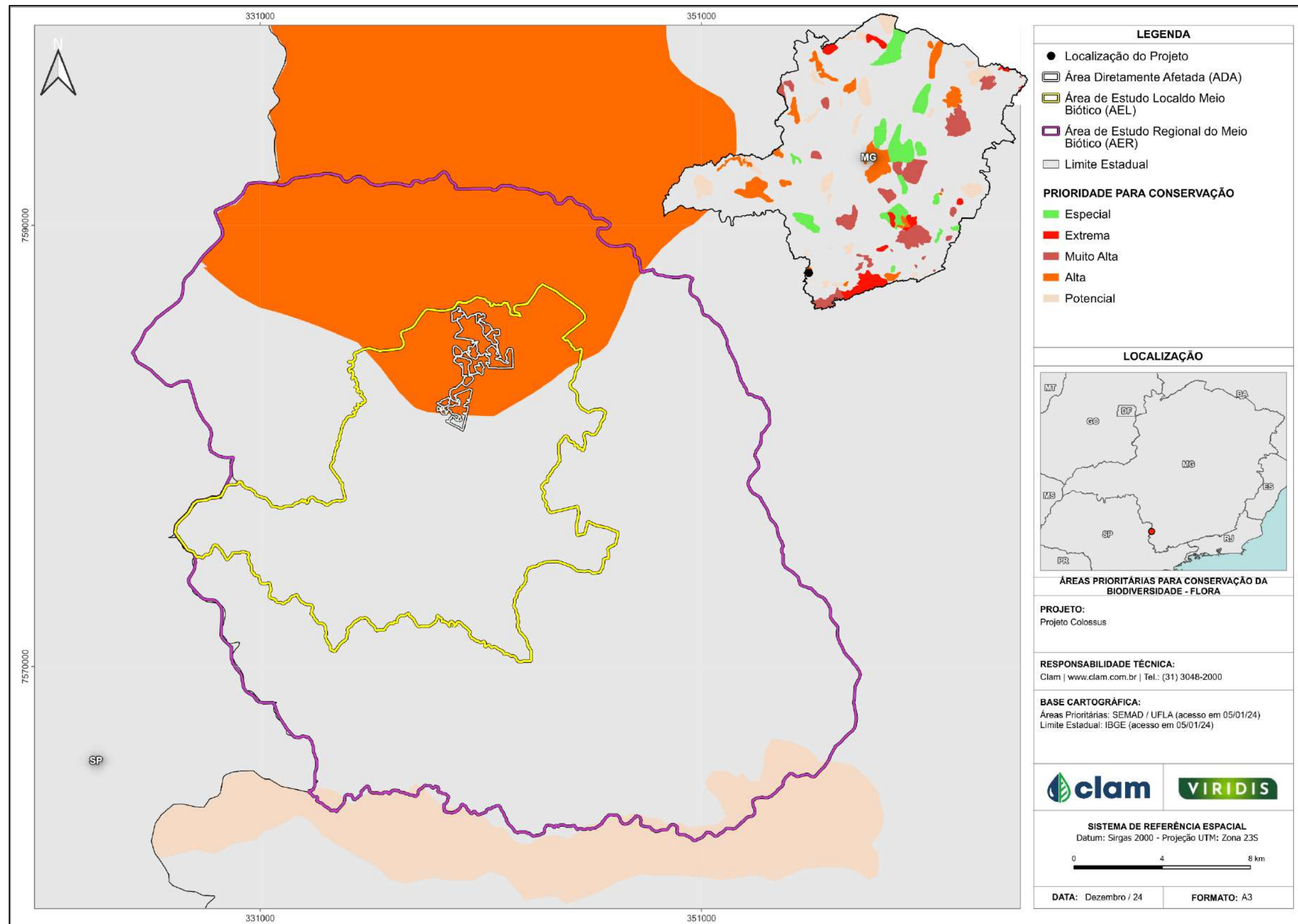


Figura 07 Mapa de Áreas Prioritárias segundo Biodiversitas (2022), sobreposto para AER, AEL e ADA do Projeto

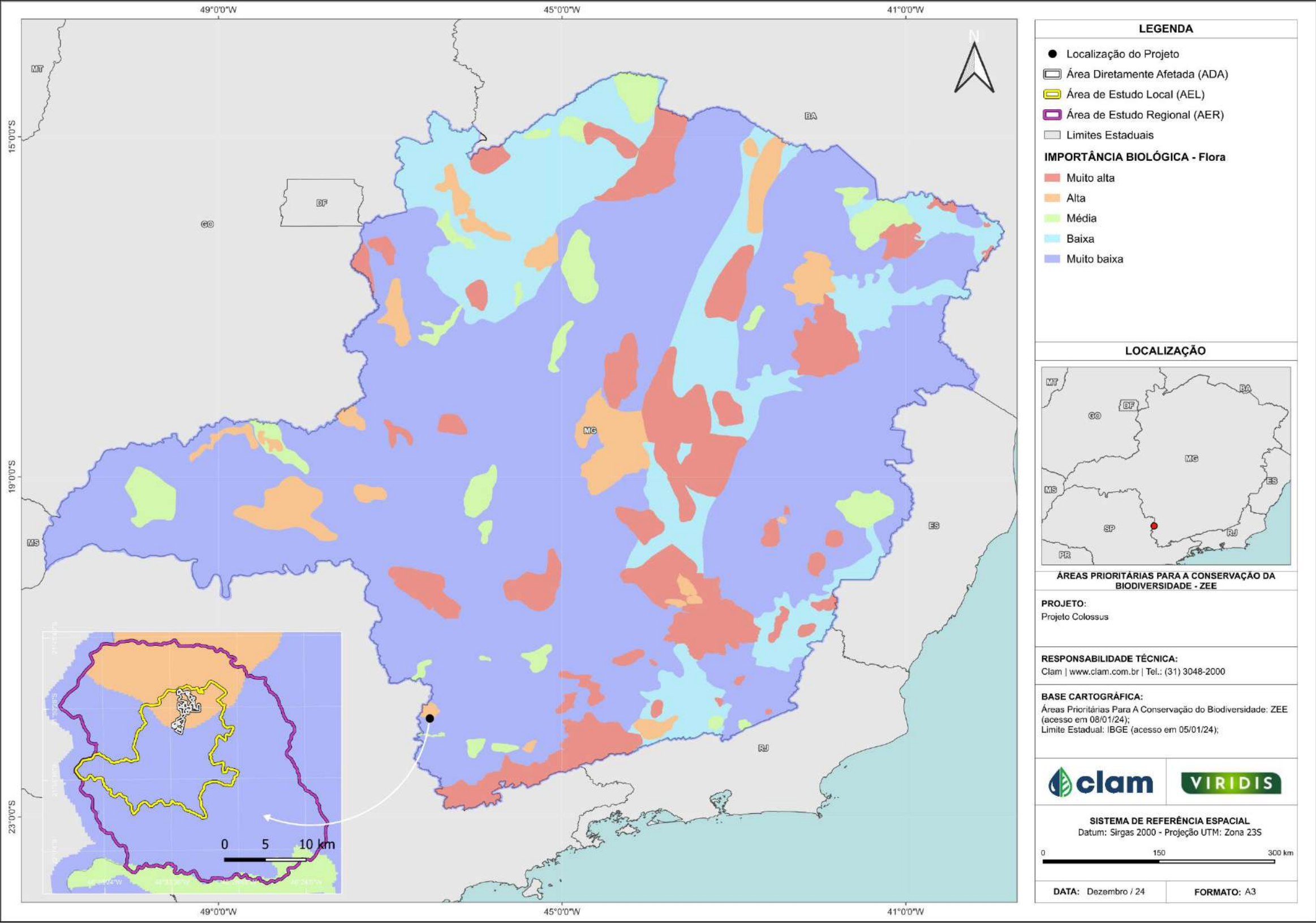


Figura 08 Mapa de Áreas Prioritárias segundo ZEE (IDE/SISEMA, 2022), sobreposto para AER, AEL e ADA do Projeto



6.2.1.2.5. Unidades de conservação

O estabelecimento de Unidades de Conservação (UCs) é uma estratégia de conservação amplamente adotada no Brasil direcionada para a preservação de ecossistemas e habitats naturais, a manutenção e recuperação de populações de espécies nativas e promover a integração do ser humano com a natureza (BRITO, 2000; BRASIL, 2000). Estas foram instituídas pela Lei Federal nº 9.985/2000, que criou o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) e pelo Decreto Federal nº 4.340/2002, que regulamenta artigos da Lei nº 9.985/2000.

Na intenção de avaliar a interferência do empreendimento sobre Unidades de Conservação de Proteção Integral e Unidades de Conservação de Uso Sustentável. Para as primeiras foram buscados seus Planos de Manejo para definição das zonas de amortecimento e, na ausência destas, adotou-se o disposto no Decreto Estadual nº 47.941/2020, que estabelece um raio de 3000 metros a partir do limite da UC.

Foi verificada a existência das UCs na AER do Projeto (Figura 09): Parque Municipal Serra de São Domingos (Proteção Integral), RPPN Retiro Branco (Uso Sustentável), Reserva Biológica Municipal Pedra do Coração (Proteção Integral), RPPN da Pedra Branca (Uso Sustentável), RPPN Reserva da Pedra Branca (Uso Sustentável) e APA Pedra Branca (Uso Sustentável).

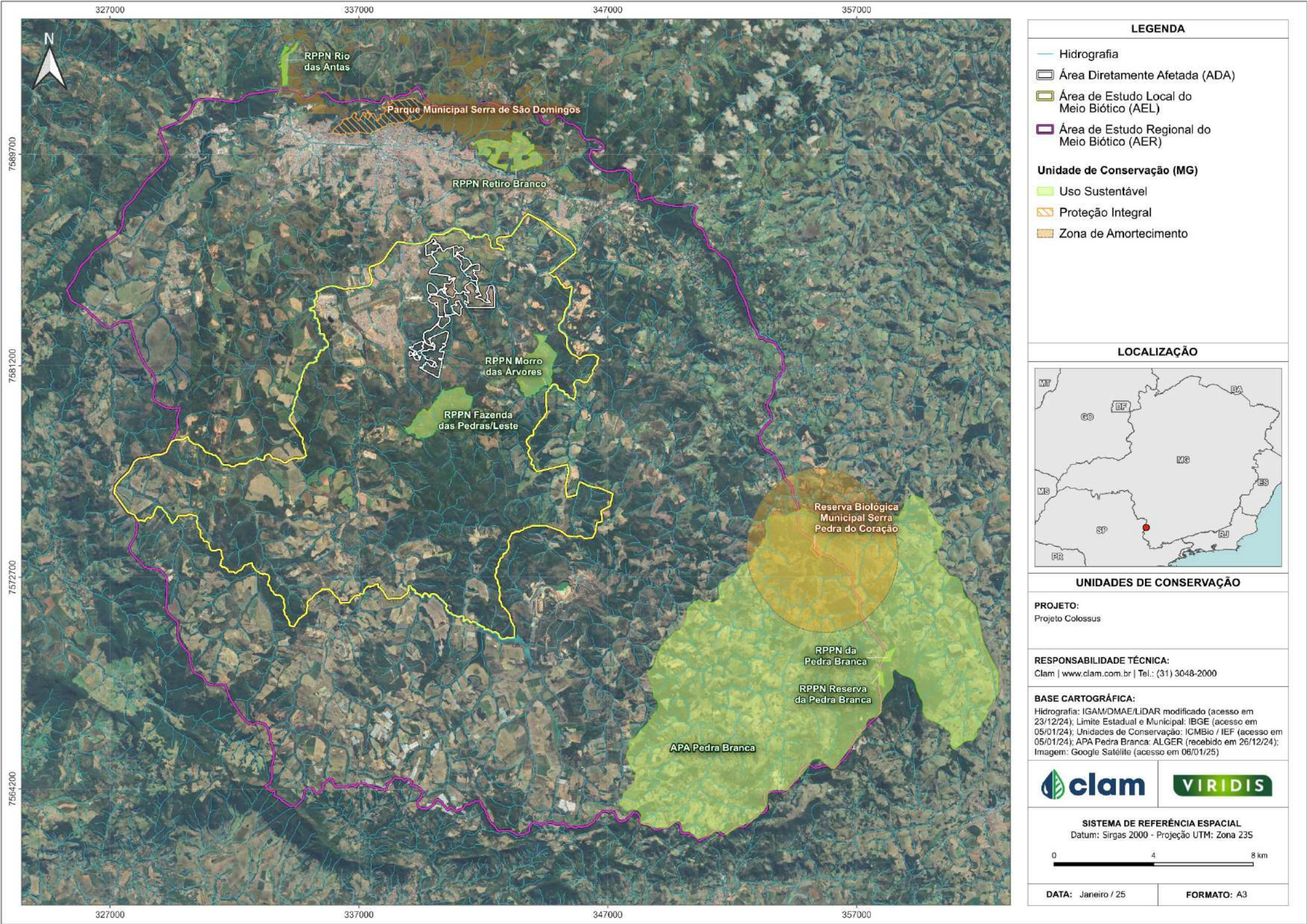


Figura 09 Mapa de Unidades de Conservação sobrepostos pela AER, AEL e ADA do Projeto



6.2.1.2.6. Reservas da Biosfera

A Reserva da Biosfera consiste em uma área especialmente designada para conciliar a conservação ambiental e o desenvolvimento humano sustentável. São áreas destinadas à pesquisa, ao turismo sustentável, e a conservação ambiental (UNESCO, 2005). O território brasileiro compreende sete reservas da Biosfera, enquanto na Área de Estudo Regional ocorre a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA) e a Reserva da Biosfera do Espinhaço (RBSE) (Figura 10).

De acordo com as definições do Programa *Man and Biosphere* (MaB) da UNESCO, as reservas da biosfera devem apresentar um zoneamento de modo a otimizar os esforços e ações necessárias para a gestão ambiental da região, estabelecendo zonas de priorização e conscientização ambientais. Nesse contexto, as Zonas Núcleo são condutoras para criação de unidades de conservação de proteção integral; as Zonas de Amortecimento têm objetivo de minimizar os impactos negativos sobre as zonas núcleos e as Zonas de Transição são denominações de regiões que têm alguma relação com a Zona Núcleo e de Amortecimento.

Na Área de Estudo Regional do projeto está localizada a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA) (Figura 10). A RBMA abriga mais de 700 unidades de conservação sob normas do SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza) e contém cerca de 66% da área total do bioma, atravessando 17 estados brasileiros (UNESCO, 2018). A AER do Projeto Colossus contém porções das Zonas Núcleo (ao norte e ao leste) além de Amortecimento e Transição (ao norte, leste e sul). A ADA do projeto, onde ocorrerão as intervenções ambientais, se encontram integralmente fora do zoneamento da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica.

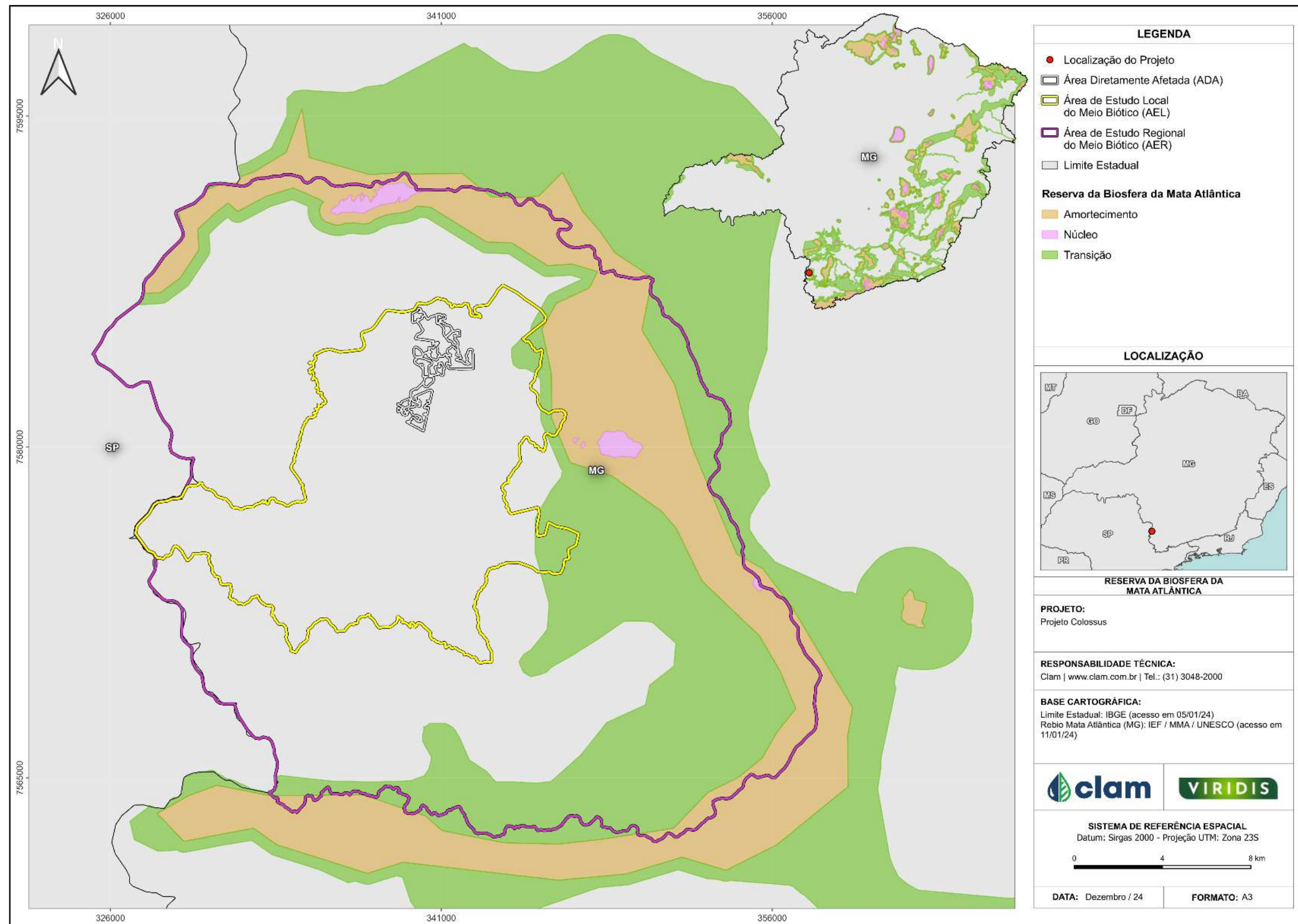


Figura 10 Mapa de Reservas da Biosfera (MMA (2023), sobreposto para AER, AEL do Projeto



6.2.1.2.7. Solo e Cobertura Vegetal na Área de Estudo Regional (AER)

Foram mapeadas, 12 classes de cobertura vegetal e uso do solo na AER, com áreas naturais representando 23,01% e áreas antrópicas, 76,99%, como demonstrado na Tabela 08 a seguir.

Tabela 08 Usos do solo e cobertura vegetal presente na AER do projeto.

Tipologia	Cobertura do solo e vegetação	Área (ha)	Porcentagem (%)
Antrópica	Mosaico de Agricultura e Pastagem	25189,703	31,114
	Pastagem	14280,788	17,640
	Outras Lavouras Temporárias	9029,839	11,154
	Silvicultura	8493,685	10,491
	Área Urbanizada	3968,744	4,902
	Mineração	757,871	0,936
	Café	301,604	0,373
	Soja	163,925	0,202
	Outras Áreas não Vegetadas (Solo Desnudo/Acesso)	128,168	0,158
	Outras Lavouras Perenes	13,447	0,017
	Subtotal	62327,773	76,987
Natural	Formação Florestal (FOD)	17395,711	21,487
	Corpos Hídricos (Rio, Lago)	1235,126	1,526
	Subtotal	18630,837	23,013
Total		80958,609	100

As figuras abaixo (Figura 11 e Figura 12) apresentam a representatividade das classes de cobertura vegetal ao longo da Área de Estudo Regional (AER).

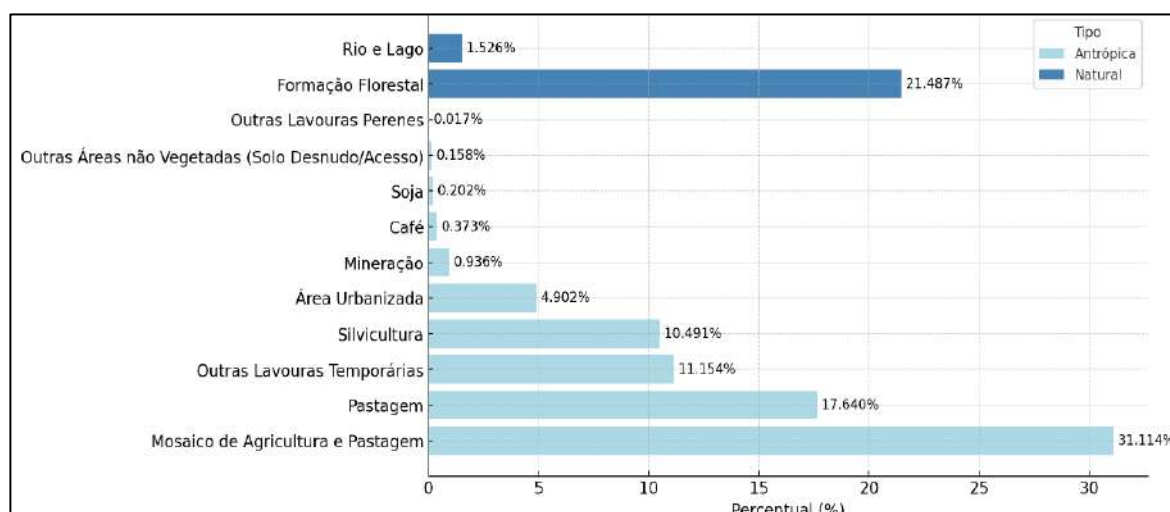


Figura 11 Usos do solo e cobertura vegetal presente na AER do projeto

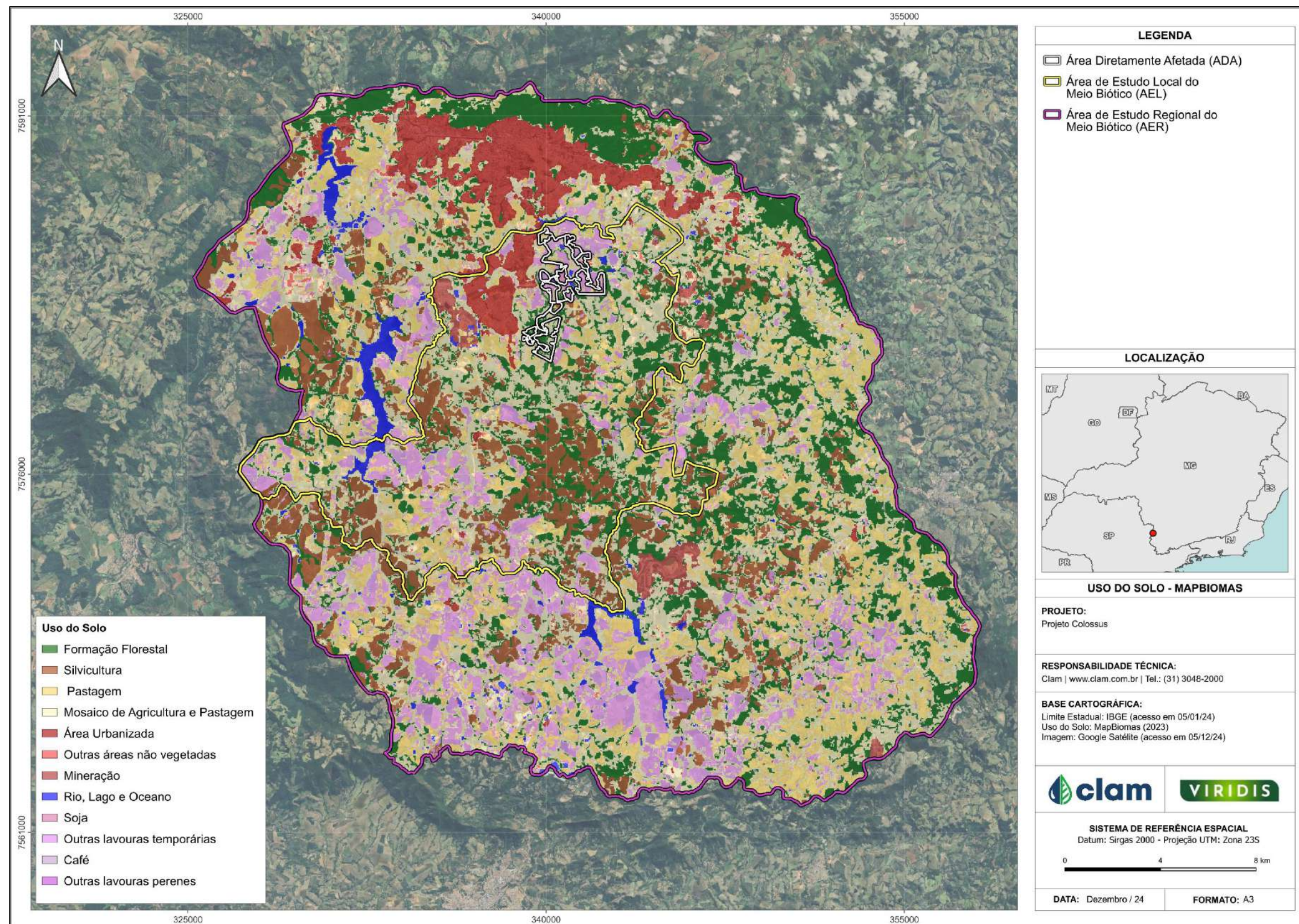


Figura 12 Mapa de Usos do solo e cobertura vegetal presente da AER, AEL e ADA do Projeto

6.2.1.2.8. Levantamento da Flora para a Área de Estudo Regional (AER)

Para a AER há registro de 2.914 espécimes vegetais, pertencentes a 973 gêneros e 200 famílias (**Anexo 13**), depositados nos mais diversos herbários do país e do estrangeiro (FLORA DO BRASIL, 2022).

No presente relatório, adotou-se uma abordagem que visa cruzar e comparar diferentes fontes de informações disponíveis. Este procedimento permite identificar convergências e divergências entre os dados analisados, promovendo uma visão mais abrangente e crítica da realidade estudada. Qualquer aparente contradição que se evidencie entre algumas informações obtidas é uma oportunidade para aprofundar o entendimento do objeto de estudo. Essa análise contrastiva é crucial para descortinar o panorama real do conhecimento disponível para a região, identificar lacunas e distinguir informações mais relevantes e consistentes. Dessa forma, o objetivo principal é apresentar dados como eles são disponibilizados pelas diversas fontes, mas ao mesmo tempo sintetizá-los em inferências que possam elucidar o que é relevante para a região, respeitando a complexidade natural inerente.

Em função disso, nota-se que há espécies não esperadas para a região, pois a distribuição pelos biomas identificou um total de 609 espécies são exclusivas da Mata Atlântica, 222 do Cerrado, 16 para a Amazônia, 6 espécies são exclusivas para a Caatinga e 5 espécies sob a designação de “Outros” que aglutina o Pantanal e o Pampa (Figura 13). Em que pese o fato de que há espécies não descritas para o bioma de inserção, os dados coletados indicam que a distribuição da diversidade da região tem amplitude nacional e o bioma Mata Atlântica, além de ser a principal expressão na região, tem uma relação relevante principalmente com o Cerrado, uma vez que há 623 espécies compartilhadas somente estes dois biomas.

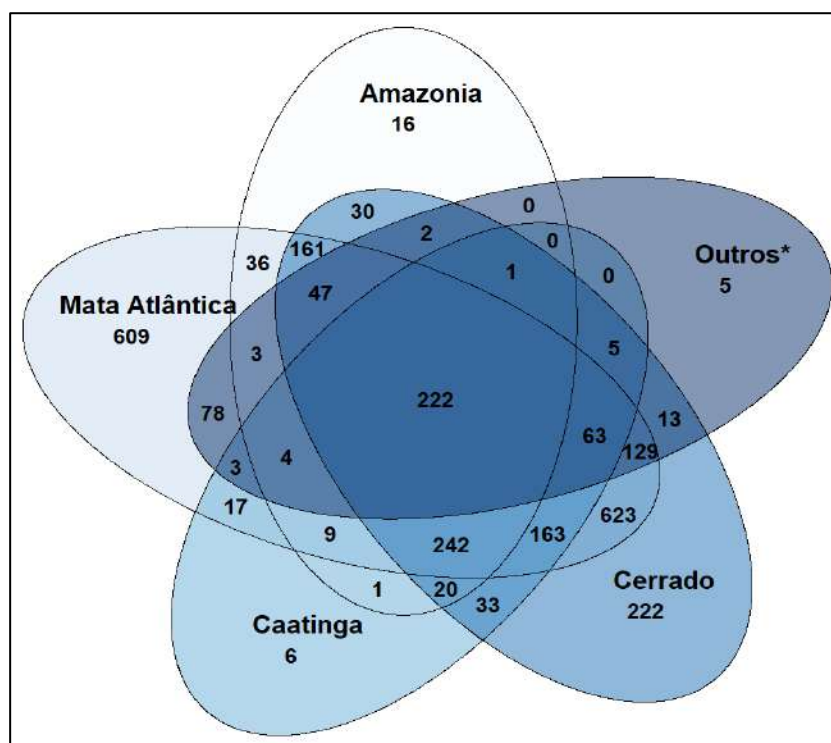


Figura 13 Domínios de vegetação e distribuição das espécies registradas na AER do projeto.
*Outros: aglutinação Pantanal e Pampa

6.2.1.2.8.1. Florística regional da Área de Estudo Regional (AER)

São no total 2914 espécies, 973 gêneros e 200 famílias registrados para a AER. Deste conjunto, as 20 famílias mais frequentes têm 1.791 espécies (61.84% do total) e os 20 gêneros mais frequentes têm 497 espécies (17.16% do total de espécies).

O total de endemismo na AER é grande com 2423 espécies com algum tipo de endemismo (83.15%) e apenas 357 não-endêmicas (12.25%). Em relação às 20 famílias mais presentes, as primeiras são Asteraceae, Orchidaceae, Fabaceae, Poaceae e Rubiaceae.

Todas as 20 famílias apresentam espécies endêmicas da Mata Atlântica (100%). Dos 20 gêneros mais presentes, os mais constantes são *Baccharis*, *Solanum* e *Mikania*, sendo que todos eles (100%) têm espécies endêmicas da Mata Atlântica (Figura 14).

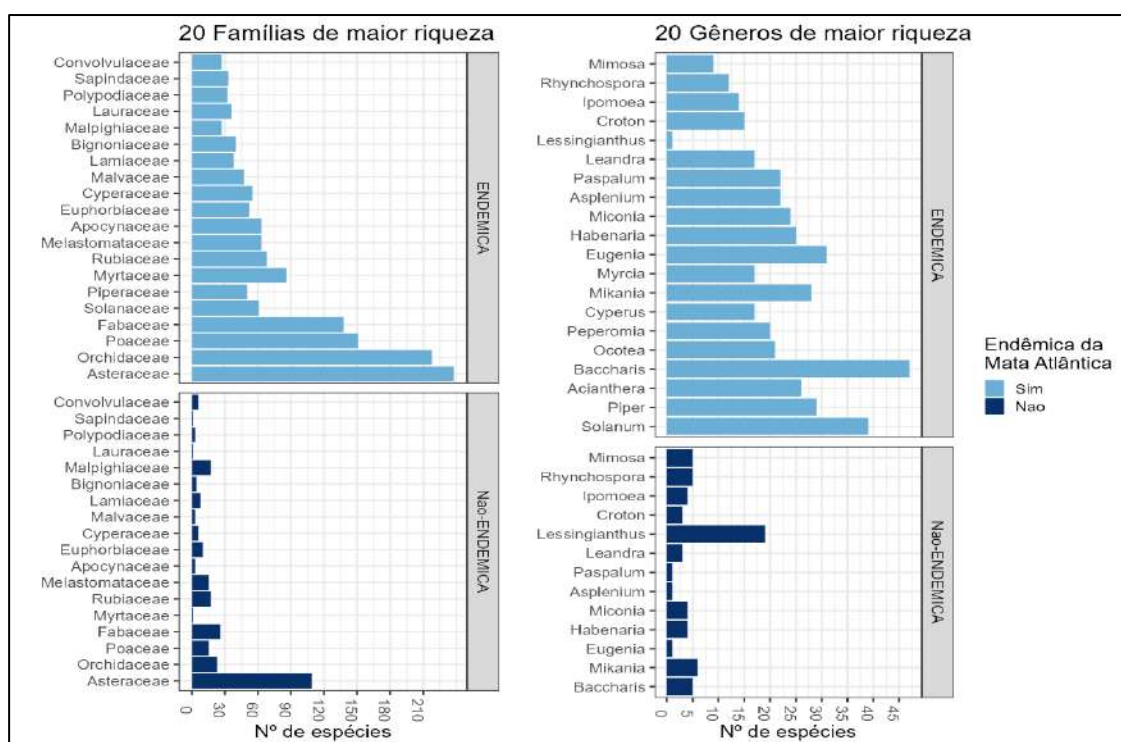


Figura 14 Famílias e gêneros mais frequentes nas amostras, com as endêmicas de cada grupamento

6.2.1.2.8.2. Espécies Ameaçadas ou de Interesse para Conservação observadas na AER

Em relação aos níveis de ameaça segundo MMA (2023) há espécies distribuídas entre as categorias de ‘Crítico perigo’ (9 espécies), ‘Em perigo’ (29 espécies), ‘Vulnerável’ (27 espécies). Considerando a listagem de ameaçadas para o Brasil (CNCFlora, 2022) há 53 espécies elencadas em categorias de “Vulnerável” (VU), “Em perigo” (EN), “Crítico perigo” (CR) A Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES, 2022), apresenta 52 espécies listadas nos Anexos II, que implica espécies sob algum grau de ameaça, com recomendação de comercialização com autorização especial e Anexo III, que inclui espécies a pedido de uma organização que atente para o comércio e impeça a exploração insustentável ou ilegal. Na lista da IUCN, 2024 (*International Union for Conservation of Nature*) há também espécies ameaçadas elencadas nas



mesmas categorias de MMA (2023) e dentre estas vale a pena observar que IUCN, 2024 *Brugmansia suaveolens* (trombeteira) é tida como “Extinta na Natureza” (EW) e não obstante esta espécie é amplamente plantada nos quintais e mesmo em arborização urbana (Figura 15).

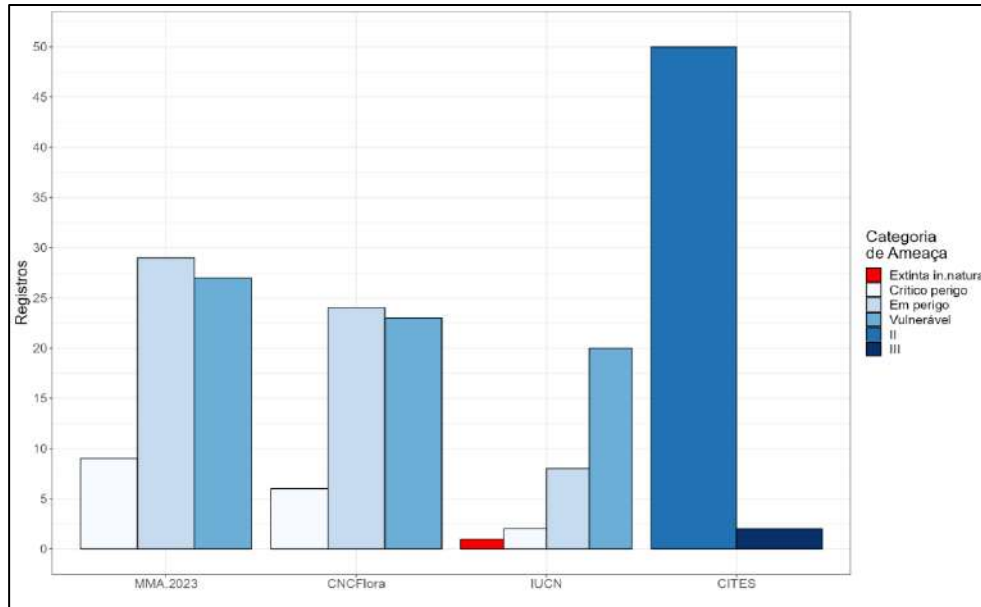


Figura 15 Espécies com algum nível de interesse conservacionista para a AER

A Tabela 09 apresenta as espécies com algum nível de interesse conservacionista para a AER do projeto.

Tabela 09 Espécies com algum nível de interesse conservacionista para a AER do projeto

Fonte	Critério de ameaça	Nº de indivíduos
MMA.2023	Crítico perigo	9
	Em perigo	29
	Vulnerável	27
CNCFlora	Crítico perigo	6
	Em perigo	24
	Vulnerável	23
IUCN	Crítico perigo	2
	Em perigo	8
	Vulnerável	20
CITES, 2020	Anexo II	50
	Anexo III	2

O total de espécies enquadradas como endêmicas da Mata Atlântica é de 609 e 49 espécies enquadradas como endêmicas de Minas Gerais (FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2022). Já OLIVEIRA-FILHO (2006) levanta em seus estudos a ocorrência de 221 das espécies classificadas como “Raríssimas”, “Muito raras” e “Raras” (Figura 16 e Tabela 10).

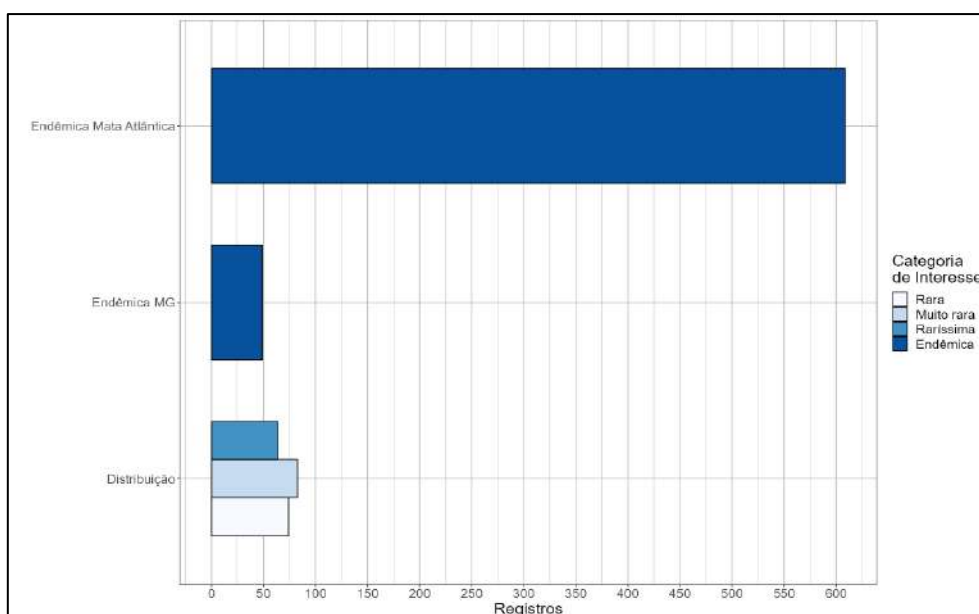


Figura 16 Plantas de interesse: Endêmicas da Mata Atlântica, de Minas Gerais e espécies de distribuição restrita

Tabela 10 Espécies de Endêmicas e de distribuição restrita

Categoria de Interesse	Subcategoria	Registros
Endêmica MG	-	49
Endêmica Mata Atlântica	-	609
Distribuição	Muito rara	83
	Rara	74
	Raríssima	64

Em relação às outras categorias de interesse (Figura 17) foram verificadas as espécies que são consideradas espécies exóticas invasoras (EEI), (HÓRUS, 2022; INSTITUTO HÓRUS DE DESENVOLVIMENTO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL, 2022); aquelas indicadoras desde que constantes na Resolução Estadual de Minas Gerais CONAMA 392/07 como indicadoras de algum tipo estágio de regeneração florestal e espécies constantes na Resolução Estadual de Minas Gerais CONAMA 423/2010 como indicadoras de algum tipo estágio de regeneração não florestal (ambiente campestre).

Ademais compõe a categoria de interesse as espécies que, de acordo com CAMPO-FILHO & SARTORELLI (2015), são de interesse econômico em associação com a utilização antrópica. Aquelas que são majoritariamente valoradas por seu apreço madeireiro, foram elencadas de acordo com Instrução Normativa IDEFLOR nº 2/2010 (PA), pois considera-se que, havendo na amostragem aqui realizada a mesma espécie incluída nesta IN, suas características de valor madeireiro aplicam-se igualmente (vide item).

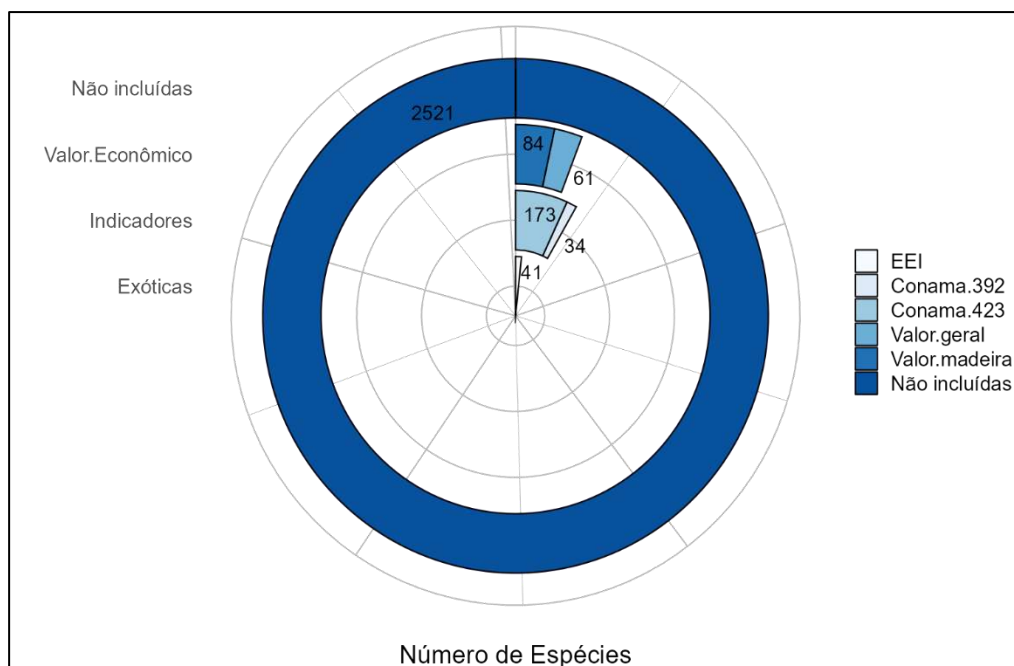


Figura 17 Espécies com algum nível de interesse conservacionista para a AER.

EEI: Espécie Exótica Invasora

A Tabela 11 apresenta as espécies com algum nível de interesse conservacionista para a AER do projeto

Tabela 11 Espécies com algum nível de interesse conservacionista para a AER do projeto

Categoria	Referência	Subcategoria	Registros
Espécie Exótica Invasora	Hórus (2022)	-	41
Indicadores	Conama.392	Avançada**	18
		Rara/Endêmica **	5
		Inicial/Média **	11
	Conama.423	Inicial**	18
		Vegetação primária	155
Valor econômico madeireiro	IN IDEFLOR nº 2/2010	Mista***	63
		Vermelha***	6
		Nobre***	5
		Especial***	10
Valor econômico geral*	*	-	61
Não incluídas	-	-	2521
Total			2914

*referências em item 6.2.1.1.; ** Estágio sucessional indicado; ***Tipologia de madeira

Especial evidência foi dada para as espécies que aglutinam categorias de interesse, neste caso as que foram ao mesmo tempo citadas para MMA (2023) e com endemismo. Foram elencadas as espécies que são endêmicas de Minas Gerais e da Mata Atlântica e citadas por MMA (2023), sendo elas: *Sinningia carangolensis* e *Sinningia striata*, todas pertencentes à família Gesneriaceae. Ambas as espécies não são encontradas na ADA, como pode ser verificado no item 6.2.1.3.4.2, Tabela 17 e Tabela 18).



Sinningia carangolensis Chautems.

Sinningia carangolensis é endêmica de Minas Gerais e do bioma Mata Atlântica, restrita à região de Carangola. Há um registro fotográfico da espécie no Vale do Rio Carangola, no Estado do Rio de Janeiro (<http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Sinningia%20carangolensis>). É uma espécie herbácea encontrada na fitofisionomia de Floresta Ombrófila, apresenta floração entre dezembro e fevereiro (Perret et al., 2007). É classificada como 'Em perigo' (EN) pelo Ministério do Meio Ambiente (2023).

Sinningia striata (Fritsch) Chautems

Sinningia striata é uma espécie herbácea, endêmica de Minas Gerais e do bioma Mata Atlântica. Sua ocorrência está associada a formações rochosas localizadas em altitudes superiores a 1400 metros, caracterizando-se como típica da vegetação sobre afloramentos rochosos (<http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Sinningia%20striata>). A espécie pode ser encontrada no alto da Pedra Branca, nas proximidades de Poços de Caldas. Está classificada como “vulnerável” de acordo com Ministério do Meio Ambiente (2023).

6.2.1.3. Resultados da Caracterização da Área de Estudo Local (AEL) e Área Diretamente Afetada (ADA)

6.2.1.3.1. Uso e Cobertura do Solo

A Área de Estudo Local (AEL) totaliza 3057,5019 hectares, sendo que as classes de usos naturais de Formação Florestal (FOD) corresponde a 515,012 ha (16,84%). A fisionomia natural acrescida dos corpos hídricos (1%), ocupam no total 17,84% da AEL em comparação com usos não-naturais com 82,15% de ocupação (Tabela 12, Figura 18).

Tabela 12 Uso do solo e Cobertura Vegetal da AEL do projeto, com percentual relativo à área total de ocupação.

Tipologia	Cobertura do solo e vegetação	Área (ha)	Porcentagem (%)
Antrópica	Mosaico de Usos	1035,1137	33,8549
	Pastagem	342,4566	11,2005
	Área Urbanizada	629,0426	20,5737
	Outras Áreas não vegetadas	5,7641	0,1885
	Silvicultura	41,9027	1,3705
	Soja	4,5541	0,1489
	Outras Lavouras Temporárias	453,076	14,8185
	Subtotal	2511,9098	82,1556
Natural	Formação Florestal	515,012	16,8442
	Corpos Hídricos (Rio, Lago)	30,5801	1,0002
	Subtotal	545,5921	17,8444
Total		3057,5019	100

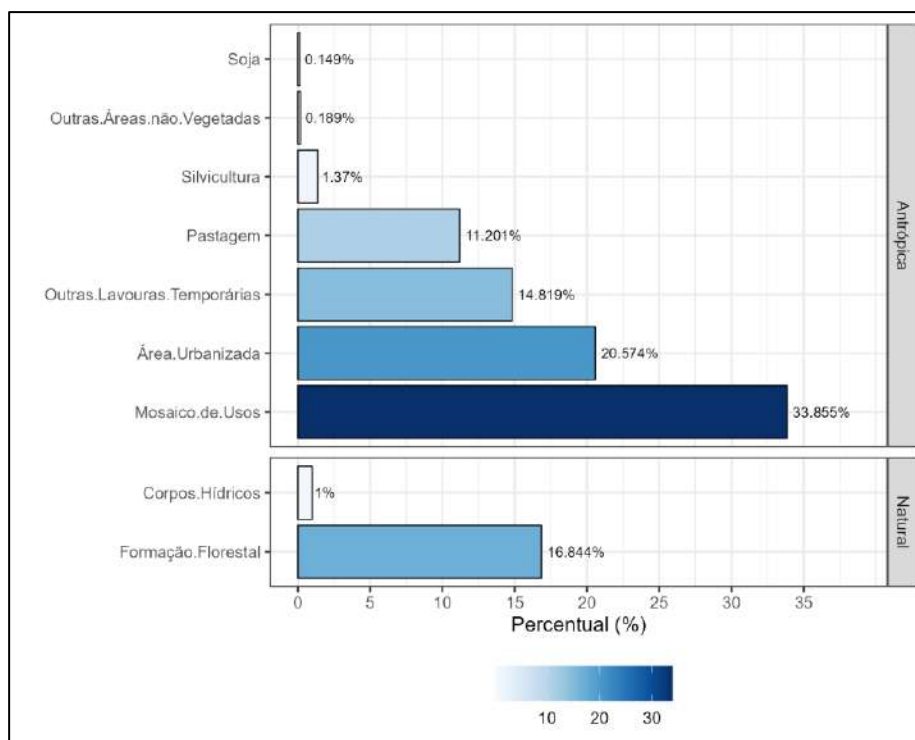


Figura 18 Uso do solo e Cobertura Vegetal da AEL do Projeto Colossus.

A Área Diretamente Afetada (ADA) totaliza 376,07 hectares, ou 12,3% da AEL. A Floresta Ombrófila Densa apresenta 38,62 ha (10,27% da ADA), dividida em estágios inicial e médio de regeneração natural, apresenta respectivamente, 20,89 ha (5,55%), 17,73 ha. (4,71% da ADA). A Silvicultura apresenta 127,33 ha, representando 33,86 % do total da ADA e os usos antrópicos, dominantes, estão em 209,92 ha. (ou 55,82 % da ADA) (Tabela 13).

Tabela 13 Uso do solo e Cobertura Vegetal da ADA do projeto, dentro e fora de APP e percentual relativo em relação à área total.

Tipologia	Cobertura do solo e vegetação	Área dentro de APP (ha)	Porcentagem em APP (%)	Área fora de APP (ha)	Porcentagem fora de APP (%)	Total	Porcentagem total (%)
Antrópica	Área Antropizada	3,1321	0,8328	206,7842	54,9850	209,9163	55,8179
	Silvicultura	4,1114	1,0932	123,2202	32,7649	127,3316	33,8582
	Subtotal	7,2435	1,9261	330,0044	87,7499	337,2479	89,6760
Natural	Floresta Ombrófila Densa Inicial	4,3193	1,1485	16,5716	4,4065	20,8909	5,5550
	Floresta Ombrófila Densa Médio	1,0055	0,2674	16,7213	4,4463	17,7268	4,7137
	Corpo hídrico	0,1847	0,0491	0,0232	0,0062	0,2079	0,0553
	Subtotal	5,5096	1,4650	33,3161	8,8589	38,8257	10,3240
Total		12,7531	3,3911	363,3205	96,6089	376,0736	100,0000

O aspecto de “Corpo hídrico” não se trata de um uso do solo propriamente dito, mas foi mantido nas estatísticas em função da complementaridade do uso do solo.



O uso do solo na Área Diretamente Afetada do Projeto é apresentado na Figura 20. Enquanto a Figura 19 representa o uso do solo na Área de Estudo Local.

Verifica-se que na transposição de AEL para ADA, a porcentagem das tipologias de usos naturais versus as classes antrópicas obteve quantitativos diferentes, com um aumento em favor das formações naturais.

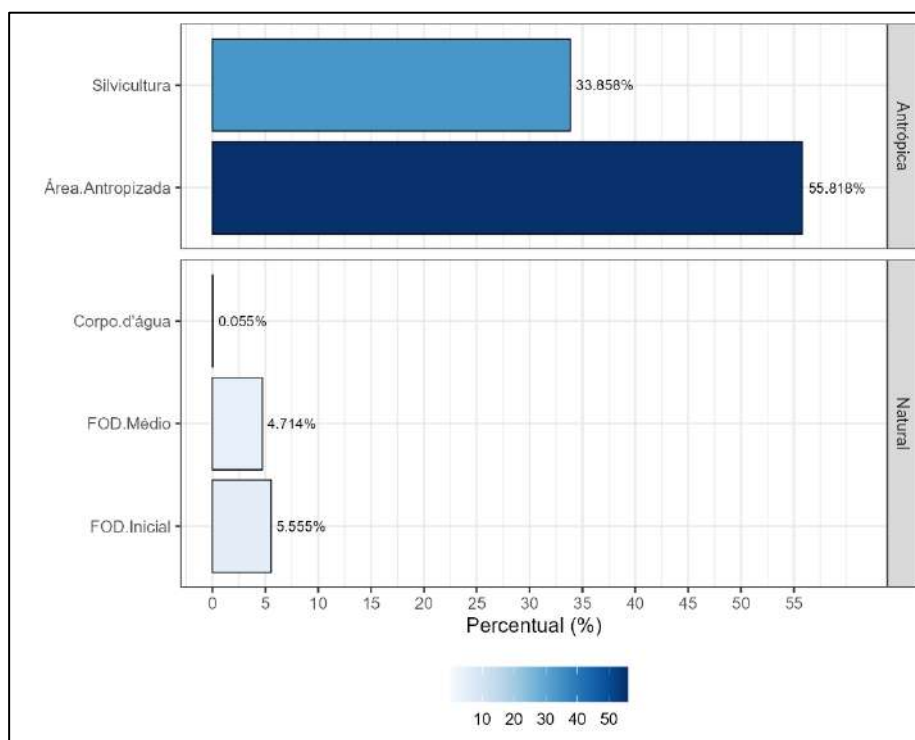


Figura 19 Representação das porcentagens do Uso e Ocupação do Solo da ADA do Projeto Colossus.
Legenda. FOD-Floresta Ombrófila Densa

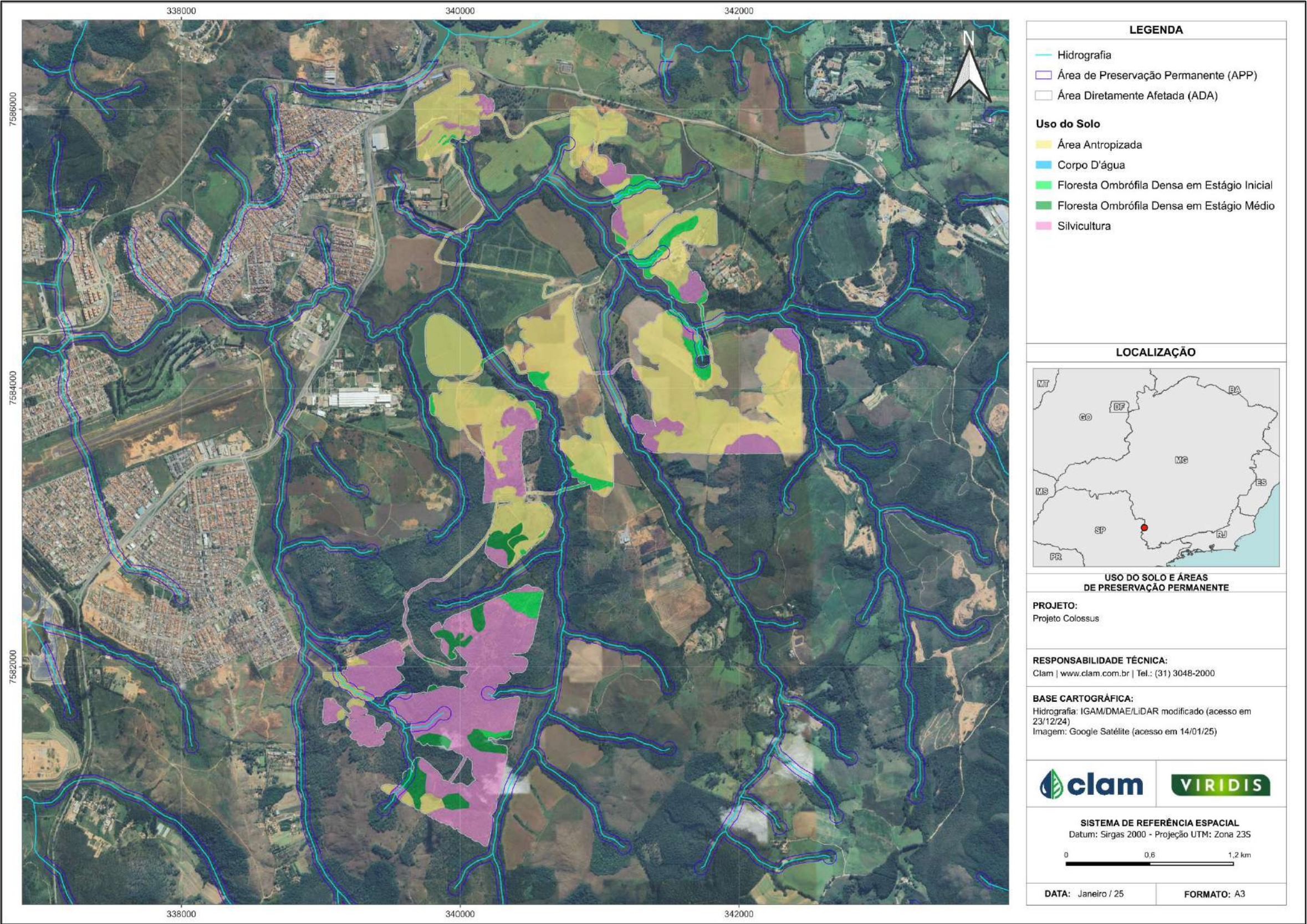


Figura 20 Mapa de uso e ocupação do solo com a sobreposição de APPs da ADA do Projeto Colossus.



6.2.1.3.2. Caracterização dos Ambientes Encontrados

Abaixo são descritas as classes de uso do solo da ADA e AEL. Desta maneira, são apresentadas a Floresta Ombrófila Densa (em seus diferentes estágios sucessionais), Silvicultura, áreas de uso do solo caracterizado como Antropizado/Sem Vegetação e Corpo D'água.

6.2.1.3.2.1. Floresta Ombrófila Densa Montana

Segundo Veloso et al. (1991), a Floresta Ombrófila Densa Montana é caracterizada por sua ocorrência em altitudes de 500 a 1.200 metros, geralmente em encostas e áreas montanhosas que oferecem condições de alta umidade e temperaturas mais amenas. Esse tipo de floresta tem uma estrutura complexa e rica em biodiversidade, com um dossel denso e alto, geralmente entre 20 e 30 metros, e um sub-bosque diversificado, adaptado a baixos níveis de luz.

A floresta possui um dossel superior contínuo, com árvores de grande porte que formam uma camada homogênea. As espécies de dossel incluem árvores adaptadas a solos ácidos e de baixa fertilidade, comuns em ambientes montanhosos. A floresta conta ainda com estratos médios e inferiores bem definidos, compostos por uma grande quantidade de epífitas (como orquídeas e bromélias), lianas e samambaias.

Em geral, o solo é ácido, pouco profundo e rico em matéria orgânica devido ao acúmulo de folhas e outros detritos, o que auxilia na ciclagem de nutrientes. Esses solos são típicos de encostas montanhosas e sofrem com a drenagem rápida devido à inclinação, sendo relativamente pobres em nutrientes minerais, mas ainda capazes de sustentar uma vegetação rica e diversa.

As espécies predominantes na Floresta Ombrófila Densa Montana incluem árvores como o cedro (*Cedrela fissilis*), a canela (*Ocotea* spp.), e o guatambu (*Aspidosperma parvifolium*). A diversidade de espécies vegetais é elevada, com uma presença significativa de arbustos e árvores de médio porte no sub-bosque, além de epífitas e musgos que prosperam na alta umidade.

Essas características tornam a Floresta Ombrófila Densa Montana uma das formações vegetais mais ricas e complexas da Mata Atlântica, com adaptações específicas que garantem a sobrevivência de suas espécies em condições de terreno inclinado e de solo restritivo.



Foto 07 Floresta Ombrófila Densa Montana na área do Projeto Colossus.
Autor: CLAM 2024



Foto 08 Floresta Ombrófila Densa Montana na área do Projeto Colossus.
Autor: CLAM 2024



Foto 09 Floresta Ombrófila Densa Montana na área do Projeto Colossus.
Autor: CLAM 2024



Foto 10 Floresta Ombrófila Densa Montana na área do Projeto Colossus.
Autor: CLAM 2024



Foto 11 Floresta Ombrófila Densa Montana na área do Projeto Colossus.
Autor: CLAM 2024



Foto 12 Floresta Ombrófila Densa Montana na área do Projeto Colossus.
Autor: CLAM 2024



Foto 13 Floresta Ombrófila Densa Montana na área do Projeto Colossus.
Autor: CLAM 2024



Foto 14 Floresta Ombrófila Densa Montana na área do Projeto Colossus.
Autor: CLAM 2024

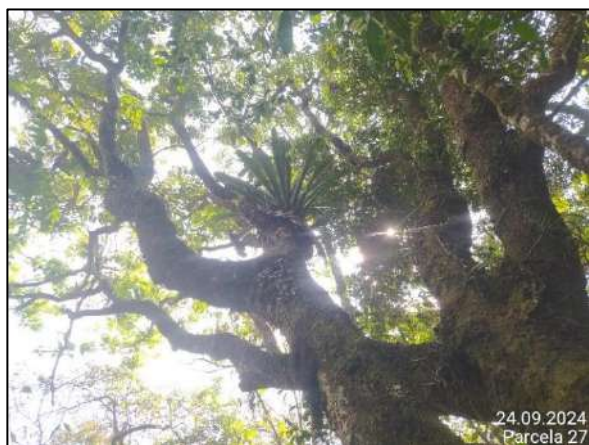


Foto 15 Floresta Ombrófila Densa Montana na área do Projeto Colossus.
Autor: CLAM 2024



Foto 16 Floresta Ombrófila Densa Montana na área do Projeto Colossus.
Autor: CLAM 2024

De acordo com os critérios estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 392, de 25 de junho de 2007 (Tabela 14), os remanescentes de Floresta Ombrófila Densa foram classificados nos estágios inicial (20,89 ha.) e médio (17,72 ha.) (Tabela 15).

As áreas classificadas como Floresta Ombrófila Densa em estágio inicial de regeneração são caracterizadas por apresentar um desenvolvimento vegetativo inicial. A baixa complexidade estrutural é uma característica típica nessas áreas, onde a vegetação é composta principalmente por espécies pioneiras ou secundárias iniciais, que crescem mais rápido e são menos exigentes em relação às condições do solo e à umidade. Essas espécies são geralmente arbustivas e de pequeno a médio porte. A estrutura do dossel tende a ser mais aberto com estrato arbóreo reduzido, caracterizando uma cobertura de dossel baixa e descontínua, permitindo maior entrada de luz no interior da vegetação. Isso estimula o crescimento de ervas e arbustos (dentre elas, espécies de lianas herbáceas e às vezes lenhosas), e árvores.

Nas áreas classificadas como Floresta Ombrófila Densa em estágio médio de regeneração (Foto 17 A Foto 26) são caracterizadas por apresentar um desenvolvimento intermediário, já possuindo uma



estrutura mais complexa em comparação ao estágio inicial, e em alguns pontos podendo até alcançar características completas de uma floresta madura, mas que são pouco significantes no contexto, prevalecendo o estágio sucessional de médio. A vegetação já possui uma cobertura de dossel parcialmente fechada, com árvores de porte médio que começam a formar um estrato arbóreo contínuo. Esse fechamento reduz a entrada direta de luz, favorecendo o surgimento de espécies de sub-bosque e a formação de estratos mais bem definidos. Além das espécies pioneiras que dominavam o estágio inicial, começam a surgir espécies secundárias tardias que indicam maior estabilidade ecológica e aqui e ali são encontradas de espécies emergentes. Outro fator de destaque é a elevada diversidade e complexidade ecológica, onde há uma grande diversidade de espécies vegetais, incluindo epífitas (como bromélias, orquídeas e musgos) e uma variedade de lianas e cipós mais reduzida em relação ao estágio inferior.

Embora as áreas classificadas como estágio inicial e médio apresentem alguns parâmetros semelhantes (média de DAP e altura), outros parâmetros apresentaram grande diferenciação, como é o caso da estratificação vertical da floresta e um aumento significativo da diversidade de espécies. Os parâmetros de DAP e altura nas áreas de estágio inicial se enquadraram como médio devido principalmente à presença de indivíduos outlier na amostragem, ou seja, alguns poucos indivíduos de grande porte não foram suprimidos quando houve a supressão da vegetação nestes locais.

O mapa de uso e ocupação (Figura 20) apresentado neste documento mostra as áreas referentes ao estágio de sucessão da Floresta Ombrófila Densa.

Tabela 14 Parâmetros utilizados para a classificação dos estágios sucessionais conforme descrito na Resolução CONAMA n° 392, de 25 de junho de 2007

Item	Estágio Inicial	Estágio Médio	Estágio Avançado
A	Ausência de estratificação definida	Estratificação incipiente com formação de dois estratos: dossel e sub-bosque.	Estratificação definida com a formação de três estratos: dossel, sub-dossel e sub-bosque.
B	Predominância de indivíduos jovens de espécies arbóreas, arbustivas e cipós, formando um adensamento (paliteiro) com altura de até 5 (cinco) metros.	Predominância de espécies arbóreas formando um dossel definido entre 5(cinco) e 12 (doze) metros de altura, com redução gradativa da densidade de arbustos e arvoretas.	Dossel superior a 12 (doze) metros de altura e com ocorrência frequente de árvores emergentes.
C	Espécies lenhosas com distribuição diamétrica de pequena amplitude com DAP médio de até 10 (dez) centímetros.	Espécies lenhosas com distribuição diamétrica de moderada amplitude com DAP médio entre 10 (dez) centímetros a 20 (vinte) centímetros.	Espécies lenhosas com distribuição diamétrica de grande amplitude com DAP médio superior a 18 (dezoito) centímetros.
D	-	-	Sub-bosque normalmente menos expressivo do que no estágio médio.
E	Espécies pioneiras abundantes.	-	-
F	-	Presença marcante de cipós.	-
G	Dominância de poucas espécies indicadoras.	-	-
H	Epífitas, se existentes, são representadas principalmente por líquens, briófitas e pteridófitas com baixa diversidade.	Maior riqueza e abundância de epífitas em relação ao estágio inicial, sendo mais abundantes nas Florestas Ombrófilas.	Riqueza e abundância de epífitas, especialmente nas Florestas Ombrófilas.
I	Serapilheira, quando existente, forma uma fina camada, pouco decomposta, contínua ou não.	Serapilheira presente variando de espessura de acordo com as estações do ano e a localização.	Serapilheira presente variando em função da localização.



Item	Estágio Inicial	Estágio Médio	Estágio Avançado
J	Trepadeiras, se presentes, geralmente herbáceas.	Trepadeiras, quando presentes, podem ser herbáceas ou lenhosas.	Trepadeiras geralmente lenhosas, com maior frequência e riqueza de espécies na Floresta Estacional.
L	Espécies indicadoras.	Espécies indicadoras.	Espécies indicadoras em Floresta Estacional Semidecidual.

Tabela 15 Classificação do estágio sucessional dos remanescentes florestais de Floresta Ombrófila Densa presentes na área requerida para intervenção.

Parâmetro de Avaliação	FOD Inicial	FOD Médio
A	Inicial	Médio
B	Médio	Médio
	7,1	8,7
C	Médio	Médio
	8,7	10,9
D	-	-
E	Inicial	-
F	-	Médio
G	Inicial	-
H	Inicial	Médio
I	Inicial	Médio
	até 3 cm	3 a 8 cm
J	Inicial	Médio
L	Inicial	Médio



Foto 17 Floresta Ombrófila Densa Montana (estágio inicial) na área do Projeto Colossus.

Autor: CLAM 2024



Foto 18 Floresta Ombrófila Densa Montana (estágio inicial) na área do Projeto Colossus.

Autor: CLAM 2024



Foto 19 Floresta Ombrófila Densa Montana (estágio inicial) na área do Projeto Colossus.
Autor: CLAM 2024



Foto 20 Floresta Ombrófila Densa Montana (estágio inicial) na área do Projeto Colossus.
Autor: CLAM 2024



Foto 21 Serrapilheira na FOD Montana (estágio médio) na área do Projeto Colossus.
Autor: CLAM 2024



Foto 22 Floresta Ombrófila Densa Montana (estágio médio) na área do Projeto Colossus.
Autor: CLAM 2024



Foto 23 Floresta Ombrófila Densa Montana (estágio médio) na área do Projeto Colossus.
Autor: CLAM 2024



Foto 24 Floresta Ombrófila Densa Montana (estágio médio) na área do Projeto Colossus.
Autor: CLAM 2024



Foto 25 Floresta Ombrófila Densa Montana (estágio médio) com a presença de epífitas na área do Projeto Colossus.

Autor: CLAM 2024



Foto 26 Floresta Ombrófila Densa Montana (estágio médio) na área do Projeto Colossus.

Autor: CLAM 2024

6.2.1.3.2.2. Silvicultura

Uma floresta plantada (silvicultura) de espécies comerciais (eucalipto, pinus ou araucária) é cultivada para produção de madeira ou outros produtos florestais, em manejo não intensivo (Foto 27 A Foto 32). Há presença de sub-bosque com espécies nativas mas este não é expressivo.



Foto 27 Silvicultura na área do Projeto Colossus.

Autor: CLAM 2024



Foto 28 Silvicultura na área do Projeto Colossus.

Autor: CLAM 2024



Foto 29 Silvicultura na área do Projeto Colossus.
Autor: CLAM 2024



Foto 30 Silvicultura na área do Projeto Colossus.
Autor: CLAM 2024



Foto 31 Silvicultura na área do Projeto Colossus.
Autor: CLAM 2024



Foto 32 Silvicultura na área do Projeto Colossus.
Autor: CLAM 2024

6.2.1.3.2.3. Antropizado/Sem Vegetação

As áreas identificadas com uso do solo Antropizado/Sem Vegetação (Foto 33 a Foto 48) predominam as características de solo desnudo/exposto, predomínio de gramíneas exóticas, pastagem, áreas destinadas à agricultura e áreas desmatadas sem associação com silvicultura ou pastagem em descanso.



Foto 33 Cercamento de área com atividade pastoril

Autor: CLAM, 2024



Foto 34 Cercamento de área com atividade pastoril

Autor: CLAM, 2024



Foto 35 Solo desnudo/exposto (Acesso)

Autor: CLAM, 2024



Foto 36 Solo desnudo/exposto (Acesso)

Autor: CLAM, 2024



Foto 37 Sem vegetação/Acesso

Autor: CLAM, 2024



Foto 38 Sem vegetação/Acesso

Autor: CLAM, 2024



Foto 39 Área desmatada e com predomínio de gramíneas exóticas
Autor: CLAM, 2024



Foto 40 Área desmatada e com predomínio de gramíneas exóticas
Autor: CLAM, 2024



Foto 41 Área com predomínio de gramíneas/pastagens
Autor: CLAM, 2024



Foto 42 Área com predomínio de gramíneas/pastagens
Autor: CLAM, 2024



Foto 43 Áreas destinadas à agricultura
Autor: CLAM, 2024



Foto 44 Áreas destinadas à agricultura
Autor: CLAM, 2024



Foto 45 Área desmatada, pastagem extensiva, em descanso.

Autor: CLAM, 2024



Foto 46 Área suprimida, pastagem.

Autor: CLAM, 2024



Foto 47 Solo desnudo/exposto, sem vegetação, em região de pastagem.

Autor: CLAM, 2024



Foto 48 Área de pastagem.

Autor: CLAM, 2024

6.2.1.3.2.4. Corpo D'água

Áreas classificadas como Corpo D'água referem-se as superfícies ocupadas por recursos hídricos naturais ou artificiais (Foto 49 e Foto 50).



Foto 49 Corpo d'água na ADA
Autor: CLAM, 2024



Foto 50 Corpo d'água na ADA
Autor: CLAM, 2024

6.2.1.3.3. Reserva Legal

As Reservas Legais podem ser estabelecidas pela Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, assim como as APPs. Segundo esta legislação, conforme previsto no Art. 3º, a Reserva legal corresponde a:

“III - Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa;”

Para efeito da lei, todo imóvel rural, localizado fora dos limites da Amazônia Legal, deve manter área com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal, sem prejuízo da aplicação das normas sobre as Áreas de Preservação Permanente, observados o percentual mínimo de 20% em relação à área do imóvel. Essa conservação cobertura de vegetação nativa, na Reserva Legal é responsabilidade do proprietário do imóvel rural, possuidor ou ocupante a qualquer título, pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado.

A área de Reserva Legal deve ser registrada no órgão ambiental competente por meio de inscrição no Cadastro Ambiental Rural (CAR), registro público eletrônico de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento. O órgão estadual integrante do SISNAMA ou instituição por ele habilitada deverá aprovar a localização da Reserva Legal após a inclusão do imóvel no CAR.

As propriedades interceptadas pelo projeto apresentam delimitação de Reserva Legal, conforme legislação (Figura 21) e parte da ADA sobrepõe estas áreas, contemplando o total de 27,8524 ha de Reserva Legal sobreposta pela ADA, conforme Tabela 16.



Tabela 16 Lista das propriedades interceptadas pela ADA com o quantitativo em interferência em área de Reserva Legal.

Identificação	Código do Imóvel	Imóvel Interceptado (ha.)	Reserva Lega Interceptada (ha.)
1	MG-3151800-793F0ACB25EF49A4BCB601DAB9B7FDE1	19,2238	0,5194
2	MG-3151800-CBB9C987A5A948299FBB0581C14FC183	36,4677	5,406
3	MG-3151800-3D1508B8F4F04EF1BE2B5DC38E2E7F32	2,2192	0,1111
4	MG-3151800-2E06EFB084494D729D408E08CDF0E27E	7,0352	7,018
5	MG-3151800-76614922B3BC44088D87D6323D422C1A	0,5371	0
6	MG-3151800-44EAA7DD0BA846D984C0F08181B0A459	6,351	0
7	MG-3151800-3735990515274AA4A3E3A93FECAEEA7C	11,7736	0
8	MG-3151800-9135F33550834A729A0A0AFC7B8CC25	136,8891	10,0371
9	MG-3151800-91D738B2819C4D988CDA990B4CB2CB12	3,8458	1,4153
10	MG-3151800-646B653AFB19410E889DEEAE1AA01383	17,6829	2,5284
11	MG-3151800-22E3761740EF491E8E6D24DF36FA2B45	113,5792	0
12	MG-3151800-B90487DC32544B3BAB96655F53605602	9,9129	0,8171
13	MG-3151800-B3D307930F9D4E63B30DD99D5319E182	2,175	0
14	MG-3151800-6C4758CFCBCA439BA394BE235A18A2C7	4,0333	0
Total			27,8524

Fonte: SISCAR

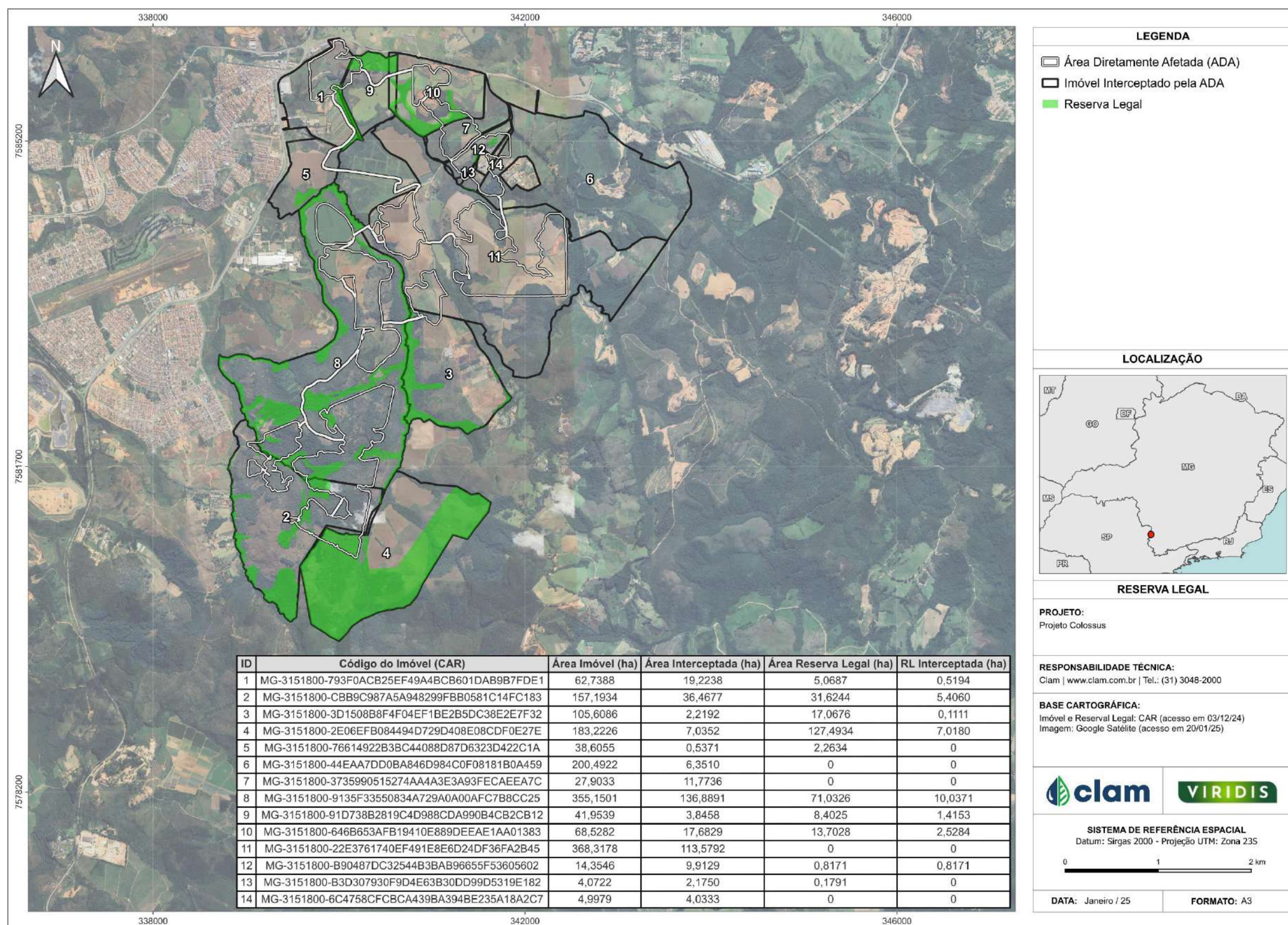


Figura 21 Inserção da Área Diretamente Afetada em relação à presença de reserva legal



6.2.1.3.4. Florística Geral da Área de Estudo Local (AEL) e Área Diretamente Afetada (ADA)

6.2.1.3.4.1. Dados Secundários (Área de Estudo Local - AEL)

A lista florística de dados secundários para a Área de Estudo Local (AEL) foi elaborada por meio da compilação dos dados referentes aos bancos de dados de espécies vegetais disponibilizadas no Species link (SPECIESLINK NETWORK, 2024), sistema de distribuição de informação que integra dados primários de coleções científicas, compilados para o município de Poços de Caldas, MG, considerando que este limite abrange de maneira precaucionaria todo o município de Poços de Caldas (**Anexo 13**).

Os nomes científicos das espécies das listas de referência foram atualizados de acordo com a Lista de Espécies da Flora do Brasil (FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2022) e agrupados conforme os sistemas de classificação Angiosperm Phylogeny Group IV (APG IV, 2016) e The Pteridophyte Phylogeny Group PPG I (PPG I, 2016).

A classificação de espécies ameaçadas foi realizada de acordo com a Portaria MMA nº 354, de 27 de janeiro de 2023 que repristina a Portaria do Ministério do Meio Ambiente MMA nº 148, de 7 de junho de 2022, a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção (MMA, 2022). Além disso, foram utilizados as seguintes Leis estaduais: Lei Estadual 20.308/2012; Lei Estadual nº 9.743/1988 e Lei Estadual nº 13.635, de 12 de julho de 2000 para averiguação das espécies protegidas.

Para a AEL de flora, tem-se a ocorrência de 3.029 espécies, distribuídas em 230 famílias e 992 gêneros. As famílias com maior riqueza são Asteraceae (362 espécies), Fabaceae (250 espécies), Orchidaceae (188 espécies), Poaceae (186 espécies), Melastomataceae (108 espécies), Myrtaceae (104 espécies), Rubiaceae (104 espécies), Cyperaceae (72 espécies) e Apocynaceae (68 espécies). Estas espécies juntas representam aproximadamente 47,6% da riqueza para a área de estudo regional (Figura 22).

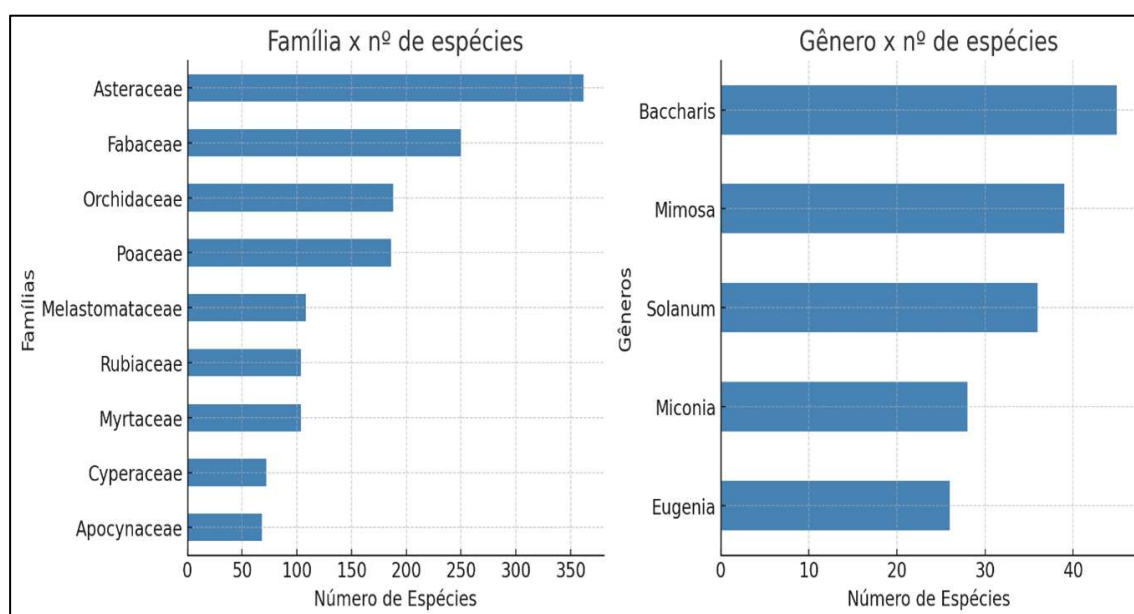


Figura 22 Riqueza de famílias e gênero para Área de Estudo Local (AEL.)

Os gêneros com maiores riquezas de espécies são Baccharis (45 espécies), Mimosa (39 espécies),

Solanum (36 espécies), *Miconia* (28 espécies) e *Eugenia* (26 espécies). Das espécies do estudo, 19 recebem algum grau de ameaça segundo o Ministério do Meio Ambiente (2023), distribuídas nas seguintes categorias: Vulnerável (VU) com oito espécies, Em Perigo (EN) com seis espécies, e Criticamente em Perigo (CR) com cinco espécies. Não foram observadas espécies classificadas como protegidas (Lei Estadual 20.308/2012; Lei Estadual nº 9.743/1988 e Lei Estadual nº 13.635, de 12 de julho de 2000).

6.2.1.3.4.2. Dados Primários (Área Diretamente Afetada - ADA)

Durante a realização da coleta de dados primários na ADA do Projeto Colossus, foram registradas 220 espécies botânicas distintas. 31 morfotipos não foram identificados (NI) ao nível de família (Tabela 17). Aqueles identificados somente ao nível de família ou subfamília são definidos em 12, enquanto 24 morfotipos foram identificados apenas ao nível de gênero.



Foto 51 *Ilex paraguariensis*, ramo de um indivíduo na fase fértil.

Autor: CLAM 2024



Foto 52 *Myrcia selloi*, ramo de um indivíduo estéril.

Autor: CLAM 2024

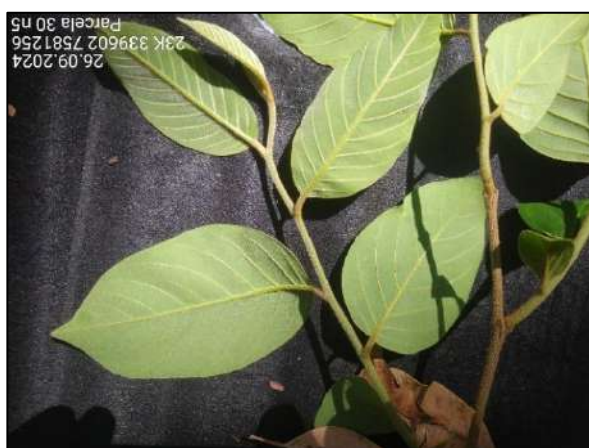


Foto 53 *Annona dolabripetala*, ramo de um indivíduo estéril.

Autor: CLAM 2024



Foto 54 *Myrcia tomentosa*, ramo de um indivíduo estéril.

Autor: CLAM 2024



Foto 55 *Vochysia tucanorum*, ramo de um indivíduo estéril.

Autor: CLAM 2024



Foto 56 *Dicksonia sellowiana*, indivíduo estéril.

Autor: CLAM 2024

As famílias mais representativas foram Myrtaceae com 32 espécies (18,29% do total), Fabaceae com 13 espécies (7,43% do total), Melastomataceae com 12 espécies (6,86% do total), Lauraceae e Poaceae com 11 espécies cada (6,29% do total cada) e Rubiaceae com 10 espécies (5,71% do total). Essas famílias representam 50,85% do total de espécies.

Entre os gêneros, os mais representativos foram *Myrcia* com 13 espécies (7,22% do total), *Eugenia* e *Miconia* com 8 espécies cada (4,44% do total cada), e *Psidium* e *Ocotea* com 5 espécies cada (2,78% do total). Esses gêneros somam aproximadamente 21,66% do total de espécies na amostragem, enquanto os demais 143 gêneros apresentaram quatro ou menos espécies cada (Tabela 17, Figura 23).

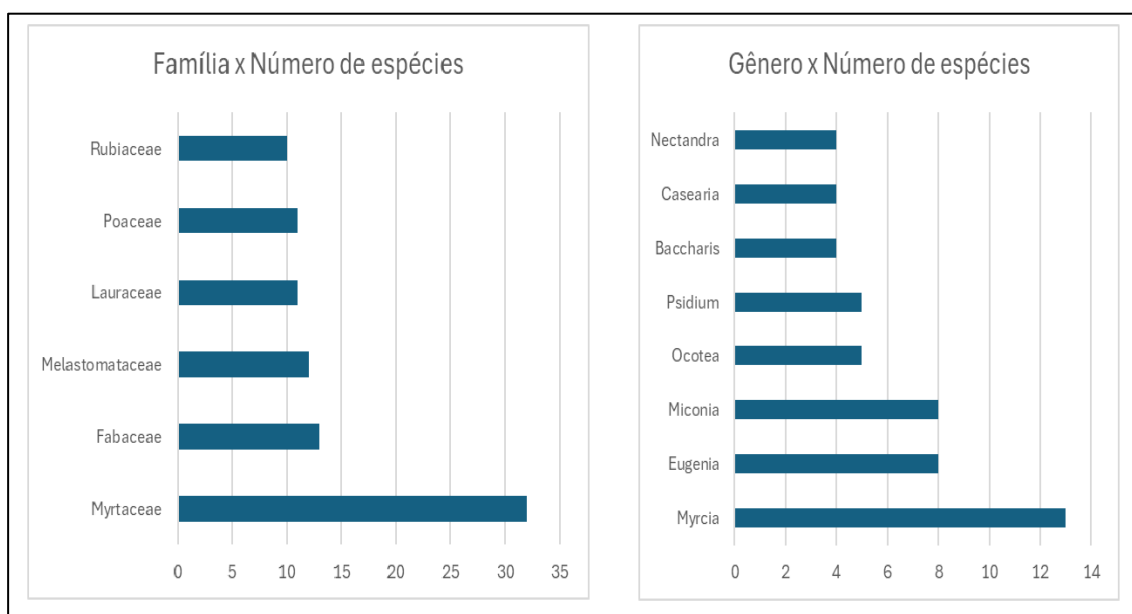


Figura 23 Gráfico das famílias e gêneros representados com mais de três espécies na amostragem de dados primários.



Tabela 17 Espécies identificadas na ADA do Projeto Colossus

Família	Espécie	Autor	Nome Comum	Hábito	Disp.	Grupo Ecológico	GF.	Domínio
Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i>	(Jacq.) Moldenke	Papagaio	Arbusto	Biótica	SC	SC	AMA, CAA, CERR, MTAT, PP, PNT
Lauraceae	<i>Aiouea piauhyensis</i>	(Meisn.) Mez	Canela-do-piauí	Arbusto	-	-	-	AMA, CERR
Lauraceae	<i>Aiouea stenophylla</i>	(Meisn.) R.Rohde	-	Árvore	-	-	-	MTAT
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i>	(A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	Baga-de-morcego	Arbusto	Biótica	P(SI)	D	AMA, CAA, CERR, MTAT, PP, PNT
Rubiaceae	<i>Amaioua guianensis</i>	Aubl.	Canela-de-são-paulo	Arbusto	Biótica	SI	D	AMA, CERR, MTAT
Rubiaceae	<i>Amaioua intermedia</i>	Mart. ex Schult. & Schult.f.	Café-do-mato	Arbusto	Biótica	SC	SC	CERR, MTAT
Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i>	L.	capim-rabo-de-cavalo	Erva	-	-	-	AMA, CAA, CERR, MTAT, PP, PNT
Poaceae	<i>Andropogon virginicus</i>	Kunth	-	Erva	-	-	-	AMA, CAA, CERR, MTAT, PP, PNT
Annonaceae	<i>Annona dolabripetala</i>	Raddi	Inha-do-mato	Árvore	-	-	-	MTAT
Araucariaceae	<i>Araucária angustifolia</i>	(Bertol.) Kuntze	Araucária	Árvore	-	-	-	MTAT, PP
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia elegans</i>	Mast.	papo-de-peru	Liana	-	-	-	AMA, CERR, MTAT
Apocynaceae	<i>Aspidosperma australe</i>	Müll.Arg.	0	Árvore	-	-	-	CERR, MTAT, PP, PNT
Apocynaceae	<i>Aspidosperma discolor</i>	A.DC.	Guatambu	Árvore	Abiótica	ST	D	CAA, MTAT
Apocynaceae	<i>Aspidosperma parvifolium</i>	A.DC.	Gipio	Árvore	Abiótica	ST	D	MTAT
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	Jacq.	Angelim-da-baixa	Árvore	Abiótica	SI	D	AMA, CAA, CERR, MTAT, PP
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	DC.	-	Arbusto	-	-	-	CERR, MTAT, PP
Asteraceae	<i>Baccharis milleflora</i>	(Less.) DC.	carqueja	Arbusto	-	-	-	CERR, MTAT, PP
Asteraceae	<i>Baccharis montana</i>	DC.	alecrim	Arbusto	-	-	-	CERR, MTAT
Asteraceae	<i>Baccharis trimera</i>	Spreng.	carqueja-amargosa	Subarbusto	-	-	-	CAA, CERR, MTAT, PP
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	(Kunth) O.Berg	Piúna	Arbusto	Biótica	NP	D	CAA, CERR, MTAT, PP
Rubiaceae	<i>Borreria latifolia</i>	(Aubl.) K.Schum.	-	Erva	-	-	-	AMA, CAA, CERR, MTAT, PP
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	(Vell.) Mart.	Cancharana	Arbusto	-	-	-	AMA, CAA, CERR, MTAT



Família	Espécie	Autor	Nome Comum	Hábito	Disp.	Grupo Ecológico	GF.	Domínio
Myrtaceae	<i>Campomanesia guaviroba</i>	(DC.) Kiaersk.	-	Árvore	Biótica	C	D	CERR, MTAT
Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumifolia</i>	(Cambess.) O.Berg	Araçá-do-mato	Árvore	Biótica	SI	D	CERR, MTAT, PP
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	(Mart.) O.Berg	Guariba	Árvore	Biótica	ST	D	MTAT, PP
Salicaceae	<i>Casearia arborea</i>	(Rich.) Urb.	Cafezeiro	Arbusto	Biótica	SI	D	AMA, CERR, MTAT
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i>	Jacq.	Guaçatunga	Arbusto	Biótica	SI	D	AMA, CAA, CERR, MTAT, PP, PNT
Salicaceae	<i>Casearia obliqua</i>	Spreng.	Araçatungo	Arbusto	Biótica	SI	D	AMA, CERR, MTAT, PP
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	Sw.	Carvalhinho	Arbusto	Biótica	P(SI)	D	AMA, CAA, CERR, MTAT, PP, PNT
Fabaceae	<i>Cassia ferruginea</i>	(Schrud.) Schrad. ex DC.	Tapira-coiana	Árvore	Abiótica	P(SI)	D	CERR, MTAT
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	Vell.	Acajá-catinga	Árvore	Abiótica	P(SI)	D	AMA, CAA, CERR, MTAT, PP, PNT
Solanaceae	<i>Cestrum sp1</i>	L.	-	-	-	-	-	-
Rubiaceae	<i>Chomelia pohliana</i>	MÃ¼ll.Arg.	0	Arbusto	-	-	-	AMA, CERR
Poaceae	<i>Chusquea ramosissima</i>	Lindm.	carao	Bambu	-	-	-	MTAT, PP
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i>	Pers.	Cajuja	Arbusto	Abiótica	P(SI)	D	CAA, CERR, MTAT
Commelinaceae	<i>Commelina sp1</i>	L.	-	-	-	-	-	-
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i>	Desf.	Oleiro	Árvore	Biótica	SI	D	AMA, CAA, CERR, MTAT
Cordiaceae	<i>Cordia sellowiana</i>	Cham.	Baba-de-boi	Árvore	-	-	-	AMA, CAA, CERR, MTAT
Cordiaceae	<i>Cordia trichotoma</i>	(Vell.) Arráb. ex Steud.	Claraíba-parda	Árvore	Abiótica	P(SI)	D	CAA, CERR, MTAT, PP
Rubiaceae	<i>Coussarea hydrangeifolia</i>	(Benth.) MÃ¼ll.Arg.	-	Arbusto	-	-	-	AMA, CAA, CERR, MTAT
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i>	Cambess.	Guavatã	Árvore	-	-	-	AMA, CAA, CERR, MTAT, PP, PNT
Cyatheaceae	<i>Cyathea delgadii</i>	Sternb.	Xaxim	Arbusto	Abiótica	0	-	AMA, CAA, CERR, MTAT, PP, PNT
Cyperaceae	<i>Cyperus luzulae</i>	(L.) Retz.	-	Erva	-	-	-	AMA, CAA, CERR, MTAT, PP, PNT
Fabaceae	<i>Dalbergia frutescens</i>	(Vell.) Britton	Cipó-violeta	Liana	Abiótica	SC	D	AMA, CAA, CERR, MTAT, PP



Família	Espécie	Autor	Nome Comum	Hábito	Disp.	Grupo Ecológico	GF.	Domínio
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis brasiliensis</i>	Mart.	Embira-de-sapo	Arbusto	-	-	-	CERR, MTAT
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis fasciculata</i>	(Meisn.) Nevling	Embira	Arbusto	Biótica	SC	SC	CERR, MTAT
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis utilis</i>	Warm.	embira	Arbusto	-	-	-	CAA, CERR, MTAT
Asteraceae	<i>Dasyphyllum brasiliense</i>	(Spreng.) Cabrera	-	Arbusto	-	-	-	CERR, MTAT, PP
Dicksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i>	Hook.	Xaxim	Árvore	-	-	-	MTAT, PP
Ebenaceae	<i>Diospyros sericea</i>	A.DC.	Marmelada	Arbusto	-	-	-	CAA, CERR
Fabaceae	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	(Vell.) Morong	Timbari	Árvore	Abiótica	P(SI)	P	CAA, CERR, MTAT, PP, PNT
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum decudum</i>	A.St.-Hil.	Cocão	Arbusto	Biótica	SC	SC	AMA, CERR, MTAT
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	A.St.-Hil.	Cocão	Arbusto	Biótica	SI	-	AMA, CERR, MTAT
Myrtaceae	<i>Eucalyptus sp1</i>	L'HÃÖr.	-	-	-	-	-	-
Myrtaceae	<i>Eugenia acutata</i>	Miq.	-	Árvore	Biótica	SC	SC	CERR, MTAT
Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i>	DC.	Guamirim	Arbusto	Biótica	NP	D	AMA, CAA, CERR, MTAT
Myrtaceae	<i>Eugenia involucrata</i>	DC.	Cereja-preta	Arbusto	Biótica	SC	D	CERR, MTAT, PP
Myrtaceae	<i>Eugenia ligustrina</i>	(Sw.) Willd.	Pitangueira-do-mato	Árvore	-	-	-	AMA, CAA, CERR, MTAT
Myrtaceae	<i>Eugenia pruinosa</i>	D.Legrand	Mamona	Árvore	Biótica	ST	D	MTAT
Myrtaceae	<i>Eugenia sp1</i>	L.	-	-	-	-	-	-
Myrtaceae	<i>Eugenia sp3</i>	L.	-	-	-	-	-	-
Myrtaceae	<i>Eugenia stigmatisa</i>	DC.	-	Arbusto	-	-	-	MTAT
Rubiaceae	<i>Faramea cyanea</i>	Mart.	Cafezinho	Arbusto	-	-	-	MTAT
Rubiaceae	<i>Faramea hyacinthina</i>	Mart.	-	Arbusto	-	-	-	MTAT
Rubiaceae	<i>Faramea marginata</i>	Cham.	-	-	-	-	-	-
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i>	(Vell.) Reitz	Maria-faceira	Arbusto	Biótica	P(SI, ST)	D	AMA, CAA, CERR, MTAT
Annonaceae	<i>Guatteria sellowiana</i>	Schltld.	Embira-preta	Árvore	-	-	-	CERR, MTAT
Annonaceae	<i>Guatteria villosissima</i>	A.St.-Hil.	-	Árvore	Biótica	SI	D	MTAT



Família	Espécie	Autor	Nome Comum	Hábito	Disp.	Grupo Ecológico	GF.	Domínio
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Lam.	Embireira	Árvore	Biótica	P	P	AMA, CAA, CERR, MTAT, PP, PNT
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	(Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-cascudo	Árvore	Abiótica	P	-	CERR, MTAT, PP
Phyllanthaceae	<i>Hyeronima alchomeoides</i>	Allemão	-	-	Biótica	P(SI)	D	-
Poaceae	<i>Ichnanthus inconstans</i>	(Trin. ex Nees) Döll	-	Erva	-	-	-	AMA, CAA, CERR, MTAT
Aquifoliaceae	<i>Ilex paraguariensis</i>	A.St.-Hil.	Caúna-da-praia	Árvore	Biótica	NP	D	CAA, CERR, MTAT, PP
Poaceae	<i>Imperata brasiliensis</i>	Trin.	capim-sapo	Erva	-	-	-	AMA, CAA, CERR, MTAT, PP, PNT
Fabaceae	<i>Inga sessilis</i>	(Vell.) Mart.	Ingá-carneiro	Árvore	Biótica	P	D	AMA, CERR, MTAT
Lacistemataceae	<i>Lacistema pubescens</i>	Mart.	-	Arbusto	Biótica	SI	-	AMA, CERR, MTAT
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i>	A.St.-Hil.	Louro-da-serra	Árvore	-	p	-	CERR
Poaceae	<i>Lasiacis ligulata</i>	Hitchc. & Chase	taquari	Erva	-	-	-	AMA, CAA, CERR, MTAT
Melastomataceae	<i>Leandra sp1</i>	Raddi	-	-	-	-	-	-
Fabaceae	<i>Leucochloron incuriale</i>	(Vell.) Bameby & J.W.Grimes	Angico-rajado	Arbusto	Abiótica	0	-	CERR, MTAT
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i>	(Vell.) Engl.	Aroeirinha	Arbusto	Biótica	0	-	CERR, MTAT, PP, PNT
Fabaceae	<i>Lonchocarpus cultratus</i>	(Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	embira-de-sapo	Árvore	Abiótica	SI	D	AMA, CAA, CERR, MTAT, PNT
Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i>	Vogel	Jacarandá	Árvore	Abiótica	P(SI)	D	CERR, MTAT, PP
Fabaceae	<i>Machaerium villosulum</i>	(Poir.) Pers.	-	Arbusto	-	-	-	CAA, CERR, MTAT
Euphorbiaceae	<i>Maprounea guianensis</i>	Aubl.	Pau-pobre	Árvore	Abiótica	SI	SC	AMA, CERR, MTAT
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i>	Radlk.	Caqui-do-mato	Arbusto	Biótica	P(SI)	D	CERR, MTAT, PP
Sapindaceae	<i>Matayba guianensis</i>	Aubl.	Mataiba	Arbusto	Biótica	SI	D	AMA, CERR, MTAT, PNT
Poaceae	<i>Melinis minutiflora</i>	P.Beauv.	capim-gordura	Erva	-	-	-	AMA, CAA, CERR, MTAT, PP, PNT
Poaceae	<i>Merostachys neesii</i>	Rupr.	taquara	Bambu	-	-	-	MTAT
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i>	(Sw.) Steud.	-	Arbusto	Biótica	SC	SC	AMA, CAA, CERR, MTAT
Melastomataceae	<i>Miconia cinnamomifolia</i>	(DC.) -udin	Jacatirão	Arbusto	-	-	-	MTAT



Família	Espécie	Autor	Nome Comum	Hábito	Disp.	Grupo Ecológico	GF.	Domínio
Melastomataceae	<i>Miconia cuspidata</i>	-udin	0	Árvore	-	-	-	AMA, CERR, MTAT
Melastomataceae	<i>Miconia laeta</i>	Cogn.	-	Arbusto	-	-	-	MTAT
Melastomataceae	<i>Miconia pusilliflora</i>	(DC.) -udin	-	Arbusto	Biótica	SC	SC	MTAT
Melastomataceae	<i>Miconia sellowiana</i>	-udin	Jacatirão	Arbusto	-	-	-	CERR, MTAT
Melastomataceae	<i>Miconia sp1</i>	& Pav.	-	-	-	-	-	-
Melastomataceae	<i>Miconia sp2</i>	& Pav.	-	-	-	-	-	-
Celastraceae	<i>Monteverdia evonymoides</i>	(Reissek) Biral	-	Arbusto	-	-	-	CERR, MTAT
Celastraceae	<i>Monteverdia gonoclada</i>	(Mart.) Biral	-	Arbusto	-	-	-	AMA, CERR, MTAT
Asteraceae	<i>Moquiniastrum polymorphum</i>	(Less.) G. Sancho	Cambará	Árvore	-	-	-	CERR, MTAT, PP
Morta	Morta		MORTA	-	-	-	-	-
Myrtaceae	<i>Myrcia amazonica</i>	DC.	-	Arbusto	Biótica	SC	SC	AMA, CERR, MTAT
Myrtaceae	<i>Myrcia guianensis</i>	(Aubl.) DC.	Cambuí	Arbusto	Biótica	SC	SC	AMA, CAA, CERR, MTAT, PNT
Myrtaceae	<i>Myrcia laruotteana</i>	(Spreng.) N.Silveira	-	Arbusto	-	-	-	CERR, MTAT, PP
Myrtaceae	<i>Myrcia sp1</i>	DC.	-	-	-	-	-	-
Myrtaceae	<i>Myrcia sp2</i>	DC.	-	-	-	-	-	-
Myrtaceae	<i>Myrcia sp3</i>	DC.	-	-	-	-	-	-
Myrtaceae	<i>Myrcia sp4</i>	DC.	-	-	-	-	-	-
Myrtaceae	<i>Myrcia sp5</i>	DC.	-	-	-	-	-	-
Myrtaceae	<i>Myrcia sp6</i>	DC.	-	-	-	-	-	-
Myrtaceae	<i>Myrcia sp7</i>	DC.	-	-	-	-	-	-
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i>	(Sw.) DC.	Guamirim-de-folha-fina	Árvore	Biótica	SC	SC	AMA, CAA, CERR, MTAT, PNT
Myrtaceae	<i>Myrcia subalpestris</i>	DC.	-	Arbusto	-	-	-	CERR, MTAT
Myrtaceae	<i>Myrcia tomentosa</i>	(Aubl.) DC.	Goiabeira-do-campo	Arbusto	Biótica	SC	SC	AMA, CAA, CERR, MTAT
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	(Sw.) R.Br. ex Roem. &	Pau-chumbo	Arbusto	Biótica	P	D	CERR, MTAT, PP



Família	Espécie	Autor	Nome Comum	Hábito	Disp.	Grupo Ecológico	GF.	Domínio
		Schult.						
Primulaceae	<i>Myrsine guianensis</i>	(Aubl.) Kuntze	Capororoca	Arbusto	Biótica	SC	SC	AMA, CAA, CERR, MTAT, PP
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i>	Mart.	Capororocão	Árvore	Biótica	SI	D	AMA, CAA, CERR, MTAT, PP
Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i>	Nees	Canela-amargosa	Árvore	Biótica	ST	D	CERR, MTAT, PNT
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i>	(Spreng.) Mez	Canela-loura	Árvore	Biótica	NP	D	AMA, CAA, CERR, MTAT, PP, PNT
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i>	Nees & Mart.	Canela-ferrugem	Árvore	Biótica	SI	D	CAA, CERR, MTAT, PP
Lauraceae	<i>Nectandra sp1</i>	ex Rottb.	-	-	-	-	-	-
Lauraceae	<i>Ocotea corymbosa</i>	(Meisn.) Mez	Canela-puante	Árvore	Biótica	SC	SC	CERR, MTAT
Lauraceae	<i>Ocotea oppositifolia</i>	S.Yasuda	-	Árvore	Biótica	SC	SC	CAA, CERR
Lauraceae	<i>Ocotea porosa</i>	(Nees & Mart.) Barroso	Canela-imbuia	Árvore	-	-	-	MTAT, PP
Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i>	(Nees & Mart.) Mez	Canela-laranja	Árvore	Biótica	SI	D	CERR, MTAT, PP
Lauraceae	<i>Ocotea virgultosa</i>	(Nees) Mart.	-	Árvore	-	-	-	CERR, MTAT
Ochnaceae	<i>Ouratea castaneifolia</i>	(DC.) Engl.	-	Árvore	Biótica	P	-	AMA, CAA, CERR, MTAT
Poaceae	<i>Panicum millegrana</i>	Poir.	-	Erva	-	-	-	AMA, CAA, CERR, MTAT, PP, PNT
Poaceae	<i>Paspalum sp1</i>	L.	-	-	-	-	-	-
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca dioica</i>	L.	Imbuzeiro	Árvore	-	-	-	MTAT, PP
Pinaceae	<i>Pinus sp1</i>	L.	-	-	-	-	-	-
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i>	L.	Pimenta-de-macaco	Arbusto	Biótica	-	-	AMA, CAA, CERR, MTAT, PP, PNT
Asteraceae	<i>Piptocarpha angustifolia</i>	DusÃ©n ex Malme	Vassourão	Árvore	-	-	-	MTAT
Asteraceae	<i>Piptocarpha macropoda</i>	(DC.) Baker	Candeia	Árvore	Abiótica	P	-	CERR, MTAT
Pittosporaceae	<i>Pittosporum undulatum</i>	Vent.	Incenso	Árvore	-	-	-	MTAT
Melastomataceae	<i>Pleroma candolleianum</i>	(Mart. ex DC.) Tria-	-	Arbusto	-	-	-	CERR
Melastomataceae	<i>Pleroma fothergillii</i>	(Schrang et Mart. ex DC.) Tria-	-	Arbusto	-	-	-	MTAT



Família	Espécie	Autor	Nome Comum	Hábito	Disp.	Grupo Ecológico	GF.	Domínio
Melastomataceae	<i>Pleroma granulosum</i>	(Desr.) D. Don	Quaresmeira	Arbusto	-	-	-	MTAT
Sapotaceae	<i>Pouteria ramiflora</i>	(Mart.) Radlk.	Fruta-de-veado	Arbusto	Biótica	SC	SC	AMA, CAA, CERR, MTAT
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	(Aubl.) Marchand	Incenso-de-cayenna	-	Biótica	SI	D	AMA, CAA, CERR, MTAT
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i>	(L.) Urb.	Pessegueiro-bravo	Árvore	Biótica	NP	D	AMA, CAA, CERR, MTAT
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	L.	Araçá-guaçu	Árvore	Biótica	P	D	AMA, CAA, CERR, MTAT, PP
Myrtaceae	<i>Psidium guineense</i>	Sw.	-	Arbusto	Biótica	ST	D	AMA, CAA, CERR, MTAT
Myrtaceae	<i>Psidium robustum</i>	O.Berg	-	Árvore	-	-	-	CAA, MTAT
Myrtaceae	<i>Psidium sp1</i>	L.	-	-	-	-	-	-
Myrtaceae	<i>Psidium sp2</i>	L.	-	-	-	-	-	-
Rubiaceae	<i>Psychotria carthagenensis</i>	Jacq.	Pau-de-maria	Arbusto	Biótica	SI	D	AMA, CAA, CERR, MTAT, PP, PNT
Fabaceae	<i>Rhynchosia clauseni</i>	Benth.	-	Erva	-	-	-	CERR
Proteaceae	<i>Roupala montana</i>	Aubl.	Catucanhém	Arbusto	-	-	-	AMA, CAA, CERR, MTAT
Rosaceae	<i>Rubus urticifolius</i>	Poir.	-	Erva	-	-	-	CERR, MTAT
Rubiaceae	<i>Rudgea jasminoides</i>	(Cham.) MÃ'II.Arg.	-	Arbusto	Biótica	C	D	MTAT
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i>	(L.) Morong	Leiteiro	Arbusto	-	P	-	AMA, CAA, CERR, MTAT
Polypodiaceae	<i>Serpocaulon vacillans</i>	(Link) A.R.Sm.	-	Erva	-	-	-	CERR, MTAT
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i>	Aubl.	Siparuna	Arbusto	-	-	-	AMA, CAA, CERR, MTAT, PNT
Smilacaceae	<i>Smilax campestris</i>	Griseb.	-	Liana	-	-	-	CAA, CERR, MTAT, PP
Solanaceae	<i>Solanum leucodendron</i>	Sendtn.	-	Arbusto	Biótica	P	-	MTAT
Styracaceae	<i>Styrax leprosus</i>	Hook. & Arn.	-	Árvore	-	-	-	MTAT, PP
Fabaceae	<i>Swartzia apetala</i>	Raddi	Arruda-vermelha	-	Biótica	ST(C)	D	-
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	(Cham.) Glassman	Palmeira-comum	Palmeira	-	-	-	CERR, MTAT, PP
Symplocaceae	<i>Symplocos revoluta</i>	Casar.	-	Árvore	-	-	-	CERR, MTAT
Myrtaceae	<i>Syzygium cumini</i>	(L.) Skeels	Jambeiro	Árvore	-	-	-	AMA, CERR, MTAT, PNT



Família	Espécie	Autor	Nome Comum	Hábito	Disp.	Grupo Ecológico	GF.	Domínio
Fabaceae	<i>Tachigali sp1</i>	Aubl.	-	-	-	-	-	-
Fabaceae	<i>Tachigali sp2</i>	Aubl.	-	-	-	-	-	-
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	Aubl.	Tatapiririca	Árvore	Biótica	P(SI)	D	AMA, CAA, CERR, MTAT, PNT
Anacardiaceae	<i>Tapirira obtusa</i>	(Benth.) J.D.Mitch.	Copiúba	Árvore	Biótica	SC	SC	AMA, CERR, MTAT
Combretaceae	<i>Terminalia sp1</i>	L.	-	-	-	-	-	-
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>		Candeeiro	-	Biótica	P	P	-
Poaceae	<i>Urochloa decumbens</i>	(Stapf) R.D.Webster	-	Erva	-	-	-	AMA, CAA, CERR, MTAT, PP, PNT
Lamiaceae	<i>Vitex megapotamica</i>	(Spreng.) Moldenke	Tarumã	Arbusto	Biótica	SC	SC	CAA, CERR, MTAT
Vochysiaceae	<i>Vochysia thyrsoidea</i>	Pohl	Árvore-do-vinho	Árvore	Abiótica	SC	SC	CERR
Vochysiaceae	<i>Vochysia tucanorum</i>	Mart.	Pau-de-vinho	Árvore	Abiótica	SC	SC	CERR, MTAT
Annonaceae	<i>Xylopia sp1</i>	L.	-	-	-	-	-	-
Salicaceae	<i>Xylosma ciliatifolia</i>	(Clos) Eichler	-	Arbusto	-	-	-	CAA, CERR, MTAT
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Lam.	Teta-de-cadela	Árvore	Biótica	P(SI)	D	AMA, CAA, CERR, MTAT, PP, PNT
Rutaceae	<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	Engl.	Mamica-de-porca	Árvore	Biótica	SC	D	CERR

Legenda: DISP: Síndrome de Dispersão; Pi = Pioneira; NP = Não Pioneira; SI = Secundária Inicial; ST = Secundária Tardia; C = Climáxica; SC = Sem Classificação; GF: Grupo funcional; P=Preenchimento; D= Diversidade; Fisionomia: conforme aferida por FLORA DO BRASIL 2020 (2024): Domínio: Bioma de ocorrência aferida por FLORA DO BRASIL 2020 (2024): AMA = Amazônia, CAA = Caatinga, CERR = Cerrado, MTAT = Mata Atlântica, PP = Pampa, PNT = Pantanal

Em relação as formas de vida, cabe ressaltar que os hábitos de cada espécie podem apresentar mais de uma condição, de acordo com Flora do Brasil 2020 (2024) (Figura 24). Há predominância do hábito arbóreo dentre as espécies encontradas no levantamento, com 65 ocorrências (44,82% do total), seguido pelo hábito arbustivo, com 60 registros (41,82% do total) e hábito herbáceo com 13 registros (8,96% do total).

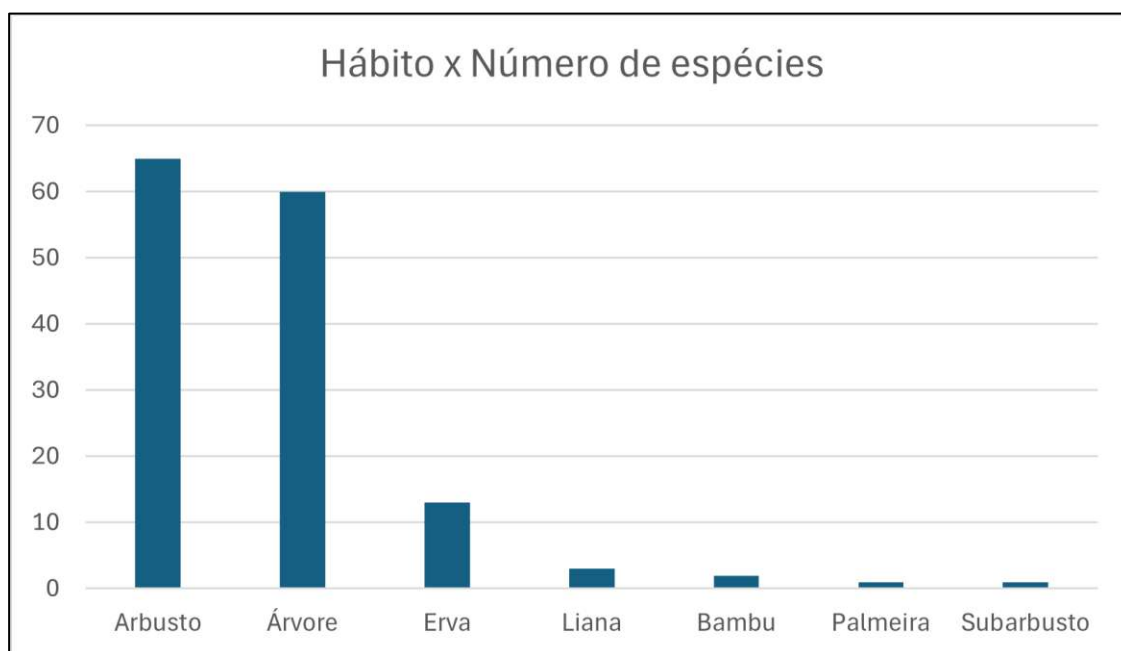


Figura 24 Gráfico dos hábitos das espécies encontradas no levantamento florístico.

As estratégias de regeneração e ocupação natural do espaço (grupos ecológico e funcional) e a forma de dispersão das espécies estão representadas na Figura 25. Para a representação gráfica, as espécies que não têm classificação conhecida (SC) foram descartadas e aquelas que foram classificadas em mais de uma categoria foram replicadas.

Em relação à Síndrome de Dispersão (Figura 25 – Esquerda) predominaram os táxons com dispersão biótica (77,50%) enquanto a dispersão abiótica responde por 22,50% do total de registros. Esse resultado pode ser explicado devido ao número representativo de espécies do hábito arbóreo registradas, onde em geral, predominam plantas dispersas pela fauna.

Considerando o Grupo Ecológico (Figura 25 – Centro), a maioria das espécies foram classificadas como secundária inicial (SI; 43,7% do total), pioneiras (P) somando 33,8% do total, as secundárias tardias (ST; 11,3% do total) e todo o restante foi classificado em climáticas (C, 4,2%) e não pioneiras (NP, 7,0%).

Para o Grupo Funcional (Figura 25 – Direita), a grande maioria das espécies é do tipo funcional de diversidade (D=94%), indicando que a vegetação alcança estágios de regeneração mais avançados no geral.

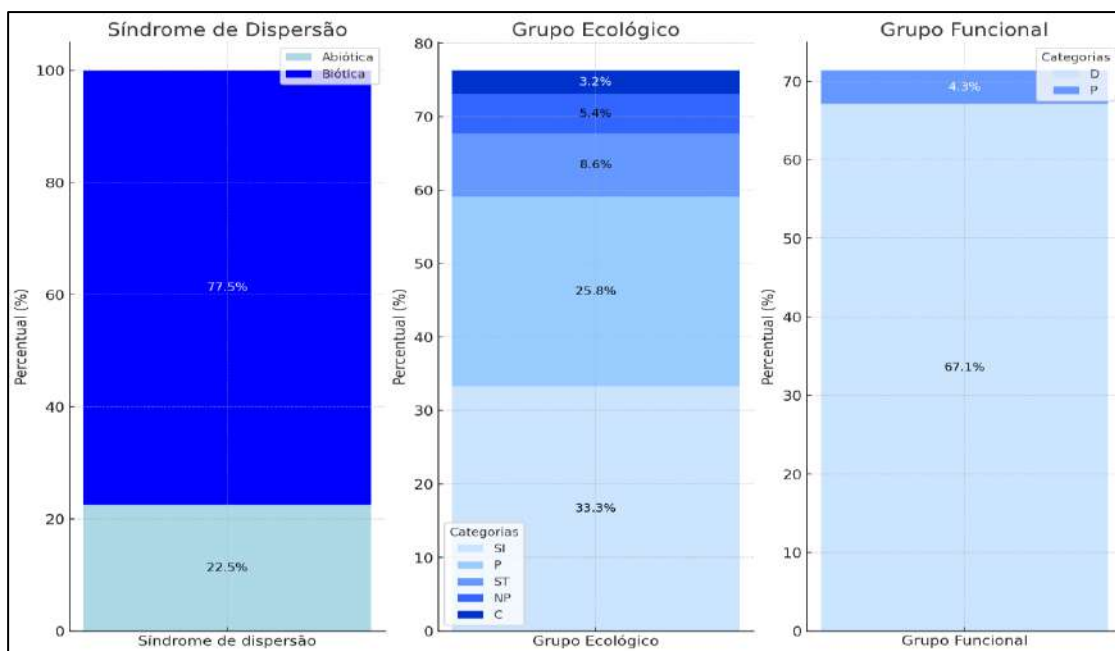


Figura 25 Relação entre o a Síndrome de Dispersão, Grupo Ecológico e Grupo Funcional das espécies amostradas, em porcentagem do total de espécies com classificação válida.

Legenda: Grupo Ecológico, NP=não pioneira, P=pioneira, Si=secundária inicial, St=secundária tardia, C=climáticas; Grupo Funcional, P=preenchimento, D=diversidade.

A análise da presença das espécies pelos domínios de bioma do Brasil (Figura 26), mostra que 52,64% das espécies ocorrem tanto em Mata Atlântica (26,32%) quanto em Cerrado (26,32 %), resultado que é corroborado pelo fato de que a área de estudo se encontra em região limítrofe entre os dois biomas.

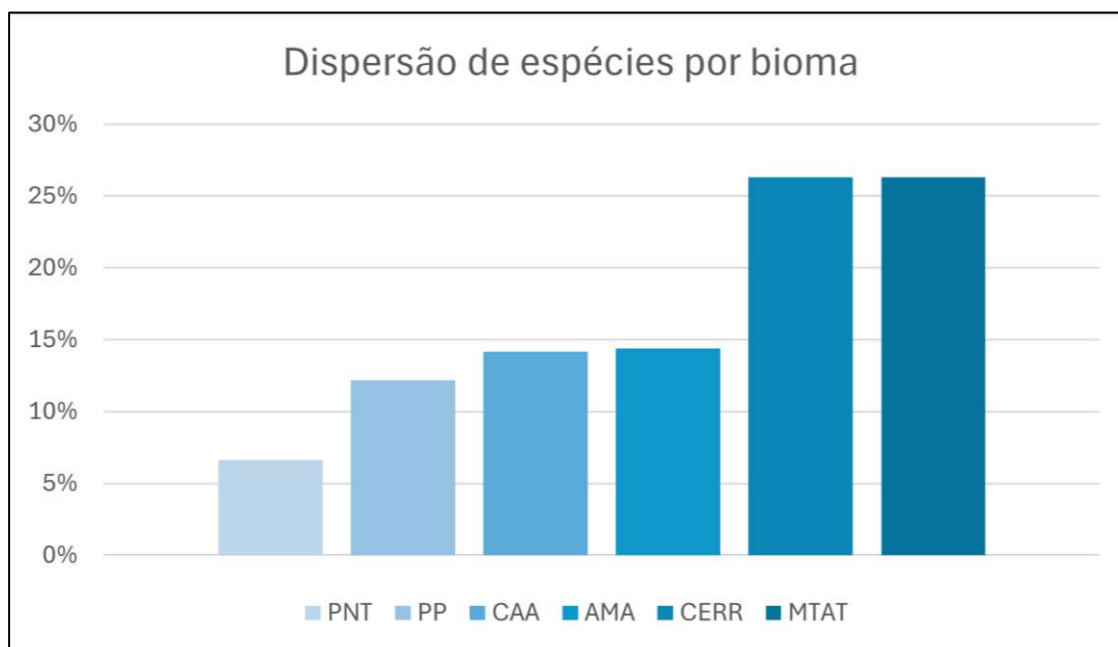


Figura 26 Distribuição das espécies amostradas pelos domínios de vegetação do Brasil, em porcentagem do total de registros.

Legenda: AMA = Amazônia, CAA = Caatinga, CERR = Cerrado, MTAT = Mata Atlântica, PP = Pampa, PNT = Pantanal.



6.2.1.3.4.2.1. *Espécies de Interesse: Ameaçadas de Extinção, Endêmicas, Raras, Indicadoras ou de Potencial Danoso*

Dentre as 220 espécies registradas na ADA, há 99 que apresentam características que as tornam de especial interesse para a conservação (Tabela 17). O interesse se dá para as espécies classificadas em alguma categoria de ameaça (MMA 2023; CNCFlora, 2021; IUCN, 2021; e CITES UNEP-WCMC, 2021); para aquelas endêmicas para a Mata Atlântica, Cerrado e/ou Minas Gerais (FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2022); elencadas como raras para o Brasil (GIULIETTI *et al.*, 2009) e ainda, de modo geral, com distribuição “ocasional”, “rara”, “muito rara” ou “raríssima” (OLIVEIRA-FILHO, 2006; OLIVEIRA-FILHO & FONTES, 2000) e espécies constantes na Resolução Estadual de Minas Gerais CONAMA 392/07 ou Resolução CONAMA 423/2010 como indicadoras de algum tipo estágio de regeneração florestal ou campestre de altitude na Mata Atlântica.

Na lista oficial de espécies ameaçadas para o Brasil (MMA, 2023), há uma espécie na categoria “Vulnerável” (VU) e mais seis na categoria “Em perigo” (EN). Espécie vulnerável: *Cedrela fissilis*. Espécies em perigo: *Aspidosperma parvifolium*, *Dicksonia sellowiana*, *Eugenia pruinosa*, *Ocotea porosa* e *Ocotea virgultosa*. A Tabela 19 apresenta as espécies encontradas, acompanhadas dos seus respectivos *status* de ameaça. Detalhes sobre suas características são descritos nas seções seguintes.

Foram registradas na Área Diretamente Afetada (ADA) uma espécie imune de corte: *Handroanthus chrysotrichus*. A espécie é considerada imune ao corte devido principalmente às qualidades da madeira e por isso seus indivíduos são muito procurados e explorados de forma ilegal. Está amplamente distribuída pelo Bioma Cerrado e Mata Atlântica e não são endêmicas do Brasil, sendo encontradas com muita frequência dentro do seu ambiente de ocorrência.

Vale destacar que a espécie *Araucaria angustifolia* também consta na portaria supracitada como ameaçada de extinção. No entanto, a presença na ADA dos indivíduos das espécies não ocorre de forma natural, ou seja, os indivíduos encontrados estão plantados em arranjo silvicultural (portaria IEF nº 28, de 13 de fevereiro de 2020). Portanto, considerando a realidade da área, não foi proposto o cômputo desses indivíduos da espécie no conjunto das espécies ameaçadas

Considerando a listagem de ameaçadas para o Brasil (CNCFlora, 2022) há cinco espécies elencadas em categorias de “Vulnerável” (VU) e “Em perigo” (EN). Como ameaçadas em nível global (IUCN, 2024), há três espécies na categoria “Vulnerável” (VU) e uma espécie “Em perigo” (EN). A Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES, 2022), apresenta quatro espécies listadas nos Anexos II, que implica espécies sob algum grau de ameaça, com recomendação de comercialização com autorização especial e Anexo III, que inclui espécies a pedido de uma organização que atente para o comércio e impeça a exploração insustentável ou ilegal. Na lista de espécies ameaçadas de Minas Gerais (Biodiversitas, 2007), há três espécies ameaçadas (recalca-se que a lista de espécies ameaçadas de Minas Gerais - Biodiversitas, 2007 - instituída pela Deliberação COPAM nº 367, de 15 de dezembro de 2008, foi revogada pela Deliberação COPAM nº. 424, de 17 de junho de 2009 e desde então segue-se a lista nacional - MMA, 2023).

Foram encontradas ainda 32 espécies enquadradas como endêmicas da Mata Atlântica e 6 espécies enquadradas como endêmicas do Cerrado (FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2022). Já OLIVEIRA-FILHO (2006) levanta em seus estudos a ocorrência de 13 das espécies classificadas como “Raríssimas”,



“Muito raras” e “Raras”.

A listagem completa das espécies de interesse está na Tabela 20. Na Tabela 18 e na Tabela 19 é apresentado um resumo descritivo e ilustrativo.

Tabela 18 Espécies ameaçadas de extinção e/ou de interesse encontradas na presente amostragem

Lista	Categoria	Número de espécies
MMA, 2023	Em perigo	5
	Vulnerável	1
CNCFLORA, 2020	Crítico perigo	0
	Em perigo	4
	Vulnerável	1
IUCN, 2024	Em perigo	1
	Vulnerável	3
CITIES, 2020	Anexo I	0
	Anexo II	3
	Anexo III	1
Reflora, 2015; Flora do Brasil 2020, 2024	Endêmica Mata Atlântica	32
	Endêmica Cerrado	6
Biodiversitas (2007)	Crítico perigo	0
	Em perigo	1
	Vulnerável	2
OLIVEIRA-FILHO, 2006	Raríssima	4
	Rara	6
	Muito rara	3
	Ocasional	0

Tabela 19 Lista de espécies ameaçadas de extinção encontradas na área do estudo (MMA 2023)

Espécie	Família	Status de Ameaça
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	Apocynaceae	EN
<i>Cedrela fissilis</i>	Meliaceae	VU
<i>Dicksonia sellowiana</i>	Dicksoniaceae	EN
<i>Eugenia pruinosa</i>	Myrtaceae	EN
<i>Ocotea porosa</i>	Lauraceae	EN
<i>Ocotea virgultosa</i>	Lauraceae	EN

Legenda. *dados advindos de (Assis & Alves, 2022).

Aspidosperma parvifolium A. DC.

Ocorre em todas as regiões do Brasil, principalmente no domínio da Mata Atlântica, com um número maior de registros nas fitofisionomias de Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila e Vegetação Sobre Afloramentos Rochosos (CASTELLO et al., 2022) (Figura 27). É classificada como “em perigo” segundo MMA(2023) e apresenta importância econômica de acordo com o Guia de Árvores com Valor Econômico (Filho e Sartorelli, 2015). É importante ressaltar que a madeira da espécie é própria para construção civil e obras expostas como dormentes e mourões, sendo também utilizada no paisagismo e ornamentação (LORENZI, 2008). Tendo em vista a intensa exploração madeireira no início das décadas de 60 e 70, muitas espécies arbóreas com interesse comercial sofreram uma considerável redução populacional (GUBERT, 1987; GUOLLO, et al., 2016).

A distribuição da espécie, como demonstrado no mapa (Figura 27) mostra não haver risco, pela implantação do empreendimento, sobre sua conservação, tendo em vista aspectos como ampla distribuição e a não obrigatoriedade de associação, desta espécie singularmente, na função de proteção de mananciais, de prevenção e controle de erosão, ou de formar corredores entre remanescentes de vegetação e tampouco apresenta tratamento como possuidora de excepcional valor paisagístico.

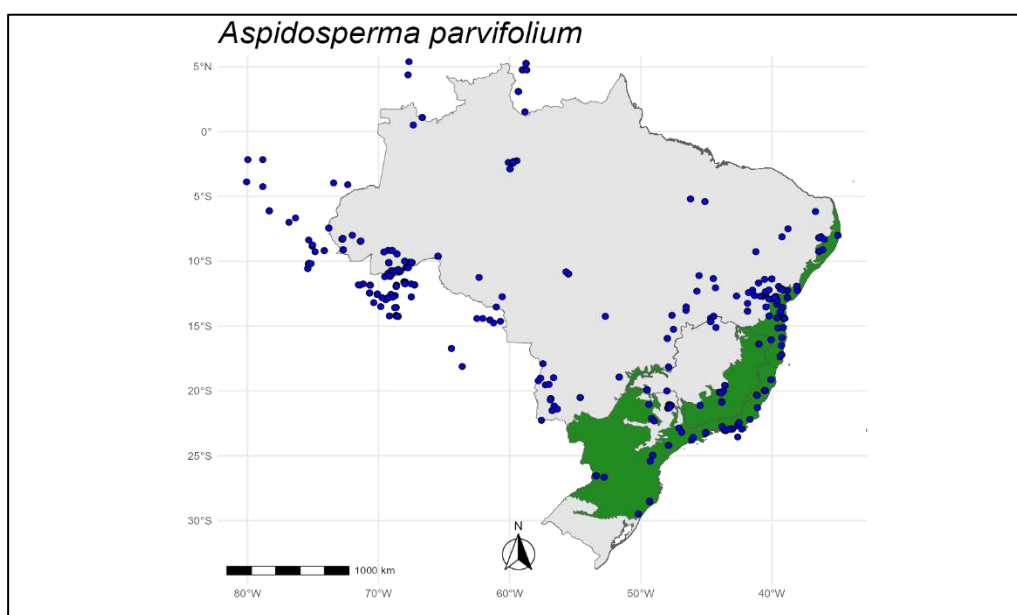


Figura 27 Distribuição de *Aspidosperma parvifolium* A. DC. (ressaltado o Bioma Mata Atlântica)

Cedrela fissilis Vell.

Cedrela fissilis é uma espécie amplamente distribuída em todo o Brasil, sendo particularmente mais frequente nas regiões sul e sudeste do país. Ocorre nos biomas Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal (Figura 28). É classificada como “vulnerável” segundo MMA (2023), apresenta importância econômica de acordo com o Guia de Árvores com Valor Econômico (Filho e Sartorelli, 2015), além de ser espécie incluída em Anexo III pela Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES, 2022), a pedido de uma organização que atente para o comércio e impeça a exploração insustentável ou ilegal.

A espécie 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 foram completamente degradados, tendo sido convertidos em áreas urbanas, pastagens, plantações, entre outros. Suspeita-se, devido a esses fatores, que *Cedrela fissilis* tenha sofrido um declínio populacional de pelo menos 30% ao longo das últimas três gerações.

A implantação do empreendimento não coloca em risco a espécie, pois como demonstrado no mapa (Figura 28), pois sua distribuição é ampla, não havendo presença de populações indicadas para o entorno imediato e posterior da ADA e além do mais, esta espécie, por si só, não exerce a função de proteção de mananciais, de prevenção e controle de erosão, não forma corredores entre remanescentes de vegetação, não protege o entorno das unidades de conservação e também não apresenta tratamento como possuidora de excepcional valor paisagístico.

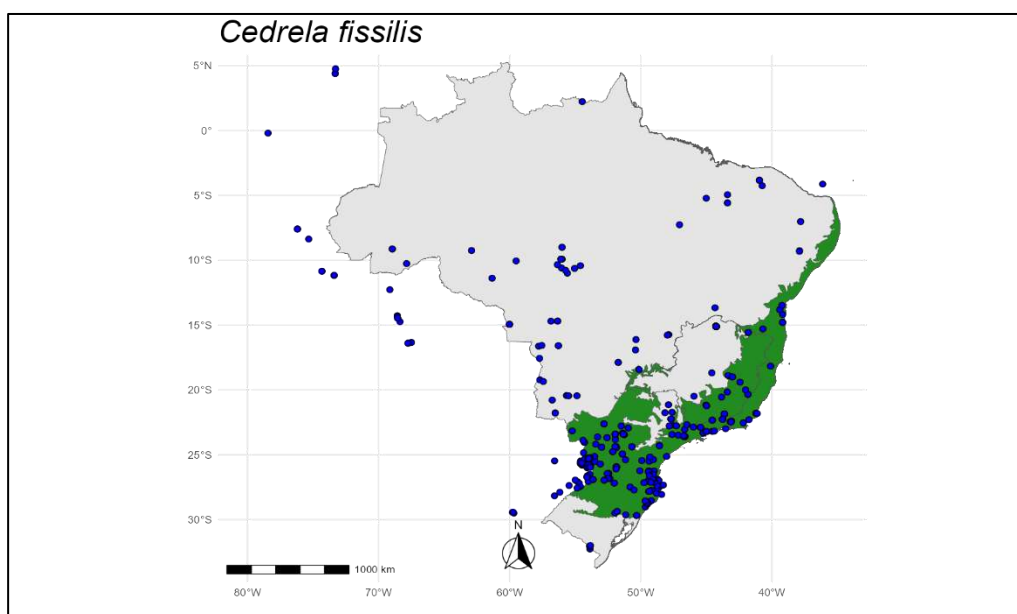


Figura 28 Distribuição de *Cedrela fissilis* Vell. (ressaltado o Bioma Mata Atlântica)

Dicksonia sellowiana Hook

D. sellowiana é encontrada em áreas sob intensa pressão de desmatamento, onde a redução da qualidade do habitat compromete a variabilidade genética das subpopulações. A espécie foi amplamente explorada para a produção de vasos e placas de xaxim, sendo muito utilizada como substrato para o cultivo de orquídeas, tanto em floriculturas quanto em residências. Por essa razão, é classificada como 'Em perigo' (EN) pelo Ministério do Meio Ambiente (2023). A espécie ocorre em florestas úmidas, incluindo a fitofisionomia nativa presente nas áreas de intervenção do Projeto (Figura 29). Sua distribuição abrange os estados de Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Condack, 2012). *D. sellowiana* é citada como espécie sob algum grau de ameaça, com recomendação de comercialização com autorização especial (Anexo II – CITES, 2022) e é indicada como de distribuição rara (OLIVEIRA-FILHO, 2006).

A implantação do empreendimento não coloca em risco a espécie, pois como demonstrado no mapa (Figura 29), uma vez que é espécie mais afeita à regiões mais próximas da Mata Atlântica de influência litorânea, no sul do Brasil ou para o leste da serra da Mantiqueira e serra do Mar. Além do mais esta espécie, por sua características biológicas intrínsecas, não aparece em densidade suficiente para exercer a função de proteção de mananciais, de prevenção e controle de erosão, ou mesmo de formar corredores entre remanescentes de vegetação.

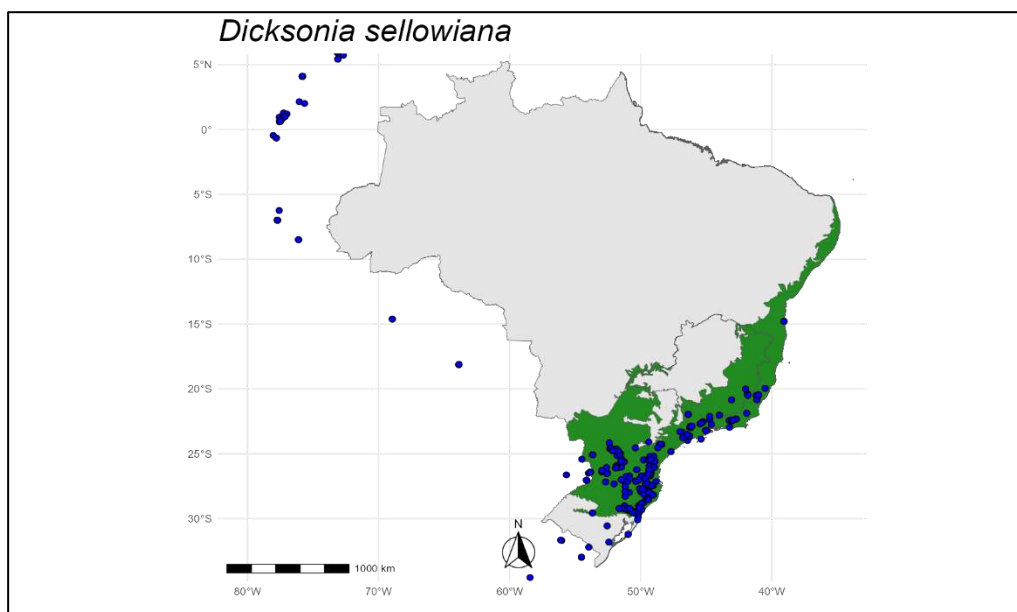


Figura 29 Distribuição de *Dicksonia sellowiana* Hook (ressaltado o Bioma Mata Atlântica)

Eugenia pruinosa D.Legrand.

Eugenia pruinosa é uma espécie arbórea comum da Mata Atlântica (Caiafa; Martins, 2010) e observada apenas em Floresta Ombrófila Densa Atlântica. Encontrada próxima à costa brasileira, ocorre em áreas que sofreram grande pressão antrópica (Figura 30). Apesar da espécie ocorrer em algumas unidades de conservação, a sua perda populacional do passado coloca-a como Em Perigo (EN) (MMA, 2023).

A distribuição da espécie, como demonstrado no mapa (Figura 30), demonstra que sua presença na área de estudo é bastante rara, não constituindo risco, pela implantação do empreendimento, sobre sua conservação; para esta espécie é previsto programa de monitoramento de espécies ameaçadas, em cujo acompanhamento se fará esta verificação amiúde.

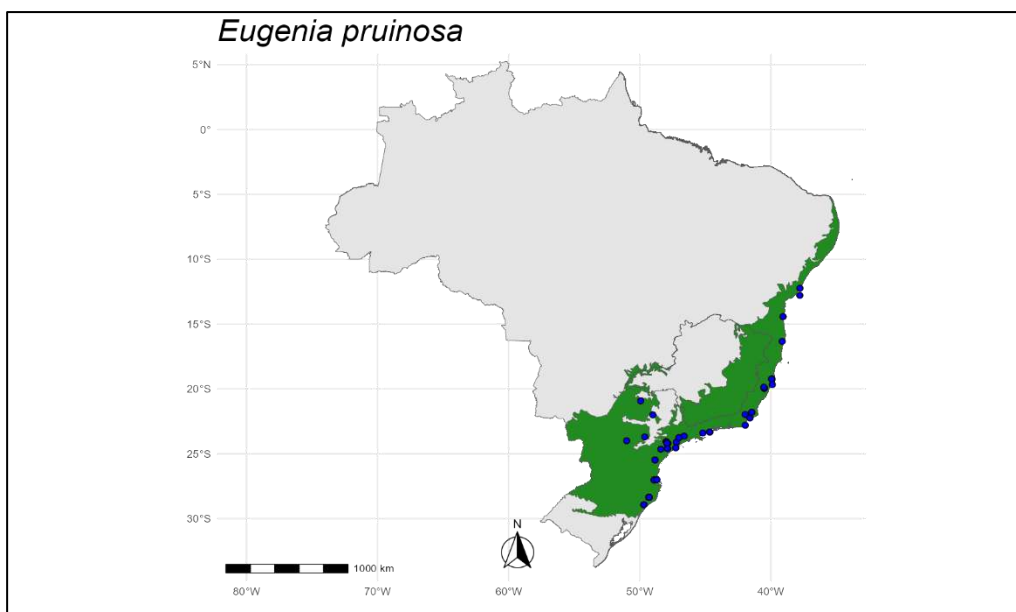


Figura 30 Distribuição de *Eugenia pruinosa* D.Legrand. (ressaltado o Bioma Mata Atlântica)

Ocotea porosa (Nees & Mart.) Barroso

Ocotea porosa apresenta porte arbóreo ente 4 e 15 metros de altura. É classificada como “em perigo” segundo MMA(2023) e como “vulnerável” de acordo com IUCN (2021), além de apresentar importância econômica de acordo com o Guia de Árvores com Valor Econômico (Filho e Sartorelli, 2015) É característica das vegetações Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial), Floresta Ombrófila Mista, não é endêmica do Brasil e possui ocorrência confirmada no Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) e no Sul do Brasil (Paraná, Santa Catarina) (Figura 31).

A distribuição da espécie, como demonstrado indica que sua área de sobrevivência mais provável é o sul do Brasil e região litorânea, indicando que a implantação do empreendimento não interfere sobre sua conservação.

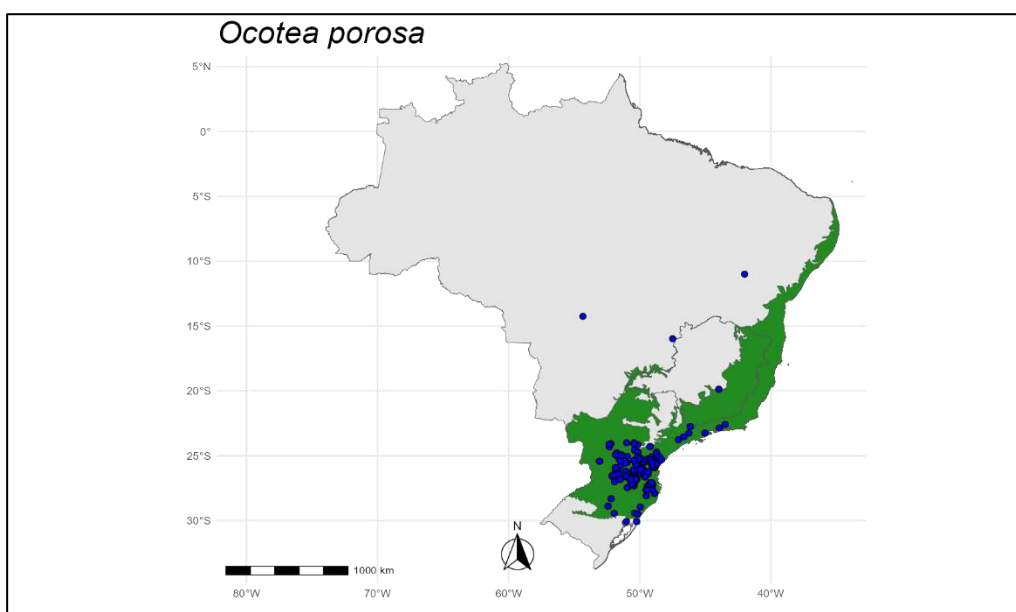


Figura 31 Distribuição de *Ocotea porosa* (Nees & Mart.) Barroso (ressaltado o Bioma Mata Atlântica)

***Ocotea virgultosa* (Nees) Mart.**

Apresenta porte arbóreo com até 8 m de altura. É classificada como “Em Perigo” pelo MMA (2023), ocorrendo na Mata Atlântica (Floresta Estacional Semidecidual) e Cerrado (lato sensu). É endêmica do Brasil (Flora do Brasil 2020, 2024), com distribuição: no estado de Minas Gerais - nos municípios Barbacena, Camanducaia, Careagu, Muzambinho e Poços de Caldas e no estado de São Paulo (Figura 32).

A distribuição da espécie é bem restrita a regiões específicas, mas especialmente dedicada à porções litorâneas do sudeste do Brasil, indicando que a implantação do empreendimento não trará risco sobre sua conservação e para esta espécie é previsto programa de monitoramento de espécies ameaçadas, em cujo acompanhamento se fará esta verificação com critério e atenção redobrada.

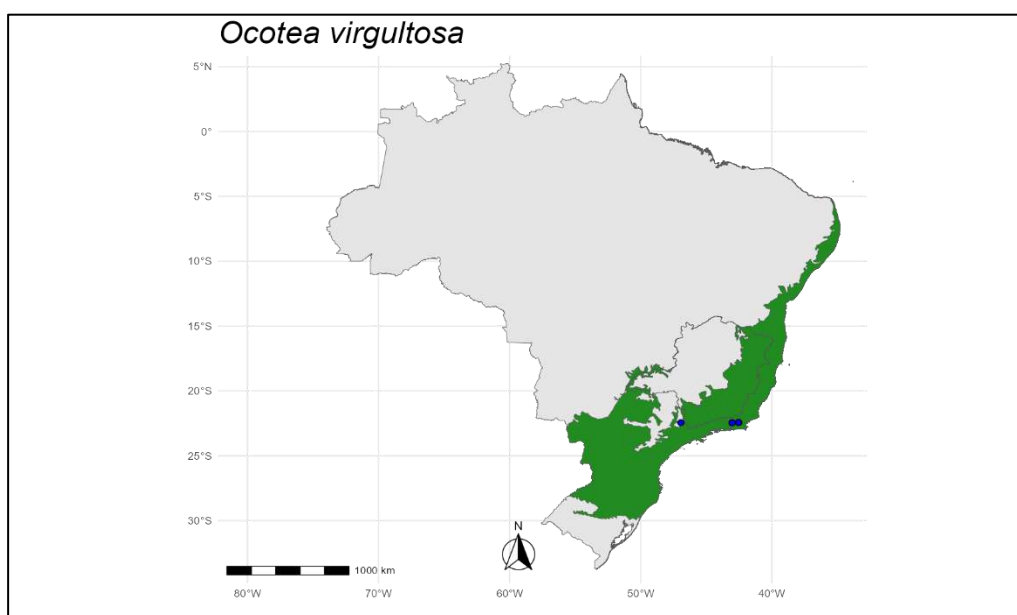


Figura 32 **Distribuição de *Ocotea virgultosa* (Nees) Mart. (ressaltado o Bioma Mata Atlântica)**



Tabela 20 Espécies de interesse encontradas ADA do Projeto Colossus

Espécie	MMA 2023	Biod 2007	CNC Flora	IUCN	CITES	End. Mt.At	End. Cerr	Dist	Orig	Con. 392	Con. 423	ECON	Protegida
<i>Aegiphila integrifolia</i>								Ampla	Nativa				Sim - Decreto Estadual nº 46.602/2014
<i>Aiouea piahyensis</i>			LC						Nativa				
<i>Aiouea stenophylla</i>						End.							
<i>Amaioua guianensis</i>								Ampla	Nativa	avan			
<i>Annona dolabripetala</i>						End.			Nativa				
<i>Araucaria angustifolia</i>	EN	Em perigo	EN	Vulnerável		End.			Nativa			ECON	
<i>Aspidosperma australe</i>			LC			End.			Nativa				
<i>Aspidosperma discolor</i>								Raríssima	Nativa				
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	EN					End.		Ampla	Nativa				
<i>Aspidosperma parvifolium</i>						End.		Ampla	Nativa				
<i>Astronium graveolens</i>			LC						Nativa			ECON	
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>			LC						Nativa				
<i>Cabralea canjerana</i>								Ampla	Nativa	avan		ECON	
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>			LC			End.			Nativa			ECON	
<i>Casearia decandra</i>								Ampla	Nativa				
<i>Casearia sylvestris</i>								Ampla	Nativa			ECON	
<i>Cassia ferruginea</i>									Nativa	avan			
<i>Cedrela fissilis</i>	VU		VU	Em perigo	III			Ampla	Nativa	avan		ECON	
<i>Clethra scabra</i>			LC						Nativa				
<i>Copaifera langsdorffii</i>								Ampla	Nativa			ECON	



Espécie	MMA 2023	Biod 2007	CNC Flora	IUCN	CITES	End. Mt.At	End. Cerr	Dist	Orig	Con. 392	Con. 423	ECON	Protegida
<i>Cordia sellowiana</i>								Ampla	Nativa				
<i>Cordia trichotoma</i>									Nativa	avan		ECON	
<i>Cupania vernalis</i>								Ampla	Nativa	avan		ECON	
<i>Cyathea delgadii</i>					II				Nativa				
<i>Dalbergia frutescens</i>					II				Nativa				
<i>Daphnopsis utilis</i>								Muito rara	Nativa				
<i>Dicksonia sellowiana</i>	EN	Vulnerável	EN		II	End.		Rara	Nativa				
<i>Diospyros sericea</i>								Rara	Nativa				
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>									Nativa			ECON	
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>			LC						Nativa				
<i>Eugenia florida</i>			LC					Ampla	Nativa				
<i>Eugenia ligustrina</i>								Rara	Nativa				
<i>Eugenia pruinosa</i>	EN		EN						Nativa				
<i>Eugenia pruinosa</i>						End.			Nativa				
<i>Eugenia stigmatica</i>						End.			Nativa				
<i>Faramea cyanea</i>						End.			Nativa				
<i>Faramea hyacinthina</i>						End.		Muito rara	Nativa				
<i>Faramea hyacinthina</i>						End.		Muito rara	Nativa				
<i>Guapira opposita</i>								Ampla	Nativa				
<i>Guatteria sellowiana</i>			LC					Rara	Nativa				
<i>Guatteria villosissima</i>			LC			End.			Nativa				
<i>Guatteria villosissima</i>						End.			Nativa				
<i>Guazuma ulmifolia</i>								Ampla	Nativa	ini/med		ECON	



Espécie	MMA 2023	Biod 2007	CNC Flora	IUCN	CITES	End. Mt.At	End. Cerr	Dist	Orig	Con. 392	Con. 423	ECON	Protegida
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>									Nativa			ECON	Sim - LEI nº 9.743, de 15/12/1988
<i>Ilex paraguariensis</i>			LC	Quase ameaçada				Rara	Nativa				
<i>Inga sessilis</i>									Nativa			ECON	
<i>Lafoensia pacari</i>			LC	Least concern			End.		Nativa			ECON	
<i>Lafoensia pacari</i>							End.		Nativa			ECON	
<i>Leucochloron incuriale</i>									Nativa			ECON	
<i>Lithraea molleoides</i>									Nativa	ini/med			
<i>Machaerium stipitatum</i>									Nativa			ECON	
<i>Maprounea guianensis</i>									Nativa	avan			
<i>Matayba elaeagnoides</i>								Ampla	Nativa				
<i>Matayba guianensis</i>								Ampla	Nativa				
<i>Melinis minutiflora</i>									EEI/Naturalizada				
<i>Merostachys neesii</i>			DD			End.			Nativa				
<i>Merostachys neesii</i>						End.			Nativa				
<i>Miconia cinnamomifolia</i>						End.			Nativa			ECON	
<i>Miconia cinnamomifolia</i>						End.			Nativa			ECON	
<i>Miconia cuspidata</i>								Raríssima	Nativa				
<i>Miconia laeta</i>						End.			Nativa				
<i>Miconia pusilliflora</i>						End.			Nativa				
<i>Moquiniastrium polymorphum</i>									Nativa			ECON	
<i>Myrcia guianensis</i>			LC	Vulnerável					Nativa				



Espécie	MMA 2023	Biod 2007	CNC Flora	IUCN	CITES	End. Mt.At	End. Cerr	Dist	Orig	Con. 392	Con. 423	ECON	Protegida
<i>Myrcia splendens</i>								Ampla	Nativa				
<i>Myrsine umbellata</i>								Ampla	Nativa				
<i>Nectandra megapotamica</i>									Nativa			ECON	
<i>Nectandra oppositifolia</i>								Ampla	Nativa				
<i>Ocotea corymbosa</i>								Ampla	Nativa				
<i>Ocotea oppositifolia</i>								Raríssima	Nativa				
<i>Ocotea porosa</i>	EN	Vulnerável	EN	Vulnerável					Nativa			ECON	
<i>Ocotea pulchella</i>			LC						Nativa				
<i>Ocotea virgultosa</i>	EN								Nativa				
<i>Phytolacca dioica</i>						End.		Raríssima	Nativa				
<i>Piptocarpha angustifolia</i>						End.			Nativa				
<i>Pittosporum undulatum</i>						End.			EEI/Naturalizada				
<i>Pittosporum undulatum</i>						End.			Naturalizada				
<i>Pleroma candolleanum</i>							End.						
<i>Pleroma fothergillii</i>						End.							
<i>Pleroma granulosum</i>						End.							
<i>Pleroma granulosum</i>						End.							
<i>Protium heptaphyllum</i>								Ampla	Nativa			ECON	
<i>Psidium guajava</i>									EEI/Naturalizada				
<i>Rhynchosia claussenii</i>							End.		Nativa				
<i>Roupala montana</i>									Nativa			ECON	
<i>Rudgea jasminoides</i>						End.			Nativa				
<i>Sapium glandulosum</i>								Ampla	Nativa	avan			



Espécie	MMA 2023	Biod 2007	CNC Flora	IUCN	CITES	End. Mt.At	End. Cerr	Dist	Orig	Con. 392	Con. 423	ECON	Protegida
<i>Solanum leucodendron</i>			LC	Dependente de medidas de conservação		End.			Nativa				
<i>Solanum leucodendron</i>						End.			Nativa				
<i>Styrax leprosus</i>						End.		Raríssima	Nativa				
<i>Syagrus romanzoffiana</i>			LC						Nativa	avan			
<i>Syzygium cumini</i>									EEI/Naturalizada				
<i>Tapirira guianensis</i>								Ampla	Nativa				
<i>Trema micrantha</i>								Ampla	Nativa	ini/med		ECON	
<i>Urochloa decumbens</i>									EEI/Naturalizada				
<i>Vitex megapota mica</i>								Rara	Nativa				
<i>Vochysia thyrsoidea</i>							End.		Nativa				
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>								Ampla	Nativa				
<i>Zanthoxylum riedelianum</i>							End.		Nativa				

Legenda: AMEAÇADAS: VU = Vulnerável, EN = Em perigo, CR = criticamente em Perigo; MMA(2023): MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (Portaria 148/2022); CNCFlora : Lista CNCFLORA (2021); IUCN: IUCN (2024); CITES: I = categoria de espécies ameaçadas de extinção, II = categoria de espécies sob algum grau de ameaça e recomendação de comercialização com autorização especial (CITES UNEP-WCMC, 2021); End.Mt.Atl.: End., endêmicas da Mata Atlântica (REFLORA, 2015; FLORA DO BRASIL 2020, 2024); End.Cerr.: endêmicas do Cerrado (Reflora, 2015; Flora do Brasil 2020, 2024); End.MG.: End., endêmicas de Minas Gerais (REFLORA, 2015; FLORA DO BRASIL 2020, 2024); DISTR.: distribuição das espécies (OLIVEIRA-FILHO, 2006; OLIVEIRA-FILHO, A.T. & FONTES. M.A.L., 2000); CON: CONAMA.392/07: Resolução estadual: avan = indicador de estágio avançado; ini/med = indicador de estágio inicial/médio de regeneração; ORIG.: origem, EEI = Espécie Exótica Invasora (Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras, 2021); NTV= nativa; ECON.: Planta de valor econômico (CAMPO FILHO E SARTORELLI, 2015).



Considerando ainda outras categorias de interesse econômico em associação com a utilização antrópica e indicações de critério, estão as espécies que têm valor econômico (CAMPO-FILHO & SARTORELLI, 2015), as espécies exóticas/invasoras (INSTITUTO HÓRUS DE DESENVOLVIMENTO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL, 2022) e espécies constantes na Resolução Estadual de Minas Gerais CONAMA 392/07 como indicadoras de algum tipo estágio de regeneração florestal.

A Tabela 21 abaixo apresenta o descritivo sobre as espécies que são enquadradas como o acima citado.

Tabela 21 Espécies ameaçadas de extinção e/ou de interesse encontradas na ADA do Projeto Colossus

Lista	Categoria	Número de espécies
Origem	Exótica, invasora	5
Conama 392	Indicadora de estágio avançado	9
Conama 392	Indicadora de estágio inicial/médio	3
Econômica	Planta de valor econômico	25

6.2.1.3.4.2.2. Levantamento fitossociológico (Estrutura florestal)

Florística

A lista de espécies apresentadas na Tabela 22 inclui várias plantas encontradas na Floresta Ombrófila Densa, uma tipologia florestal tropical com elevada umidade e dossel fechado. Esse ecossistema é caracterizado pela grande diversidade de espécies, muitas das quais endêmicas e adaptadas a condições de alta precipitação e baixa luminosidade no sub-bosque.

De acordo com o levantamento foram identificadas 142 espécies para 48 famílias. Além deste quantitativo também foram registradas 26 morfoespécies e árvores mortas. As morfoespécies consistem em indivíduos cuja identificação botânica não foi possível devido à ausência de caracteres botânicos e dendrológicos. Adicionando-se a isto os indivíduos mortos como uma *taxa* a mais, considera-se no presente documento que a riqueza total da ADA, no levantamento fitossociológico é composto de 169 espécies. Na lista, observa-se uma diversidade de famílias botânicas, como Anacardiaceae, Fabaceae, Lauraceae e Myrtaceae.

Algumas espécies estão categorizadas como ameaçadas de extinção ou especialmente protegidas, como por exemplo *Aspidosperma parvifolium* e *Cedrela fissilis* (com status de ameaçada). Essas espécies apresentam especial interesse para conservação, principalmente, devido à exploração madeireira e perda de habitat.

Além disso, algumas espécies são listadas como "SI" (secundárias iniciais) ou "ST" (secundárias tardias), indicando seu papel ecológico e o estágio de sucessão ecológica em que normalmente ocorrem. As espécies "SI" tendem a colonizar áreas abertas ou perturbadas, enquanto as "ST" geralmente se estabelecem em estágios mais avançados de sucessão, promovendo a regeneração da floresta.



Tabela 22 Espécies arbóreas encontradas no Inventário Florestal realizado na Área Diretamente Afetada (ADA) do Projeto Colossus

Família	Nome Científico	Grupo ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Grau de vulnerabilidade (PORTARIA MMA, 2023 e Lei Estadual nº 20.308/2012)
			Sim	Não	
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	SI	-	x	-
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i>	SI	-	x	-
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	SI	-	x	-
Anacardiaceae	<i>Tapirira obtusa</i>	ST	-	x	-
Annonaceae	<i>Annona dolabripetala</i>	SI	-	x	-
Annonaceae	<i>Guatteria sellowiana</i>	ST	-	x	-
Annonaceae	<i>Guatteria villosissima</i>	ST	-	x	-
Annonaceae	<i>Xylopia sp1</i>	-	-	x	-
Apocynaceae	<i>Aspidosperma australe</i>	SI	-	x	-
Apocynaceae	<i>Aspidosperma discolor</i>	SI	-	x	-
Apocynaceae	<i>Aspidosperma parvifolium</i>	ST	x	-	EN
Aquifoliaceae	<i>Ilex paraguariensis</i>	ST	-	x	-
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i>	ST	x	-	EN
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	SI	-	x	-
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	PI	-	x	-
Asteraceae	<i>Baccharis montana</i>	PI	-	x	-
Asteraceae	<i>Dasyphyllum brasiliense</i>	PI	-	x	-
Asteraceae	<i>Moquiniastrium polymorphum</i>	SI	-	x	-
Asteraceae	<i>Piptocarpha angustifolia</i>	SI	-	x	-
Asteraceae	<i>Piptocarpha macropoda</i>	SI	-	x	-



Família	Nome Científico	Grupo ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Grau de vulnerabilidade (PORTARIA MMA, 2023 e Lei Estadual nº 20.308/2012)
			Sim	Não	
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	SI	x	-	Imune
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	SI	-	x	-
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	PI	-	x	-
Celastraceae	<i>Monteverdia evonymoides</i>	ST	-	x	-
Celastraceae	<i>Monteverdia gonoclada</i>	SI	-	x	-
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i>	SI	-	x	-
Combretaceae	<i>Terminalia sp1</i>	-	-	x	-
Cordiaceae	<i>Cordia sellowiana</i>	SI	-	x	-
Cordiaceae	<i>Cordia trichotoma</i>	SI	-	x	-
Cyatheaceae	<i>Cyathea delgadii</i>	ST	-	x	-
Dicksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i>	ST	x	-	EN
Ebenaceae	<i>Diospyros sericea</i>	SI	-	x	-
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum deciduum</i>	SI	-	x	-
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	SI	-	x	-
Euphorbiaceae	<i>Maprounea guianensis</i>	SI	-	x	-
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i>	SI	-	x	-
Fabaceae	<i>Cassia ferruginea</i>	SI	-	x	-
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i>	SI	-	x	-
Fabaceae	<i>Dalbergia frutescens</i>	SI	-	x	-
Fabaceae	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	SI	-	x	-



Família	Nome Científico	Grupo ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Grau de vulnerabilidade (PORTARIA MMA, 2023 e Lei Estadual nº 20.308/2012)
			Sim	Não	
Fabaceae	<i>Inga sessilis</i>	SI	-	x	-
Fabaceae	<i>Leucochloron incuriale</i>	SI	-	x	-
Fabaceae	<i>Lonchocarpus cultratus</i>	SI	-	x	-
Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i>	ST	-	x	-
Fabaceae	<i>Machaerium villosulum</i>	SI	-	x	-
Fabaceae	<i>Swartzia apetala</i>	SI	-	x	-
Fabaceae	<i>Tachigali sp1</i>	-	-	x	-
Fabaceae	<i>Tachigali sp2</i>	-	-	x	-
Lacistemataceae	<i>Lacistema pubescens</i>	SI	-	x	-
Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i>	SI	-	x	-
Lamiaceae	<i>Vitex megapotamica</i>	SI	-	x	-
Lauraceae	<i>Aiouea piauihyensis</i>	ST	-	x	-
Lauraceae	<i>Aiouea stenophylla</i>	ST	-	x	-
Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i>	SI	-	x	-
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i>	SI	-	x	-
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i>	SI	-	x	-
Lauraceae	<i>Nectandra sp1</i>	-	-	x	-
Lauraceae	<i>Ocotea corymbosa</i>	SI	-	x	-
Lauraceae	<i>Ocotea oppositifolia</i>	ST	-	x	-
Lauraceae	<i>Ocotea porosa</i>	ST	x	-	EN



Família	Nome Científico	Grupo ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Grau de vulnerabilidade (PORTARIA MMA, 2023 e Lei Estadual nº 20.308/2012)
			Sim	Não	
Lauraceae	<i>Ocotea virgultosa</i>	ST	x	-	EN
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i>	SI	-	x	-
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	SI	-	x	-
Melastomataceae	<i>Miconia cinnamomifolia</i>	SI	-	x	-
Melastomataceae	<i>Miconia pusilliflora</i>	SI	-	x	-
Melastomataceae	<i>Miconia sellowiana</i>	SI	-	x	-
Melastomataceae	<i>Miconia sp1</i>	-	-	x	-
Melastomataceae	<i>Miconia sp2</i>	-	-	x	-
Melastomataceae	<i>Pleroma candolleianum</i>	SI	-	x	-
Melastomataceae	<i>Pleroma fothergillii</i>	SI	-	x	-
Melastomataceae	<i>Pleroma granulatum</i>	SI	-	x	-
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	SI	-	x	-
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	SI	x	-	VU
Morta	<i>Morta</i>	-	-	x	-
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	SI	-	x	-
Myrtaceae	<i>Campomanesia guaviroba</i>	SI	-	x	-
Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumifolia</i>	SI	-	x	-
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	SI	-	x	-
Myrtaceae	<i>Eucalyptus sp1</i>	-	-	x	-
Myrtaceae	<i>Eugenia acutata</i>	ST	-	x	-



Família	Nome Científico	Grupo ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Grau de vulnerabilidade (PORTARIA MMA, 2023 e Lei Estadual nº 20.308/2012)
			Sim	Não	
Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i>	ST	-	x	-
Myrtaceae	<i>Eugenia involucrata</i>	ST	-	x	-
Myrtaceae	<i>Eugenia pruinosa</i>	ST	x	-	EN
Myrtaceae	<i>Eugenia sp3</i>	-	-	x	-
Myrtaceae	<i>Eugenia stigmata</i>	SI	-	x	-
Myrtaceae	<i>Myrcia amazonica</i>	SI	-	x	-
Myrtaceae	<i>Myrcia guianensis</i>	SI	-	x	-
Myrtaceae	<i>Myrcia laruttea</i>	SI	-	x	-
Myrtaceae	<i>Myrcia sp1</i>	-	-	x	-
Myrtaceae	<i>Myrcia sp2</i>	-	-	x	-
Myrtaceae	<i>Myrcia sp4</i>	-	-	x	-
Myrtaceae	<i>Myrcia sp5</i>	-	-	x	-
Myrtaceae	<i>Myrcia sp6</i>	-	-	x	-
Myrtaceae	<i>Myrcia sp7</i>	-	-	x	-
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i>	SI	-	x	-
Myrtaceae	<i>Myrcia tomentosa</i>	SI	-	x	-
Myrtaceae	<i>NI53 sp53</i>	-	-	x	-
Myrtaceae	<i>NI66 sp66</i>	-	-	x	-
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	PI	-	x	-
Myrtaceae	<i>Psidium guineense</i>	SI	-	x	-



Família	Nome Científico	Grupo ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Grau de vulnerabilidade (PORTARIA MMA, 2023 e Lei Estadual nº 20.308/2012)
			Sim	Não	
Myrtaceae	<i>Psidium robustum</i>	SI	-	x	-
Myrtaceae	<i>Psidium sp1</i>	-	-	x	-
Myrtaceae	<i>Psidium sp2</i>	-	-	x	-
Myrtaceae	<i>Syzygium cumini</i>	SI	-	x	-
NI	<i>NI11 sp11</i>	-	-	x	-
NI	<i>NI12 sp12</i>	-	-	x	-
NI	<i>NI13 sp13</i>	-	-	x	-
NI	<i>NI14 sp14</i>	-	-	x	-
NI	<i>NI15 sp15</i>	-	-	x	-
NI	<i>NI2 sp2</i>	-	-	x	-
NI	<i>NI21 sp21</i>	-	-	x	-
NI	<i>NI29 sp29</i>	-	-	x	-
NI	<i>NI3 sp3</i>	-	-	x	-
NI	<i>NI30 sp30</i>	-	-	x	-
NI	<i>NI31 sp31</i>	-	-	x	-
NI	<i>NI33 sp33</i>	-	-	x	-
NI	<i>NI34 sp34</i>	-	-	x	-
NI	<i>NI35 sp35</i>	-	-	x	-
NI	<i>NI37 sp37</i>	-	-	x	-
NI	<i>NI38 sp38</i>	-	-	x	-



Família	Nome Científico	Grupo ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Grau de vulnerabilidade (PORTARIA MMA, 2023 e Lei Estadual nº 20.308/2012)
			Sim	Não	
NI	<i>NI6 sp6</i>	-	-	x	-
NI	<i>NI7 sp7</i>	-	-	x	-
NI	<i>NI8 sp8</i>	-	-	x	-
NI	<i>NI9 sp9</i>	-	-	x	-
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i>	SI	-	x	-
Ochnaceae	<i>Ouratea castaneifolia</i>	SI	-	x	-
Phyllanthaceae	<i>Hyeronima alchomeoides</i>	SI	-	x	-
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca dioica</i>	SI	-	x	-
Pinaceae	<i>Pinus sp1</i>	-	-	x	-
Pittosporaceae	<i>Pittosporum undulatum</i>	SI	-	x	-
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	PI	-	x	-
Primulaceae	<i>Myrsine guianensis</i>	SI	-	x	-
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i>	SI	-	x	-
Proteaceae	<i>Roupala montana</i>	SI	-	x	-
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i>	SI	-	x	-
Rubiaceae	<i>Amaioua guianensis</i>	SI	-	x	-
Rubiaceae	<i>Amaioua intermedia</i>	SI	-	x	-
Rubiaceae	<i>Chomelia pohliana</i>	SI	-	x	-
Rubiaceae	<i>Coussarea hydrangeifolia</i>	SI	-	x	-
Rubiaceae	<i>Faramea cyanea</i>	SI	-	x	-



Família	Nome Científico	Grupo ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Grau de vulnerabilidade (PORTARIA MMA, 2023 e Lei Estadual nº 20.308/2012)
			Sim	Não	
Rubiaceae	<i>Faramea hyacinthina</i>	SI	-	x	-
Rubiaceae	<i>Faramea marginata</i>	SI	-	x	-
Rubiaceae	<i>NI54 sp54</i>	-	-	x	-
Rubiaceae	<i>NI64 sp64</i>	-	-	x	-
Rubiaceae	<i>NI65 sp65</i>	-	-	x	-
Rubiaceae	<i>NI68 sp68</i>	-	-	x	-
Rubiaceae	<i>Rudgea jasminoides</i>	SI	-	x	-
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	SI	-	x	-
Rutaceae	<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	SI	-	x	-
Salicaceae	<i>Casearia arborea</i>	SI	-	x	-
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i>	SI	-	x	-
Salicaceae	<i>Casearia obliqua</i>	SI	-	x	-
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	SI	-	x	-
Salicaceae	<i>Xylosma ciliatifolia</i>	SI	-	x	-
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i>	PI	-	x	-
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i>	SI	-	x	-
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i>	SI	-	x	-
Sapindaceae	<i>Matayba guianensis</i>	SI	-	x	-
Sapotaceae	<i>Pouteria ramiflora</i>	SI	-	x	-
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i>	PI	-	x	-



Família	Nome Científico	Grupo ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Grau de vulnerabilidade (PORTARIA MMA, 2023 e Lei Estadual nº 20.308/2012)
			Sim	Não	
Solanaceae	<i>Cestrum sp1</i>	-	-	x	-
Solanaceae	<i>Solanum leucodendron</i>	PI	-	x	-
Styracaceae	<i>Styrax leprosus</i>	SI	-	x	-
Symplocaceae	<i>Symplocos revoluta</i>	SI	-	x	-
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis brasiliensis</i>	SI	-	x	-
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis fasciculata</i>	SI	-	x	-
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis utilis</i>	SI	-	x	-
Vochysiaceae	<i>Vochysia thyrsoidea</i>	SI	-	x	-
Vochysiaceae	<i>Vochysia tucanorum</i>	SI	-	x	-



Estrutura Horizontal

Floresta Ombrófila Densa em estágio inicial

A análise da estrutura horizontal da Floresta Ombrófila Densa em estágio inicial de regeneração (Tabela 23) revela que cinco espécies juntas e indivíduos mortos em pé somam mais de 50% do Índice de Valor de Importância (IVI), indicando um domínio marcante de algumas espécies na composição florestal (Tabela 24). Essas espécies são: *Matayba elaeagnoides* (IVI = 13,1626), *Piptocarpha macropoda* (IVI = 11,4859), *Matayba guianensis* (IVI = 11,2297), *Lithraea molleoides* (IVI = 5,6345), Morta (IVI = 4,7799) e *Prunus myrtifolia* (IVI = 4,4166). Juntas, elas totalizam 50,7092% do IVI, destacando-se como as principais responsáveis pela estrutura e funcionalidade ecológica desse estágio inicial de sucessão florestal.

As espécies mais frequentes são *Matayba elaeagnoides*, que ocorre em 100% das parcelas amostradas (FA = 3, FR = 9,0909), e *Piptocarpha macropoda* e *Prunus myrtifolia*, ambas com ocorrência em 66,67% das parcelas (FA = 2, FR = 6,0606). Já espécies como *Lithraea molleoides* e Morta têm menor frequência, ocorrendo em apenas 33,33% das parcelas (FA = 1, FR = 3,0303). Essa distribuição reflete a heterogeneidade característica de florestas em regeneração, nas quais algumas espécies dominam devido à sua adaptabilidade e resiliência a condições iniciais de sucessão ecológica.

O número de indivíduos (NI) também reflete essa dominância. *Matayba elaeagnoides*, com 32 indivíduos, apresenta uma densidade absoluta (DA) de 355,5556 indivíduos/ha e uma densidade relativa (DR) de 21,1921, consolidando-se como a espécie mais numerosa. *Piptocarpha macropoda* ocupa a segunda posição em número de indivíduos (23), com DA de 255,5556 e DR de 15,2318. Em contrapartida, espécies como *Prunus myrtifolia* (7 indivíduos, DA = 77,7778, DR = 4,6358) e *Lithraea molleoides* (12 indivíduos, DA = 133,3333, DR = 7,947) apresentam menor densidade, mas ainda contribuem significativamente para a estrutura da floresta.

Em termos de área basal (G), *Matayba guianensis* destaca-se como a espécie com maior contribuição, mesmo com apenas 12 indivíduos. Sua área basal (G = 0,2534 m²/ha) resulta em dominância absoluta (DoA) de 2,8156 m²/ha e dominância relativa (DoR) de 22,7119, indicando a presença de árvores de grande porte, o que é relevante mesmo em um estágio inicial de regeneração. *Lithraea molleoides* (G = 0,0661 m²/ha) e *Prunus myrtifolia* (G = 0,0285 m²/ha) têm áreas basais menores, mas ainda desempenham papel importante na dominância vertical do fragmento.

Florestas em estágio inicial de regeneração apresentam características como maior dominância de espécies pioneiras e secundárias iniciais, adaptadas a condições de alta luminosidade e solos ainda em processo de recuperação. Espécies como *Matayba elaeagnoides*, *Piptocarpha macropoda* e *Matayba guianensis* são típicas de estágios iniciais, contribuindo para o enriquecimento do solo e a estabilização da floresta. A menor presença de espécies tardias, mais características de florestas maduras, reforça o estágio sucessional inicial dessa área (LIMA et al., 2015).

A predominância de poucas espécies no IVI reflete a influência do estágio inicial de regeneração sobre a composição florística e a estrutura da floresta. Esse cenário é comum em áreas impactadas recentemente, onde as espécies mais resilientes rapidamente ocupam o espaço disponível, garantindo a continuidade do processo de sucessão ecológica. Estudos sobre florestas em regeneração destacam a



importância de monitorar a evolução da composição florística para orientar estratégias de manejo e conservação (SOUZA et al., 2020).

Floresta Ombrófila Densa em estágio médio

A análise da estrutura horizontal da Floresta Ombrófila Densa em estágio médio de regeneração revela que as espécies *Matayba elaeagnoides*, indivíduos mortos, *Casearia decandra*, *Myrcia splendens*, *Protium heptaphyllum*, *Myrsine umbellata*, *Clethra scabra*, *Lithraea molleoides*, *Vochysia tucanorum*, *Tapirira guianensis*, *Machaerium villosulum*, *Sapium glandulosum*, *Symplocos revoluta*, *Eucalyptus* sp1, *Miconia* sp2, *Piptocarpha macropoda*, NI2 sp2, *Pittosporum undulatum*, *Casearia sylvestris* e *Annona dolabripetala* juntas somam mais de 50% do Índice de Valor de Importância (IVI) (Tabela 24). A riqueza elevada de espécies dentro deste grupo é característico de ambientes mais equilibrados, onde não há uma ou duas espécies dominantes no contexto geral da floresta.

Matayba elaeagnoides apresenta o maior IVI (6,9095), evidenciando sua dominância tanto em número de indivíduos (NI = 52) quanto em área basal ($G = 0,9573 \text{ m}^2/\text{ha}$), além de estar presente em 63,64% das parcelas. Indivíduos mortos seguem com IVI de 5,5045, representando um componente estrutural relevante, especialmente em termos de densidade absoluta (DA = 142,42 indivíduos/ha) e frequência absoluta (FA = 11). *Casearia decandra*, com IVI de 4,2649, reforça a importância de espécies secundárias iniciais no estágio médio de regeneração.

Myrcia splendens (IVI = 3,7673) destaca-se pela alta frequência (FA = 10) e ampla distribuição nas parcelas, enquanto *Protium heptaphyllum* (IVI = 2,8892) contribui significativamente com sua área basal ($G = 0,3165 \text{ m}^2/\text{ha}$), indicando o papel de espécies de maior porte na estrutura vertical da floresta. *Myrsine umbellata* (IVI = 2,7246) e *Clethra scabra* (IVI = 2,5515) apresentam frequência elevada (FA = 7 e 4, respectivamente), mostrando sua relevância na regeneração da floresta.

Espécies como *Lithraea molleoides* (IVI = 2,3045), *Vochysia tucanorum* (IVI = 2,2179) e *Tapirira guianensis* (IVI = 2,0978) reforçam o equilíbrio na distribuição do IVI, com diferenças relativamente pequenas entre si. Esse equilíbrio sugere uma estabilidade estrutural da floresta em regeneração, onde diversas espécies compartilham a dominância ecológica.

Machaerium villosulum (IVI = 1,9397) e *Sapium glandulosum* (IVI = 1,8496) apresentam significativa contribuição para a estrutura florestal, enquanto *Symplocos revoluta* (IVI = 1,6539) mostra ampla distribuição, reforçando a diversidade ecológica. *Miconia* sp2 (IVI = 1,5985), *Piptocarpha macropoda* (IVI = 1,3880), NI2 sp2 (IVI = 1,3609), *Pittosporum undulatum* (IVI = 1,3498), *Casearia sylvestris* (IVI = 1,3411) e *Annona dolabripetala* (IVI = 1,3187) completam o grupo com distribuição equilibrada de dominância.

Esse padrão de distribuição de IVI entre várias espécies indica uma resiliência ecológica e estabilidade na sucessão florestal, contribuindo para a manutenção da biodiversidade e o equilíbrio funcional do ecossistema.

Em termos de área basal, *Matayba elaeagnoides* lidera com $G = 0,9573 \text{ m}^2/\text{ha}$, seguida por indivíduos mortos ($G = 0,4849 \text{ m}^2/\text{ha}$) e *Casearia decandra* ($G = 0,4400 \text{ m}^2/\text{ha}$). Esses valores indicam a predominância de indivíduos de maior porte nessas espécies, influenciando diretamente a estrutura vertical da floresta.

A composição florística observada sugere um processo sucessional em progresso, característico de florestas em estágio médio de regeneração. As espécies dominantes são, em sua maioria, secundárias iniciais, mas já se observa a presença de espécies de maior porte e longevidade, como *Protium heptaphyllum*. Esse padrão indica uma dinâmica florestal em transição, com crescente diversidade e complexidade estrutural (SOUZA et al., 2020).

Silvicultura

Na fitofisionomia de silvicultura, duas espécies se destacam por representar mais de 50% da soma do Índice de Valor de Importância (IVI). São elas: *Eucalyptus* sp1 (34,3064) e *Pinus* sp1 (29,7086), somando juntas 64,015% do IVI total (Tabela 25). Essas espécies apresentam altas densidades absolutas e relativas, destacando-se pela dominância e frequência em grande número de parcelas. A predominância dessas espécies é reflexo direto de práticas de manejo florestal e introdução de espécies exóticas para fins comerciais.

A frequência absoluta (FA) e relativa (FR) dessas espécies também confirmam seu amplo alcance dentro das parcelas amostradas. *Eucalyptus* sp1, com 66,67% de FA e 18,18% de FR, ocorre em quatro parcelas, assim como *Pinus* sp1, que possui FA de 33,33% e FR de 9,09%, ocorrendo em duas parcelas. Comparando o número de indivíduos (NI), *Eucalyptus* sp1 possui 131 indivíduos, seguido por *Pinus* sp1, com 87 indivíduos, contribuindo significativamente para a densidade absoluta (DA) e densidade relativa (DR) da área amostrada. Essas espécies somam juntas mais de 70% da densidade total, confirmando sua dominância estrutural na área estudada.

A dominância dessas espécies também é refletida pela área basal (G), que atinge valores expressivos, particularmente em *Pinus* sp1 (2,9967 m²/ha) e *Eucalyptus* sp1 (2,4310 m²/ha). Essa dominância se traduz na dominância relativa (DoR), que é superior a 40% em ambas as espécies, evidenciando sua capacidade de ocupar espaço e competir por recursos.

As demais espécies identificadas, como *Piptocarpha macropoda* (14,417), *Clethra scabra* (2,2423), e *Prunus myrtifolia* (2,0317), apresentam contribuições menores em termos de IVI, mas ainda desempenham papéis ecológicos importantes na dinâmica do sub-bosque, como apontado por Almeida e Santos (2021). Essas espécies apresentam menor densidade e área basal, refletindo a competição desigual com espécies dominantes e os impactos de práticas de manejo florestal, que tendem a favorecer espécies introduzidas.

Dessa forma, a análise da estrutura horizontal dessa fitofisionomia evidencia o forte impacto de espécies exóticas e manejadas na composição florística e fitossociológica da área. Estudos como os de Silva et al. (2017) e Oliveira et al. (2020) corroboram a necessidade de políticas que incentivem a introdução de espécies nativas para melhorar a qualidade do sub-bosque e recuperar funções ecológicas.



Tabela 23 Estrutura Horizontal da Floresta Ombrófila Densa em estágio inicial de regeneração para as espécies arbóreas encontradas no Inventário Florestal

Espécie	NI	G	P	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	IVC	IVI
<i>Matayba elaeagnoides</i>	32	0,1027	3	100	9,0909	355,5556	21,1921	1,1411	9,2048	15,1984	13,1626
<i>Piptocarpha macropoda</i>	23	0,1469	2	66,6667	6,0606	255,5556	15,2318	1,6321	13,1652	14,1985	11,4859
<i>Matayba guianensis</i>	12	0,2534	1	33,3333	3,0303	133,3333	7,947	2,8156	22,7119	15,3295	11,2297
<i>Lithraea molleoides</i>	12	0,0661	1	33,3333	3,0303	133,3333	7,947	0,7347	5,9262	6,9366	5,6345
<i>Morta</i>	9	0,0597	1	33,3333	3,0303	100	5,9603	0,6631	5,3491	5,6547	4,7799
<i>Prunus myrtifolia</i>	7	0,0285	2	66,6667	6,0606	77,7778	4,6358	0,3166	2,5535	3,5947	4,4166
<i>Cestrum sp1</i>	4	0,0831	1	33,3333	3,0303	44,4444	2,649	0,9229	7,4445	5,0467	4,3746
<i>Baccharis montana</i>	7	0,0393	1	33,3333	3,0303	77,7778	4,6358	0,437	3,5254	4,0806	3,7305
<i>Cedrela fissilis</i>	4	0,0525	1	33,3333	3,0303	44,4444	2,649	0,5832	4,7042	3,6766	3,4612
<i>NI12 sp12</i>	5	0,0349	1	33,3333	3,0303	55,5556	3,3113	0,3875	3,1254	3,2183	3,1557
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	2	0,0487	1	33,3333	3,0303	22,2222	1,3245	0,5412	4,3657	2,8451	2,9068
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	6	0,0185	1	33,3333	3,0303	66,6667	3,9735	0,2059	1,661	2,8172	2,8883
<i>Clethra scabra</i>	5	0,0142	1	33,3333	3,0303	55,5556	3,3113	0,1575	1,2704	2,2908	2,5373
<i>NI15 sp15</i>	4	0,0211	1	33,3333	3,0303	44,4444	2,649	0,2349	1,8945	2,2718	2,5246
<i>NI2 sp2</i>	2	0,0315	1	33,3333	3,0303	22,2222	1,3245	0,3498	2,8218	2,0731	2,3922
<i>Myrsine umbellata</i>	1	0,0255	1	33,3333	3,0303	11,1111	0,6623	0,2833	2,2849	1,4736	1,9925
<i>Myrcia tomentosa</i>	2	0,0105	1	33,3333	3,0303	22,2222	1,3245	0,117	0,9436	1,1341	1,7661
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	2	0,01	1	33,3333	3,0303	22,2222	1,3245	0,1114	0,899	1,1117	1,7513
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	2	0,009	1	33,3333	3,0303	22,2222	1,3245	0,0998	0,8054	1,065	1,7201
<i>Roupala montana</i>	1	0,0142	1	33,3333	3,0303	11,1111	0,6623	0,1575	1,2702	0,9662	1,6542
<i>NI11 sp11</i>	1	0,0122	1	33,3333	3,0303	11,1111	0,6623	0,1359	1,096	0,8791	1,5962
<i>Tachigali sp2</i>	1	0,0083	1	33,3333	3,0303	11,1111	0,6623	0,0917	0,7395	0,7009	1,4774
<i>Eucalyptus sp1</i>	1	0,0076	1	33,3333	3,0303	11,1111	0,6623	0,085	0,6854	0,6738	1,4593
<i>Moquiniastrum polymorphum</i>	1	0,0053	1	33,3333	3,0303	11,1111	0,6623	0,0589	0,4748	0,5685	1,3891
<i>Solanum leucodendron</i>	1	0,0028	1	33,3333	3,0303	11,1111	0,6623	0,0313	0,2521	0,4572	1,3149
<i>NI8 sp8</i>	1	0,0026	1	33,3333	3,0303	11,1111	0,6623	0,0286	0,2311	0,4467	1,3079



Espécie	NI	G	P	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	IVC	IVI
<i>NI29 sp29</i>	1	0,0023	1	33,3333	3,0303	11,1111	0,6623	0,0256	0,2061	0,4342	1,2996
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	1	0,0022	1	33,3333	3,0303	11,1111	0,6623	0,025	0,2013	0,4318	1,298
<i>NI30 sp30</i>	1	0,0021	1	33,3333	3,0303	11,1111	0,6623	0,0232	0,1872	0,4247	1,2932

Legenda: NI = número de indivíduos, P = quantidade de parcelas amostrais em que a espécie foi observada, G = área basal, DA = densidade absoluta, DR = densidade relativa, FA = frequência absoluta, FR = frequência relativa, DoA = dominância absoluta, DoR = dominância relativa, IVC = índice de valor de cobertura e IVI = índice de valor de importância.

Tabela 24 Estrutura Horizontal da Floresta Ombrófila Densa em estágio médio de regeneração para as espécies arbóreas encontradas no Inventário Florestal.

Espécie	NI	G	P	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	IVC	IVI
<i>Matayba elaeagnoides</i>	52	0,9573	7	63,6364	3,0568	157,5758	6,9426	2,9009	10,7292	8,8359	6,9095
<i>Morta</i>	47	0,4849	11	100	4,8035	142,4242	6,275	1,4695	5,4349	5,855	5,5045
<i>Casearia decandra</i>	36	0,44	7	63,6364	3,0568	109,0909	4,8064	1,3334	4,9316	4,869	4,2649
<i>Myrcia splendens</i>	31	0,2495	10	90,9091	4,3668	93,9394	4,1389	0,7561	2,7963	3,4676	3,7673
<i>Protium heptaphyllum</i>	22	0,3165	5	45,4545	2,1834	66,6667	2,9372	0,959	3,547	3,2421	2,8892
<i>Myrsine umbellata</i>	22	0,1945	7	63,6364	3,0568	66,6667	2,9372	0,5894	2,1798	2,5585	2,7246
<i>Clethra scabra</i>	19	0,3008	4	36,3636	1,7467	57,5758	2,5367	0,9115	3,3711	2,9539	2,5515
<i>Lithraea molleoides</i>	23	0,226	3	27,2727	1,31	69,697	3,0708	0,6848	2,5326	2,8017	2,3045
<i>Vochysia tucanorum</i>	15	0,2591	4	36,3636	1,7467	45,4545	2,0027	0,7853	2,9044	2,4535	2,2179
<i>Tapirira guianensis</i>	13	0,2508	4	36,3636	1,7467	39,3939	1,7356	0,7601	2,8112	2,2734	2,0978
<i>Machaerium villosulum</i>	9	0,373	1	9,0909	0,4367	27,2727	1,2016	1,1303	4,1807	2,6911	1,9397
<i>Sapium glandulosum</i>	15	0,2774	1	9,0909	0,4367	45,4545	2,0027	0,8407	3,1095	2,5561	1,8496
<i>Symplocos revoluta</i>	13	0,132	4	36,3636	1,7467	39,3939	1,7356	0,4	1,4794	1,6075	1,6539
<i>Eucalyptus sp1</i>	10	0,1583	4	36,3636	1,7467	30,303	1,3351	0,4797	1,7742	1,5547	1,6187
<i>Miconia sp2</i>	22	0,1268	1	9,0909	0,4367	66,6667	2,9372	0,3843	1,4215	2,1794	1,5985
<i>Piptocarpha macropoda</i>	8	0,1204	4	36,3636	1,7467	24,2424	1,0681	0,3648	1,3493	1,2087	1,388
<i>NI2 sp2</i>	10	0,1283	3	27,2727	1,31	30,303	1,3351	0,3887	1,4376	1,3864	1,3609
<i>Pittosporum undulatum</i>	12	0,1015	3	27,2727	1,31	36,3636	1,6021	0,3075	1,1373	1,3697	1,3498



Espécie	NI	G	P	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	IVC	IVI
<i>Casearia sylvestris</i>	9	0,0959	4	36,3636	1,7467	27,2727	1,2016	0,2906	1,0749	1,1382	1,3411
<i>Annona dolabripetala</i>	8	0,1018	4	36,3636	1,7467	24,2424	1,0681	0,3086	1,1413	1,1047	1,3187
<i>Rudgea jasminoides</i>	12	0,0828	2	18,1818	0,8734	36,3636	1,6021	0,251	0,9284	1,2653	1,1346
<i>Pleroma candolleanum</i>	7	0,1789	1	9,0909	0,4367	21,2121	0,9346	0,5422	2,0053	1,47	1,1255
<i>Cupania vernalis</i>	7	0,0508	4	36,3636	1,7467	21,2121	0,9346	0,1539	0,5693	0,7519	1,0835
<i>Dicksonia sellowiana</i>	5	0,175	1	9,0909	0,4367	15,1515	0,6676	0,5302	1,9612	1,3144	1,0218
<i>Erythroxylum decudu</i>	12	0,0493	2	18,1818	0,8734	36,3636	1,6021	0,1494	0,5527	1,0774	1,0094
<i>Campomanesia guaviroba</i>	9	0,085	2	18,1818	0,8734	27,2727	1,2016	0,2574	0,9522	1,0769	1,009
<i>Copaifera langsdorffii</i>	10	0,0571	2	18,1818	0,8734	30,303	1,3351	0,173	0,6399	0,9875	0,9495
<i>Swartzia apetala</i>	6	0,1375	1	9,0909	0,4367	18,1818	0,8011	0,4166	1,5409	1,171	0,9262
<i>Moquiniastrum polymorphum</i>	6	0,0905	2	18,1818	0,8734	18,1818	0,8011	0,2742	1,014	0,9076	0,8962
<i>Eugenia involuclata</i>	10	0,0739	1	9,0909	0,4367	30,303	1,3351	0,2241	0,8287	1,0819	0,8668
<i>Guapira opposita</i>	11	0,058	1	9,0909	0,4367	33,3333	1,4686	0,1759	0,6505	1,0596	0,8519
<i>Myrcia guianensis</i>	6	0,0744	2	18,1818	0,8734	18,1818	0,8011	0,2255	0,834	0,8175	0,8361
<i>Aspidosperma australe</i>	5	0,1236	1	9,0909	0,4367	15,1515	0,6676	0,3747	1,3857	1,0266	0,83
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	5	0,1176	1	9,0909	0,4367	15,1515	0,6676	0,3563	1,3179	0,9927	0,8074
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	3	0,0617	3	27,2727	1,31	9,0909	0,4005	0,1868	0,6911	0,5458	0,8005
<i>Myrsine coriacea</i>	7	0,0459	2	18,1818	0,8734	21,2121	0,9346	0,139	0,514	0,7243	0,774
<i>Nectandra lanceolata</i>	2	0,1049	2	18,1818	0,8734	6,0606	0,267	0,318	1,1761	0,7215	0,7721
<i>Eugenia acutata</i>	8	0,0256	2	18,1818	0,8734	24,2424	1,0681	0,0777	0,2875	0,6778	0,743
<i>Myrcia amazonica</i>	6	0,0471	2	18,1818	0,8734	18,1818	0,8011	0,1426	0,5275	0,6643	0,734
<i>Aspidosperma discolor</i>	5	0,0966	1	9,0909	0,4367	15,1515	0,6676	0,2927	1,0825	0,875	0,7289
<i>Nectandra oppositifolia</i>	4	0,0689	2	18,1818	0,8734	12,1212	0,534	0,2087	0,7717	0,6529	0,7264
<i>Fareamea cyanea</i>	8	0,06	1	9,0909	0,4367	24,2424	1,0681	0,1819	0,6729	0,8705	0,7259
<i>Machaerium stipitatum</i>	2	0,1286	1	9,0909	0,4367	6,0606	0,267	0,3898	1,4417	0,8543	0,7151
<i>Cassia ferruginea</i>	8	0,0545	1	9,0909	0,4367	24,2424	1,0681	0,1651	0,6108	0,8394	0,7052



Espécie	NI	G	P	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	IVC	IVI
<i>Amaioua intermedia</i>	6	0,0335	2	18,1818	0,8734	18,1818	0,8011	0,1017	0,376	0,5885	0,6835
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	4	0,0521	2	18,1818	0,8734	12,1212	0,534	0,1579	0,5841	0,5591	0,6638
<i>Cordia trichotoma</i>	7	0,0487	1	9,0909	0,4367	21,2121	0,9346	0,1475	0,5455	0,74	0,6389
<i>Daphnopsis brasiliensis</i>	5	0,033	2	18,1818	0,8734	15,1515	0,6676	0,1	0,37	0,5188	0,637
<i>Guatteria villosissima</i>	3	0,0542	2	18,1818	0,8734	9,0909	0,4005	0,1643	0,6077	0,5041	0,6272
<i>Myrcia sp2</i>	5	0,0279	2	18,1818	0,8734	15,1515	0,6676	0,0844	0,3122	0,4899	0,6177
<i>Myrsine guianensis</i>	4	0,0364	2	18,1818	0,8734	12,1212	0,534	0,1104	0,4084	0,4712	0,6053
<i>Eugenia florida</i>	4	0,0295	2	18,1818	0,8734	12,1212	0,534	0,0892	0,3301	0,4321	0,5792
<i>Allophylus edulis</i>	6	0,0444	1	9,0909	0,4367	18,1818	0,8011	0,1345	0,4974	0,6492	0,5784
<i>Miconia sellowiana</i>	3	0,0277	2	18,1818	0,8734	9,0909	0,4005	0,0839	0,3103	0,3554	0,5281
<i>NI66 sp66</i>	6	0,0301	1	9,0909	0,4367	18,1818	0,8011	0,0912	0,3375	0,5693	0,5251
<i>Eugenia pruinosa</i>	3	0,064	1	9,0909	0,4367	9,0909	0,4005	0,194	0,7176	0,5591	0,5183
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	2	0,0338	2	18,1818	0,8734	6,0606	0,267	0,1026	0,3793	0,3232	0,5066
<i>Aiouea stenophylla</i>	2	0,0319	2	18,1818	0,8734	6,0606	0,267	0,0965	0,357	0,312	0,4991
<i>Pouteria ramiflora</i>	5	0,0295	1	9,0909	0,4367	15,1515	0,6676	0,0894	0,3308	0,4992	0,4784
<i>Monteverdia gonoclada</i>	2	0,0248	2	18,1818	0,8734	6,0606	0,267	0,075	0,2775	0,2723	0,4726
<i>Nectandra sp1</i>	3	0,01	2	18,1818	0,8734	9,0909	0,4005	0,0303	0,1122	0,2564	0,462
<i>Psidium guineense</i>	5	0,0246	1	9,0909	0,4367	15,1515	0,6676	0,0746	0,2758	0,4717	0,46
<i>Myrcia sp4</i>	4	0,0329	1	9,0909	0,4367	12,1212	0,534	0,0998	0,369	0,4515	0,4466
<i>Vitex megapotamica</i>	3	0,0424	1	9,0909	0,4367	9,0909	0,4005	0,1285	0,4752	0,4378	0,4375
<i>Phytolacca dioica</i>	2	0,0503	1	9,0909	0,4367	6,0606	0,267	0,1525	0,564	0,4155	0,4226
<i>Trema micrantha</i>	2	0,0496	1	9,0909	0,4367	6,0606	0,267	0,1503	0,5558	0,4114	0,4198
<i>NI33 sp33</i>	2	0,0485	1	9,0909	0,4367	6,0606	0,267	0,1469	0,5432	0,4051	0,4156
<i>Amaioua guianensis</i>	2	0,0087	2	18,1818	0,8734	6,0606	0,267	0,0265	0,098	0,1825	0,4128
<i>NI9 sp9</i>	4	0,0238	1	9,0909	0,4367	12,1212	0,534	0,0722	0,2669	0,4005	0,4126
<i>NI53 sp53</i>	4	0,0237	1	9,0909	0,4367	12,1212	0,534	0,0718	0,2657	0,3999	0,4121



Espécie	NI	G	P	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	IVC	IVI
<i>Roupala montana</i>	3	0,0353	1	9,0909	0,4367	9,0909	0,4005	0,107	0,3956	0,3981	0,411
<i>Styrax leprosus</i>	3	0,0275	1	9,0909	0,4367	9,0909	0,4005	0,0833	0,3082	0,3544	0,3818
<i>Cyathea delgadii</i>	2	0,0376	1	9,0909	0,4367	6,0606	0,267	0,114	0,4218	0,3444	0,3752
<i>NI38 sp38</i>	3	0,0246	1	9,0909	0,4367	9,0909	0,4005	0,0746	0,2759	0,3382	0,371
<i>Prunus myrtifolia</i>	3	0,0219	1	9,0909	0,4367	9,0909	0,4005	0,0662	0,245	0,3228	0,3607
<i>Dasyphyllum brasiliense</i>	1	0,0448	1	9,0909	0,4367	3,0303	0,1335	0,1356	0,5017	0,3176	0,3573
<i>Eugenia sp3</i>	3	0,019	1	9,0909	0,4367	9,0909	0,4005	0,0575	0,2127	0,3066	0,35
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	2	0,0288	1	9,0909	0,4367	6,0606	0,267	0,0874	0,3232	0,2951	0,3423
<i>Pleroma fothergillii</i>	3	0,0165	1	9,0909	0,4367	9,0909	0,4005	0,0501	0,1853	0,2929	0,3408
<i>NI35 sp35</i>	3	0,0131	1	9,0909	0,4367	9,0909	0,4005	0,0396	0,1466	0,2736	0,3279
<i>Daphnopsis utilis</i>	3	0,0119	1	9,0909	0,4367	9,0909	0,4005	0,036	0,1333	0,2669	0,3235
<i>Astronium graveolens</i>	2	0,0217	1	9,0909	0,4367	6,0606	0,267	0,0657	0,243	0,255	0,3156
<i>Casearia obliqua</i>	3	0,0084	1	9,0909	0,4367	9,0909	0,4005	0,0256	0,0946	0,2476	0,3106
<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	0,0322	1	9,0909	0,4367	3,0303	0,1335	0,0975	0,3608	0,2471	0,3103
<i>Myrcia tomentosa</i>	2	0,017	1	9,0909	0,4367	6,0606	0,267	0,0515	0,1906	0,2288	0,2981
<i>NI21 sp21</i>	1	0,0282	1	9,0909	0,4367	3,0303	0,1335	0,0854	0,3158	0,2246	0,2953
<i>Lafoensia pacari</i>	2	0,0135	1	9,0909	0,4367	6,0606	0,267	0,0408	0,151	0,209	0,2849
<i>NI34 sp34</i>	2	0,0119	1	9,0909	0,4367	6,0606	0,267	0,0359	0,1329	0,2	0,2789
<i>Fareamea marginata</i>	2	0,0115	1	9,0909	0,4367	6,0606	0,267	0,0349	0,1291	0,1981	0,2776
<i>Baccharis montana</i>	2	0,0108	1	9,0909	0,4367	6,0606	0,267	0,0327	0,1208	0,1939	0,2748
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	2	0,0089	1	9,0909	0,4367	6,0606	0,267	0,027	0,0998	0,1834	0,2678
<i>Terminalia sp1</i>	2	0,0087	1	9,0909	0,4367	6,0606	0,267	0,0263	0,0973	0,1822	0,267
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	2	0,0085	1	9,0909	0,4367	6,0606	0,267	0,0258	0,0953	0,1812	0,2663
<i>Myrcia sp7</i>	2	0,0066	1	9,0909	0,4367	6,0606	0,267	0,0199	0,0734	0,1702	0,259
<i>Nectandra megapotamica</i>	2	0,0051	1	9,0909	0,4367	6,0606	0,267	0,0155	0,0575	0,1623	0,2537
<i>Ocotea porosa</i>	2	0,0048	1	9,0909	0,4367	6,0606	0,267	0,0146	0,0541	0,1605	0,2526



Espécie	NI	G	P	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	IVC	IVI
<i>Cedrela fissilis</i>	1	0,0147	1	9,0909	0,4367	3,0303	0,1335	0,0446	0,1649	0,1492	0,245
<i>NI64 sp64</i>	1	0,0144	1	9,0909	0,4367	3,0303	0,1335	0,0436	0,1611	0,1473	0,2438
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	1	0,0134	1	9,0909	0,4367	3,0303	0,1335	0,0405	0,1499	0,1417	0,24
<i>NI65 sp65</i>	1	0,0129	1	9,0909	0,4367	3,0303	0,1335	0,039	0,1441	0,1388	0,2381
<i>Syzygium cumini</i>	1	0,0104	1	9,0909	0,4367	3,0303	0,1335	0,0316	0,1169	0,1252	0,229
<i>Leucochloron incuriale</i>	1	0,0097	1	9,0909	0,4367	3,0303	0,1335	0,0295	0,1093	0,1214	0,2265
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	0,0095	1	9,0909	0,4367	3,0303	0,1335	0,0287	0,1062	0,1198	0,2255
<i>Psidium sp1</i>	1	0,0081	1	9,0909	0,4367	3,0303	0,1335	0,0247	0,0913	0,1124	0,2205
<i>NI7 sp7</i>	1	0,0069	1	9,0909	0,4367	3,0303	0,1335	0,021	0,0776	0,1056	0,2159
<i>Guatteria sellowiana</i>	1	0,0068	1	9,0909	0,4367	3,0303	0,1335	0,0207	0,0766	0,105	0,2156
<i>Siparuna guianensis</i>	1	0,0062	1	9,0909	0,4367	3,0303	0,1335	0,0189	0,0699	0,1017	0,2134
<i>NI54 sp54</i>	1	0,006	1	9,0909	0,4367	3,0303	0,1335	0,0182	0,0675	0,1005	0,2125
<i>Eugenia stigmata</i>	1	0,0054	1	9,0909	0,4367	3,0303	0,1335	0,0163	0,0603	0,0969	0,2102
<i>Lacistema pubescens</i>	1	0,0043	1	9,0909	0,4367	3,0303	0,1335	0,013	0,048	0,0908	0,2061
<i>Aiouea piahyensis</i>	1	0,0042	1	9,0909	0,4367	3,0303	0,1335	0,0128	0,0472	0,0903	0,2058
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	1	0,0042	1	9,0909	0,4367	3,0303	0,1335	0,0128	0,0472	0,0903	0,2058
<i>Ilex paraguariensis</i>	1	0,0039	1	9,0909	0,4367	3,0303	0,1335	0,0118	0,0436	0,0885	0,2046
<i>NI31 sp31</i>	1	0,0039	1	9,0909	0,4367	3,0303	0,1335	0,0117	0,0432	0,0883	0,2045
<i>Miconia sp1</i>	1	0,0037	1	9,0909	0,4367	3,0303	0,1335	0,0113	0,0416	0,0876	0,2039
<i>Tapirira obtusa</i>	1	0,0033	1	9,0909	0,4367	3,0303	0,1335	0,0099	0,0368	0,0851	0,2023
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	1	0,003	1	9,0909	0,4367	3,0303	0,1335	0,0091	0,0336	0,0835	0,2013
<i>Psidium robustum</i>	1	0,003	1	9,0909	0,4367	3,0303	0,1335	0,0091	0,0336	0,0835	0,2013
<i>Inga sessilis</i>	1	0,003	1	9,0909	0,4367	3,0303	0,1335	0,009	0,0332	0,0834	0,2011
<i>Xylopia sp1</i>	1	0,0029	1	9,0909	0,4367	3,0303	0,1335	0,0087	0,0322	0,0829	0,2008
<i>Matayba guianensis</i>	1	0,0027	1	9,0909	0,4367	3,0303	0,1335	0,0082	0,0302	0,0819	0,2001
<i>Myrcia sp5</i>	1	0,0024	1	9,0909	0,4367	3,0303	0,1335	0,0071	0,0264	0,0799	0,1989



Espécie	NI	G	P	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	IVC	IVI
<i>NI68 sp68</i>	1	0,0024	1	9,0909	0,4367	3,0303	0,1335	0,0071	0,0264	0,0799	0,1989
<i>Psidium sp2</i>	1	0,0024	1	9,0909	0,4367	3,0303	0,1335	0,0071	0,0264	0,0799	0,1989
<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	1	0,0024	1	9,0909	0,4367	3,0303	0,1335	0,0071	0,0264	0,0799	0,1989
<i>Myrcia sp6</i>	1	0,0023	1	9,0909	0,4367	3,0303	0,1335	0,007	0,0258	0,0796	0,1987
<i>Coussarea hydrangeifolia</i>	1	0,0022	1	9,0909	0,4367	3,0303	0,1335	0,0066	0,0243	0,0789	0,1982
<i>Myrcia laruttea</i>	1	0,0021	1	9,0909	0,4367	3,0303	0,1335	0,0065	0,024	0,0788	0,1981
<i>NI13 sp13</i>	1	0,002	1	9,0909	0,4367	3,0303	0,1335	0,0059	0,022	0,0777	0,1974

Legenda: NI = número de indivíduos, P = quantidade de parcelas amostrais em que a espécie foi observada, G = área basal, DA = densidade absoluta, DR = densidade relativa, FA = frequência absoluta, FR = frequência relativa, DoA = dominância absoluta, DoR = dominância relativa, IVC = índice de valor de cobertura e IVI = índice de valor de importância.

Tabela 25 Estrutura Horizontal das florestas de silvicultura para as espécies arbóreas encontradas no Inventário Florestal.

Espécie	NI	G	P	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	IVC	IVI
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	1	0,003025933	1	16,6667	4,5455	5,5556	0,3279	0,0168	0,052	0,1899	1,6418
<i>Casearia decandra</i>	1	0,005758305	1	16,6667	4,5455	5,5556	0,3279	0,032	0,099	0,2134	1,6574
<i>Clethra scabra</i>	6	0,012456978	1	16,6667	4,5455	33,3333	1,9672	0,0692	0,2141	1,0907	2,2423
<i>Eucalyptus sp1</i>	131	2,430964265	4	66,6667	18,1818	727,7778	42,9508	13,5054	41,7865	42,3687	34,3064
<i>Morta</i>	6	0,074758896	4	66,6667	18,1818	33,3333	1,9672	0,4153	1,2851	1,6261	7,1447
<i>Myrsine umbellata</i>	2	0,007329403	1	16,6667	4,5455	11,1111	0,6557	0,0407	0,126	0,3909	1,7757
<i>Nectandra megapotamica</i>	2	0,005627719	1	16,6667	4,5455	11,1111	0,6557	0,0313	0,0967	0,3762	1,766
<i>Pinus sp1</i>	87	2,996661421	2	33,3333	9,0909	483,3333	28,5246	16,6481	51,5104	40,0175	29,7086
<i>Piptocarpha macropoda</i>	63	0,256757186	4	66,6667	18,1818	350	20,6557	1,4264	4,4135	12,5346	14,417
<i>Pleroma granulosum</i>	1	0,00243706	1	16,6667	4,5455	5,5556	0,3279	0,0135	0,0419	0,1849	1,6384
<i>Prunus myrtifolia</i>	4	0,013858576	1	16,6667	4,5455	22,2222	1,3115	0,077	0,2382	0,7748	2,0317
<i>Vitex megapotamica</i>	1	0,007946288	1	16,6667	4,5455	5,5556	0,3279	0,0441	0,1366	0,2322	1,67

Legenda: NI = número de indivíduos, P = quantidade de parcelas amostrais em que a espécie foi observada, G = área basal, DA = densidade absoluta, DR = densidade relativa, FA = frequência absoluta, FR = frequência relativa, DoA = dominância absoluta, DoR = dominância relativa, IVC = índice de valor de cobertura e IVI = índice de valor de importância.



Estrutura Vertical

Floresta Ombrófila Densa em estágio inicial de regeneração

A análise da estrutura vertical da Floresta Ombrófila Densa em estágio inicial de regeneração revela uma distribuição predominante das espécies nos estratos inferior e médio, com pouca ocupação do estrato superior. Esse padrão indica uma floresta ainda em desenvolvimento, onde espécies pioneiras e secundárias iniciais desempenham papéis fundamentais na ocupação dos espaços disponíveis (Tabela 26).

Matayba elaeagnoides apresenta a maior Posição Sociológica Relativa (PSR = 22,5839), destacando-se como a espécie mais influente na estrutura vertical da floresta. Sua expressiva presença nos estratos inferior e médio evidencia sua adaptabilidade e competitividade, características típicas de espécies pioneiras ou secundárias iniciais.

Piptocarpha macropoda (PSR = 12,9747) também se sobressai pela ocupação significativa dos estratos médio e superior, indicando sua importância na transição entre as diferentes camadas da floresta. Esse comportamento sugere um avanço gradual no processo de sucessão ecológica, com espécies de porte intermediário começando a ocupar o dossel.

Espécies como *Matayba guianensis* (PSR = 10,0782) e *Lithraea molleoides* (PSR = 6,2897) mostram forte presença no estrato médio, com alguma penetração no estrato superior. Isso evidencia o processo de diversificação vertical, característico de florestas em regeneração, onde essas espécies contribuem para a formação de uma estrutura um pouco mais complexa.

Os indivíduos mortos (PSR = 5,3793) desempenham um papel importante na ciclagem de nutrientes e na formação de clareiras, elementos essenciais para o recrutamento de novas espécies.

Outras espécies, como *Prunus myrtifolia* (PSR = 6,2437) e *Handroanthus chrysotrichus* (PSR = 4,6897), reforçam a diversidade vertical da floresta, ocupando predominantemente os estratos inferior e médio. *Baccharis montana* (PSR = 4,3678) destaca-se pela presença nos estratos médio e superior, desempenhando um papel facilitador na regeneração florestal.

Espécies com menores valores de PSR, como *Cestrum* sp1 (PSR = 2,3172), *Cedrela fissilis* (PSR = 1,692) e *Zanthoxylum rhoifolium* (PSR = 1,7839), ocupam principalmente os estratos inferiores e médios, funcionando como componentes importantes na fase inicial da sucessão florestal. Elas contribuem para a cobertura do solo e a proteção contra a erosão, facilitando a entrada de outras espécies.

O padrão observado na Posição Sociológica Relativa indica uma floresta em processo de regeneração, com dominância de espécies pioneiras e secundárias iniciais e uma distribuição vertical ainda em formação. Esse cenário é típico de florestas em estágios iniciais de sucessão, onde a competição por luz e recursos é intensa, e a diversidade estrutural está em processo de consolidação.

Floresta Ombrófila Densa em estágio médio de regeneração

A análise da estrutura vertical da Floresta Ombrófila Densa em estágio médio de regeneração revela uma distribuição diferenciada das espécies nos estratos inferior, médio e superior. As espécies *Matayba elaeagnoides*, *Morta*, *Casearia decandra*, *Myrcia splendens*, *Protium heptaphyllum*, *Lithraea molleoides* e *Miconia* sp2 destacam-se por sua ampla distribuição nos diferentes estratos, indicando um avanço na



ocupação do dossel e uma maior complexidade estrutural (Tabela 27).

Matayba elaeagnoides apresenta a maior PSR (7,0931), sendo predominante em todos os estratos, especialmente no estrato médio. Esse desempenho reflete sua adaptabilidade e competitividade na disputa por recursos como luz e nutrientes. Os indivíduos mortos também ocupam posição relevante (PSR = 5,2258), sugerindo a ocorrência de mortalidade natural e contribuindo para a ciclagem de nutrientes e abertura de clareiras que favorecem o recrutamento de novas espécies.

Casearia decandra (PSR = 4,8439) e *Myrcia splendens* (PSR = 3,7886) apresentam distribuição significativa nos estratos inferior e médio, reforçando sua importância na regeneração e estruturação da floresta. *Lithraea molleoides* e *Protium heptaphyllum* mostram valores expressivos de PSR, com presença destacada no estrato médio, o que evidencia seu papel na formação do sub-bosque e na sucessão ecológica.

Espécies como *Clethra scabra* (PSR = 2,1194) e *Vochysia tucanorum* (PSR = 1,9672) apresentam ocupação nos estratos médio e superior, indicando adaptação a diferentes condições de luminosidade. Já espécies como *Miconia* sp2 (PSR = 3,8644) concentram-se principalmente no estrato médio, sugerindo uma estratégia de crescimento voltada para rápida ocupação de clareiras.

A presença de espécies como *Sapium glandulosum* (PSR = 1,1606) nos estratos inferior e superior indica seu papel na transição entre diferentes camadas da floresta, contribuindo para a diversidade vertical. *Piptocarpha macropoda* (PSR = 1,0047) e *Annona dolabripetala* (PSR = 0,9992) complementam essa composição, reforçando o equilíbrio entre espécies de diferentes portes.

A análise das posições sociológicas evidencia um equilíbrio na ocupação vertical, com várias espécies distribuídas de forma relativamente homogênea entre os estratos. Essa distribuição sugere uma floresta em processo de regeneração em níveis acima do inicial, com uma estrutura mais estável e resiliente. A diversidade de espécies nos diferentes estratos contribui para a complexidade ecológica e a manutenção da biodiversidade.

Silvicultura

A floresta de silvicultura apresenta uma estrutura vertical simplificada, com dominância de *Eucalyptus* sp1 e *Pinus* sp1 (Tabela 28). Essas espécies, manejadas para fins produtivos, formam um dossel uniforme com pouca ocupação dos estratos inferiores. A homogeneidade estrutural reflete o manejo intensivo e o foco na produtividade econômica, em detrimento da diversidade e complexidade ecológica, conforme observado em estudos de florestas plantadas no Brasil (CAMPOS; NAGAI; CAMPOS, 2017). Essas diferenças destacam como a sucessão ecológica e o manejo influenciam diretamente a estrutura vertical das florestas.

Tabela 26 Estrutura Vertical da Floresta Ombrófila Densa em estágio inicial de regeneração para as espécies arbóreas encontradas no Inventário Florestal.

ESPÉCIE	Estrto Inferior	Estrato Médio	Estrato Superior	PSA	PSR
<i>Matayba elaeagnoides</i>	149,0066	1477,4834	0	1626,4901	22,5839
<i>Piptocarpha macropoda</i>	16,5563	706,6225	211,2583	934,4371	12,9747
<i>Matayba guianensis</i>	0	706,6225	19,2053	725,8278	10,0782
<i>Lithraea molleoides</i>	16,5563	321,1921	115,2318	452,9801	6,2897



ESPÉCIE	Estrto Inferior	Estrato Médio	Estrato Superior	PSA	PSR
<i>Prunus myrtifolia</i>	0	449,6689	0	449,6689	6,2437
Morta	66,2252	321,1921	0	387,4172	5,3793
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	16,5563	321,1921	0	337,7483	4,6897
NI12 sp12	0	321,1921	0	321,1921	4,4598
<i>Baccharis montana</i>	0	256,9536	57,6159	314,5695	4,3678
<i>Clethra scabra</i>	16,5563	256,9536	0	273,5099	3,7977
<i>Cestrum</i> sp1	0	128,4768	38,4106	166,8874	2,3172
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	0	128,4768	0	128,4768	1,7839
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	0	128,4768	0	128,4768	1,7839
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0	128,4768	0	128,4768	1,7839
<i>Cedrela fissilis</i>	0	64,2384	57,6159	121,8543	1,692
<i>Myrcia tomentosa</i>	0	64,2384	19,2053	83,4437	1,1586
NI15 sp15	66,2252	0	0	66,2252	0,9195
<i>Eucalyptus</i> sp1	0	64,2384	0	64,2384	0,892
<i>Moquiniastrum polymorphum</i>	0	64,2384	0	64,2384	0,892
NI11 sp11	0	64,2384	0	64,2384	0,892
NI29 sp29	0	64,2384	0	64,2384	0,892
<i>Roupala montana</i>	0	64,2384	0	64,2384	0,892
<i>Solanum leucodendron</i>	0	64,2384	0	64,2384	0,892
<i>Tachigali</i> sp2	0	64,2384	0	64,2384	0,892
NI2 sp2	16,5563	0	19,2053	35,7616	0,4966
<i>Myrsine umbellata</i>	0	0	19,2053	19,2053	0,2667
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	16,5563	0	0	16,5563	0,2299
NI30 sp30	16,5563	0	0	16,5563	0,2299
NI8 sp8	16,5563	0	0	16,5563	0,2299

Tabela 27 Estrutura Vertical da Floresta Ombrófila Densa em estágio médio de regeneração para as espécies arbóreas encontradas no Inventário Florestal.

Espécie	Estrato Inferior	Estrato Médio	Estrato Superior	PSA	PSR
<i>Matayba elaeagnoides</i>	100,9346	2553,9386	132,4433	2787,3164	7,0931
Morta	245,1268	1725,6342	82,777	2053,5381	5,2258
<i>Casearia decandra</i>	28,8385	1725,6342	148,9987	1903,4713	4,8439
<i>Miconia</i> sp2	0	1518,5581	0	1518,5581	3,8644
<i>Myrcia splendens</i>	144,1923	1311,482	33,1108	1488,785	3,7886
<i>Lithraea molleoides</i>	57,6769	1311,482	0	1369,1589	3,4842
<i>Protium heptaphyllum</i>	0	1173,4312	82,777	1256,2083	3,1968
<i>Myrsine umbellata</i>	14,4192	1104,4059	82,777	1201,6021	3,0578
<i>Clethra scabra</i>	43,2577	690,2537	99,3324	832,8438	2,1194
<i>Rudgea jasminoides</i>	0	828,3044	0	828,3044	2,1078
<i>Vochysia tucanorum</i>	0	690,2537	82,777	773,0307	1,9672
<i>Guapira opposita</i>	14,4192	690,2537	0	704,6729	1,7932
<i>Eugenia involucrata</i>	0	690,2537	0	690,2537	1,7565



Espécie	Estrato Inferior	Estrato Médio	Estrato Superior	PSA	PSR
NI2 sp2	0	690,2537	0	690,2537	1,7565
<i>Pittosporum undulatum</i>	14,4192	621,2283	33,1108	668,7583	1,7018
<i>Copaifera langsdorffii</i>	14,4192	621,2283	0	635,6475	1,6176
<i>Tapirira guianensis</i>	0	552,2029	82,777	634,98	1,6159
<i>Symplocos revoluta</i>	72,0961	552,2029	0	624,2991	1,5887
<i>Campomanesia guaviroba</i>	0	621,2283	0	621,2283	1,5809
<i>Cassia ferruginea</i>	14,4192	483,1776	0	497,5968	1,2663
<i>Myrsine coriacea</i>	0	483,1776	0	483,1776	1,2296
<i>Sapium glandulosum</i>	14,4192	276,1015	165,5541	456,0748	1,1606
<i>Faramea cyanea</i>	28,8385	414,1522	0	442,9907	1,1273
<i>Cupania vernalis</i>	0	414,1522	16,5554	430,7076	1,0961
<i>Eucalyptus sp1</i>	0	345,1268	82,777	427,9039	1,0889
<i>Amaioua intermedia</i>	0	414,1522	0	414,1522	1,0539
<i>Myrcia guianensis</i>	0	414,1522	0	414,1522	1,0539
NI66 sp66	0	414,1522	0	414,1522	1,0539
<i>Casearia sylvestris</i>	14,4192	345,1268	49,6662	409,2123	1,0414
<i>Piptocarpha macropoda</i>	0	345,1268	49,6662	394,7931	1,0047
<i>Annona dolabripetala</i>	14,4192	345,1268	33,1108	392,6569	0,9992
<i>Moquiniastrium polymorphum</i>	0	345,1268	16,5554	361,6822	0,9204
<i>Aspidosperma discolor</i>	0	345,1268	0	345,1268	0,8783
<i>Erythroxylum deciduum</i>	115,3538	207,0761	16,5554	338,9853	0,8626
<i>Pleroma candolleianum</i>	0	276,1015	49,6662	325,7677	0,829
<i>Cordia trichotoma</i>	14,4192	276,1015	33,1108	323,6315	0,8236
<i>Myrcia amazonica</i>	14,4192	276,1015	16,5554	307,0761	0,7814
<i>Psidium guineense</i>	14,4192	276,1015	0	290,5207	0,7393
<i>Eugenia florida</i>	0	276,1015	0	276,1015	0,7026
<i>Myrcia sp4</i>	0	276,1015	0	276,1015	0,7026
NI53 sp53	0	276,1015	0	276,1015	0,7026
NI9 sp9	0	276,1015	0	276,1015	0,7026
<i>Machaerium villosulum</i>	0	138,0507	115,8879	253,9386	0,6462
<i>Allophylus edulis</i>	43,2577	207,0761	0	250,3338	0,637
<i>Myrcia sp2</i>	28,8385	207,0761	0	235,9146	0,6003
<i>Pouteria ramiflora</i>	28,8385	207,0761	0	235,9146	0,6003
<i>Nectandra oppositifolia</i>	0	207,0761	16,5554	223,6315	0,5691
<i>Daphnopsis utilis</i>	0	207,0761	0	207,0761	0,527
<i>Eugenia sp3</i>	0	207,0761	0	207,0761	0,527
<i>Guatteria villosissima</i>	0	207,0761	0	207,0761	0,527
<i>Nectandra sp1</i>	0	207,0761	0	207,0761	0,527
NI38 sp38	0	207,0761	0	207,0761	0,527
<i>Pleroma fothergillii</i>	0	207,0761	0	207,0761	0,527
<i>Roupala montana</i>	0	207,0761	0	207,0761	0,527
<i>Swartzia apetala</i>	0	138,0507	66,2216	204,2724	0,5198



Espécie	Estrato Inferior	Estrato Médio	Estrato Superior	PSA	PSR
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	0	138,0507	49,6662	187,717	0,4777
<i>Daphnopsis brasiliensis</i>	43,2577	138,0507	0	181,3084	0,4614
<i>Myrsine guianensis</i>	14,4192	138,0507	16,5554	169,0254	0,4301
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	0	138,0507	16,5554	154,6061	0,3934
<i>Eugenia pruinosa</i>	0	138,0507	16,5554	154,6061	0,3934
<i>NI35 sp35</i>	14,4192	138,0507	0	152,47	0,388
<i>Prunus myrtifolia</i>	14,4192	138,0507	0	152,47	0,388
<i>Aiuea stenophylla</i>	0	138,0507	0	138,0507	0,3513
<i>Amaioua guianensis</i>	0	138,0507	0	138,0507	0,3513
<i>Astronium graveolens</i>	0	138,0507	0	138,0507	0,3513
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	0	138,0507	0	138,0507	0,3513
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	0	138,0507	0	138,0507	0,3513
<i>Faramea marginata</i>	0	138,0507	0	138,0507	0,3513
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	0	138,0507	0	138,0507	0,3513
<i>Lafoensia pacari</i>	0	138,0507	0	138,0507	0,3513
<i>Monteverdia gonoclada</i>	0	138,0507	0	138,0507	0,3513
<i>Myrcia sp7</i>	0	138,0507	0	138,0507	0,3513
<i>Nectandra megapotamica</i>	0	138,0507	0	138,0507	0,3513
<i>NI34 sp34</i>	0	138,0507	0	138,0507	0,3513
<i>Ocotea porosa</i>	0	138,0507	0	138,0507	0,3513
<i>Terminalia sp1</i>	0	138,0507	0	138,0507	0,3513
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	14,4192	69,0254	33,1108	116,5554	0,2966
<i>Eugenia acutata</i>	115,3538	0	0	115,3538	0,2935
<i>Vitex megapotamica</i>	0	69,0254	33,1108	102,1362	0,2599
<i>Casearia obliqua</i>	28,8385	69,0254	0	97,8638	0,249
<i>Styrax leprosus</i>	28,8385	69,0254	0	97,8638	0,249
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	0	69,0254	16,5554	85,5808	0,2178
<i>Baccharis montana</i>	14,4192	69,0254	0	83,4446	0,2123
<i>Myrcia tomentosa</i>	14,4192	69,0254	0	83,4446	0,2123
<i>Aspidosperma australe</i>	28,8385	0	49,6662	78,5047	0,1998
<i>Dicksonia sellowiana</i>	72,0961	0	0	72,0961	0,1835
<i>Aiuea piauihyensis</i>	0	69,0254	0	69,0254	0,1757
<i>Dasyphyllum brasiliense</i>	0	69,0254	0	69,0254	0,1757
<i>Eugenia stigmatica</i>	0	69,0254	0	69,0254	0,1757
<i>Guatteria sellowiana</i>	0	69,0254	0	69,0254	0,1757
<i>Hyeronima alchomeoides</i>	0	69,0254	0	69,0254	0,1757
<i>Ilex paraguariensis</i>	0	69,0254	0	69,0254	0,1757
<i>Inga sessilis</i>	0	69,0254	0	69,0254	0,1757
<i>Lacistema pubescens</i>	0	69,0254	0	69,0254	0,1757
<i>Leucochlon incuriale</i>	0	69,0254	0	69,0254	0,1757
<i>Matayba guianensis</i>	0	69,0254	0	69,0254	0,1757
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	0	69,0254	0	69,0254	0,1757



Espécie	Estrato Inferior	Estrato Médio	Estrato Superior	PSA	PSR
<i>Miconia sp1</i>	0	69,0254	0	69,0254	0,1757
<i>Myrcia laruotteana</i>	0	69,0254	0	69,0254	0,1757
<i>Myrcia sp5</i>	0	69,0254	0	69,0254	0,1757
<i>Myrcia sp6</i>	0	69,0254	0	69,0254	0,1757
<i>NI13 sp13</i>	0	69,0254	0	69,0254	0,1757
<i>NI21 sp21</i>	0	69,0254	0	69,0254	0,1757
<i>NI31 sp31</i>	0	69,0254	0	69,0254	0,1757
<i>NI54 sp54</i>	0	69,0254	0	69,0254	0,1757
<i>NI64 sp64</i>	0	69,0254	0	69,0254	0,1757
<i>NI65 sp65</i>	0	69,0254	0	69,0254	0,1757
<i>NI68 sp68</i>	0	69,0254	0	69,0254	0,1757
<i>NI7 sp7</i>	0	69,0254	0	69,0254	0,1757
<i>Psidium robustum</i>	0	69,0254	0	69,0254	0,1757
<i>Psidium sp1</i>	0	69,0254	0	69,0254	0,1757
<i>Psidium sp2</i>	0	69,0254	0	69,0254	0,1757
<i>Siparuna guianensis</i>	0	69,0254	0	69,0254	0,1757
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	0	69,0254	0	69,0254	0,1757
<i>Syzygium cumini</i>	0	69,0254	0	69,0254	0,1757
<i>Tapirira obtusa</i>	0	69,0254	0	69,0254	0,1757
<i>Xylopia sp1</i>	0	69,0254	0	69,0254	0,1757
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0	69,0254	0	69,0254	0,1757
<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	0	69,0254	0	69,0254	0,1757
<i>Miconia sellowiana</i>	0	0	49,6662	49,6662	0,1264
<i>Machaerium stipitatum</i>	0	0	33,1108	33,1108	0,0843
<i>Nectandra lanceolata</i>	0	0	33,1108	33,1108	0,0843
<i>NI33 sp33</i>	0	0	33,1108	33,1108	0,0843
<i>Trema micrantha</i>	0	0	33,1108	33,1108	0,0843
<i>Phytolacca dioica</i>	14,4192	0	16,5554	30,9746	0,0788
<i>Cyathea delgadii</i>	28,8385	0	0	28,8385	0,0734
<i>Cedrela fissilis</i>	0	0	16,5554	16,5554	0,0421
<i>Guazuma ulmifolia</i>	0	0	16,5554	16,5554	0,0421
<i>Coussarea hydrangeifolia</i>	14,4192	0	0	14,4192	0,0367

Tabela 28 Estrutura Vertical das floresta de silvicultura para as espécies arbóreas encontradas no Inventário Florestal.

Espécie	Estrto Inferior	Estrato Médio	Estrato Superior	PSA	PSR
<i>Eucalyptus sp1</i>	208,5246	5952,7869	412,459	6573,7705	50,1639
<i>Pinus sp1</i>	17,377	1692,459	1382,9508	3092,7869	23,6008
<i>Piptocarpha macropoda</i>	417,0492	2276,0656	0	2693,1148	20,5509
<i>Morta</i>	34,7541	233,4426	0	268,1967	2,0466
<i>Prunus myrtifolia</i>	34,7541	116,7213	0	151,4754	1,1559
<i>Clethra scabra</i>	104,2623	0	0	104,2623	0,7956



Espécie	Estrto Inferior	Estrato Médio	Estrato Superior	PSA	PSR
<i>Myrsine umbellata</i>	17,377	58,3607	0	75,7377	0,5779
<i>Casearia decandra</i>	0	58,3607	0	58,3607	0,4453
<i>Nectandra megapotamica</i>	34,7541	0	0	34,7541	0,2652
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	17,377	0	0	17,377	0,1326
<i>Pleroma granulosum</i>	17,377	0	0	17,377	0,1326
<i>Vitex megapotamica</i>	17,377	0	0	17,377	0,1326

Classes Diamétricas

O primeiro gráfico (Figura 33) representa a distribuição diamétrica de uma floresta ombrófila densa em estágio inicial de regeneração. Observa-se que a maior parte dos indivíduos está concentrada na menor classe diamétrica (5,0 | 10,0 cm), indicando um predomínio de árvores jovens e de pequeno porte. Esse padrão reflete o alto recrutamento de plântulas e a predominância de espécies pioneiras, que se estabelecem rapidamente em áreas recém-disturbadas. A ausência de árvores em classes superiores é típica desse estágio, evidenciando uma floresta que ainda não alcançou níveis de maturidade estrutural, característica de sistemas que sofreram impactos recentes, como desmatamento ou exploração seletiva (WHITMORE, 1998; FELFILI, 1997).

No segundo gráfico (Figura 34), fica evidente a predominância de indivíduos nas classes menores (4,9–12,9 cm), contudo, a presença gradual de indivíduos nas classes intermediárias e superiores reflete a estrutura típica de uma Floresta Ombrófila Densa em estágio médio de regeneração. Esse padrão indica um ambiente em transição, onde espécies secundárias iniciais e tardias começam a se consolidar, promovendo maior heterogeneidade estrutural e ampliando a diversidade vertical. A progressiva ocupação das classes de maior diâmetro revela um ecossistema que avança para estágios mais maduros de sucessão, com redução de distúrbios recentes e aumento da estabilidade ecológica, permitindo o desenvolvimento de árvores de grande porte e maior longevidade (CHAZDON, 2014). Esse cenário ressalta a resiliência ecológica do ambiente e seu potencial para evoluir em direção a uma floresta estruturalmente complexa e funcionalmente equilibrada.

O terceiro gráfico (Figura 35), mostra a distribuição diamétrica da floresta de silvicultura, caracterizada pela predominância de indivíduos na menor classe diamétrica (5,0 | 13,0 cm) e pela redução acentuada nas classes superiores. Esse padrão reflete a homogeneidade estrutural típica de plantios florestais manejados, onde o objetivo é o rápido crescimento das árvores para fins econômicos, como produção de madeira ou celulose. A baixa diversidade estrutural, com poucas árvores em classes superiores (29,0 | 37,0 cm e 37,0 | 45,0 cm), indica o manejo intensivo, que favorece o crescimento uniforme e reduz a competição, mas limita a complexidade ecológica e a diversidade de espécies. Diferentemente de florestas naturais, que apresentam maior heterogeneidade em diâmetro e estágios sucessionais, os sistemas de silvicultura apresentam estrutura simplificada e ciclo de corte planejado, característicos de sistemas de produção florestal (BAHIA et al., 2006; SILVA et al., 2014).

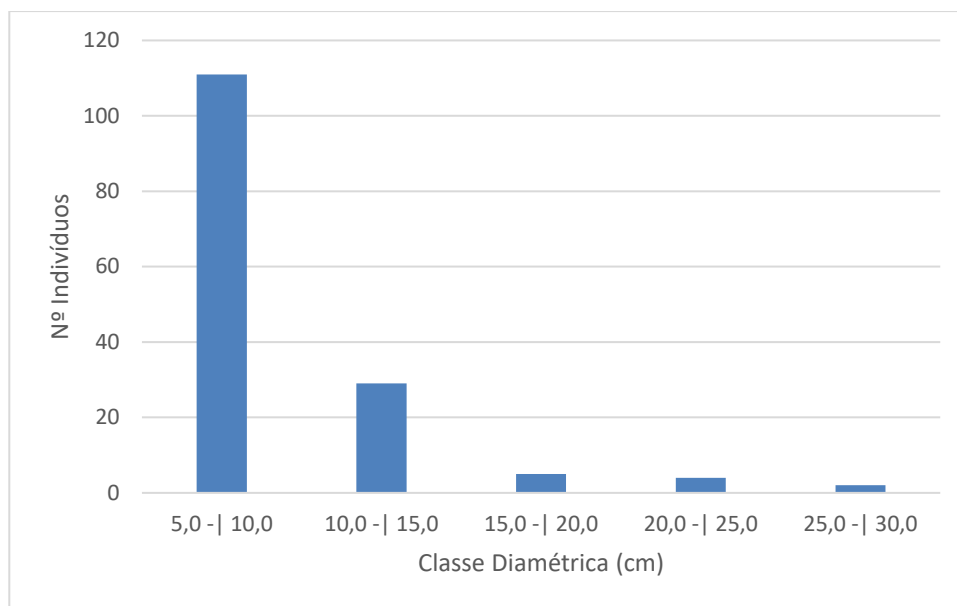


Figura 33 Distribuição do número de indivíduos em classes diamétricas. Resultado do Inventário Florestal realizado em Floresta Ombrófila Densa em estágio inicial de regeneração na área requerida para Intervenção.

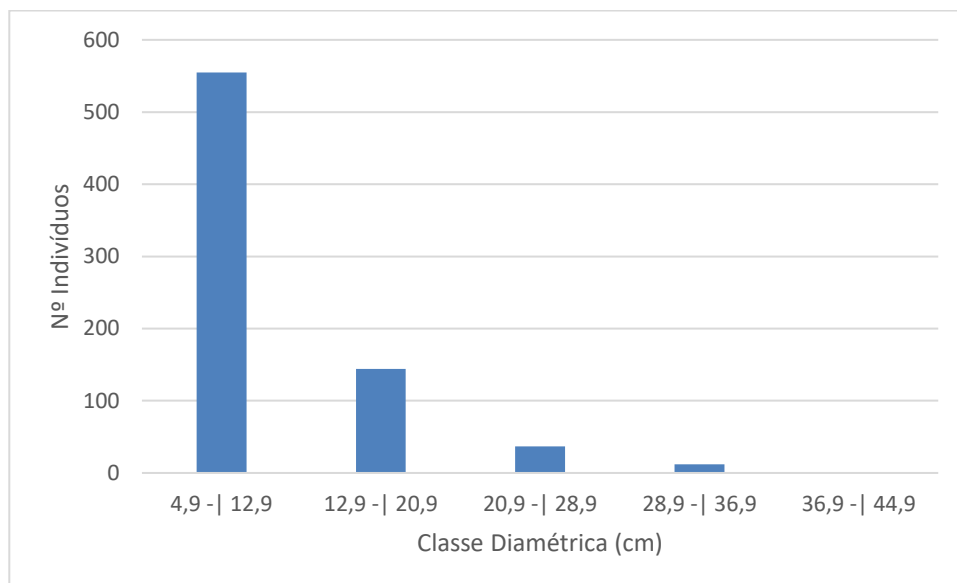


Figura 34 Distribuição do número de indivíduos em classes diamétricas. Resultado do Inventário Florestal realizado em Floresta Ombrófila Densa em estágio médio de regeneração na área requerida para Intervenção.

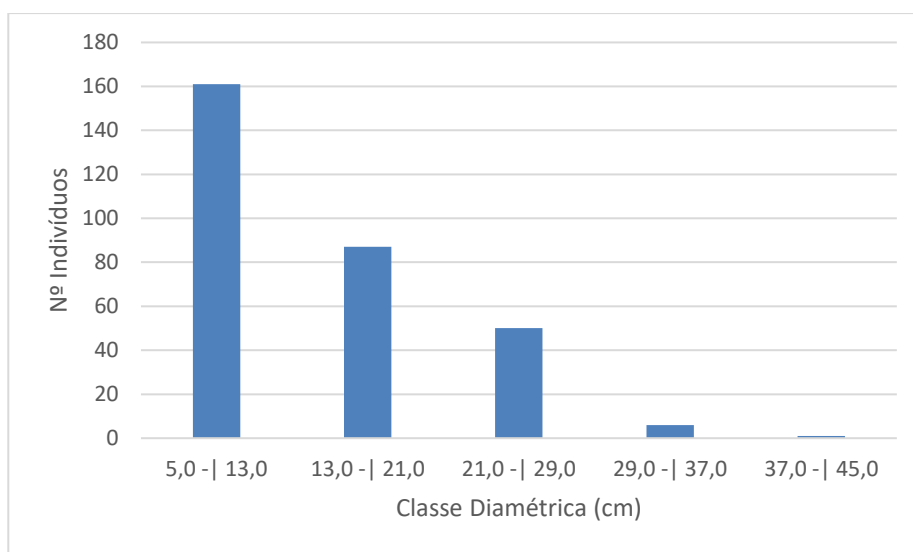


Figura 35 Distribuição do número de indivíduos em classes diamétricas. Resultado do Inventário Florestal realizado nas florestas de silvicultura na área requerida para Intervenção.

Classes Hipsométricas

No primeiro gráfico (Figura 36), que representa uma floresta ombrófila densa em estágio inicial de regeneração, observa-se uma maior concentração de indivíduos na classe hipsométrica de 7,0 | 10,0 metros, seguida pela classe de 4,0 | 7,0 metros e com poucos indivíduos na classe superior (10,0 | 13,0 metros). Esse padrão é típico de florestas em início de sucessão ecológica, onde predominam espécies pioneiras de rápido crescimento, mas com altura limitada devido à baixa competição por luz e recursos (CHAZDON, 2014). A escassez de árvores mais altas reflete a ausência de espécies tardias, que demandam mais tempo para atingir maiores alturas (WHITMORE, 1998).

No segundo gráfico (Figura 37), a Floresta Ombrófila Densa em estágio médio de regeneração revela a predominância de indivíduos na classe inferior (1,6–9,6 metros), seguida por uma quantidade expressiva na classe intermediária (9,6–17,6 metros) e uma reduzida presença na classe superior (17,6–25,6 metros). Esse padrão indica uma estrutura vertical em processo de diversificação, típica de florestas em regeneração, onde espécies secundárias iniciais começam a ocupar camadas mais altas do dossel. A presença de indivíduos em maiores alturas sugere o avanço sucessional e a gradual estabilização do ambiente, enquanto a elevada densidade nas classes inferiores reflete o recrutamento contínuo de espécies jovens, sinalizando a dinâmica natural de crescimento e substituição de espécies ao longo do tempo (FELFILI, 1997).

O gráfico da floresta (Figura 38) de silvicultura mostra maior concentração de indivíduos na classe hipsométrica de 1 | 9 metros, seguida por uma distribuição relativamente equilibrada nas classes de 9 | 17 metros e 17 | 25 metros, evidenciando a estrutura típica de um plantio florestal manejado. A predominância de árvores menores reflete um plantio jovem ou em fase inicial de crescimento rápido, característico de sistemas monoespecíficos voltados para a produção de madeira ou celulose. A presença significativa de árvores nas classes médias e altas sugere o manejo para maximizar o rendimento em ciclos de produção, enquanto a ausência de indivíduos muito altos indica colheitas planejadas antes de as árvores atingirem maior porte. Esse padrão reforça a simplicidade estrutural e a baixa diversidade



característica de florestas plantadas, que priorizam uniformidade e produtividade sobre a complexidade ecológica típica de florestas naturais (BAHIA et al., 2006; SILVA et al., 2014).

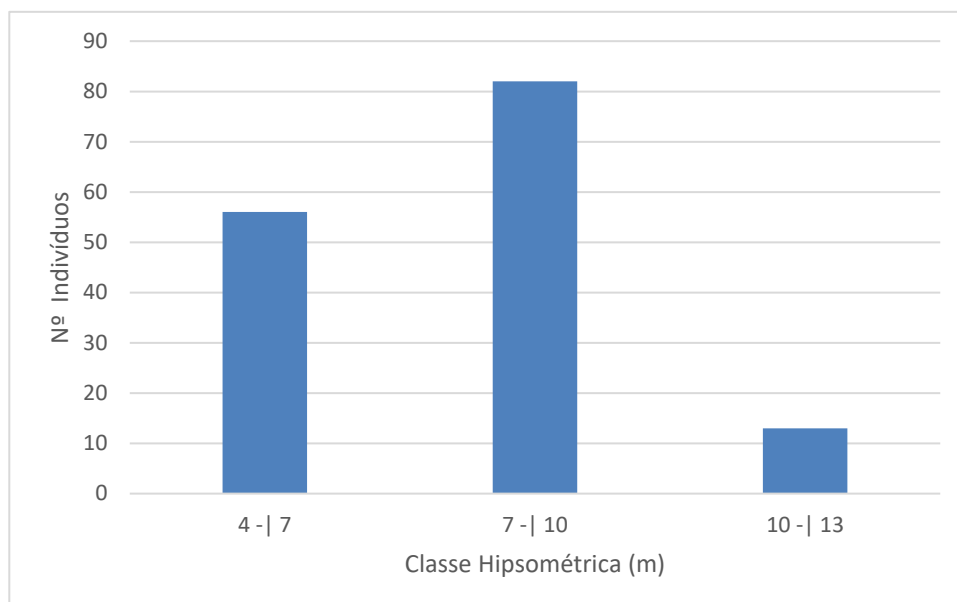


Figura 36 Distribuição do número de indivíduos em classes hipsométricas. Resultado do Inventário Florestal realizado em Floresta Ombrófila Densa em estágio inicial de regeneração na área requerida para intervenção ambiental.

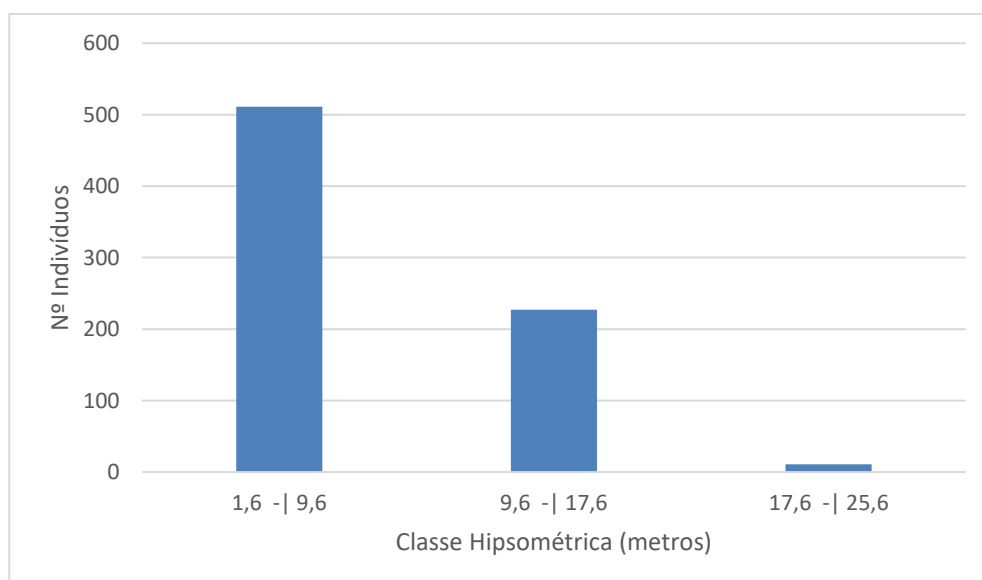


Figura 37 Distribuição do número de indivíduos em classes hipsométricas. Resultado do Inventário Florestal realizado em Floresta Ombrófila Densa em estágio médio de regeneração na área requerida para intervenção ambiental.

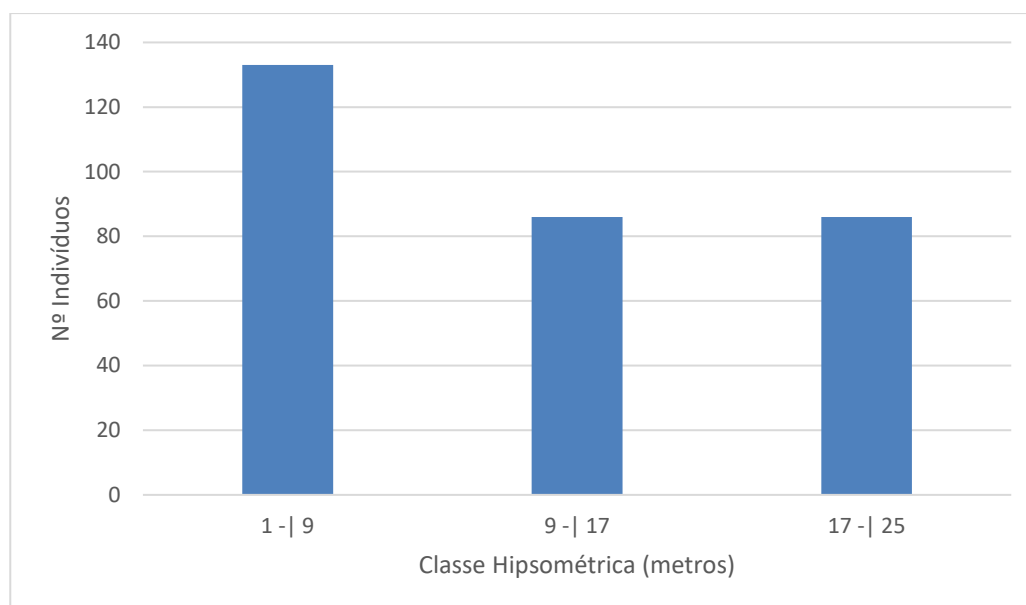


Figura 38 Distribuição do número de indivíduos em classes hipsométricas. Resultado do Inventário Florestal realizado nas Florestas de Silvicultura na área requerida para intervenção ambiental.

6.2.1.3.4.2.3. Levantamento de espécies não-arbóreas

Neste tópico são apresentadas as espécies herbáceas e arbustivas verificadas na área de intervenção ambiental.

Florística

A Tabela 29 apresenta a lista das espécies herbáceas e arbustivas presentes em todas as fitofisionomias nativas da área requerida para intervenção e informações pertinentes

.



Tabela 29 Espécies vegetais herbáceas e arbustivas presentes em todas as fitofisionomias nativas na área de intervenção.

Família	Espécie	Nome Popular	Proteção Legal	FOD I	FOD M	SILV	Endêmica	Origem	Forma de Vida
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	aroeira	-	-	X	-	Não endêmica	Nativa	Árvore
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i>	-	-	-	X	-	Não endêmica	Nativa	Arbusto Árvore
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	cupuba	-	-	X	-	Não endêmica	Nativa	Árvore
Annonaceae	<i>Annona dolabripetala</i>	Araticum	-	X	-	-	Endêmica	Nativa	Árvore
Annonaceae	<i>Guatteria sellowiana</i>	-	-	-	X	-	Endêmica	Nativa	Árvore
Annonaceae	<i>Guatteria villosissima</i>	-	-	-	X	-	Endêmica	Nativa	Árvore
Apocynaceae	<i>Aspidosperma discolor</i>	cabo de machado	-	-	X	-	Endêmica	Nativa	Árvore
Aquifoliaceae	<i>Ilex paraguariensis</i>	erva-mate	-	-	X	-	Não endêmica	Nativa	Árvore
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i>	pinheiro-brasileiro	-	-	-	X	Não endêmica	Nativa	Árvore
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia elegans</i>	jarrinha	-	X	-	-	Não endêmica	Nativa	Liana/volúvel/trepadeira
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	-	-	X	-	X	Não endêmica	Nativa	Arbusto
Asteraceae	<i>Baccharis milleflora</i>	carqueja	-	-	X	-	Endêmica	Nativa	Arbusto
Asteraceae	<i>Baccharis montana</i>	alecrim-do-mato	-	X	-	-	-	Nativa	Arbusto Árvore
Asteraceae	<i>Baccharis oblongifolia</i>	-	-	X	-	-	Não endêmica	Nativa	Arbusto Subarbusto
Asteraceae	<i>Baccharis tarchonantheroides</i>	carrasco-do-campo	-	X	-	-	Endêmica	Nativa	Arbusto
Asteraceae	<i>Baccharis trimera</i>	carqueja-amargosa	-	X	-	-	Não endêmica	Nativa	Subarbusto
Asteraceae	<i>Moquiniastrum polymorphum</i>	-	-	X	-	-	Não endêmica	Nativa	Árvore
Asteraceae	<i>Piptocarpha macropoda</i>	Canela-branca	-	X	X	X	Endêmica	Nativa	Árvore



Família	Espécie	Nome Popular	Proteção Legal	FOD I	FOD M	SILV	Endêmica	Origem	Forma de Vida
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	-	Imune de Corte	X	-	-	Não endêmica	Nativa	Árvore
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	-	-	-	X	-	Não endêmica	Nativa	-
Celastraceae	<i>Monteverdia evonymoides</i>	-	-	X	-	-	Não endêmica	Nativa	Arbusto Árvore
Celastraceae	<i>Monteverdia gonoclada</i>	-	-	-	X	-	Endêmica	Nativa	Arbusto Árvore
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i>	Came-de-vaca	-	X	X	X	Não endêmica	Nativa	Arbusto Árvore
Commelinaceae	<i>Commelina sp1</i>	-	-	X	X	-	-	-	-
Cyperaceae	<i>Cyperus luzulae</i>	-	-	X	X	-	Não endêmica	Nativa	Erva
Dicksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i>	-	-	X	-	-	Não endêmica	Nativa	Árvore
Ebenaceae	<i>Diospyros sericea</i>	Cabuclo	-	X	-	-	Não endêmica	Nativa	Arbusto Árvore
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	sessenta-e-um	-	-	X	-	Não endêmica	Nativa	Arbusto Árvore
Fabaceae	<i>Cassia ferruginea</i>	são João preto	-	-	X	-	Não endêmica	Nativa	Árvore
Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i>	Sapuvussu	-	-	X	-	Não endêmica	Nativa	Árvore
Fabaceae	<i>Rhynchosia clauseni</i>	-	-	X	-	-	Não endêmica	Nativa	Erva Subarbusto
Lacistemataceae	<i>Lacistema pubescens</i>	-	-	-	X	-	Endêmica	Nativa	Arbusto Árvore
Lauraceae	<i>Aiouea stenophylla</i>	-	-	-	X	-	-	-	-
Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i>	canela amarela	-	X	X	-	Endêmica	Nativa	Árvore
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i>	canela ferrugem	-	-	X	-	Não endêmica	Nativa	Árvore
Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i>	canela-preta	-	X	X	-	Não endêmica	Nativa	Árvore
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i>	Dedaleira-amarela	-	X	-	-	Não endêmica	Nativa	Árvore



Família	Espécie	Nome Popular	Proteção Legal	FOD I	FOD M	SILV	Endêmica	Origem	Forma de Vida
Malpighiaceae	<i>Byrsonima sp1</i>	-	-	X	-	-	-	-	-
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	araticum-bravo	-	X	-	-	Não endêmica	Nativa	Árvore
Melastomataceae	<i>Clidemia hirta</i>	-	-	-	-	X	Não endêmica	Nativa	Arbusto
Melastomataceae	<i>Leandra sp1</i>	-	-	X	X	X	-	-	-
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i>	-	-	X	-	-	Não endêmica	Nativa	Arbusto Árvore
Melastomataceae	<i>Miconia cuspidata</i>	-	-	X	-	-	Não endêmica	Nativa	Árvore
Melastomataceae	<i>Miconia laeta</i>	-	-	-	X	-	Endêmica	Nativa	Arbusto
Melastomataceae	<i>Miconia sellowiana</i>	-	-	X	X	-	Endêmica	Nativa	Arbusto Árvore
Melastomataceae	<i>Miconia sp2</i>	-	-	X	X	-	-	-	-
Melastomataceae	<i>Pleroma granulosum</i>	-	-	-	-	X	Endêmica	Nativa	Arbusto
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	-	-	-	X	-	Não endêmica	Nativa	Árvore
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	-	-	X	-	-	Não endêmica	Nativa	Arbusto Árvore
Myrtaceae	<i>Campomanesia guaviroba</i>	-	-	-	X	-	Não endêmica	Nativa	Árvore
Myrtaceae	<i>Eucalyptus sp1</i>	-	-	-	-	X	-	-	-
Myrtaceae	<i>Eugenia involucrata</i>	-	-	-	X	-	Não endêmica	Nativa	Arbusto Árvore Subar busto
Myrtaceae	<i>Eugenia ligustrina</i>	-	-	X	X	-	Não endêmica	Nativa	Árvore
Myrtaceae	<i>Eugenia sp1</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
Myrtaceae	<i>Myrcia amazonica</i>	Araçá	-	-	X	-	Não endêmica	Nativa	Arbusto Árvore
Myrtaceae	<i>Myrcia feniziana</i>	-	-	-	X	-	Não endêmica	Nativa	Árvore



Família	Espécie	Nome Popular	Proteção Legal	FOD I	FOD M	SILV	Endêmica	Origem	Forma de Vida
Myrtaceae	<i>Myrcia guianensis</i>	-	-	-	X	-	Não endêmica	Nativa	Árvore
Myrtaceae	<i>Myrcia laruttea</i>	-	-	-	X	-	Não endêmica	Nativa	Árvore
Myrtaceae	<i>Myrcia selloi</i>	-	-	X	X	-	Não endêmica	Nativa	Arbusto Árvore
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp3	-	-	-	-	X	-	-	-
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i>	-	-	X	X	X	Endêmica	Nativa	Árvore
Myrtaceae	<i>Myrcia subalpestris</i>	-	-	-	X	-	Não endêmica	Nativa	Arbusto Árvore
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	goiaba	-	X	-	-	Não endêmica	Naturalizada	Árvore
NI	NI15 sp15	-	-	X	-	-	-	-	-
NI	NI2 sp2	-	-	X	-	-	-	-	-
NI	NI23 sp23	-	-	-	X	-	-	-	-
NI	NI24 sp24	-	-	X	-	-	-	-	-
NI	NI25 sp25	-	-	X	-	-	-	-	-
NI	NI26 sp26	-	-	-	X	X	-	-	-
NI	NI4 sp4	-	-	-	X	-	-	-	-
NI	NI42 sp42	-	-	X	X	-	-	-	-
NI	NI43 sp43	-	-	-	X	-	-	-	-
NI	NI44 sp44	-	-	X	X	-	-	-	-
NI	NI45 sp45	-	-	X	X	-	-	-	-
NI	NI46 sp46	-	-	X	X	-	-	-	-
NI	NI47 sp47	-	-	X	X	-	-	-	-



Família	Espécie	Nome Popular	Proteção Legal	FOD I	FOD M	SILV	Endêmica	Origem	Forma de Vida
NI	NI48 sp48	-	-	X	X	-	-	-	-
NI	NI49 sp49	-	-	-	X	-	-	-	-
NI	NI50 sp50	-	-	-	X	-	-	-	-
NI	NI51 sp51	-	-	-	X	-	-	-	-
NI	NI52 sp52	-	-	X	-	-	-	-	-
Peraceae	<i>Pera glabrata</i>	cabeluda -do-mato	-	-	X	-	Não endêmica	Nativa	Arbusto Árvore
Pinaceae	<i>Pinus sp1</i>	-	-	-	-	X	-	-	-
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i>	pimenta longa	-	-	X	-	Não endêmica	Nativa	Arbusto Árvore
Pittosporaceae	<i>Pittosporum undulatum</i>	pau-de-incenso	-	-	X	-	Não endêmica	Naturalizada	Árvore
Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i>	capim-rabo-de-cavalo	-	X	-	X	Não endêmica	Nativa	Erva
Poaceae	<i>Andropogon virginicus</i>	-	-	-	-	X	-	-	-
Poaceae	<i>Chusquea ramosissima</i>	corda-de-viola	-	-	X	-	Não endêmica	Nativa	Bambu Liana/volúvel/trepadeira
Poaceae	<i>Ichnanthus inconstans</i>	-	-	X	X	-	Não endêmica	Nativa	Erva Subarbusto
Poaceae	<i>Imperata brasiliensis</i>	-	-	X	-	-	Não endêmica	Nativa	Erva
Poaceae	<i>Lasiacis ligulata</i>	taquari	-	X	-	-	Não endêmica	Nativa	Erva
Poaceae	<i>Melinis minutiflora</i>	-	-	X	X	-	Não endêmica	Naturalizada	Erva
Poaceae	<i>Merostachys neesii</i>	taquara	-	-	-	X	Endêmica	Nativa	Bambu
Poaceae	NI3 sp3	-	-	-	X	-	-	-	-
Poaceae	NI59 sp59	-	-	-	-	X	-	-	-



Família	Espécie	Nome Popular	Proteção Legal	FOD I	FOD M	SILV	Endêmica	Origem	Forma de Vida
Poaceae	<i>NI60 sp61</i>	-	-	X	X	-	-	-	-
Poaceae	<i>NI62sp62</i>	-	-	-	X	-	-	-	-
Poaceae	<i>Panicum millegrana</i>	capim-enxugado	-	X	-	-	Não endêmica	Nativa	Erva
Poaceae	<i>Paspalum sp1</i>	-	-	-	-	X	-	-	-
Poaceae	<i>Urochloa decumbens</i>	-	-	X	-	-	Não endêmica	Naturalizada	Erva
Polypodiaceae	<i>Serpocaulon vacillans</i>	-	-	X	X	-	-	Nativa	Erva
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	capororoquinha	-	X	X	-	Não endêmica	Nativa	Arbusto Árvore
Primulaceae	<i>Myrsine guianensis</i>	-	-	-	X	X	Não endêmica	Nativa	Arbusto Árvore
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i>	-	-	X	X	X	Não endêmica	Nativa	Árvore
Proteaceae	<i>Roupala montana</i>	came de vaca	-	-	X	-	Não endêmica	Nativa	Arbusto Árvore
Pteridaceae	<i>NI69 sp69</i>	-	-	X	-	-	-	-	-
Pteridaceae	<i>NI70 sp70</i>	-	-	X	-	-	-	-	-
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i>	pessegueiro-bravo	-	X	X	X	Não endêmica	Nativa	Árvore
Rosaceae	<i>Rubus urticifolius</i>	amora-do-mato	-	-	X	-	Não endêmica	Nativa	Arbusto Erva Liana/volúvel/trepadeira Subarbusto
Rubiaceae	<i>Amaioua intermedia</i>	Carvoeiro	-	-	X	-	Não endêmica	Nativa	Arbusto Árvore
Rubiaceae	<i>Borreria latifolia</i>	-	-	X	-	-	Não endêmica	Nativa	Erva Subarbusto
Rubiaceae	<i>Chomelia pohliana</i>	-	-	X	-	-	Endêmica	Nativa	Arbusto Árvore
Rubiaceae	<i>Faramea marginata</i>	-	-	-	X	X	Endêmica	Nativa	-
Rubiaceae	<i>NI67 sp67</i>	-	-	-	X	-	-	-	-



Família	Espécie	Nome Popular	Proteção Legal	FOD I	FOD M	SILV	Endêmica	Origem	Forma de Vida
Rubiaceae	<i>Psychotria carthagenensis</i>	chacro-	-	-	X	-	Endêmica	Nativa	Arbusto Árvore
Rubiaceae	<i>Randia armata</i>	espinho de judeu	-	X	-	-	Não endêmica	Nativa	Árvore
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i>	cabelo de cotia	-	X	X	-	Não endêmica	Nativa	Arbusto Árvore
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	pau-de-lagarto	-	X	X	-	Não endêmica	Nativa	Arbusto Árvore Subar busto
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i>	baga-de-morcego	-	X	-	-	Não endêmica	Nativa	Arbusto Árvore
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i>	arco-de-barril	-	-	X	-	Não endêmica	Nativa	Árvore
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i>	mataiba	-	X	X	-	Não endêmica	Nativa	Arbusto Árvore
Smilacaceae	<i>Smilax campestris</i>	Japcanguinha	-	X	-	X	Não endêmica	Nativa	Liana/volúvel/trepadeira
Symplocaceae	<i>Symplocos revoluta</i>	peroba d'água	-	-	X	-	Endêmica	Nativa	Árvore
Vochysiaceae	<i>Vochysia tucanorum</i>	Pau de Tucano	-	-	X	-	-	-	Árvore

Legenda: FOD I = Floresta Ombrófila Densa em estágio inicial; FOD M = Floresta Ombrófila Densa em estágio médio; SILV = Silvicultura.



Estrutura fitossociológica de ervas e arbustos

Com base no levantamento qualitativo e quantitativo do estrato herbáceo e arbustivo nas fitofisionomias nativas, foram calculadas as densidades absolutas e relativas para todas as espécies amostradas.

Na Tabela 30, referente à Floresta Ombrófila Densa em estágio inicial de regeneração, observa-se a dominância de gramíneas e pioneiras como *Lasiacis ligulata* e *Commelina* sp1, que juntas ocupam os estratos inferiores, refletindo um ambiente aberto e fortemente impactado. A alta densidade relativa (DR) dessas espécies, associada à presença de outras pioneiras como *Miconia* sp2, é indicativa de um estágio inicial, em que a competição por luz e espaço ainda não é intensa. Esses resultados são consistentes com estudos que destacam a importância das pioneiras para o fechamento do dossel em áreas degradadas (WHITMORE, 1998).

Na Tabela 31, que representa o estágio médio de regeneração, há maior diversidade de espécies, como *Myrcia splendens* (DR = 7,4074%), *Chusquea ramosissima* (DR = 4,2328%) e *Casearia sylvestris* (DR = 3,1746%) refletem a inserção de componentes arbustivos e o avanço da sucessão ecológica, promovendo maior complexidade estrutural. A presença de espécies secundárias tardias, como *Protium heptaphyllum*, embora com menor representatividade, indica o início da consolidação de um ambiente mais estável. Essa composição indica maior estabilização do ambiente, com estratos intermediários bem representados, o que caracteriza um avanço no processo de sucessão, como descrito por Guariguata e Ostertag (2001).

Por outro lado, a Tabela 32, que analisa a floresta de silvicultura, apresenta dominância de gramíneas como *Andropogon bicornis* e *Merostachys neesii*, juntamente com espécies introduzidas como *Eucalyptus* sp1. Essa composição evidencia um sistema manejado com baixa diversidade e estrutura homogênea, característico de florestas plantadas voltadas para a produção econômica. A alta densidade absoluta (DA) das espécies dominantes reflete a simplificação estrutural e o foco na produtividade, em detrimento da biodiversidade e resiliência ecológica, conforme apontado por Campos et al. (2017).

Tabela 30 Floresta Ombrófila Densa em estágio inicial - Parâmetros fitossociológicos do estrato herbáceo e arbustivo.

Família	Espécie	NI	DA	DR
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i>	2	222	3,57143
Commelinaceae	<i>Commelina</i> sp1	15	1667	26,7857
Myrtaceae	<i>Eugenia ligustrina</i>	1	111	1,78571
Poaceae	<i>Lasiacis ligulata</i>	22	2444	39,2857
Poaceae	<i>Melinis minutiflora</i>	1	111	1,78571
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp2	3	333	5,35714
NI	<i>NI24</i> sp24	6	667	10,7143
NI	<i>NI42</i> sp42	2	222	3,57143
Fabaceae	<i>Rhynchosia claussoni</i>	4	444	7,14286

Legenda: NI = Número de indivíduos; DA = Densidade absoluta; DR = Densidade relativa.

Tabela 31 Floresta Ombrófila Densa em estágio médio - Parâmetros fitossociológicos do estrato herbáceo e arbustivo.

Família	Espécie	NI	DA	DR
Lauraceae	<i>Aiouea stenophylla</i>	1	909,0909	0,5291



Família	Espécie	NI	DA	DR
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i>	2	1818,1818	1,0582
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	6	5454,5455	3,1746
Poaceae	<i>Chusquea ramosissima</i>	8	7272,7273	4,2328
Commelinaceae	<i>Commelina sp1</i>	18	16363,6364	9,5238
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i>	4	3636,3636	2,1164
Cyperaceae	<i>Cyperus luzulae</i>	5	4545,4545	2,6455
Rubiaceae	<i>Faramea marginata</i>	5	4545,4545	2,6455
Poaceae	<i>Ichnanthus inconstans</i>	5	4545,4545	2,6455
Aquifoliaceae	<i>Ilex paraguariensis</i>	4	3636,3636	2,1164
Poaceae	<i>Melinis minutiflora</i>	1	909,0909	0,5291
Melastomataceae	<i>Miconia laeta</i>	4	3636,3636	2,1164
Melastomataceae	<i>Miconia sellowiana</i>	4	3636,3636	2,1164
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i>	14	12727,2727	7,4074
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i>	1	909,0909	0,5291
Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i>	4	3636,3636	2,1164
NI	<i>NI26 sp26</i>	13	11818,1818	6,8783
NI	<i>NI4 sp4</i>	2	1818,1818	1,0582
NI	<i>NI42 sp42</i>	8	7272,7273	4,2328
NI	<i>NI44 sp44</i>	4	3636,3636	2,1164
NI	<i>NI45 sp45</i>	3	2727,2727	1,5873
NI	<i>NI46 sp46</i>	5	4545,4545	2,6455
NI	<i>NI47 sp47</i>	2	1818,1818	1,0582
NI	<i>NI48 sp48</i>	2	1818,1818	1,0582
Poaceae	<i>NI60 sp61</i>	3	2727,2727	1,5873
Poaceae	<i>NI62sp62</i>	48	43636,3636	25,3968
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i>	4	3636,3636	2,1164
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	1	909,0909	0,5291
Rubiaceae	<i>Psychotria carthagenensis</i>	6	5454,5455	3,1746
Proteaceae	<i>Roupala montana</i>	1	909,0909	0,5291
Rosaceae	<i>Rubus urticifolius</i>	1	909,0909	0,5291

Legenda: NI = Número de indivíduos; DA = Densidade absoluta; DR = Densidade relativa.

Tabela 32 Silvicultura - Parâmetros fitossociológicos do estrato herbáceo e arbustivo.

Família	Espécie	NI	DA	DR
Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i>	6	333,333333	27,27272727
Myrtaceae	<i>Eucalyptus sp1</i>	1	55,55555556	4,545454545
Poaceae	<i>Merostachys neesii</i>	6	333,333333	27,27272727
Myrtaceae	<i>Myrcia sp3</i>	2	111,111111	9,090909091
Poaceae	<i>Paspalum sp1</i>	4	222,222222	18,18181818
Asteraceae	<i>Piptocarpha macropoda</i>	2	111,111111	9,090909091
Smilacaceae	<i>Smilax campestris</i>	1	55,55555556	4,545454545

Legenda: NI = Número de indivíduos; DA = Densidade absoluta; DR = Densidade relativa.



Epífitas

Embora não tenham sido verificadas na amostragem do estrato herbáceo-arbustivo, foram avistadas frequentemente na fitofisionomia de Floresta Ombrófila Densa, principalmente nos estágios médios de regeneração, dados podem ser visualizados no **Anexo 14**.

Trepadeiras

As espécies de trepadeiras encontradas no local requerido para intervenção são mais comuns nas fitofisionomias de FOD, principalmente em FOD em estágio inicial de regeneração, sendo que na Silvicultura a presença deste grupo ecológico é bastante rara.

Na área de intervenção foram amostradas 4 espécies de trepadeiras: *Aristolochia elegans*, *Chusquea ramosíssima*, *Rubus urticifolius* e *Smilax campestris*.

Herbáceas/Arbustivas

De acordo com o levantamento de densidade das espécies, a presença de espécies exóticas e/ou ruderais é bastante escassa no interior das fitofisionomias nativas, sendo encontradas (mesmo assim em baixas densidades) apenas nas bordas quando estas fazem limite com outros usos de ocupação antrópica. Vale observar que mesmo dentro das fitofisionomias identificadas como estágio inicial, há a predominância de espécies herbáceas nativas, sendo muitas delas gramíneas de hábito ruderal, fato que não exclui a presença das espécies exóticas.

Regeneração Natural

A regeneração natural segue a mesma diversidade do componente arbóreo, ou seja, a presença da regeneração natural provém dos indivíduos arbóreos presentes na área. Dentre as espécies que se destacam na regeneração natural podemos destacar 62 delas, que estão listadas na Tabela 29.

Serapilheira

A serapilheira nas áreas de Floresta Ombrófila Densa apresenta características distintas dependendo do estágio de regeneração, devido à variação na quantidade e qualidade da matéria orgânica, composição de espécies e taxas de decomposição, todas influenciadas pelo grau de desenvolvimento do dossel e da estrutura florestal.

No estágio de regeneração inicial, a serapilheira é composta, predominantemente, por folhas, ramos finos, e algum material herbáceo. Nessa fase, há menor diversidade de espécies arbóreas, resultando em uma serapilheira menos variada. O acúmulo de serapilheira é geralmente baixo devido à pouca cobertura vegetal.

No estágio de regeneração médio, a serapilheira é mais abundante e diversificada, incluindo folhas de espécies arbóreas de médio porte, pequenos galhos, frutos e sementes. O aumento de cobertura vegetal proporciona uma serapilheira mais rica em nutrientes. Nestas condições, apresenta uma camada de serapilheira mais espessa e com início de estratificação em camadas de material fresco e parcialmente decomposto.

Essas diferenças entre os estágios refletem o desenvolvimento da floresta, onde a serapilheira desempenha papel essencial na ciclagem de nutrientes e na manutenção da fertilidade do solo ao longo

do processo de sucessão ecológica.

6.2.2. Fauna

Levantamentos de fauna são considerados de fundamental importância no que tange a caracterização dos ambientes a serem avaliados. A fauna de vertebrados e invertebrados (entomofauna), encontrada na região do Sul do Estado de Minas Gerais, é tida como diversificada e de grande importância ecológica (MONTEIRO-LEONEL, 2004), abrigando uma variedade de espécies adaptadas aos diferentes habitats presentes na região, o que inclui principalmente aqueles pertencentes ao bioma da Mata Atlântica (MONTEIRO-LEONEL, 2004).

Este mosaico de habitats proporciona refúgio às espécies, bem como uma série de características singulares que permitem a composição de uma biodiversidade única, dentre as quais, se encontram espécies endêmicas, raras e ameaçadas de extinção (CESAR *et al.*, 2019). Além disso, a região, é tida como um importante corredor ecológico, facilitando o fluxo gênico entre populações de diferentes áreas protegidas e contribuindo para a conservação da biodiversidade regional (CAMPANILI & PROCHNOW, 2006).

Nos tópicos a seguir são descritos os estudos desenvolvidos para a Área de Estudo Regional (AER) e Local (AEL) do Projeto Colossus da Viridis Mineração que pretende ser implantado no Município de Poços de Caldas, para os grupos de fauna. Os grupos de fauna que compreendem esse diagnóstico são: Herpetofauna (anfíbios e répteis), Avifauna, Mastofauna não voadora de pequeno, médio e grande porte, Entomofauna (Apifauna e Vetores), Ictiofauna e Comunidades Hidrobiológicas (Figura 39).

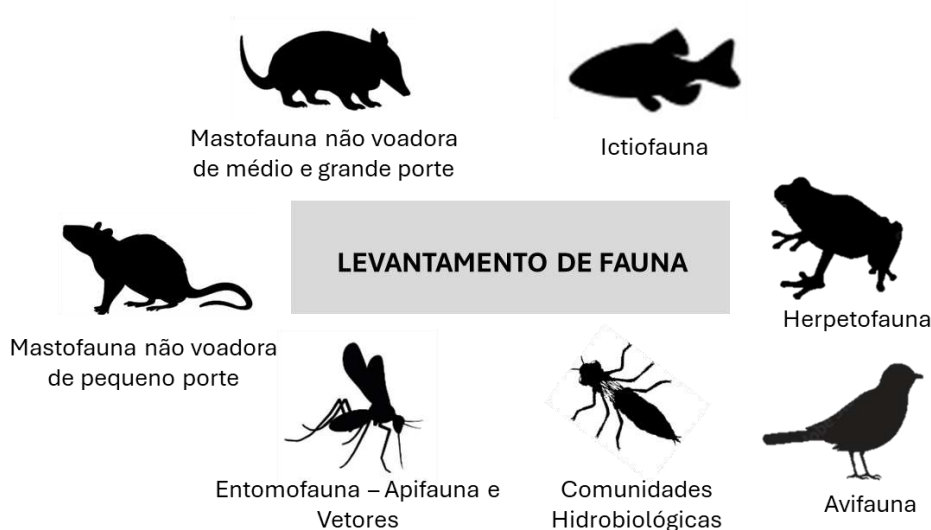


Figura 39 Grupos de fauna incluídos no levantamento de dados para Diagnóstico das áreas de estudo do Projeto Colossus

6.2.2.1. Herpetofauna

A Herpetofauna é constituída pelos grupos dos anfíbios e dos répteis. No Brasil, existem catalogados 1.188 espécies de anfíbios e 795 de répteis (COSTA & BÉRNILS, 2018; SEGALLA *et al.*, 2021).



Atualmente, o país é detentor do título de país com maior riqueza de anfíbios do mundo (FROST, 2021), enquanto, fica em terceiro lugar em riqueza de répteis, perdendo para Austrália (1.118) e México (979) (UETZ *et al.*, 2020). Quando se trata do Estado de Minas Gerais, a região apresenta aproximadamente 200 espécies de anfíbios (DRUMMOND *et al.*, 2005), destacando sua grande importância e alto potencial, em abrigar uma riqueza de anfíbios, cujo conhecimento ainda é considerado escasso (DRUMMOND *et al.*, 2005). Em relação aos répteis, Minas Gerais ocupa o quarto lugar em riqueza de espécies (260), em relação ao Brasil. Tal fato, e relacionado a grande extensão territorial e presença de três importantes biomas, Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga, o que proporciona heterogeneidade de ambientes (COSTA & BÉRNILS, 2018).

Na última década, as populações de anfíbios e répteis vem decrescendo, e inúmeros são os fatores atribuídos a esse declínio em todo mundo, o principal deles, se concentra na alteração e na destruição do habitats (POUGH *et al.*, 2003), que ocorre, devido ao avanço de fronteiras agrícolas, da industrialização, urbanização descontroladas e dos eventos de queimadas por exemplo (POUGH *et al.*, 2003). No caso dos anfíbios, a poluição das águas também pode causar declínio nas populações, visto que os mesmos, ou pelo menos a maioria, em algum período da vida, são dependentes do ambiente aquático (MARQUES *et al.*, 2001; POUGH *et al.*, 2003). Os répteis, por sua vez, podem sofrer influência da temperatura na incubação dos ovos e assim, a razão sexual ser desviada para um dos sexos (MARQUES *et al.*, 2001). Esse fato já é bastante conhecido para as tartarugas e, recentemente, conhecido para algumas espécies de lagartos. No caso das serpentes, há ainda a perseguição pelos seres humanos, uma vez que algumas espécies podem causar acidentes graves devido a sua peçonha (MARQUES *et al.*, 2001).

Nesse contexto, buscou-se realizar o inventário das espécies da Herpetofauna, nas áreas de estudo do Projeto Colossus, avaliando a distribuição, diversidade e demais características que permitam descrever a comunidade de anfíbios e répteis locais e regionais.

6.2.2.1.1. Metodologia

6.2.2.1.1.1. Levantamento de Dados Regionais – Área de Estudo Regional (AER)

O diagnóstico regional para a Herpetofauna, foi elaborado por meio do levantamento bibliográfico de dados secundários, no que tange a ocorrência de espécies de anfíbios e répteis na AER do Projeto Colossus, que abrange os municípios de Poços de Caldas, Caldas, Andradas e Águas da Prata. As referências dos estudos utilizados, são apresentadas conforme Tabela 33.

Tabela 33 Estudos utilizados para elaboração da lista de dados secundários da Herpetofauna, presente na AER do Projeto Colossus

Estudo	Ano	Identificação do Estudo	Sazonalidade
Estudo de Impacto Ambiental - EIA	2005	ALCOA	Chuvosa e Seca
Herpetofauna da Estação Ambiental de Peti, um fragmento de Mata Atlântica do Estado de Minas Gerais, sudeste do Brasil	2009	Bertoluci <i>et al.</i>	Chuvosa e Seca
Estudo De Impacto Ambiental – EIA Meteoric Caldeira Mineração, Caldas, Minas Gerais	2024	CERN	Chuvosa e Seca



6.2.2.1.1.2. Levantamento de dados primários – Área de Estudo Local (AEL)

6.2.2.1.1.2.1. Período de amostragem

A obtenção de dados do grupo de Herpetofauna para elaboração do diagnóstico da AEL foi realizada a partir de amostragens em campo que ocorreram em dois períodos sazonais distintos, de 15 a 19 de julho/2024 para o período de seca, e de 14 a 18 de Outubro/24, contemplando o período chuvoso.

6.2.2.1.1.2.2. Pontos Amostrais

Os pontos amostrais utilizados na amostragem da Herpetofauna na AEL foram selecionados de modo a contemplar diferentes ambientes, com características propícias ao registro de anfíbios e répteis, tal como, ambientes com presença de corpos d'água, troncos e rochas sobre o solo, bem como ambientes de vegetação ciliar. Esse fato, justifica a escolha por áreas mais próximas e mais afastadas da ADA do referido empreendimento, para que se obtivesse de forma mais robusta, uma composição das espécies presentes localmente.

Na Tabela 34 estão apontadas as identificações dos pontos amostrais, as coordenadas geográficas, o método de busca, a área de estudo a descrição do ponto amostral. No mapa da Figura 40 e da Foto 57 até a Foto 66 é possível visualizar as características ambientais de cada área, bem como a distribuição dos pontos amostrais na AEL.

Tabela 34 Pontos Amostrais para levantamento da Herpetofauna na AEL do Projeto Colossus.

Ponto	Coordenadas (UTM 23K)		Método	Área	Caracterização
HERP01	327649	7575945	Busca Ativa	AEL	Riacho em ambiente Florestal
HERP02	343307	7586659	Busca Ativa	AEL	Lagoa com vegetação ciliar em área antropizada
HERP03	344172	7584812	Busca Ativa	AEL	Riacho em ambiente Florestal
HERP04	346026	7574626	Busca Ativa	AEL	Riacho em ambiente Florestal
HERP05	339062	7578909	Busca Ativa	AEL	Lagoa em ambiente florestal
HERP06	344122	7585809	Busca Ativa	AEL	Riacho em ambiente Florestal
HERP07	344941	7585106	Busca Ativa	AEL	Lagoa em ambiente florestal, com presença de vegetação marginal.
HERP08	339789	7585136	Busca Ativa	ADA	Brejo em campo aberto, com presença de vegetação rasteira
HERP09	329856	7577521	Busca Ativa	AEL	Ambiente florestal com presença de árvores de médio e grande porte
HERP10	341430	7584950	Busca Ativa	ADA	Riacho em ambiente Florestal

Legenda: Área de Estudo Local (AEL); Área Diretamente Afetada (ADA).

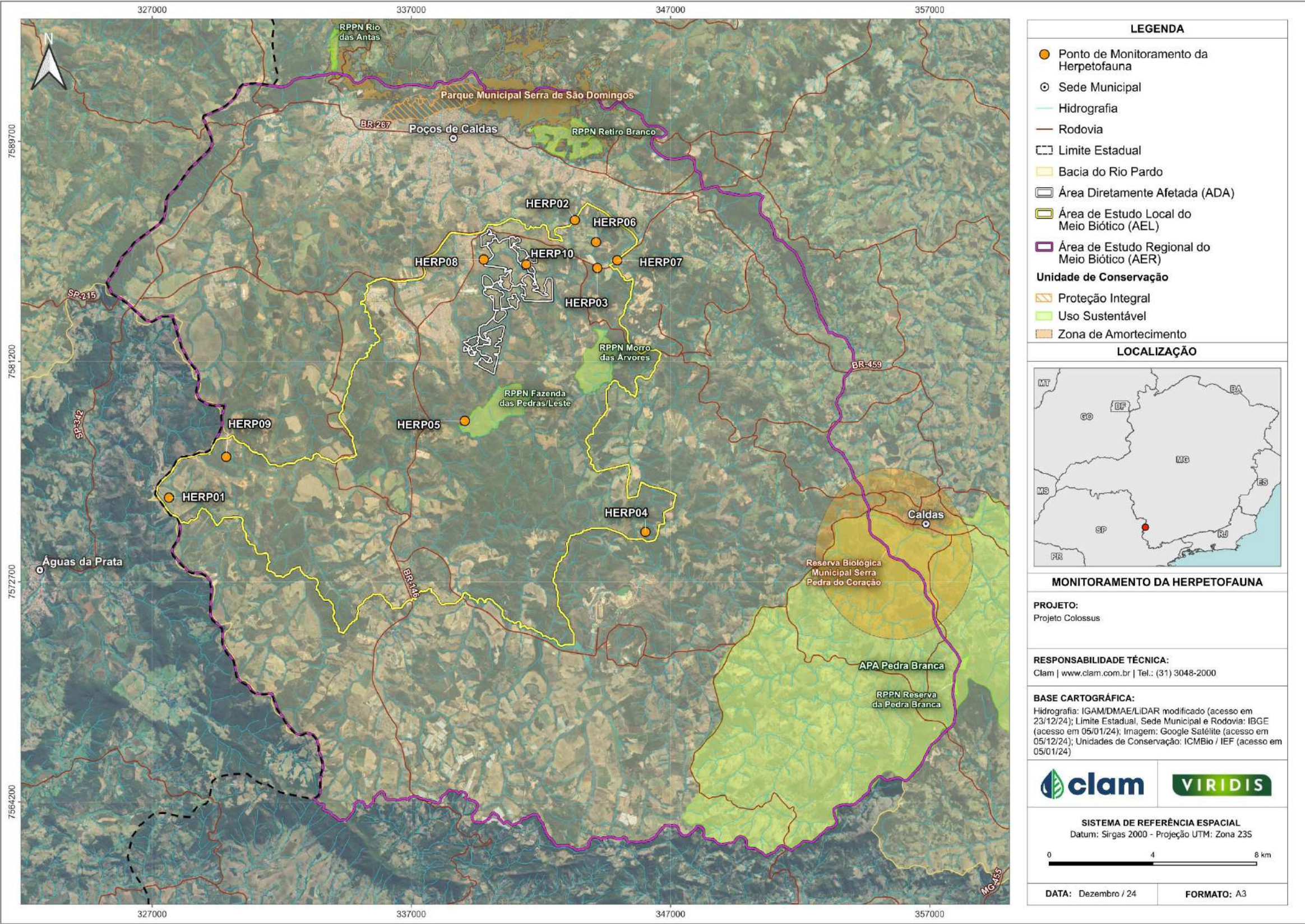




Foto 57 Características do Ponto Amostral para a Herpetofauna

Autor: CLAM, 2024.



Foto 58 Características do Ponto Amostral para a Herpetofauna

Autor: CLAM, 2024.



Foto 59 Características do Ponto Amostral para a Herpetofauna

Autor: CLAM, 2024.



Foto 60 Características do Ponto Amostral para a Herpetofauna

Autor: CLAM, 2024.



Foto 61 Características do Ponto Amostral para a Herpetofauna

Autor: CLAM, 2024.



Foto 62 Características do Ponto Amostral para a Herpetofauna

Autor: CLAM, 2024.



Foto 63 Características do Ponto Amostral para a Herpetofauna

Autor: CLAM, 2024.



Foto 64 Características do Ponto Amostral para a Herpetofauna

Autor: CLAM, 2024.



Foto 65 Características do Ponto Amostral para a Herpetofauna

Autor: CLAM, 2024.



Foto 66 Características do Ponto Amostral para a Herpetofauna

Autor: CLAM, 2024.

6.2.2.1.1.2.3. Identificação e Classificação das espécies

A nomenclatura das espécies, seguiu o arranjo taxonômico apresentado na lista de anfíbios do Brasil (SEGALLA *et al.*, 2021) e de répteis (COSTA *et al.*, 2021) disponibilizadas no site da Sociedade Brasileira de Herpetologia. Para a consulta do grau de ameaça das espécies, foram utilizadas a Deliberação Normativa COPAM nº 147, de 30 de abril de 2010 (COPAM, 2010), que aprova a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais. Em nível nacional, adotou-se a Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção, publicada pela Portaria MMA nº 354, de 27 de janeiro de 2022 (MMA, 2022). Para táxons classificados como Deficientes de Dados e Quase Ameaçados foi mantida a classificação disposta na Portaria MMA nº 354 de 17 de dezembro de 2014 (MMA, 2014), uma vez que a atualização de 2023 ainda não abarca estas classificações.

Ademais, para a análise do *status* de conservação em nível internacional, foram verificados os dados providos por IUCN (2024). Os graus de endemismo foram baseados para os anfíbios em: Valdujo *et al.*, (2012); Rossa-Feres *et al.*, (2017), Silveira *et al.*, (2019) e Frost (2022). E para os répteis: Nogueira *et al.*, (2011), Tozzeti *et al.*, (2017) e Nogueira *et al.*, (2019).

6.2.2.1.2. Amostragens em Campo

6.2.2.1.2.1. Busca Ativa

Para as amostragens em campo, em busca das espécies de anfíbios e répteis, aplicou-se o método de busca ativa, que consiste no deslocamento a pé ao longo dos pontos amostrais selecionados, à procura dos espécimes, em todos os microhabitats disponíveis (*e.g.*, ambientes aquáticos, bromélias, serrapilheira, buracos no chão e ocos em árvores), comumente utilizados para refúgio, forrageio e/ou reprodução de anfíbios e répteis (HEYER *et al.*, 1994; MENIN *et al.*, 2008; BERNARDE, 2012). Essa metodologia, foi empregada, tanto no período diurno (entre as 08h e 11h) quanto noturno (entre as 18h e 22h), com esforço mínimo de pelo menos uma hora (Foto 68 a Foto 70) por ponto amostral. Concomitantemente, foi realizada a busca auditiva em sítios reprodutivos de anfíbios anuros, a qual é aplicada durante a busca ativa. Este método consiste no registro de animais por zoofonia, no qual as espécies desse grupo são identificadas por meio de suas vocalizações – consideradas espécie-específico (HEYER *et al.*, 1994; BERNARDE, 2012; KÖHLER *et al.*, 2017).



Foto 67 Aplicação da metodologia de Busca ativa em período diurno
Autor: CLAM, 2024.



Foto 68 Aplicação da metodologia de Busca ativa em período noturno
Autor: CLAM, 2024.



Foto 69 Aplicação da metodologia de Busca ativa em período diurno
Autor: CLAM, 2024.



Foto 70 Aplicação da metodologia de Busca ativa em período noturno
Autor: CLAM, 2024.



6.2.2.1.2.2. Registros Ocasionais

Os registros ocasionais, consistem no registro de espécies da Herpetofauna, fora dos pontos amostrais determinados, podendo ser feito também por outros profissionais, de outras equipes que estejam atuando nos estudos de fauna. Entretanto, esses são considerados quando devidamente registrados por fotografias e/ou gravações, e são adicionados apenas para composição da lista de espécies, não sendo considerados para as análises estatísticas aplicadas.

6.2.2.1.2.3. Esforço Amostral

O esforço amostral, considerou duas incursões a campo (nos períodos de seca e chuva). O método utilizado, bem como o número de pontos amostrais, horas trabalhadas por dia e esforço amostral total, podem ser observados em detalhes na Tabela 35 abaixo.

Tabela 35 Esforço amostral empregado no levantamento da Herpetofauna na AEL do Projeto Colossus.

Método	Campanhas	Sazonalidade	Dias	Número de pontos	Horas/Dia	Observadores	Esforço
Busca Ativa	1°	Seca	5	10	6	2	60 horas
Busca Ativa	2°	Chuvosa	5	10	6	2	60 horas
Esforço total:							120 horas

6.2.2.1.3. Análise de Dados

As análises estatísticas foram previamente estabelecidas, de acordo com bibliografias de referência para o conjunto de dados gerados para este estudo. São análises amplamente utilizadas em estudos de diagnóstico ambiental, bem como avaliações de cunho ecológico. Para isso, se estabeleceu a elaboração de curva de acumulação de espécies, onde foi utilizado o *software* EstimateS 9.1.0 (COLWELL, 2013), estipulando para 1.000 simulações, e o método *Jackknife* 1 foi escolhido para o cálculo da riqueza estimada. Foram consideradas as espécies registradas por meio de Busca Ativa, e cada um dos pontos de amostragem foi considerado como unidade amostral de forma independente.

Para análises de diversidade da comunidade da Herpetofauna na AEL, utilizou-se o índice de diversidade de Shannon-Wiener (SHANNON & WIENER, 1949) e equitabilidade de Pielou (PIELOU, 1966), para ambos, foi utilizado o *software* PAST 3.26 (HAMMER *et al.*, 2001). Para melhor apresentação dos resultados, os dados foram avaliados conjuntamente entre anfíbios e répteis.

A Tabela 36, abaixo, contém de forma resumida os aspectos quantitativos utilizados nas análises de dados empregadas para a Herpetofauna.

Tabela 36 Estatística utilizada nas análises de dados levantados para a Herpetofauna na AEL do Projeto Colossus.

Índice	Fórmulas e categorização	
Riqueza de espécies	É o valor absoluto do número de táxons registrados no levantamento	
Abundância relativa de indivíduos	IFL	É o valor relativo do número de espécies, obtidos pelo índice de frequência de listas ou amostras (I.F.L.)
<i>Jackknife</i> de 1ª ordem	$S_{jack\ 1} = S_{obs} + \left(\frac{m-1}{m}\right) \cdot Q_1$	S _{OBS} = Espécies observadas
		Q= Número de espécies
		m= Número de amostras
Shannon (H')	$H' = -[(ni/N) \ln (\sum ni N ni/N)]$	ln= Logaritmo



Índice	Fórmulas e categorização	
		n= Número de indivíduos da taxa.
Pielou (J')	$J' = H' / \ln S$	H' = índice de diversidade de Shannon
		S = riqueza de espécies amostradas

6.2.2.1.4. Resultados e Discussão

6.2.2.1.4.1. Diagnóstico da área de Estudo Regional (AER)

No que tange os resultados referentes a AER catalogados através de dados secundários para anfíbios e répteis, foram registradas 75 espécies compondo a Herpetofauna regional, conforme apresentado na Tabela 37.



Tabela 37 Espécies da Herpetofauna catalogadas através de dados secundários para AER do Projeto Colossus.

Espécie	Nome Popular	Classe	Ordem	Família	Exótica	Endêmica	Status de Conservação		
							COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2024
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	Falsa-coral	Reptilia	Squamata	Colubridae	-	-	-	-	LC
<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	Reptilia	Squamata	Viperidae	-	-	-	-	LC
<i>Bothrops alternatus</i>	Urutu Cruzeiro	Reptilia	Squamata	Viperidae	-	-	-	-	LC
<i>Bothrops itapetingae</i>	Jararaca-do-cerrado	Reptilia	Squamata	Viperidae	-	-	-	-	LC
<i>Hemidactylus mabouia</i>	Lagartixa-doméstica	Reptilia	Squamata	Gekkonidae	x	-	-	-	LC
<i>Tupinambis merianae</i>	Teiu	Reptilia	Squamata	Teiidae	-	-	-	-	LC
<i>Caiman latirostris</i>	Jacaré-do-papo-amarelo	Reptilia	Crocodylia	Alligatoridae	-	-	-	-	LC
<i>Phrynops geoffroanus</i>	Cagado-de-barbicha	Reptilia	Testudine	Chelidae	-	-	-	-	LC
<i>Amphisbaena alba</i>	Cobra-de-duas-cabeças	Reptilia	Squamata	Amphisbaenidae	-	-	-	-	LC
<i>Ameiva ameiva</i>	Bico-doce	Reptilia	Squamata	Teiidae	-	-	-	-	LC
<i>Tropidurus torquatus</i>	Calango	Reptilia	Squamata	Tropiduridae	-	-	-	-	LC
<i>Chironius brazili</i>	Caninana-marron-listrada	Reptilia	Squamata	Colubridae	-	-	-	-	LC
<i>Chironius quadricarinatus</i>	Cobra-cipó-marrom	Reptilia	Squamata	Colubridae	-	-	-	-	LC
<i>Clelia clelia</i>	Muçurana	Reptilia	Squamata	Colubridae	-	-	-	-	LC
<i>Elapomorphus quinquelineatus</i>	Cabeça-preta-grande	Reptilia	Squamata	Colubridae	-	-	-	-	LC
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	Falsa-coral	Reptilia	Squamata	Colubridae	-	-	-	-	LC
<i>Imantodes cenchoa</i>	Cobra-corda-de-violino	Reptilia	Squamata	Colubridae	-	-	-	-	LC
<i>Leptodeira annulata</i>	serpente-olho-de-gato-anelada	Reptilia	Squamata	Colubridae	-	-	-	-	LC
<i>Liophis almadensis</i>	Cobra-do-capim	Reptilia	Squamata	Colubridae	-	-	-	-	LC
<i>Liophis poecilogyrus</i>	Cobra-do-capim	Reptilia	Squamata	Colubridae	-	-	-	-	LC
<i>Oxyrhopus trigeminus</i>	Falsa-Coral-de-Barriga-Branca	Reptilia	Squamata	Colubridae	-	-	-	-	LC
<i>Oxyrhopus clathratus</i>	Falsa-coral	Reptilia	Squamata	Colubridae	-	-	-	-	LC
<i>Philodryas ofersii</i>	Cobra-listrada	Reptilia	Squamata	Colubridae	-	-	-	-	LC
<i>Simophis rhinostoma</i>	Falsa-coral-bicuda	Reptilia	Squamata	Colubridae	-	-	-	-	LC
<i>Spilotes pullatus</i>	Caninana	Reptilia	Squamata	Colubridae	-	-	-	-	LC



Espécie	Nome Popular	Classe	Ordem	Família	Exótica	Endêmica	Status de Conservação		
							COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2024
<i>Thamnodynastes nattereri</i>	Jararaquinha	Reptilia	Squamata	Colubridae	-	-	-	-	LC
<i>Tropidodryas serra</i>	Jararaquinha	Reptilia	Squamata	Colubridae	-	-	-	-	LC
<i>Tropidodryas striaticeps</i>	Jararaquinha	Reptilia	Squamata	Colubridae	-	-	-	-	LC
<i>Waglerophis merremii</i>	Boipeva	Reptilia	Squamata	Colubridae	-	-	-	-	LC
<i>Micrurus frontalis</i>	Coral-verdadeira	Reptilia	Squamata	Elapidae	-	-	-	-	LC
<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca	Reptilia	Squamata	Viperidae	-	-	-	-	LC
<i>Bothrops neuwiedii</i>	Jararaca-pintada	Reptilia	Squamata	Viperidae	-	-	-	-	LC
<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	Reptilia	Squamata	Viperidae	-	-	-	-	LC
<i>Rhinella rubescens</i>	Sapo-boi	Amphibia	Anura	Bufonidae	-	-	-	-	LC
<i>Rhinella icterica</i>	Sapo-boi	Amphibia	Anura	Bufonidae	-	-	-	-	LC
<i>Rhinella crucifer</i>	Sapo-boi	Amphibia	Anura	Bufonidae	-	-	-	-	LC
<i>Rhinella diptycha</i>	Sapo-cururu	Amphibia	Anura	Bufonidae	-	-	-	-	LC
<i>Leptodactylus latrans</i>	Rã-manteiga	Amphibia	Anura	Leptodactylidae	-	-	-	-	LC
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	Rã-pimenta	Amphibia	Anura	Leptodactylidae	-	-	-	-	LC
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rã-cachorro	Amphibia	Anura	Leptodactylidae	-	-	-	-	LC
<i>Siphonops annulatus</i>	Cobra-de-duas-cabeças	Amphibia	Gymnophiona	Caeciliidae	-	-	-	-	LC
<i>Haddadus binotatus</i>	Rãzinha-da-mata	Amphibia	Anura	Craugastoridae	-	-	-	-	LC
<i>Ischnocnema juipoca</i>	Rãzinha	Amphibia	Anura	Brachycephalidae	-	-	-	-	LC
<i>Ischnocnema izecksohni</i>	Rãzinha	Amphibia	Anura	Brachycephalidae	-	-	-	-	LC
<i>Rhinella pombali</i>	Sapo-boi	Amphibia	Anura	Bufonidae	-	-	-	-	LC
<i>Odontophrynus americanus</i>	Sapo-mocho	Amphibia	Anura	Odontophrynidae	-	-	-	-	LC
<i>Odontophrynus cultripes</i>	Sapo	Amphibia	Anura	Odontophrynidae	-	-	-	-	LC
<i>Proceratophrys boiei</i>	Sapo-de-chifre	Amphibia	Anura	Cycloramphidae	-	-	-	-	LC
<i>Thoropa miliaris</i>	Rã-de-riacho	Amphibia	Anura	Cycloramphidae	-	-	-	-	LC
<i>Aplastodiscus perviridis</i>	Perereca-verde	Amphibia	Anura	Hylidae	-	-	-	-	LC



Espécie	Nome Popular	Classe	Ordem	Família	Exótica	Endêmica	Status de Conservação		
							COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2024
<i>Aplastodiscus leucopygius</i>	Perereca-verde	Amphibia	Anura	Hylidae	-	-	-	-	LC
<i>Boana polytaenia</i>	Perereca-de-pijama	Amphibia	Anura	Hylidae	-	-	-	-	LC
<i>Bokermannohyla vulcanie</i>	Perereca	Amphibia	Anura	Hylidae	-	x	VU	EN	EN
<i>Boana prasina</i>	Perereca	Amphibia	Anura	Hylidae	-	-	-	-	LC
<i>Boana faber</i>	Sapo-martelo	Amphibia	Anura	Hylidae	-	-	-	-	LC
<i>Boana albopunctata</i>	Perereca-cabrinha	Amphibia	Anura	Hylidae	-	-	-	-	LC
<i>Aplastodiscus cavicola</i>	Perereca-verde	Amphibia	Anura	Hylidae	-	-	-	-	LC
<i>Dendropsophus sanborni</i>	Perereca	Amphibia	Anura	Hylidae	-	-	-	-	LC
<i>Dendropsophus decipiens</i>	Pererequinha	Amphibia	Anura	Hylidae	-	-	-	-	LC
<i>Dendropsophus elegans</i>	Pererequinha-de-molura	Amphibia	Anura	Hylidae	-	-	-	-	LC
<i>Dendropsophus minutus</i>	Pererequinha	Amphibia	Anura	Hylidae	-	-	-	-	LC
<i>Dendropsophus rubicundulus</i>	Pererequinha	Amphibia	Anura	Hylidae	-	-	-	-	LC
<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	Perereca-cabrinha	Amphibia	Anura	Hylidae	-	-	-	-	LC
<i>Hypsiboas polytaenius</i>	Perereca-de-pijama	Amphibia	Anura	Hylidae	-	-	-	-	LC
<i>Phyllomedusa burmeisteri</i>	Perereca-das-folhagens	Amphibia	Anura	Hylidae	-	-	-	-	LC
<i>Scinax curicica</i>	Pererequinha	Amphibia	Anura	Hylidae	-	-	-	-	LC
<i>Scinax eurydice</i>	Pererequinha	Amphibia	Anura	Hylidae	-	-	-	-	LC
<i>Scinax hayii</i>	Perereca	Amphibia	Anura	Hylidae	-	-	-	-	LC
<i>Scinax fuscomarginatus</i>	Pererequinha	Amphibia	Anura	Hylidae	-	-	-	-	LC
<i>Scinax longilineus</i>	Perereca	Amphibia	Anura	Hylidae	-	-	-	-	LC
<i>Scinax fuscovarius</i>	Perereca-de-banheiro	Amphibia	Anura	Hylidae	-	-	-	-	LC
<i>Scinax luizotavioi</i>	Pererequinha	Amphibia	Anura	Hylidae	-	-	-	-	LC
<i>Leptodactylus mamoratus</i>	Rãzinha	Amphibia	Anura	Leptodactylidae	-	-	-	-	LC
<i>Pithecopus ayeaye</i>	Perereca-reticulada	Amphibia	Anura	Hylidae	-	-	CR	-	LC
<i>Hylodes gr. lateristrigatus</i>	Rã-de-corredeira	Amphibia	Anura	Hylodidae	-	-	-	-	LC



Espécie	Nome Popular	Classe	Ordem	Família	Exótica	Endêmica	Status de Conservação		
							COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2024
<i>Leptodactylus mystacinus</i>	Rã	Amphibia	Anura	Leptodactylidae	-		-	-	LC

Legenda: *Status* de conservação – Dados insuficientes (DD); Criticamente Ameaçado (CR); Quase Ameaçado (NT); Vulnerável (VU) e Em Perigo (EN).

Das 75 espécies catalogadas através do levantamento de dados secundários, 43% (n=32 spp.) do total de registros (Figura 41) são referentes aos répteis e 57% (n=43 spp.) dos registros são relacionados aos anfíbios.

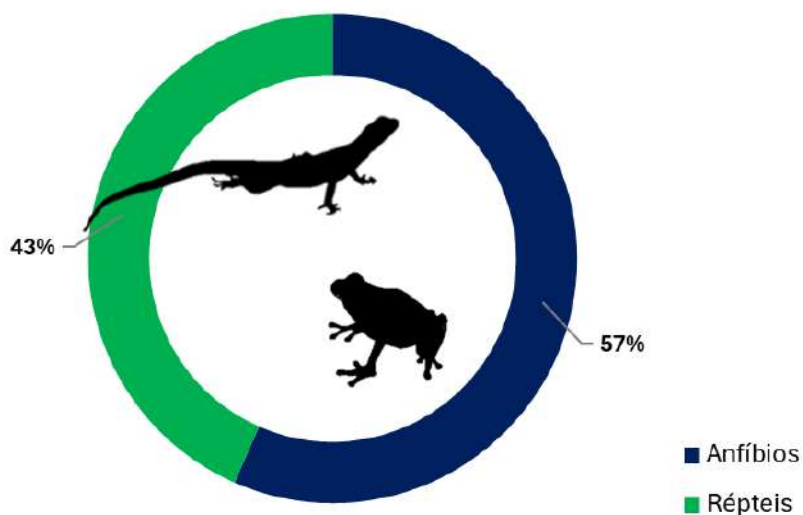


Figura 41 Porcentagem de répteis e anfíbios registrados através de dados secundários na AER do Projeto Colossus.

No que tange o grupo dos anfíbios, 98% (n= 42 spp.) dos registros fazem referência a ordem anura, conhecidos popularmente como sapos, rãs e pererecas (Figura 42) e 2% (uma espécie) a ordem dos Gymnophionas (cobras-cegas).

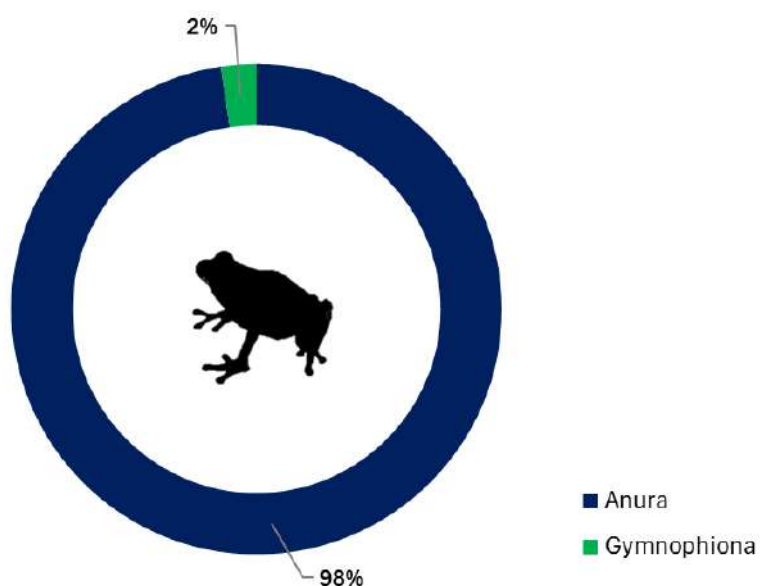


Figura 42 Porcentagem de anfíbios catalogados através de dados secundários, por ordens registradas na AER do Projeto Colossus.

Foram registradas sete famílias relacionadas aos anfíbios, das quais a mais representativa foi a Hylidae com 24 espécies (Figura 43), seguido da família Bufonidae e Leptodactylidae, com cinco espécies cada.

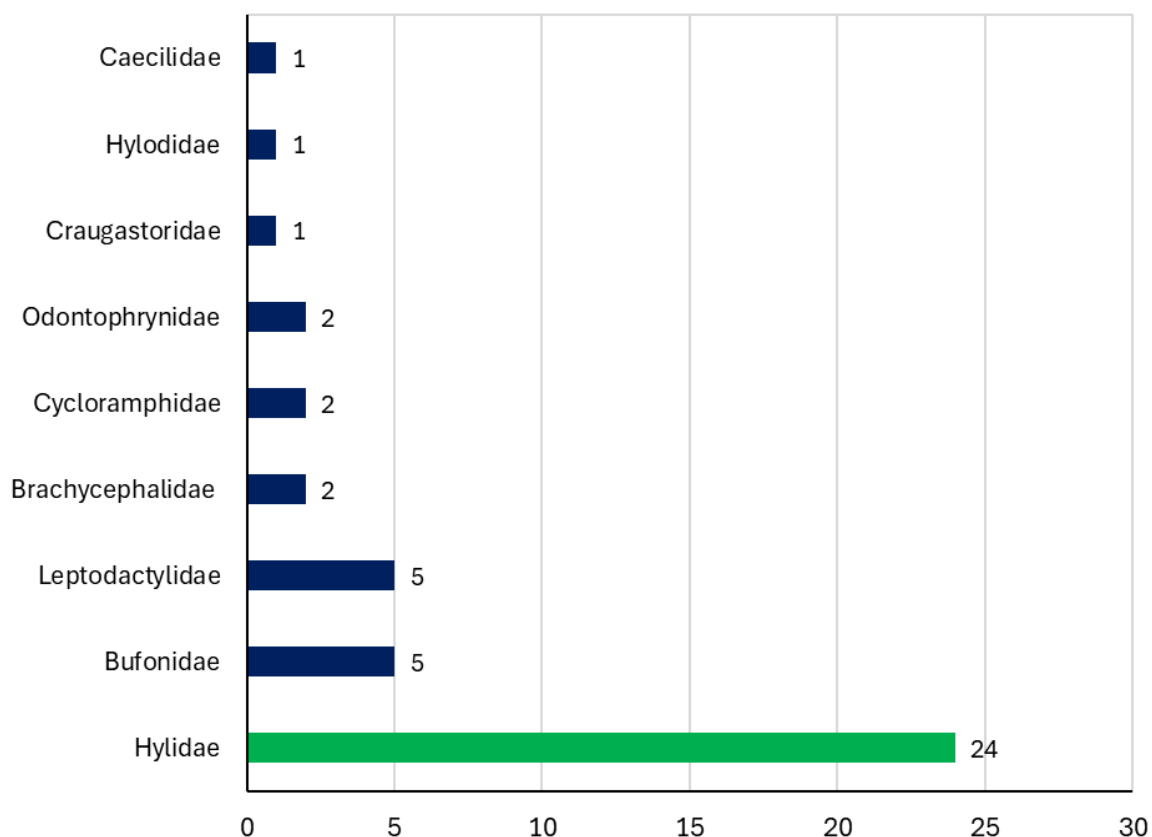


Figura 43 Número de espécies de anfíbios por família registradas na AER do Projeto Colossus.

No que se refere aos répteis, foram catalogadas três ordens, a Squamata compondo 94% (n= 30 spp.) dos registros (Figura 44) além de Testudine e Crocodylia com 3% (uma espécie) cada.

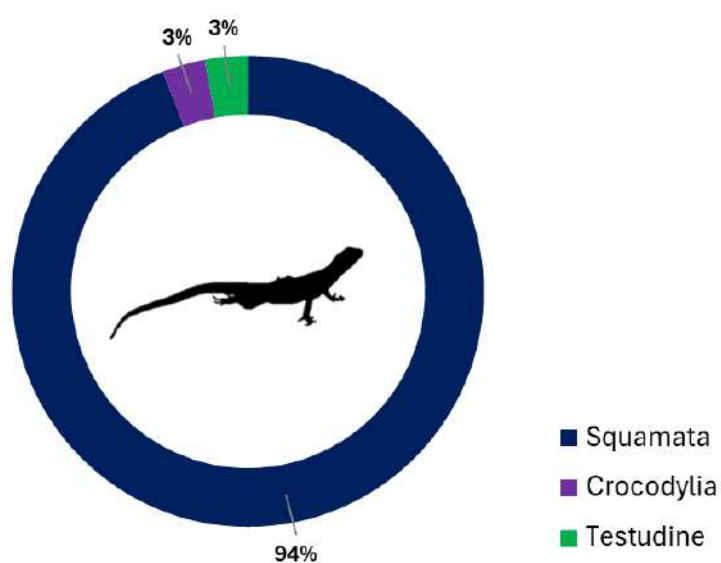


Figura 44 Porcentagem de espécies de répteis registradas por ordem na AER do Projeto Colossus.



Para os répteis, foram registradas nove famílias, das quais a Colubridae foi a mais representativa (Figura 45), com 19 espécies, seguida da Viperidae com cinco. A família Colubridae compreende ao maior grupo de serpentes descritas em todo mundo, com cerca de 1772 espécies catalogadas atualmente. Seus representantes na AER do referido projeto, são popularmente conhecidos como, cobras-cipó, jararaquinhas, falsas-corais dentre outras.

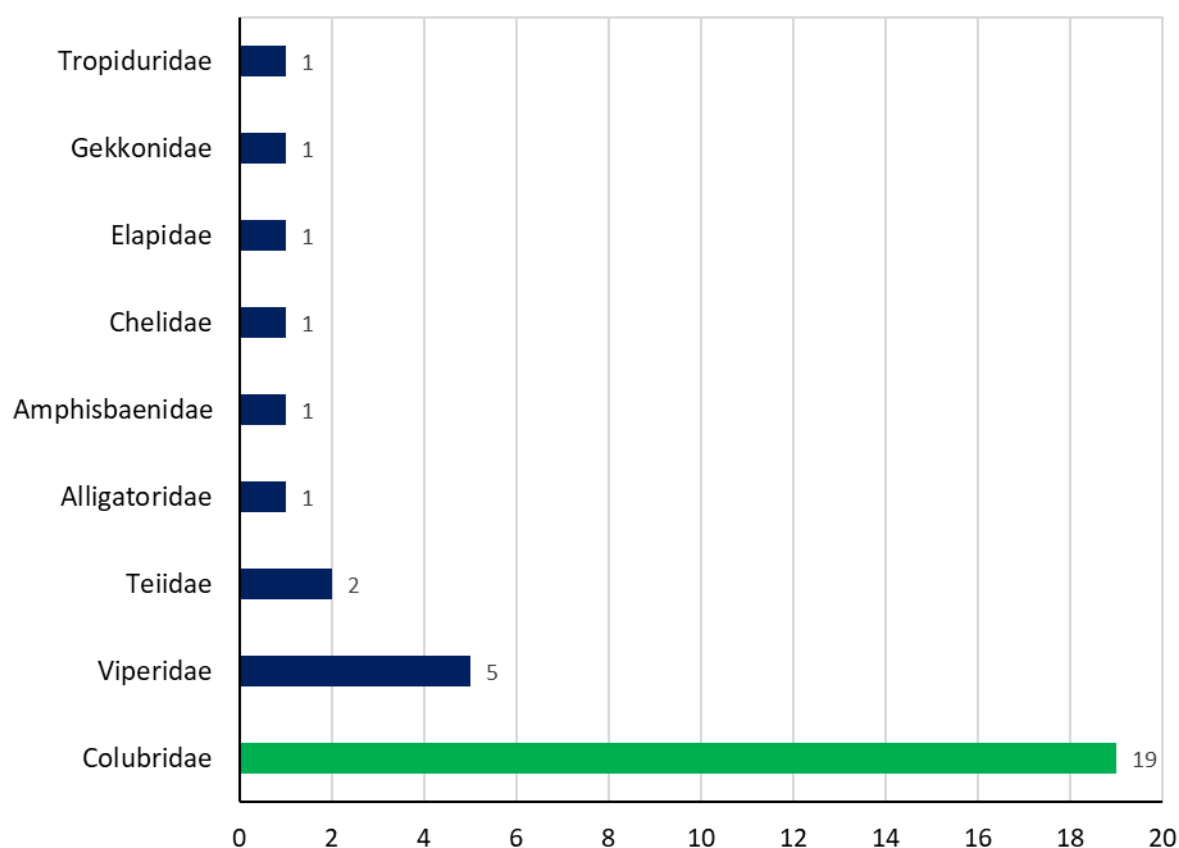


Figura 45 Número de espécies de répteis por família registradas na AER do Projeto Colossus.

6.2.2.1.4.2. Diagnóstico da área de Estudo Local (AEL)

Através do levantamento de dados primários na AEL do Projeto Colossus, foram registradas 15 espécies representantes da Herpetofauna local conforme apresentado na Tabela 38, Foto 71 a Foto 79.



Tabela 38 Lista de espécies da Herpetofauna catalogadas através de dados primários para AEL do Projeto Colossus.

Classe	Ordem	Familia	Espécie	Nome Popular	Tipo de Registro	Exótica	Endêmica	Sazonalidade	Ponto amostral	Status de Conservação		
										COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2024
Amphibia	Anura	Hylidae	<i>Aplastodiscus perviridis</i>	Perereca-verde	VOC	-	x	Seca	HERP06	-	-	LC
Amphibia	Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus nanus</i>	Pererequinha-ampulheta	VOC	-	-	Seca	HERP10	-	-	LC
Amphibia	Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus minutus</i>	Pererequinha	VOC, VIS	-	-	Chuvosa	HERP01; HERP03; HERP06; HERP09	-	-	LC
Amphibia	Anura	Hylidae	<i>Boana faber</i>	Sapo-ferreiro	VOC	-	-	Chuvosa	HERP01; HERP03	-	-	LC
Amphibia	Anura	Hylidae	<i>Boana albopunctata</i>	Perereca-cabrinha	VOC	-	-	Chuvosa	HERP01	-	-	LC
Amphibia	Anura	Hylodidae	<i>Hylodes gr. lateristrigatus</i>	Rã-de-corredeira	VIS	-	X	Seca; Chuvosa	HERP04	-	-	LC
Amphibia	Anura	Odontophrynidae	<i>Odontophrynus americanus</i>	Sapo-mocho	VOC	-	-	Seca	HERP05	-	-	LC
Amphibia	Anura	Bufonidae	<i>Rhinella icterica</i>	Sapo-cururu	VIS	-	-	Seca	HERP02; HERP03	-	-	LC
Amphibia	Anura	Leptodactylidae	<i>Phyllsalaemus cuvieri</i>	Rã-cachorro	VIS, VOC	-	-	Chuvosa	HERP03; HERP09	-	-	LC
Reptilia	Squamata	Viperidae	<i>Bothrops neuwiedi</i>	Jararaca-pintada	VIS	-	-	Chuvosa	HERP08	-	-	LC
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Chironius brazili</i>	Caninana-marrom-listrada	VIS	-	X	Chuvosa	HERP05	-	-	LC
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Xenodon neuwiedii</i>	Jararaca-falsa	VIS	-	-	Chuvosa	HERP01	-	-	LC
Reptilia	Squamata	Teiidae	<i>Tupinambis merianae</i>	Teiú	VIS	-	-	Chuvosa	HERP01	-	-	LC
Reptilia	Squamata	Gekkonidae	<i>Hemidactylus mabouia</i>	Lagartixa-doméstica	VIS	X	-	Chuvosa	HERP03	-	-	LC
Reptilia	Testudine	Chelidae	<i>Hydromedusa tectifera</i>	Cagado-pescoço-de-cobra	VIS	-	-	Chuvosa	HERP08	-	-	-

Legenda: Tipo de Registro – Vocalização (VOC); Visualização (VIS). Status de Conservação – Vulnerável (VU); Pouco Preocupante (LC).



Foto 71 *Rhinella icterica* (Sapo-boi)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 72 Girino de *Odontophrynus americanus* (Sapo-mocho)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 73 *Hylodes gr. lateristrigatus* (Rã-de-corredeira)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 74 Girinos de *Rhinella icterica* (Sapo-boi)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 75 *Physalaemus cuvieri* (Rã-cachorro)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 76 *Dendropsophus minutus* (Pererequinha)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 77 *Hidromedusa tectifera* (Cagado-pescoço-de-cobra)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 78 *Chironius brazili* (Caninana-marrom-listrada)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 79 *Bothrops neuwiedi* (Jararaca-pintada)

Autor: CLAM, 2024.

Para os dados levantados em campo a partir de duas campanhas, em sazonalidades distintas (*e.g.*, seca e chuvosa), foram catalogadas 15 espécies, das quais 57% (n=9 ssp.) são referentes aos anfíbios e 43% aos répteis (n=6 ssp.), conforme apresentado na Figura 46, abaixo.

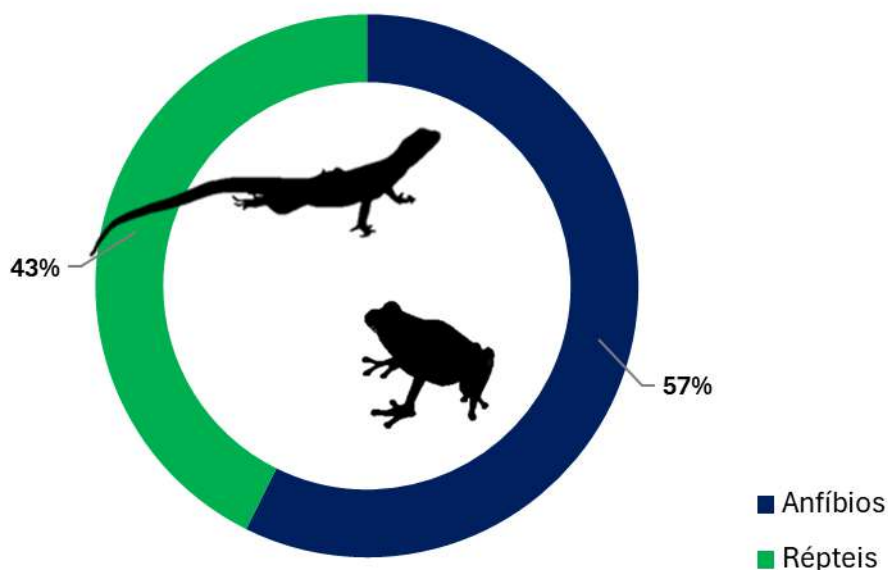


Figura 46 Porcentagem de anfíbios e répteis registrados através de dados primários na AEL do Projeto Colossus.

Especificamente em relação ao grupo dos anfíbios, todas as espécies registradas são pertencentes a ordem anura, e a quatro famílias distintas (Figura 47). Das famílias catalogadas, a Hylidae foi a mais representativa, com cinco espécies, as demais foram representadas por uma espécie cada.

Tal resultado, é esperado para áreas do Bioma Atlântico, uma vez que a família Hylidae se caracteriza como a mais diversa na região Neotropical. Esta família é marcada por espécies de pequeno e médio porte, com presença de discos adesivos, que as permitem ocupar diferentes habitats dentro dos ambientes florestais, principalmente.

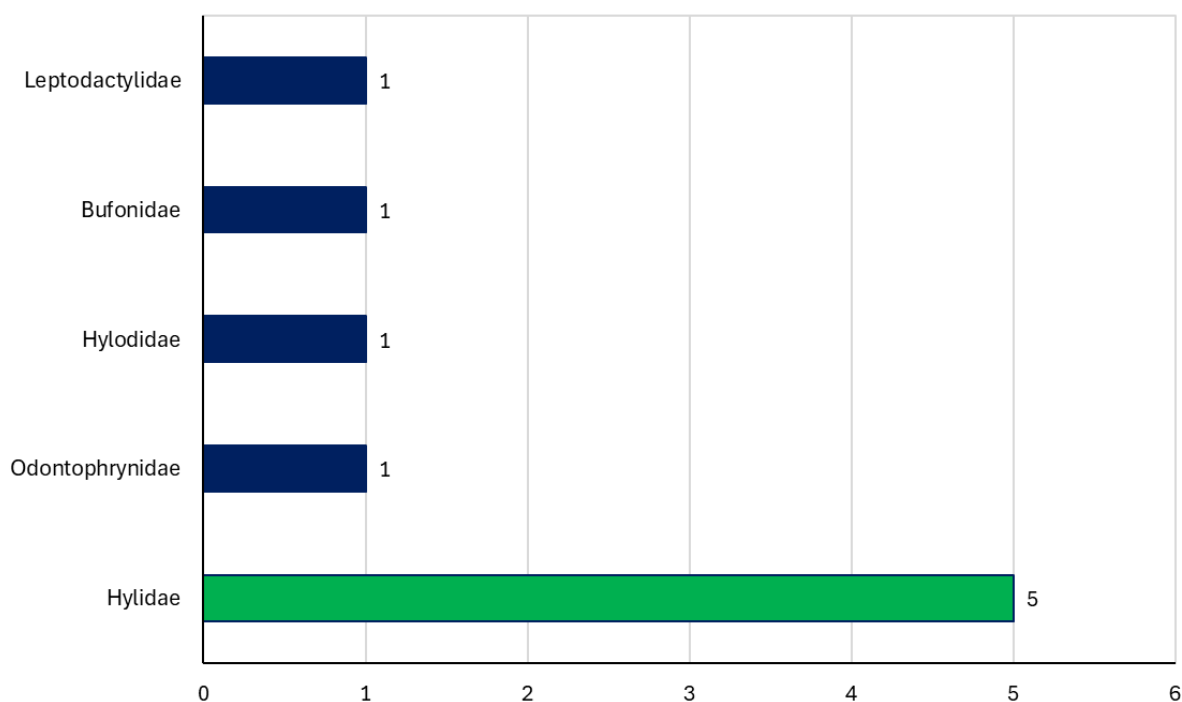


Figura 47 Número de espécies de anuros por famílias registradas na AEL do Projeto Colossus.

No que tange aos répteis, foram catalogadas seis espécies, pertencentes a duas ordens, a Squamata (83% do total de registros) (Figura 48) e Testudine (17% do total de registros). A ordem Squamata e relacionada a espécies conhecidas popularmente como serpentes, lagartos e anfisbenas, considerados animais com escamas, que podem ocupar diferentes habitats, bem como apresentar alta diversidade de comportamentos, sejam eles alimentares ou reprodutivos.

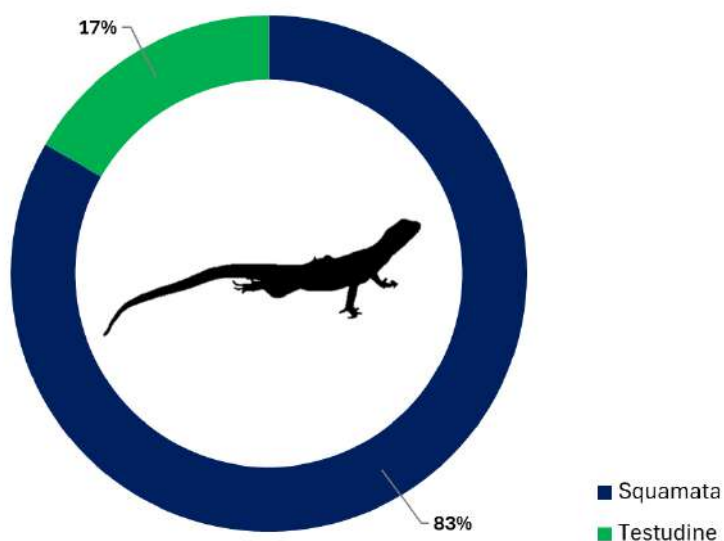


Figura 48 Porcentagem de répteis por ordens registradas através de dados primários na AEL do Projeto Colossus.

Em relação as famílias, são apontadas cinco para os répteis. Das quais, a Colubridae (Figura 49) se

destaca por apresentar duas espécies, sendo as demais apresentando uma espécie cada. A família colubrídae, e composta por serpentes, conhecidas como caninanas ou falsas-jararacas, que possuem hábitos terrícolas e arborícolas. Para este estudo, são representadas pelas espécies *Xenodon newwedii* (Jararaca-falsa) e *Chironius brazili* (Caninana-marrom-listrada). Ambas se caracterizam como espécies não peçonhentas, que se alimentam de pequenos roedores, aves e anfíbios, o que as caracterizam como importantes elementos reguladores de presas, nos ambientes onde são encontradas.

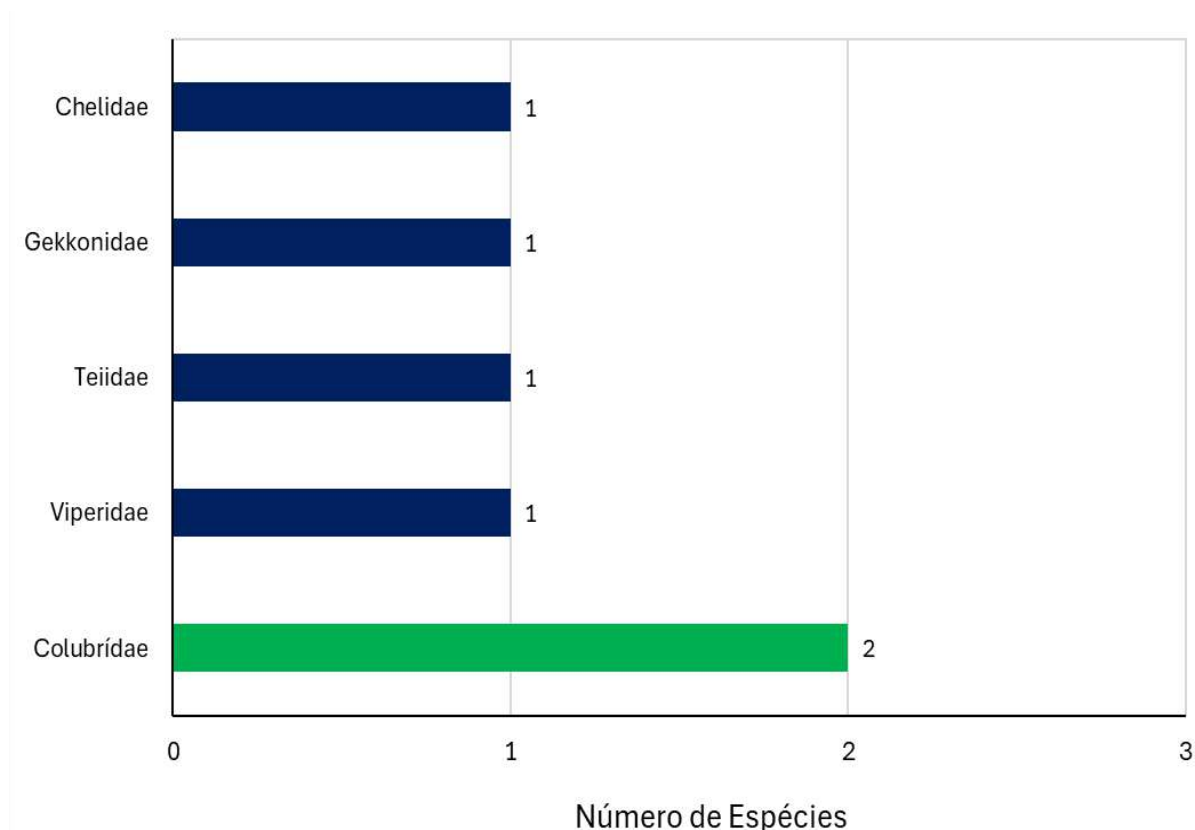


Figura 49 Número de Espécies por famílias registradas através de dados primários na AEL do Projeto Colossus.

Para as amostragens na AEL, a espécie de maior abundância entre os pontos amostrais, foi o anfíbio anuro *Dendropsophus minutus* (pererequinha) (Foto 80), registrada em 40% (n=4) dos pontos (n=10). A espécie *D. minutus* corresponde a indivíduos de pequeno porte, pertencentes a família Hylidae. Possuem tolerância a ambientes alterados e com presença próximas a ocupações antrópicas e/ou ambientes alterados, utilizando-se de corpos d'água permanentes e temporários para reprodução (e.g., poças, brejos e riachos). No período reprodutivo, a desova contém cerca de 100 ovos, quando eclodem, os girinos posteriormente, se desenvolvem ao longo de três meses, quando completam a metamorfose. Os adultos são noturnos e durante o dia, podem ser encontrados repousando sobre a vegetação, raramente sobre exposição solar. Os machos da espécie, são tidos como agressivos, expressando tais comportamentos através de vocalizações e confrontos físicos. Atualmente, *D. minutus* não consta em listas de espécies ameaçadas, em nenhum dos âmbitos considerados.



Foto 80 Indivíduo de *Dendropsophus minutus* (Pererequinha) em ambiente brejoso
Autor: CLAM, 2024.

6.2.2.1.4.2.1. Distribuição das espécies na área de estudo, diversidade e equitabilidade

Os índices de diversidade de Shannon-Wiener (SHANNON & WIENER, 1949) e equitabilidade (PIELOU, 1966) foram calculados a partir dos dados coletados em campo, em dois períodos sazonais (*e.g.*, seca e chuva) através do método de busca ativa, sendo os pontos amostrais agrupados nas mesmas análises (Tabela 39).

O índice de Shannon (H') corresponde a um dos índices mais utilizados para medir diversidade de dados categóricos. Para a AEL do Projeto Colossus, foi apontado um índice de 0.9, indicando uma diversidade relativamente alta, com um conjunto de dados que apresenta diversidade entre os indivíduos registrados.

No que tange o índice de equitabilidade (J'), este é relacionado a avaliar a distribuição equitativa de espécies em uma determinada comunidade. Para a AEL do projeto em questão, foi apontado um índice de 0.8, que sugere uma boa distribuição entre as espécies, indicando que não há dominância extrema de nenhuma espécie comparada as demais. Isso reflete uma diversidade proporcional entre os pontos amostrais, onde as populações estão relativamente equilibradas.

Tabela 39 Índices de diversidade aplicados para os dados obtidos na AEL do Projeto Colossus.

Shannon (H')	Equitabilidade (J')
0.9	0.8

6.2.2.1.4.2.2. Curva de Acumulação de Espécies e Suficiência Amostral

A curva do coletor, foi obtida a partir dos dados coletados em campo, através do método de Busca Ativa em dois períodos sazonais distintos (*e.g.*, seco e chuvoso). A curva gerada a partir dos dados observados (Figura 50), não apresentou tendência à estabilização, o que igualmente ocorreu com a curva gerada a partir do estimador não-paramétrico Jackknife de 1ª ordem. A riqueza efetivamente registrada por pontos de amostragem ($n = 15$ spp.) corresponde a aproximadamente 60.2% da riqueza estimada pelo Jackknife ($n = 24.9$ spp.), o que sugere um desempenho satisfatório, em função do esforço despendido, do tamanho

e estado de conservação das áreas amostradas.

Nesse sentido, considera-se que o desempenho das campanhas de amostragem foi adequado, com um conjunto de dados robusto e que contém informações qualitativas e quantitativas acerca da composição da Herpetofauna para a área do projeto em questão. Contudo, ressalta-se que a continuidade das amostragens certamente permitiria um aumento da riqueza de táxons, especialmente no caso de espécies consideradas raras no ambiente ou raras em amostragens de curto prazo.

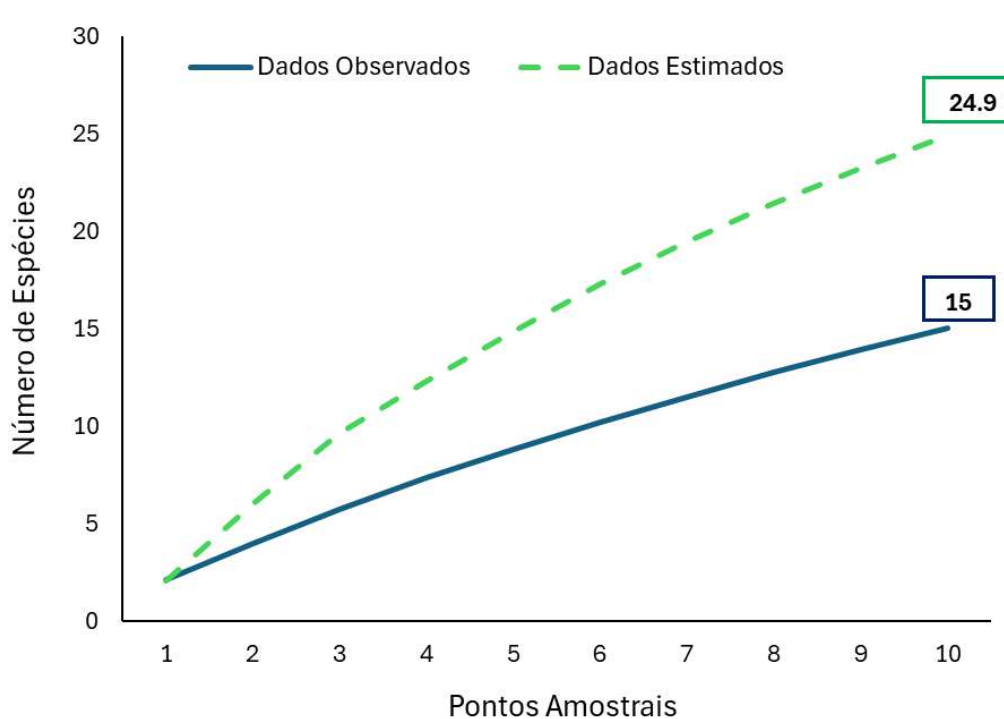


Figura 50 Curva de acumulação de espécies por ponto amostral.

No que tange os dados levantados, para as espécies de anfíbio e répteis encontradas na AER e AEL, é possível observar um maior número de registros para o grupo dos anfíbios, na AEL e AER (Figura 51). O que corresponde ao esperado para amostragem em áreas florestais na região Neotropical.

Apesar do número distinto de espécies entre as áreas, esse fato é resultante de diferenças em dimensões territoriais e períodos de amostragem, aos quais para a AER são correspondentes a um conjunto de dados de diversos estudos, realizados em diferentes períodos (Conforme apontado anteriormente na Tabela 33).

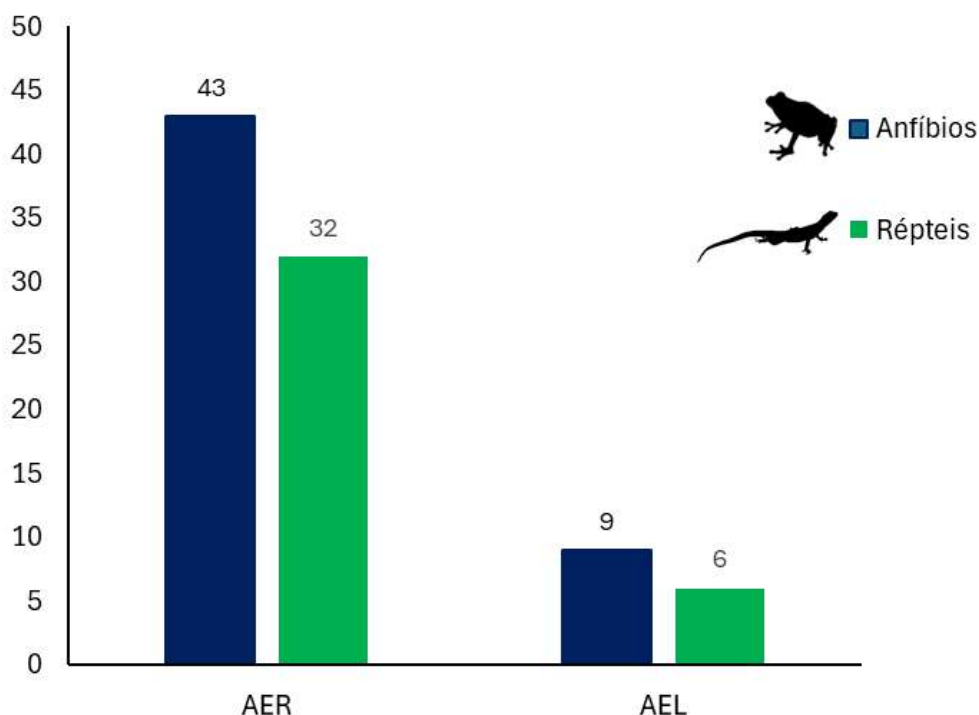


Figura 51 Comparativo entre o número de espécies de anfíbios e répteis catalogadas entre as AER e AEL do Projeto Colossus.

6.2.2.1.4.3. Estrutura da comunidade

6.2.2.1.4.3.1. Importância biológica da área de estudo

As áreas de estudo do referido processo, se concentram no Bioma da Mata Atlântica no Município de Poços de Caldas, Estado de Minas Gerais. O Bioma Atlântico, se destaca por ser composto por diferentes formações florestais, como Floresta Ombrófila e Floresta Estacional Semidecidual. Além de estar comumente associado a ecossistemas como, os Campos de Altitude e brejos interioranos.

Originalmente, o bioma ocupava cerca de 1.3 milhões de km², estando em 17 estados do território brasileiro. Entretanto, devido à grande ocupação e atividades antrópicas, hoje estima-se que apenas 29% de sua cobertura original ainda esteja preservada (CAMPANILI & PROCHNOE, 2006). Apesar disso, são relacionadas a esse bioma, cerca de 20 mil espécies vegetais, 850 espécies de aves, 370 de anfíbios, 200 de répteis, 270 de mamíferos e 350 de peixes, o que inclui diversas espécies endêmicas e ameaçadas de extinção (CAMPANILI & PROCHNOE, 2006).

A AEL do Projeto Colossus, está inserida em uma região apontada como de extrema importância para a conservação da biodiversidade de forma geral no Estado de Minas Gerais (BIODIVERSITAS, 2000). Este fato se relaciona principalmente, por estar em uma região onde ainda prevalecem consideráveis extensões de Mata Atlântica, o que proporciona ambientes complexos e estruturados, com a presença de corredores ecológicos importantes para o trânsito de fauna e consequentemente favorável ao fluxo gênico.

Para a Herpetofauna, toda a área de estudo está inserida em um contexto de “Muito alta” relevância para a conservação de anfíbios e répteis no Estado de Minas Gerais (Figura 52). Nesse sentido, a alta



incidência de endemismos, presença de espécies raras e com maiores requerimentos ecológicos registrados no levantamento regional, principalmente, atestam a importância dos remanescentes de vegetação nativa para a conservação de anfíbios e répteis na região.

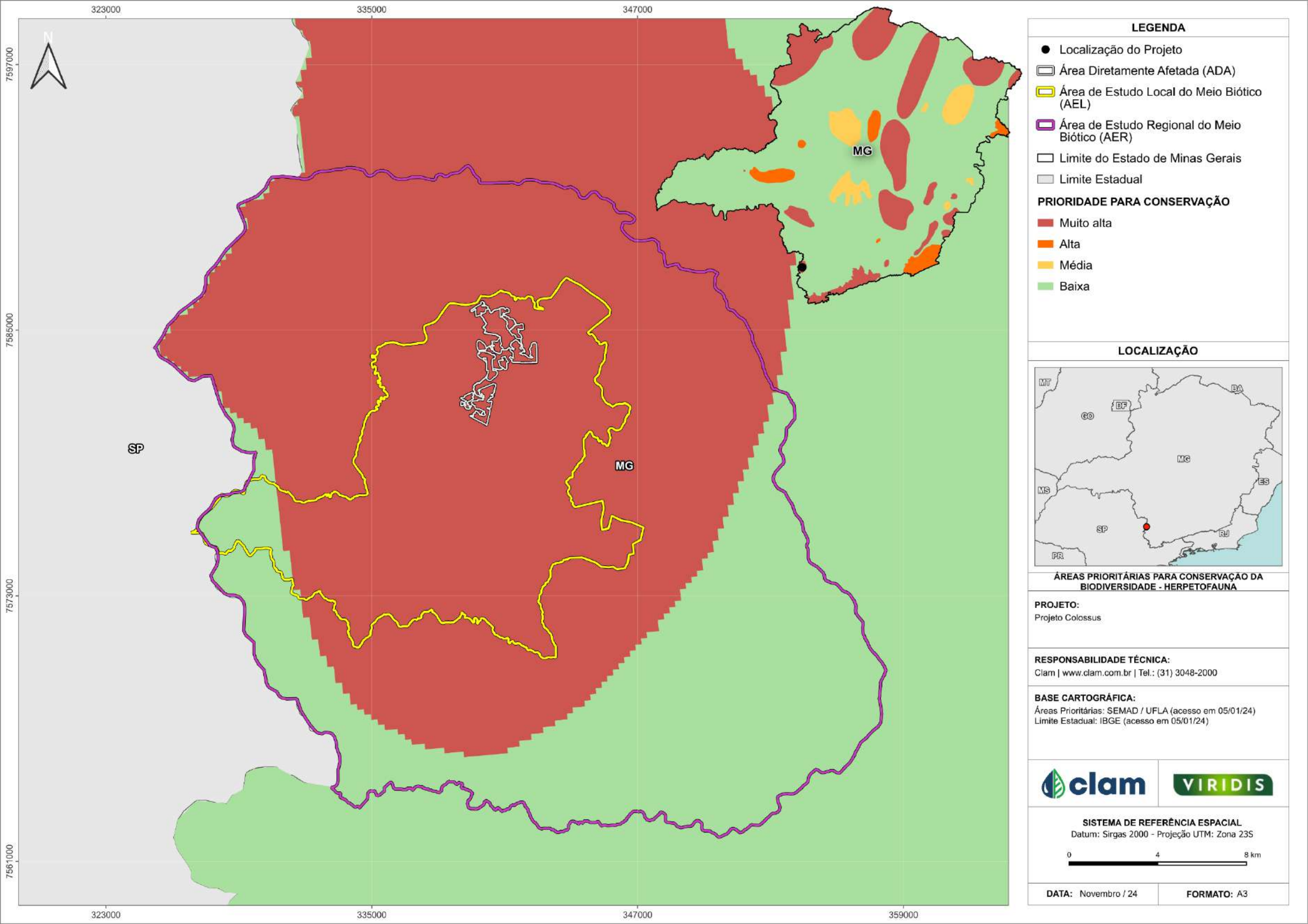


Figura 52 Áreas Prioritárias para a Conservação da Herpetofauna no Estado de Minas Gerais em relação a localização do Projeto Colossus.

6.2.2.1.4.3.2. Formas de uso de hábitat e processos ecossistêmicos

A Herpetofauna representa um grupo-chave em relação a indicadores biológicos (VITT & CALDWELL, 2009). A região do estudo apresenta áreas desmatadas, pastos e campos antropizados que favorecem a colonização de espécies generalistas e típicas de áreas abertas, ocupando nichos e assim competindo diretamente com as espécies sensíveis as alterações e mais dependentes de ambientes florestados.

Os anfíbios podem ser considerados excelentes indicadores da qualidade ambiental, uma vez que algumas características biológicas atreladas a esse grupo, como ciclo de vida bifásico (na maioria dos seus representantes), pele permeável e por estarem diretamente associados a ambientes úmidos, fazem com que sejam, bons objetos de estudos ambientais (CARTLEDGE *et al.*, 2005). Portanto, a maioria dos membros desse grupo é extremamente sensível a mudanças ambientais causadas por alterações antrópicas (ANDREANI *et al.*, 2003). Uma vez que sofrem constantes ameaças, devido à sensibilidade de muitas espécies à alteração de microhabitats (principalmente aqueles utilizados para reprodução, como os sítios de desova – Foto 81 e Foto 82), muitas espécies são encontradas em pontos restritos e de alta sensibilidade como riachos, brejos no interior de mata, pequenos remansos entre outros (KLOH *et al.*, 2023). Plantas epífitas presentes principalmente nas formações fechadas, são utilizadas por diversas espécies da Herpetofauna, em especial os anfíbios arborícolas. As bromélias, por exemplo, são utilizadas como sítios reprodutivos, refúgio e local de forrageamento para muitas espécies. A remoção contínua em determinados locais gera um declínio das espécies restritas a tais sítios.

O ciclo de vida bifásico que acomete os anfíbios, permite explorar diferentes recursos durante o processo ontogenético (KLOH *et al.*, 2019). Nesses casos, a fase larval aquática (girinos), exerce funções ecológicas de consumidor primário, se alimentando de vegetais e algas de diversos tipos (KLOH *et al.*, 2019). Após a metamorfose, se tornam carnívoros e consumidores terciários se alimentando principalmente de invertebrados terrestres (KLOH *et al.*, 2023).



Foto 81 Desova de *Boana faber* (Sapo-ferreiro) registrada na AEL do Projeto Colossus
Autor: CLAM, 2024.



Foto 82 Desova de *Physalaemus cuvieri* (Rã-cachorro) registrada na AEL do Projeto Colossus
Autor: CLAM, 2024.

Com relação aos répteis, por também serem ectotérmicos (*e.g.*, regulam a temperatura corporal com o ambiente externo), são especialmente sensíveis as mudanças climáticas ocasionadas pelas intervenções antrópicas em todo o globo (BRATTISTROM, 1965). A fragmentação dos ambientes e perda de habitat

são algumas das ações mais relevantes para o declínio dos répteis em todo mundo (BRATTISTROM, 1965). Tais eventos, impactam diretamente no microclima dessas regiões afetadas, consequentemente, influenciando negativamente nas funções fisiológicas e comportamentais do grupo (e.g., reprodução).

6.2.2.1.4.3.3. *Espécies de importância biológica*

Para a AER são apontadas como espécies de importância biológica, *Pithecopus ayeaye* (Perereca-reticulada) e *Bokermannohyla vulcanie* (Perereca-do-vulcão), uma vez que são caracterizadas como espécies ameaçadas, apresentam baixas densidades populacionais ao longo de suas distribuições e endemismo. No entanto, com o avanço das pesquisas científicas, tais espécies, atualmente, possuem novas populações descritas para diferentes regiões de Minas Gerais, incluindo Serra da Calçada e Serra do Gandarela, o que no ano de 2024, fez com que a espécie *P. ayeaye* passasse ao status de “Criticamente Ameaçada” (CR) a “Pouco Preocupante” – (LC) a nível global (IUCN, 2024).

Para a AEL é apontada a espécie *Hydromedusa tectifera* (Foto 83), ou Cagado-pescoço-de-cobra como e popularmente conhecido os indivíduos da espécie. A espécie pertence a ordem dos testudines, sendo suas populações distribuídas no Sudeste e Sul do Brasil. Existem poucos relatos sobre a ocorrência da espécie no Estado de Minas Gerais, o que torna o registro de *H. tectifera* na AEL do referido Projeto, um marco relevante no entendimento da distribuição da espécie no Estado especificamente.



Foto 83 *Hydromedusa tectifera* (Cagado-pescoço-de-cobra)

Autor: CLAM, 2024.

De modo geral, os indivíduos da espécie, comumente ocupam regiões mais frias, apresentem elevadas altitudes, e que possuam ambientes com corpos d'água lóticos, onde se alimentam de pequenos peixes, anfíbios e invertebrados (SOUZA, 2004). Portanto, podem desempenhar um importante papel no controle populacional de presas nestes ambientes aquáticos. Além disso, *H. tectifera* é objeto de estudos em pesquisas sobre biodiversidade e ecologia aquática, podendo auxiliar na compreensão das dinâmicas dos ecossistemas de água doce, o que torna a espécie de importância biológica e de conservação, uma vez que ambientes onde estão presentes indivíduos da espécie, tendem a ser mais complexos, e apresentarem melhores características ambientais (SOUZA, 2004).

Ademais, outra espécie se destaca como de importância biológica, esta é *Chironius brazili* (Caninana-

marrom-listrada) (Foto 84). Esta espécie foi originalmente descrita no ano de 2015 no Município de Catas Altas/MG. Das espécies do gênero *Chironius*, a espécie *C. brazili* é uma das menos conhecidas atualmente, com poucos registros de ocorrência no Estado de Minas Gerais. Estes se concentram principalmente em áreas com altitudes de 1600 metros acima do mar, em áreas caracterizadas como ecotonais (entre Cerrado e Mata Atlântica). Portanto, registros da espécie são considerados relevantes, para que se possa compreender melhor os aspectos ecológicos que envolvam a distribuição da espécie.



Foto 84 *Chironius brazili* (Caninana-marrom-listrada)

Autor: CLAM, 2024.

Tais espécies classificadas como de importância biológica, apesar de serem apontadas com essa classificação, possuem ampla distribuição em outras regiões do Estado de Minas Gerais e do Brasil. Ademais os pontos de registro das espécies na AEL, não correspondem a áreas a serem afetadas pelas atividades do empreendimento, o que não direciona a um risco a conservação *in situ* das espécies apontadas, estando em consonância com a Lei Federal 11.428/06 (Art. 11).

6.2.2.1.4.3.4. Espécies de Importância Médica

Para as áreas de estudo do Projeto Colossus, são apontadas seis espécies caracterizadas como de importância médica, conforme apresentado na Tabela 40, abaixo.

Tabela 40 Espécies de interesse médico registradas nas AER e AEL do Projeto Colossus.

Táxon	Nome Popular	Família	Área de Estudo
<i>Micrurus frontalis</i>	Coral-verdadeira	Elapidae	AER
<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca	Viperidae	AER
<i>Bothrops neuwiedi</i>	Jararaca-pintada	Viperidae	AER; AEL
<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	Viperidae	AER
<i>Bothrops alternatus</i>	Urutu Cruzeiro	Viperidae	AER
<i>Bothrops itapetingae</i>	Jararaca-do-cerrado	Viperidae	AER

Legenda: Área de Estudo – Área de Estudo Regional (AER); Área de Estudo Local (AEL).

Na AEL do referido Projeto, foi registrada a espécie *Bothrops neuwiedi* (jararaca-pintada) (Foto 85). Estes indivíduos são catalogados como pertencentes a ordem Squamata, e a família Viperidae. Tal família é relacionada a espécies que possuem capacidade de causar acidentes ofídicos graves em



humanos, portanto, são espécies caracterizadas como de importância médica.



Foto 85 Indivíduo de *Bothrops neuwiedi* (jararaca-pintada) registrada na AEL do Projeto Colossus.

Autor: CLAM, 2024.

O veneno botrópico se caracteriza por possuir ação proteolítica, inflamatória, coagulante, hemorrágica, com manifestações que podem ser locais e/ou sistêmicas. De acordo com o Ministério da Saúde, o tratamento específico é feito com o soro antibotrópico (SAB), e dosagem administrada de acordo com a gravidade do acidente.

6.2.2.1.4.3.5. Espécies Migratórias

Não são apontadas espécies migratórias para a Herpetofauna catalogada na AER e AEL.

6.2.2.1.4.3.6. Espécies Exóticas e/ou Invasoras

Para a AEL do Projeto Colossus, foi registrado a espécie de réptil *Hemidactylus maboia* (Lagartixa-doméstica) (Foto 86), considerada exótica para o país. A espécie *H. maboia*, é originária do continente Africano, e chegou a América do Sul, e consequentemente ao Brasil, por meio de navios de carga. Os indivíduos da espécie, são considerados de hábitos generalistas, o que permite que se adaptem a diversos ambientes. Atualmente, podem ser encontradas por todo país, principalmente ocupando locais próximos a aglomerações humanas.



Foto 86 *Hemidactylus mabouia* (Lagartixa-doméstica) registrada na AEL do Projeto Colossus em ambiente antrópico

Autor: CLAM, 2024.

6.2.2.1.4.3.7. Cinegéticas e/ou Sinantrópicas

Dentre as espécies da Herpetofauna catalogadas para as AER e AEL do Projeto Colossus, são apontadas como espécies cinegéticas e/ou sinantrópicas aquelas indicadas conforme Tabela 41, abaixo.

Tabela 41 Espécies caracterizadas como Cinegéticas e/ou sinantrópicas nas AER e AEL do Projeto Colossus.

Táxon	Nome Popular	Cinegética	Sinantrópica	Área de Estudo
<i>Tupinambis merianae</i>	Teiu	x	-	AEL
<i>Hemidactylus mabouia</i>	Lagartixa-doméstica	-	x	AEL
<i>Phrynops geoffroanus</i>	Cagado-de-barbicha	x	-	AER
<i>Caiman latirostris</i>	Jacaré-de-papo-amarelo	x	-	AER
<i>Leptodactylus latrans</i>	Rã-manteiga	x	-	AER
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	Rã-pimenta	x	-	AER
<i>Hidromedusa tectifera</i>	Cagado-pescoço-de-cobra	x	-	AEL

6.2.2.1.4.3.8. Espécies bioindicadoras da qualidade ambiental, endêmicas e/ou raras

Os anfíbios de modo geral, são descritos como excelentes bioindicadores da qualidade ambiental (VITT & CALDWELL, 2009), esse fato está relacionado a alguns fatores como a ectotermia (*e.g.*, regulação da temperatura corporal através do ambiente), e por apresentarem características específicas relacionadas principalmente aos aspectos reprodutivos (VITT & CALDWELL, 2009), como sítios de vocalização e de desova (Foto 87).

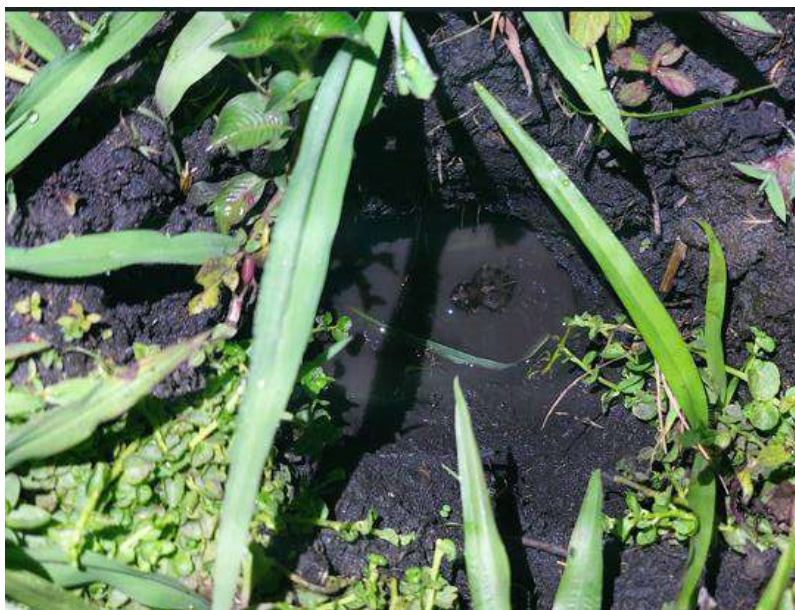


Foto 87 Anfibio anuro em sítio de vocalização e desova.

Autor: CLAM, 2024.

Para a AER do referido projeto, e apontado como espécies endêmicas os anuros, *Aplastodiscus perviridis* (Perereca-verde) e *Bokermannohyla vulcanie* (Perereca-do-vulcão), no entanto, em conjunto para as AER e AEL e descrito a espécie *Hylodes gr. lateristrigatus* (Rã-de-corredeira) (Foto 88). Tais espécies se caracterizam por serem endêmicas do Bioma Atlântico, onde possuem características relacionadas a história natural e autoecologia intrinsecamente ligadas a características presentes na Mata Atlântica. Principalmente aquelas relacionadas aos aspectos reprodutivos, como sítios de vocalização e desova. Para a Área Diretamente Afetada (ADA) do referido empreendimento, não são associadas atividades que comprometem a conservação das espécies *in situ*, uma vez que tais espécies não foram registradas na ADA.



Foto 88 Imagem de *Hylodes gr. lateristrigatus* (Rã-de-corredeira) registrado na AEL do Projeto Colossus.

Autor: CLAM, 2024.

6.2.2.1.4.3.9. Espécies ameaçadas de extinção

Para a Herpetofauna regional (AER), são apontadas duas espécies ameaçadas e de relevante interesse para conservação, que são, *Pithecopus ayeaye* (Perereca-reticulada) (Foto 89) e *Bokermannohyla vulcaniai* (Perereca-do-vulcão). Ambas possuem como localidade tipo o município de Poços de Caldas (BASTOS *et al.*, 2024) e atualmente *P. ayeaye* catalogada como Criticamente Ameaçada de extinção (CR) (COPAM, 2010), e *B. vulcanie* como Vulnerável (VU) a nível estadual (COPAM, 2010) e Em Perigo aos níveis nacional (MMA, 2022) e global (IUCN, 2023). Importante ressaltar que, embora ambas as espécies possuam localidade tipo para Poços de Caldas, não se caracterizam como endêmicas da região, uma vez que populações de *P. ayeaye* e *B. vulcaniai*, já são descritas para outras localidades, como Serra do Gandarela e Serra da Calçada (VASCONCELOS & GIARETTA, 2005). Na área diretamente afetada, não são destacadas populações das espécies citadas acima, e portanto, as atividades do empreendimento não tendem a comprometer a sobrevivência *in situ* das espécies, estando portanto em consonância a Lei Federal 11.428/06 (Art. 11).

Para a AEL do Projeto em questão, não foram identificadas espécies ameaçadas de extinção em nenhum dos âmbitos considerados (estadual, nacional e global).



Foto 89 Exemplo de indivíduos de *Pithecopus ayeaye* (Perereca-reticulada)

Autor: CLAM, 2024.

6.2.2.1.5. Síntese conclusiva

A diversidade da Herpetofauna catalogada na área de estudo do Projeto Colossus, inserida no Bioma Atlântico em Poços de Caldas, foram registradas 75 espécies para AER. No que tange a AEL, foram catalogadas 15 espécies a partir de dados primários de campo, com campanhas de coleta realizadas nas estações seca e chuvosa. A Herpetofauna local registrou 57% de anfíbios, todos da ordem Anura, com destaque para a família Hylidae, e 43% de répteis, principalmente da ordem Squamata.

Entre as espécies de répteis, a família Colubridae foi significativa, representada por *Xenodon neuwiedii* e *Chironius brazili*, ambas espécies não peçonhentas e com ampla distribuição na América do Sul. O anfíbio mais abundante foi *Dendropsophus minutus*, tolerante a ambientes modificados e amplamente



distribuído no Brasil, sendo encontrado em 40% dos pontos amostrais.

Os índices de diversidade de Shannon-Wiener (0.9) e de equitabilidade de Pielou (0.8) indicaram uma diversidade alta e uma boa distribuição entre as espécies. A curva do coletor, gerada a partir dos dados observados e do estimador Jackknife de 1ª ordem, indicou que aproximadamente 60.2% da riqueza estimada foi registrada, sugerindo um desempenho satisfatório.

A importância da conservação foi destacada pela presença de endemismos e espécies raras na área de estudo. No entanto, nenhuma espécie ameaçada foi registrada na AEL. Já na AER, através do levantamento de dados secundários, duas espécies de anfíbios ameaçadas foram identificadas: *Pithecopus ayeaye* (Criticamente Ameaçada) e *Bokermannohyla vulcanie* (Vulnerável), ambas com distribuição restrita e impacto das atividades antrópicas em seus habitats. A área de estudo é classificada como de “muito alta” relevância para a conservação, evidenciando a importância dos remanescentes de Mata Atlântica para o fluxo gênico e a preservação das espécies.

6.2.2.2. Avifauna

As aves representam um grupo altamente diversificado de vertebrados, com mais de 11.000 espécies conhecidas (GILL *et al.*, 2022), e são encontradas em uma ampla variedade de habitats terrestres e aquáticos (SICK, 1997). A perda constante da diversidade de aves e a homogeneização dos ecossistemas podem ter consequências ecológicas graves e de longo alcance, com impactos sociais que incluem doenças transmitidas por vetores, perda de controle de pragas agrícolas, extinção de plantas e colapso de cadeias alimentares inteiras (ŞEKERCIOĞLU, 2016). Além de sua importância ecológica intrínseca, as aves possuem características que as tornam amplamente utilizadas em estudos que buscam avaliar os efeitos de alterações ambientais causadas pela atividade humana, como sua alta diversidade específica, hábito diurno da maioria das espécies, elevado padrão de atividade e detectabilidade, relativa facilidade de identificação, sistemática relativamente bem resolvida e o fato de ocorrerem em quase todos os ambientes (STOTZ *et al.*, 1996, GARDNER *et al.*, 2008).

O Brasil é um país com uma avifauna megadiversa, composta por 1.971 espécies segundo o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos, e cerca de 15% deste total são de aves endêmicas do país (PACHECO *et al.*, 2021). No estado de Minas Gerais ocorrem aproximadamente 780 espécies de aves (MATTOS *et al.*, 1993), distribuídas principalmente pelos domínios biogeográficos da Caatinga, do Cerrado e da Mata Atlântica. O Cerrado e a Mata Atlântica, dois *hotspots* mundiais em situação crítica de conservação (MITTERMEYER *et al.*, 1999), são os biomas que possuem maior representatividade em território mineiro, valendo ressaltar que estão entre os três biomas brasileiros com maior número de espécies de aves, atrás apenas da Amazônia (MARINI & GARCIA, 2005). Ainda, a Mata Atlântica apresenta o maior número de espécies endêmicas e ameaçadas do Brasil, com o Cerrado ocupando o segundo lugar neste contexto (MARINI & GARCIA, 2005). De acordo com a lista vermelha vigente da avifauna ameaçada de Minas Gerais (COPAM, 2010), 113 espécies de aves correm risco de extinção no estado, o que se deve principalmente à degradação do Cerrado e da Mata Atlântica (DRUMMOND *et al.*, 2005).

A AEL está localizada no Planalto de Poços de Caldas, na região sul do estado de Minas Gerais, abrangendo principalmente o município de Poços de Caldas e seus arredores imediatos, na divisa com



o estado de São Paulo. Esse setor serrano é de grande relevância ecológica regional, visto que o território em questão é caracterizado por seu caráter transicional entre a Mata Atlântica e o Cerrado. São especialmente notáveis, as florestas montanas, que são fortemente influenciadas pelo complexo da Serra da Mantiqueira e predominam na paisagem. Essas formações florestais abrigam uma significativa diversidade regional de aves, incluindo espécies com importância conservacionista, e também espécies montanas e/ou que são exclusivas da Mata Atlântica (LARA *et al.*, 1990). Presente localmente com menor representatividade, ecossistemas não-florestais nativos, relacionados biogeograficamente aos campos do Cerrado e aos campos montanos da Serra da Mantiqueira, estão restritos aos topos de morro e áreas com afloramentos de rocha. Essa vegetação aberta, hoje ainda mais rara na paisagem em questão, abriga espécies de aves especializadas e que estão em acentuado declínio global, e, principalmente, regional (STOTZ *et al.*, 1996, COPAM 2010).

Nesse sentido, o presente relatório apresenta os resultados preliminares do inventário realizado *in situ* com o intuito de diagnosticar a avifauna existente na AEL, incluindo também um panorama de caráter compilatório da avifauna regional, com o propósito de subsidiar a implementação de estratégias e práticas de manejo capazes de prevenir ou mitigar eventuais declínios populacionais causados pela possível influência negativa do empreendimento (JONES, 2004).

6.2.2.2.1. Metodologia

6.2.2.2.1.1. Levantamento de Dados Regionais – Área de Estudo Regional (AER)

O diagnóstico regional para a avifauna, foi elaborado por meio do levantamento bibliográfico de dados secundários, da ocorrência de espécies de aves na AER.

As referências dos estudos utilizados, são apresentadas conforme Tabela 42.

Tabela 42 Estudos utilizados para elaboração da lista de dados secundários da avifauna, presente na AER do Projeto Colossus.

Estudo	Ano	Identificação do Estudo	Sazonalidade
Estudo de Impacto Ambiental - EIA	2005	ALCOA	Chuvosa e Seca
Aves do Planalto de Poços de Caldas	1990	Lara <i>et al.</i>	Chuvosa e Seca
Estudo de Impacto Ambiental – EIA Meteoric Caldeira Mineração, Caldas/MG	2024	CERN	Chuvosa e Seca

6.2.2.2.1.2. Levantamento de dados primários – Área de Estudo Local (AEL)

6.2.2.2.1.2.1. Período de amostragem

A primeira campanha para amostragem da avifauna para a AEL ocorreu durante a estação seca, entre 15 a 19 de Julho e no período chuvoso entre 14 e 18 de outubro de 2024 (Tabela 43).

Tabela 43 Período de amostragem da Avifauna na AEL do Projeto Colossus.

Período	Campanha	Sazonalidade
16 a 19 de Julho de 2024	1º	Seca
14 a 18 de Outubro de 2024	2º	Chuvosa



6.2.2.2.1.2.2. Pontos Amostrais

Ao todo, foram distribuídos dez pontos amostrais em toda a AEL, abrangendo os principais habitats locais, incluindo remanescentes de vegetação nativa florestal, campestre, áreas úmidas e diferentes tipos de ambientes alterados, de forma a contemplar ambientes propícios para o registro de aves.

Na Tabela 44, Figura 53e Foto 90 a Foto 98, são apontadas as coordenadas geográficas relativas aos pontos amostrais, descrição, distribuição dos mesmos na AEL além da visualização das características ambientais de cada área.

Tabela 44 Pontos Amostrais para levantamento da avifauna na AEL do Projeto Colossus

Ponto	Coordenadas UTM 23K		Método	Área	Caracterização
AVI01	339868	7581174	Pontos de escuta	AEL	Formações florestais, campestres e eucaliptal
AVI02	344618	7581405	Pontos de escuta	AEL	Formações florestais, campestres e áreas antropizadas periurbanas, fazendeiras e industriais
AVI03	342336	7582518	Pontos de escuta	AEL	Formações campestres florestais, áreas úmidas e áreas antropizadas fazendeiras
AVI04	340015	7584895	Pontos de escuta	ADA	Formações florestais, campestres, áreas úmidas e áreas antropizadas periurbanas, fazendeiras e industriais
AVI05	343049	7584713	Pontos de escuta	ADA	Formações florestais, áreas úmidas e áreas antropizadas fazendeiras e industriais
AVI06	342789	7576078	Pontos de escuta	AEL	Formações florestais, campestres e eucaliptal
AVI07	335965	7574379	Pontos de escuta	AEL	Formações florestais, campestres, áreas úmidas e áreas antropizadas fazendeiras
AVI08	327221	7576133	Pontos de escuta	AEL	Áreas antropizadas fazendeiras, formações florestais, áreas úmidas e eucaliptal
AVI09	335332	7578531	Pontos de escuta	AEL	Formações florestais, áreas úmidas e eucaliptal
AVI010	338851	7575082	Pontos de escuta	AEL	Formações florestais, campestres e eucaliptal

Legenda: Área – Área de Estudo Local (AEL); Área Diretamente Afetada (ADA).

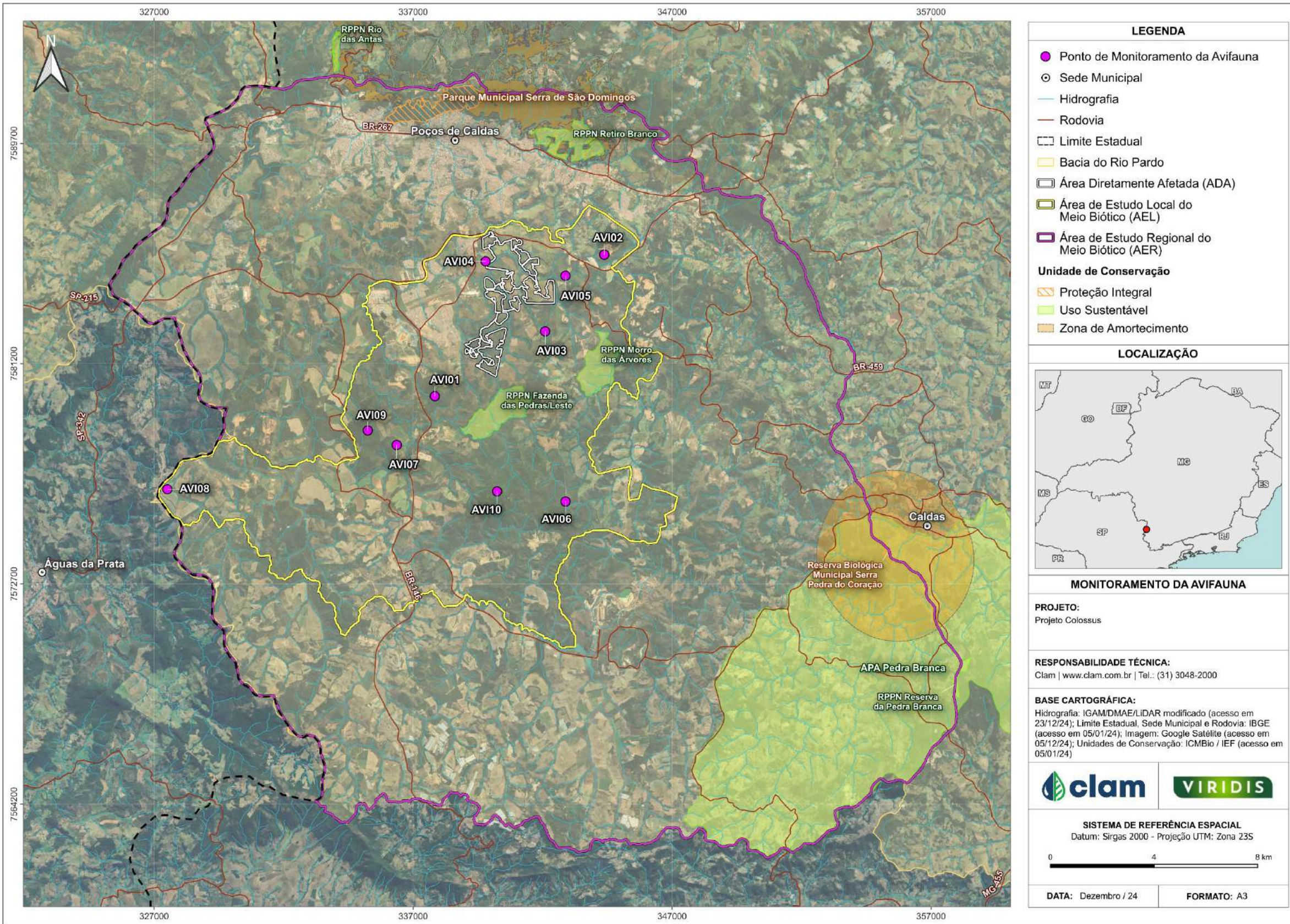




Foto 90 Características de ponto amostral da Avifauna

Autor: CLAM, 2024.



Foto 91 Características de ponto amostral da Avifauna

Autor: CLAM, 2024.



Foto 92 Características de ponto amostral da Avifauna

Autor: CLAM, 2024.



Foto 93 Características de ponto amostral da Avifauna

Autor: CLAM, 2024.



Foto 94 Características de ponto amostral da Avifauna

Autor: CLAM, 2024.



Foto 95 Características de ponto amostral da Avifauna

Autor: CLAM, 2024.



Foto 96 Características de ponto amostral da Avifauna

Autor: CLAM, 2024.

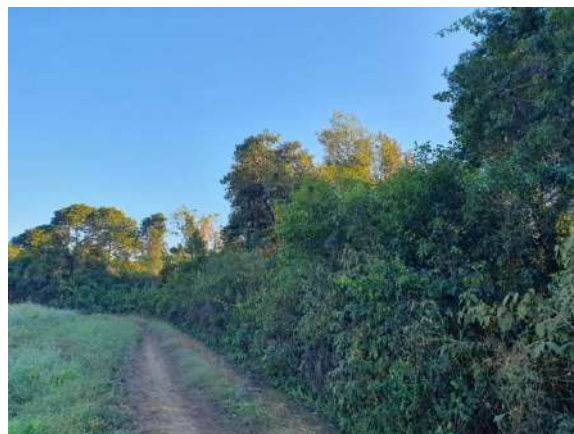


Foto 97 Características de ponto amostral da Avifauna

Autor: CLAM, 2024.



Foto 98 Características de ponto amostral da Avifauna

Autor: CLAM, 2024.



Foto 99 Características de ponto amostral da Avifauna

Autor: CLAM, 2024.

6.2.2.2.1.2.3. Identificação e Classificação das espécies

O ordenamento taxonômico e os nomes científicos e em português das espécies seguiram a última lista do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PACHECO *et al.*, 2021).

As categorias conservacionistas e de proteção atribuídas às espécies foram baseadas nas listas vermelhas vigentes no âmbito global (IUCN, 2024), nacional (MMA, 2022) e estadual (COPAM, 2010).

Os padrões de distribuição geográfica das espécies registradas foram acessados com suporte principal em Parker *et al.* (1996), Vasconcelos (2008) e Billerman *et al.* (2022), além dos mapas gerados pelos registros depositados na plataforma WikiAves (<http://www.wikiaves.com.br>), permitindo a identificação de espécies endêmicas ou restritas a um determinado Domínio Biogeográfico (Cerrado, Mata Atlântica e também dos topos de montanha do leste do Brasil).

As aves migratórias foram classificadas de acordo com seu padrão de deslocamento com base em Parker *et al.*, (1996), Sick (1997), Somenzari *et al.*, (2018) e Billerman *et al.*, (2022). A identificação de espécies dependentes, semi-dependentes ou independentes de formações florestais ou ecossistemas não-florestais nativos foi realizada de acordo com Parker *et al.*, (1996), Sick, (1997) e Billerman *et al.*,

(2022). A relação de espécies consideradas bioindicadoras de qualidade ambiental ou de ambientes modificados foi balizada em Parker *et al.*, (1996) e Billerman *et al.*, (2022), considerando-se as diferentes categorias ou níveis de sensibilidade aos distúrbios ambientais (baixa, média e alta) apresentados pelos diferentes elementos que compõe a comunidade aviária local. Espécies cinegéticas, aquelas que possuem alto valor de caça como recurso alimentar, e espécies visadas como xerimbabo, animais de estimação, foram indicadas principalmente segundo Sick, (1997). Atributos ecológicos fornecidos para cada uma das espécies citadas foram baseados em Parker *et al.*, (1996), Sick (1997), Billerman *et al.*, (2022) e Tobias *et al.*, (2022).

6.2.2.2.2. Amostragem de Campo

6.2.2.2.2.1. Ponto de escuta

O levantamento da avifauna, iniciou-se sempre logo ao amanhecer (~ 06:00h da manhã) e se estendeu até por volta de 11:00h. As aves foram identificadas através de observações visuais auxiliadas por binóculos, e, principalmente, pelo reconhecimento de vocalizações. Registros de vocalizações foram feitos com gravador digital. Algumas espécies visualizadas foram documentadas mediante fotografia com auxílio de máquinas digitais.

A amostragem aplicada foi a quali-quantitativa, realizando-se pontos de escuta em transectos ao longo dos pontos amostrais, e registros fortuitos/ocasionais pela AEL. O método quantitativo (Foto 100 e Foto 101) foi aplicado por meio das premissas baseadas em Vielliard *et al.*, (2010): A maior parte dos pontos possui uma distância mínima entre si de 200 m, e em cada um dos pontos dedicou-se 10 minutos de parada procurando-se identificar e mensurar os indivíduos ali detectados em um raio estimado de até 100 m por audição ou visualização. As seguintes informações foram anotadas: identificação e coordenadas do ponto, data e hora da realização da amostragem, condições climáticas, espécie de ave detectada, tipo do registro (visual ou auditivo), tipo de habitat, o número de indivíduos estimado para cada espécie e outras informações relevantes.



Foto 100 Aplicação da metodologia de Ponto de escuta com auxílio de binóculos.

Autor: CLAM, 2024.



Foto 101 Aplicação da metodologia de Ponto de escuta com auxílio de caderneta digital.

Autor: CLAM, 2024.



6.2.2.2.2. Registros Ocasionais

Os registros ocasionais, referem-se à observação de espécies de aves fora dos pontos de amostragem e transectos previamente estabelecidos, podendo também ser realizados por profissionais de outras equipes envolvidas nos estudos de fauna. No entanto, esses registros são considerados válidos apenas quando devidamente documentados por meio de fotografias e/ou gravações.

6.2.2.2.3. Esforço Amostral

O esforço amostral apresentado em duas campanhas de campo, realizadas durante os períodos chuvoso e de seca, considerando o método empregado, assim como o número de pontos de amostragem e as horas trabalhadas por dia, o esforço amostral total, pode ser observado conforme Tabela 45.

Tabela 45 Esforço amostral empregado no levantamento da avifauna na AEL do Projeto Colossus

Método	Campanhas	Dias	Número de pontos	Horas/Dia	Observadores	Esforço
Pontos de escuta	1° Seca	5	10	6	2	60 horas
Pontos de escuta	2° Chuvosa	5	10	6	2	60 horas
Esforço Total						120 Horas

6.2.2.2.3. Análise de Dados

As análises estatísticas foram previamente estabelecidas, de acordo com bibliografias de referência para o conjunto de dados gerados para este estudo. São análises amplamente utilizadas em estudos de diagnóstico ambiental, bem como avaliações de cunho ecológico. Para isso, se estabeleceu a elaboração de curva de acumulação de espécies, onde foi utilizado o software EstimateS 9.1.0 (COLWELL, 2013), estipulando para 1.000 simulações, e o método Jackknife 1 foi escolhido para o cálculo da riqueza estimada. Foram consideradas as espécies registradas por meio de Busca Ativa, e cada um dos pontos de amostragem foi considerado como unidade amostral de forma independente.

Para análises de diversidade da comunidade da Avifauna na AEL, utilizou-se o índice de diversidade de Shannon-Wiener (SHANNON & WIENER, 1949) e equitabilidade de Pielou (PIELOU, 1966), para ambos, foi utilizado o software PAST 3.26 (HAMMER *et al.*, 2001).

A Tabela 46, abaixo, contém de forma resumida os aspectos quantitativos utilizados nas análises de dados empregadas para a Avifauna.

Tabela 46 Estatística utilizada nas análises de dados levantados para a Avifauna na AEL do Projeto Colossus

Índice	Fórmulas e categorização	
Riqueza de espécies	É o valor absoluto do número de táxons registrados no levantamento	
Abundância relativa de indivíduos	IFL	É o valor relativo do número de espécies, obtidos pelo índice de frequência de listas ou amostras (I.F.L.)
Jackknife de 1ª ordem	$S_{jack\ 1} = S_{obs} + \left(\frac{m-1}{m}\right) \cdot Q_1$	S_{OBS} = Espécies observadas
		Q= Número de espécies
		m= Número de amostras
Shannon (H')	$H' = - \left[\sum (n_i/N) \ln \left(\sum n_i/N \right) \right]$	ln= Logaritmo
		n= Número de indivíduos da taxa.
Pielou (J')	$J' = H'/\ln S$	H'= índice de diversidade de Shannon



Índice	Fórmulas e categorização	
		S= riqueza de espécies amostradas

6.2.2.2.4. Resultados e Discussão

6.2.2.2.4.1. Diagnóstico da área de Estudo Regional (AER)

Um total de 267 espécies de aves distribuídas em 58 famílias e 23 ordens é esperado para a AER aqui definida de acordo com os dados secundários compilados (Tabela 47). Três espécies (*Crypturellus soui*, *Glaucis hirsutus* e *Trogon curucui*) registradas por Lara *et al.*, (1990) foram excluídas da compilação final por representarem uma forte incongruência biogeográfica, sendo, possivelmente erros de identificação *in situ* envolvendo espécies semelhantes que ocorrem na região. *Basileuterus hypoleucus* considerado antes como espécie a parte, hoje é incluída como subespécie em *Basileuterus culicivorus*. A lista consolidada, portanto, contém aquelas espécies com maior probabilidade de ocorrência na AER. O montante total aferido corresponde a 34% da riqueza consolidada para todo o estado de Minas Gerais (780 espécies; MATTOS *et al.*, 1993) e 13% do total de espécies de aves registradas para o Brasil (1.971 espécies; PACHECO *et al.*, 2021).



Tabela 47 Espécies da avifauna catalogadas através de dados secundários para AER do Projeto Colossus

Nome do Táxon	Nome Popular	Exótica	Endêmica	Status de Conservação		
				COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2023
Ordem Tinamiformes						
Família Tinamidae						
<i>Crypturellus obsoletus</i>	inhambuquaçu	-	-	-	-	-
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó	-	-	-	-	-
<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela	-	-	-	-	-
<i>Taoniscus nanus</i>	codorna-carapé	-	CE	EN	EN	EN
Ordem Anseriformes						
Família Anatidae						
<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê	-	-	-	-	-
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	marreca-ananaí	-	-	-	-	-
Ordem Galliformes						
Família Cracidae						
<i>Penelope obscura</i>	jacuguacu	-	-	-	-	-
Ordem Podicipediformes						
Família Podicipedidae						
<i>Podilymbus podiceps</i>	mergulhão-caçador	-	-	-	-	-
Ordem Columbiformes						
Família Columbidae						
<i>Columba livia</i>	pombo-doméstico	X	-	-	-	-
<i>Patagioenas picazuro</i>	pomba-asa-branca	-	-	-	-	-
<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	-	-	-	-	-
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	-	-	-	-	-
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca	-	-	-	-	-
<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	-	-	-	-	-
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	-	-	-	-	-
<i>Columbina squammata</i>	rolinha-fogo-apagou	-	-	-	-	-
Ordem Cuculiformes						



Nome do Táxon	Nome Popular	Exótica	Endêmica	Status de Conservação		
				COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2023
Família Cuculidae						
<i>Guira guira</i>	anu-branco	-	-	-	-	-
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	-	-	-	-	-
<i>Tapera naevia</i>	saci	-	-	-	-	-
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	-	-	-	-	-
Ordem Caprimulgiformes						
Família Caprimulgidae						
<i>Nyctiphrynus ocellatus</i>	bacurau-ocelado	-	-	-	-	-
<i>Lurocalis semitorquatus</i>	tuju	-	-	-	-	-
<i>Nyctidromus albigollis</i>	bacurau	-	-	-	-	-
<i>Hydropsalis parvula</i>	bacurau-chintã	-	-	-	-	-
<i>Hydropsalis longirostris</i>	bacurau-da-telha	-	-	-	-	-
<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura	-	-	-	-	-
Ordem Apodiformes						
Família Apodidae						
<i>Cypseloides senex</i>	taperuçu-velho	-	-	-	-	-
<i>Streptoprocne zonaris</i>	taperuçu-de-coleira-branca	-	-	-	-	-
<i>Chaetura cinereiventris</i>	andorinhão-de-sobre-cinzentos	-	-	-	-	-
<i>Chaetura meridionalis</i>	andorinhão-do-temporal	-	-	-	-	-
Família Trochilidae						
<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto	-	-	-	-	-
<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado	-	-	-	-	-
<i>Phaethornis eurynome</i>	rabo-branco-de-garganta-rajada	-	MA	-	-	-
<i>Colibri serrirostris</i>	beija-flor-de-orelha-violeta	-	-	-	-	-
<i>Heliothryx auritus</i>	beija-flor-de-bochecha-azul	-	-	-	-	-
<i>Polytmus guainumbi</i>	beija-flor-de-bico-curvo	-	-	-	-	-
<i>Anthracothonax nigricollis</i>	beija-flor-de-veste-preta	-	-	-	-	-
<i>Lophornis magnificus</i>	topetinho-vermelho	-	-	-	-	-



Nome do Táxon	Nome Popular	Exótica	Endêmica	Status de Conservação		
				COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2023
<i>Lophornis chalybeus</i>	topetinho-verde	-	-	-	-	NT
<i>Heliodoxa rubricauda</i>	beija-flor-rubi	-	MA	-	-	-
<i>Helimaster squamosus</i>	bico-reto-de-banda-branca	-	-	-	-	-
<i>Calliphlox amethystina</i>	estrelinha-ametista	-	-	-	-	-
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	-	-	-	-	-
<i>Thalurania glaucopis</i>	beija-flor-de-fronte-violeta	-	MA	-	-	-
<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	-	-	-	-	-
<i>Aphantochroa cirrochloris</i>	beija-flor-cinza	-	MA	-	-	-
<i>Chrysurnia versicolor</i>	beija-flor-de-banda-branca	-	-	-	-	-
<i>Leucochloris albicollis</i>	beija-flor-de-papo-branco	-	-	-	-	-
<i>Chionomesa lactea</i>	beija-flor-de-peito-azul	-	-	-	-	-
Ordem Gruiformes						
Família Rallidae						
<i>Porphyrio martinica</i>	frango-d'água-azul	-	-	-	-	-
<i>Mustelirallus albicollis</i>	sanã-carijó	-	-	-	-	-
<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã	-	-	-	-	-
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	saracura-do-banhado	-	-	-	-	-
<i>Aramides cajaneus</i>	saracura-três-potes	-	-	-	-	-
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	-	MA	-	-	-
<i>Gallinula galeata</i>	galinha-d'água	-	-	-	-	-
Ordem Charadriiformes						
Família Charadriidae						
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	-	-	-	-	-
Família Recurvirostridae						
<i>Himantopus mexicanus</i>	pemilongo-de-costas-negras	-	-	-	-	-
Família Scolopacidae						
<i>Tringa solitaria</i>	maçarico-solitário	-	-	-	-	-
Família Jacanidae						



Nome do Táxon	Nome Popular	Exótica	Endêmica	Status de Conservação		
				COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2023
<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	-	-	-	-	-
Ordem Suliformes						
Família Anhingidae						
<i>Anhinga anhinga</i>	biguatinga	-	-	-	-	-
Família Phalacrocoracidae						
<i>Nannopterum brasilianum</i>	biguá	-	-	-	-	-
Ordem Pelecaniformes						
Família Ardeidae						
<i>Nycticorax nycticorax</i>	socó-dominhoco	-	-	-	-	-
<i>Butorides striata</i>	socozinho	-	-	-	-	-
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	-	-	-	-	-
<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura	-	-	-	-	-
<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande	-	-	-	-	-
<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira	-	-	-	-	-
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	-	-	-	-	-
Família Threskiornithidae						
<i>Platalea ajaja</i>	colhereiro	-	-	VU	-	-
Ordem Cathartiformes						
Família Cathartidae						
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-preto	-	-	-	-	-
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	-	-	-	-	-
Ordem Accipitriformes						
Família Accipitridae						
<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira	-	-	-	-	-
<i>Leptodon cayanensis</i>	gavião-gato	-	-	-	-	-
<i>Accipiter striatus</i>	tauatô-miúdo	-	-	-	-	-
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	-	-	-	-	-
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	-	-	-	-	-



Nome do Táxon	Nome Popular	Exótica	Endêmica	Status de Conservação		
				COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2023
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	-	-	-	-	-
Ordem Strigiformes						
Família Tytonidae						
<i>Tyto furcata</i>	suindara	-	-	-	-	-
Família Strigidae			-	-	-	-
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	-	-	-	-	-
<i>Megascops atricapilla</i>	corujinha-sapo	-	MA	-	-	-
<i>Strix hylophila</i>	coruja-listrada	-	MA	-	-	-
<i>Strix virgata</i>	coruja-do-mato	-	-	-	-	-
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	-	-	-	-	-
<i>Asio clamator</i>	coruja-orelhuda	-	-	-	-	-
Ordem Trogoniformes						
Família Trogonidae						
<i>Trogon surrucura</i>	surucua-variado	-	-	-	-	-
Ordem Coraciiformes						
Família Momotidae						
<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	juruba	-	MA	-	-	-
Família Alcedinidae			-	-	-	-
<i>Megasceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	-	-	-	-	-
<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	-	-	-	-	-
<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno	-	-	-	-	-
Ordem Galbuliformes						
Família Bucconidae						
<i>Nystalus chacuru</i>	joão-bobo	-	-	-	-	-
Ordem Piciformes						
Família Ramphastidae						
<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	-	-	-	-	-
<i>Ramphastos dicolorus</i>	tucano-de-bico-verde	-	MA	-	-	-



Nome do Táxon	Nome Popular	Exótica	Endêmica	Status de Conservação		
				COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2023
Família Picidae						
<i>Picumnus cirratus</i>	picapauzinho-barrado	-				
<i>Picumnus temminckii</i>	picapauzinho-de-coleira	-	MA	-	-	-
<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	-	-	-	-	-
<i>Veniliornis passerinus</i>	pica-pau-pequeno	-	-	-	-	-
<i>Veniliornis spilogaster</i>	pica-pau-verde-carijó	-	-	-	-	-
<i>Campephilus robustus</i>	pica-pau-rei	-	MA	-	-	-
<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	-	-	-	-	-
<i>Piculus aurulentus</i>	pica-pau-dourado	-	MA	-	-	NT
<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	-	-	-	-	-
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	-	-	-	-	-
Ordem Cariamiformes						
Família Cariamidae						
<i>Cariama cristata</i>	seriema	-	-	-	-	-
Ordem Falconiformes						
Família Falconidae						
<i>Micrastur ruficollis</i>	falcão-caburé	-	-	-	-	-
<i>Caracara plancus</i>	carcará	-	-	-	-	-
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	-	-	-	-	-
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	-	-	-	-	-
<i>Falco deiroleucus</i>	falcão-de-peito-laranja	-	-	CR	-	NT
<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	-				
Ordem Psittaciformes						
Família Psittacidae						
<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	-	-	-	-	-
<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca-verde	-	-	-	-	-
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	-	-	-	-	-
<i>Pyrhura frontalis</i>	tiriba-de-testa-vermelha	-	MA	-	-	-



Nome do Táxon	Nome Popular	Exótica	Endêmica	Status de Conservação		
				COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2023
<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	-	-	-	-	-
<i>Aratinga auricapillus</i>	jandaia-de-testa-vermelha	-	-	-	-	-
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	-	-	-	-	-
Ordem Passeriformes						
Família Thamnophilidae						
<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	-	-	-	-	-
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho	-	-	-	-	-
<i>Thamnophilus caeruleus</i>	choca-da-mata	-	-	-	-	-
<i>Batara cinerea</i>	matracão	-	-	-	-	-
<i>Mackenziaena leachii</i>	borralhara-assobiadora	-	MA	-	-	-
<i>Mackenziaena severa</i>	borralhara	-	MA	-	-	-
<i>Pyrglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul	-	MA	-	-	-
<i>Drymophila malura</i>	choquinha-carijó	-	MA	-	-	-
Família Conopophagidae						
<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	-	MA	-	-	-
Família Rhinocryptidae						
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i>	macuquinho	-	MA	-	-	-
Família Scleruridae						
<i>Sclerurus scansor</i>	vira-folha	-	MA	-	-	-
Família Dendrocolaptidae						
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	-	-	-	-	-
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	arapaçu-grande	-				
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	arapaçu-rajado	-	MA	-	-	-
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-de-cerrado	-		-	-	-
<i>Lepidocolaptes squamatus</i>	arapaçu-escamoso	-	MA	-	-	-
Família Xenopidae						
<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó	-	-	-	-	-
Família Furnariidae						



Nome do Táxon	Nome Popular	Exótica	Endêmica	Status de Conservação		
				COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2023
<i>Fumarius rufus</i>	joão-de-barro	-	-	-	-	-
<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	-	-	-	-	-
<i>Anabacerthia lichtensteini</i>	limpa-folha-ocráceo	-	MA	-	-	-
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	trepador-quiete	-	-	-	-	-
<i>Dendroma rufa</i>	limpa-folha-de-testa-baia	-	-	-	-	-
<i>Automolus leucophthalmus</i>	barranqueiro-de-olho-branco	-	MA	-	-	-
<i>Phacellodomus rufifrons</i>	joão-de-pau	-	-	-	-	-
<i>Phacellodomus ferrugineigula</i>	joão-botina-do-brejo	-	MA	-	-	-
<i>Anumbius anumbi</i>	cochicho	-	-	-	-	-
<i>Cranioleuca pallida</i>	arredio-pálido	-	MA	-	-	-
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié	-	-	-	-	-
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	-	MA	-	-	-
<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	-	-	-	-	-
<i>Synallaxis albescens</i>	uí-pi	-	-	-	-	-
Família Pipridae						
<i>Neopelma chrysolophum</i>	fruxu	-	MA	-	-	-
<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	-	MA	-	-	-
Família Cotingidae						
<i>Pyroderus scutatus</i>	pavó	-	-	-	-	-
Família Tityridae						
<i>Schiffornis virescens</i>	flautim	-	MA	-	-	-
<i>Tityra inquisitor</i>	anambé-branco-de-bochecha-parda	-	-	-	-	-
<i>Pachyramphus viridis</i>	caneleiro-verde	-	-	-	-	-
<i>Pachyramphus castaneus</i>	caneleiro	-	-	-	-	-
<i>Pachyramphus validus</i>	caneleiro-de-chapéu-preto	-	-	-	-	-
Família Onychorhynchidae						
<i>Myiobius atricaudus</i>	assanhadinho-de-cauda-preta	-	-	-	-	-
Família Platyrinchidae						



Nome do Taxon	Nome Popular	Exótica	Endêmica	Status de Conservação		
				COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2023
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho	-	-	-	-	-
Família Rhynchocyclidae						
<i>Mionectes rufiventris</i>	abre-asa-de-cabeça-cinza	-	MA	-	-	-
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	-	-	-	-	-
<i>Phylloscartes ventralis</i>	borboletinha-do-mato	-	-	-	-	-
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta	-	-	-	-	-
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque	-	MA	-	-	-
<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	-	-	-	-	-
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i>	tororó	-	-	-	-	-
<i>Myiornis auricularis</i>	miudinho	-	MA	-	-	-
<i>Hemitriccus diops</i>	olho-falso	-	MA	-	-	-
Família Tyrannidae						
<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro	-	-	-	-	-
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	-	-	-	-	-
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	-	-	-	-	-
<i>Elaenia mesoleuca</i>	tuque	-	MA	-	-	-
<i>Elaenia obscura</i>	tucão	-	-	-	-	-
<i>Capsiempis flaveola</i>	marianinha-amarela	-	-	-	-	-
<i>Serpophaga nigricans</i>	joão-pobre	-	-	-	-	-
<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	-	-	-	-	-
<i>Legatus leucophaius</i>	bem-te-vi-pirata	-	-	-	-	-
<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	-	-	-	-	-
<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	-	-	-	-	-
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	-	-	-	-	-
<i>Machetomis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	-	-	-	-	-
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	-	-	-	-	-
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	-	-	-	-	-
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	-	-	-	-	-



Nome do Táxon	Nome Popular	Exótica	Endêmica	Status de Conservação		
				COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2023
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	-	-	-	-	-
<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	-	-	-	-	-
<i>Griseotyrannus aurantioatrocristatus</i>	peitica-de-chapéu-preto	-	-	-	-	-
<i>Colonia colonus</i>	viuvinha	-	-	-	-	-
<i>Arundinicola leucocephala</i>	freirinha	-	-	-	-	-
<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada	-	-	-	-	-
<i>Muscipira vetula</i>	tesoura-cinza	-	MA	-	-	-
<i>Gubemetes yetapa</i>	tesoura-do-brejo	-	-	-	-	-
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	-	-	-	-	-
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu	-	-	-	-	-
<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	-	-	-	-	-
<i>Contopus cinereus</i>	papa-moscas-cinzento	-	-	-	-	-
<i>Satrapa icterophrys</i>	suiriri-pequeno	-	-	-	-	-
<i>Knipolegus lophotes</i>	maria-preta-de-penacho	-	-	-	-	-
<i>Xolmis velatus</i>	noivinha-branca	-	-	-	-	-
<i>Nengetus cinereus</i>	primavera	-	-	-	-	-
Família Vireonidae						
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	-	-	-	-	-
<i>Hylophilus poicilotis</i>	verdinho-coroado	-	MA	-	-	-
<i>Vireo chivi</i>	juruvira	-	-	-	-	-
Família Corvidae						
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	gralha-do-campo	-	CE	-	-	-
Família Hirundinidae						
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	-	-	-	-	-
<i>Alopochelidon fucata</i>	andorinha-morena	-	-	-	-	-
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	-	-	-	-	-
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	-	-	-	-	-
<i>Progne chalybea</i>	andorinha-grande	-	-	-	-	-



Nome do Taxon	Nome Popular	Exótica	Endêmica	Status de Conservação		
				COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2023
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	andorinha-de-sobre-branco	-	-	-	-	-
Família Troglodytidae						
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	-	-	-	-	-
<i>Cistothorus platensis</i>	corruíra-do-campo	-	-	-	-	-
Família Turdidae						
<i>Turdus flavipes</i>	sabiá-una	-	-	-	-	-
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	-	-	-	-	-
<i>Turdus rufigiventris</i>	sabiá-laranjeira	-	-	-	-	-
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	-	-	-	-	-
<i>Turdus subalaris</i>	sabiá-ferreiro	-	-	-	-	-
<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	-	-	-	-	-
Família Mimidae						
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	-	-	-	-	-
Família Passeridae						
<i>Passer domesticus</i>	pardal	X	-	-	-	-
Família Motacillidae						
<i>Anthus chii</i>	caminheiro-zumbidor					
<i>Anthus nattereri</i>	caminheiro-dourado	-	-	EN	VU	VU
<i>Anthus hellmayri</i>	caminheiro-de-barriga-acanelada	-	-	-	-	-
Família Fringillidae						
<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo					
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim					
Família Passerellidae						
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	-	-	-	-	-
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	-	-	-	-	-
Família Icteridae						
<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	-	-	-	-	-
<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	-	-	-	-	-



Nome do Táxon	Nome Popular	Exótica	Endêmica	Status de Conservação		
				COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2023
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	garibaldi	-	-	-	-	-
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	chupim-do-brejo	-	-	-	-	-
Família Parulidae						
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra	-	-	-	-	-
<i>Myiothlypis flaveola</i>	canário-do-mato	-	-	-	-	-
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador	-	-	-	-	-
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	-	-	-	-	-
Família Thraupidae						
<i>Nemosia pileata</i>	saíra-de-chapéu-preto	-	-			
<i>Coryphaspiza melanotis</i>	tico-tico-de-máscara-negra	-	-	EN	VU	VU
<i>Emberagra platensis</i>	sabiá-do-banhado	-	-	-	-	-
<i>Emberizoides herbicola</i>	canário-do-campo	-	-	-	-	-
<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	-	-	-	-	-
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	-	-	-	-	-
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	-	-	-	-	-
<i>Saltator fuliginosus</i>	bico-de-pimenta	-	MA	-	-	-
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	-	-	-	-	-
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	-	-	-	-	-
<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete	-	-	-	-	-
<i>Coryphospingus pileatus</i>	tico-tico-rei-cinza	-	-	-	-	-
<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	-	MA	-	-	-
<i>Sporophila lineola</i>	bigodinho	-	-	-	-	-
<i>Sporophila plumbea</i>	patativa	-	-	-	-	-
<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano	-	-	-	-	-
<i>Sporophila caerulescens</i>	coleirinho	-	-	-	-	-
<i>Sporophila leucoptera</i>	chorão	-	-	-	-	-
<i>Sporophila bouvreuil</i>	caboclinho	-	-	-	-	-
<i>Thlypopsis sordida</i>	saí-canário	-	-	-	-	-



Nome do Táxon	Nome Popular	Exótica	Endêmica	Status de Conservação		
				COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2023
<i>Thlypopsis pyrrhocomma</i>	cabecinha-castanha	-	MA	-	-	-
<i>Microspingus lateralis</i>	quete-do-sudeste	-	MA	-	-	-
<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	-	-	-	-	-
<i>Sicalis citrina</i>	canário-rasteiro	-	-	-	-	-
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	-	-	-	-	-
<i>Sicalis luteola</i>	tipio	-	-	-	-	-
<i>Haplospiza unicolor</i>	cigarra-bambu	-	MA	-	-	-
<i>Pipraeidea melanonota</i>	saíra-viúva	-	-	-	-	-
<i>Stephanophorus diadematus</i>	sanhaço-frade	-	-	-	-	-
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	bico-de-veludo	-	-	-	-	-
<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento	-	-	-	-	-
<i>Stilpnia cayana</i>	saíra-amarela	-	-	-	-	-
<i>Tangara cyanoventris</i>	saíra-douradinha	-	MA	-	-	-

Legenda: Endêmica - Cerrado (CE); Mata Atlântica (MA). Status de conservação – Criticamente Ameaçado (CR); Quase Ameaçado (NT); Vulnerável (VU) e Em Perigo (EN).



A ordem mais representativa foi a Passeriformes com 150 espécies, seguida por, congregando uma fração muito menor do total, Apodiformes (andorinhões e beija-flores), com 23 espécies, e Piciformes (pica-paus e tucanos), com 12 espécies (Figura 54). Dentre os Passeriformes, as famílias com o maior número de representantes foram Thraupidae e Tyrannidae, com 33 e 32 espécies registradas, respectivamente, seguida por Furnariidae com 14 espécies (Figura 55). Dentre os “não-Passeriformes”, se destacam os Trochilidae (beija-flores), com 19 espécies registradas, sendo a terceira família com maior número de espécies.

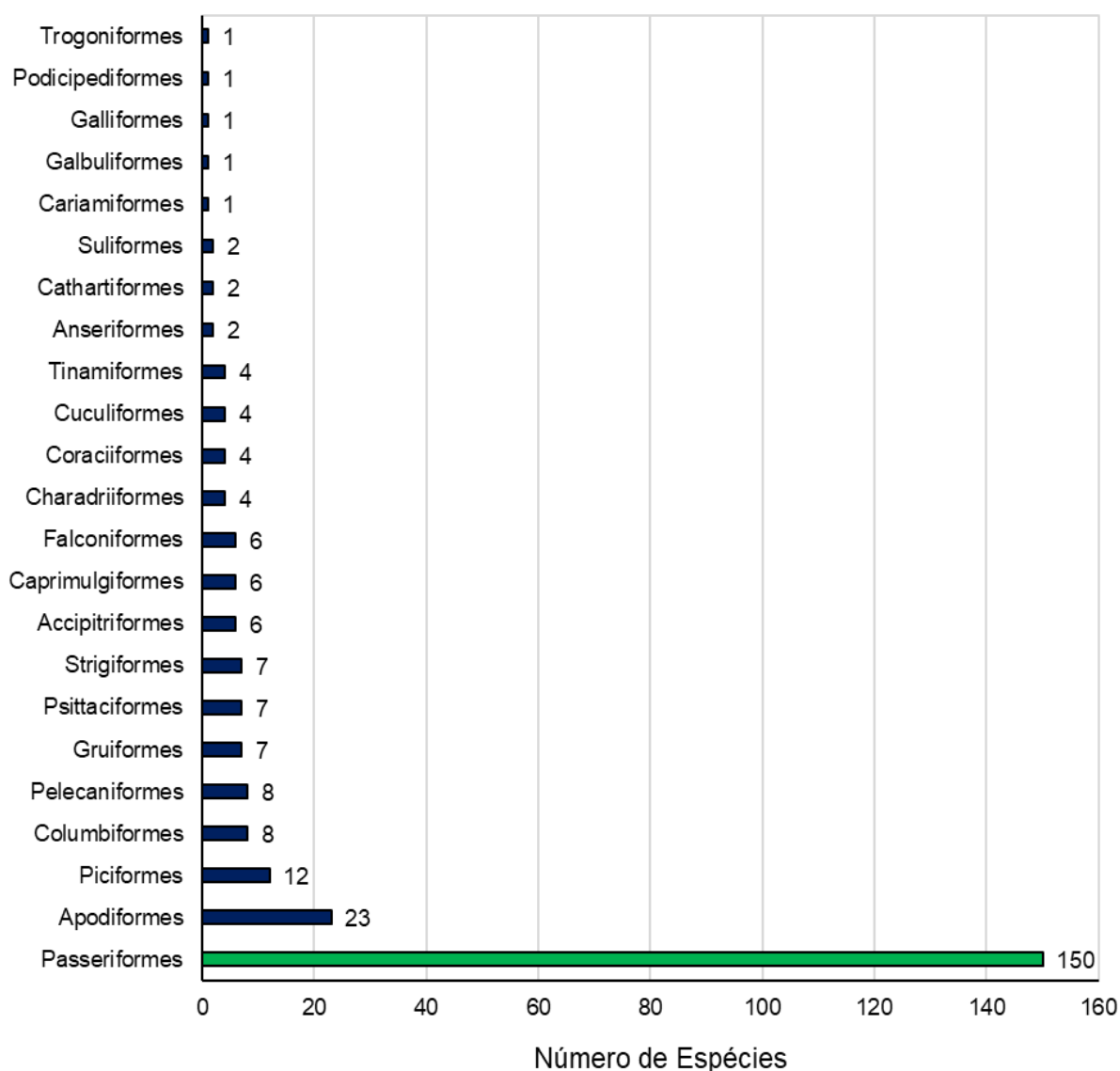


Figura 54 Número de espécies de aves por ordem registradas na AER do Projeto Colossus.

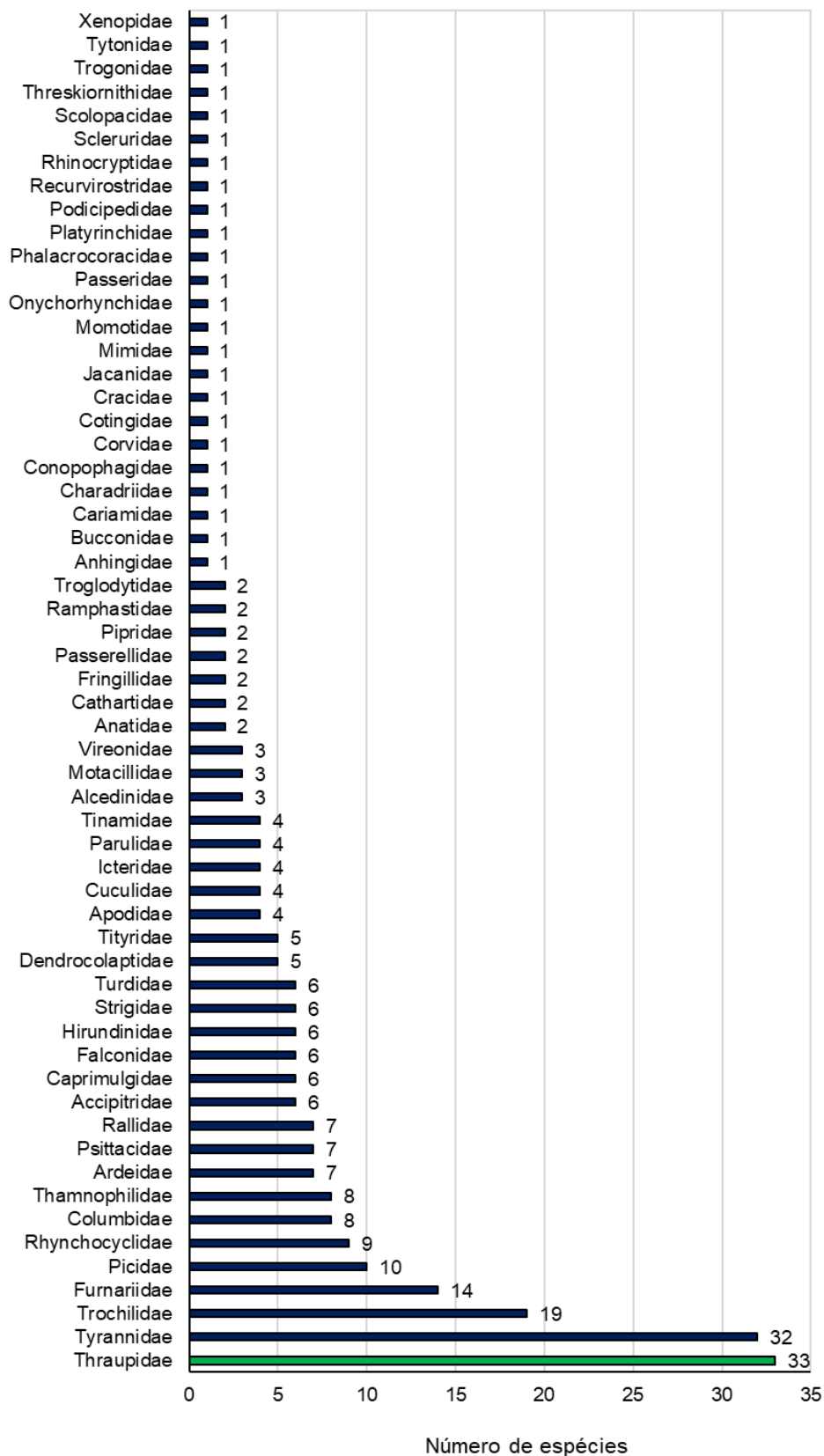


Figura 55 Número de espécies de aves registradas por família na AER do Projeto Colossus.



6.2.2.2.4.2. Diagnóstico da área de Estudo Local (AEL)

Para a AEL, durante a campanha realizada na estação seca foram registradas 131 espécies, distribuídas em 20 ordens e 42 famílias. Na segunda campanha foram registradas 202 espécies, distribuídas em 21 ordens e 47 famílias. Portanto, a riqueza total registrada para a AEL considerando as duas campanhas foi de 225 espécies, distribuídas em 23 ordens e 51 famílias (Tabela 48 e Foto 102 a Foto 124). Desse conjunto, um total de 108 espécies foi registrado em ambas as campanhas (48%), enquanto a campanha da seca registrou 23 espécies exclusivas, e a campanha da chuva, 94 espécies exclusivas. Essa diferença pode ser atribuída principalmente à influência da sazonalidade na região e da presença ou ausência de condições e recursos específicos durante cada campanha. Esses fatores afetam os níveis de detectabilidade das espécies ao longo do ano e têm um impacto significativo na ocorrência pontual de diversas aves, especialmente aquelas com baixa densidade populacional na região e espécies cujas populações locais realizam algum tipo de movimento.

A maioria das espécies foi registrada através dos pontos de escuta (216 ou 96%), enquanto somente nove espécies foram registradas exclusivamente através de registros ocasionais (*Ardea cocoi*, *Chaetura meridionalis*, *Hirundinea ferruginea*, *Ictinia plumbea*, *Melanerpes candidus*, *Mycteria americana*, *Patagioenas cayennensis*, *Progne chalybea* e *Sarcoramphus papa*).

Vale ressaltar 20 espécies detectadas durante a primeira campanha para a AEL até então não registradas para a AER de acordo com os dados secundários. Durante a segunda campanha, outras 72 espécies inéditas foram registradas para a AEL. Esse montante eleva a riqueza regional para 309 espécies de aves, distribuídas em 24 ordens e 61 famílias.

Outro destaque foi o registro de um híbrido entre *Antilophia galeata* e *Chiroxiphia caudata*, ambos da família Pipridae (SICK, 1997). Esse híbrido, popularmente conhecido como “rei-dos-tangarás”, foi observado durante segunda campanha, realizada na estação chuvosa, no ponto AVI01. Para as análises apresentadas nos tópicos a seguir, o “rei-dos-tangarás” foi considerado como uma espécie à parte, sendo incluído nos cálculos de riqueza e abundância mencionados anteriormente.

A ordem mais representativa foi a Passeriformes com 141 espécies, seguida por Apodiformes (andorinhões e beija-flores) e Piciformes (tucanos e pica-paus), ambas com 10 espécies, e Accipitriformes (águias e gaviões) e Columbiformes (pombas e rolinhas), ambas com nove espécies cada uma (Figura 56). Já a família com o maior número de representantes foi Tyrannidae, com 36 espécies registradas, seguida por Thraupidae, com 24 espécies, além de Furnariidae e Rhynchocyclidae, com 14 e 10 espécies, respectivamente (Figura 57). O padrão de distribuição de riqueza e abundância da avifauna dentro de ordens e famílias obtido é comumente reportado para comunidades de aves da América do Sul, pois a ordem Passeriformes e as famílias Tyrannidae e Thraupidae, incluídas nesta mesma ordem, são os grupos mais diversos em praticamente qualquer ecossistema terrestre neotropical (SICK1997, BILLERMAN *et al.*, 2022).

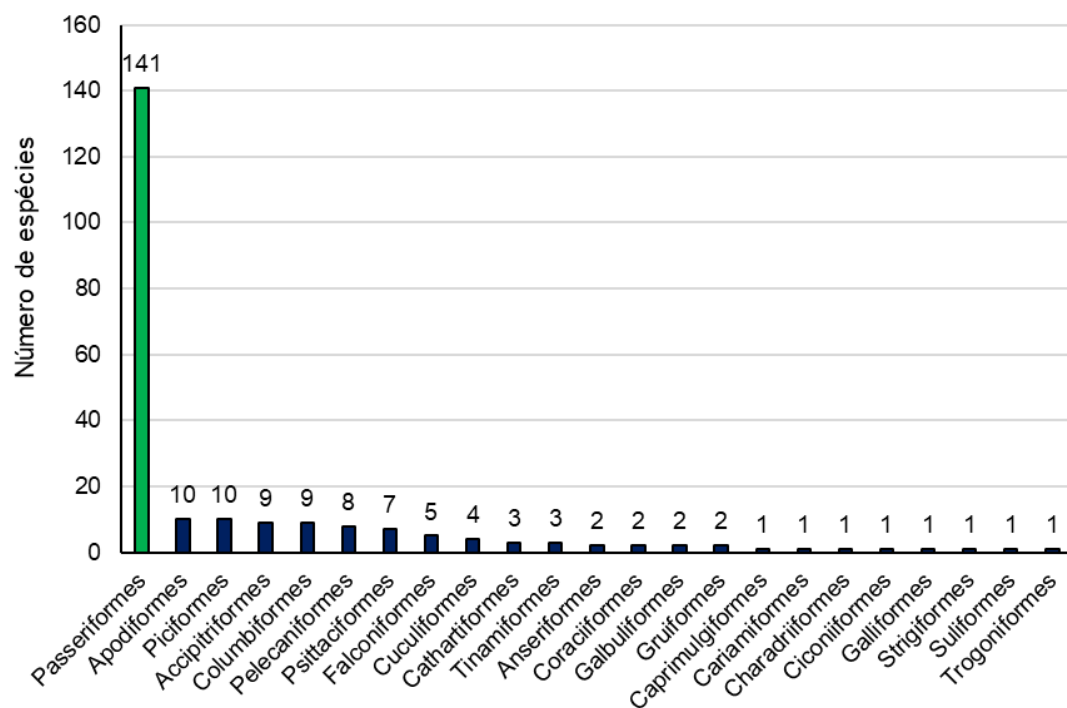


Figura 56 Número de espécies de aves por ordem registradas na AER do Projeto Colossus.

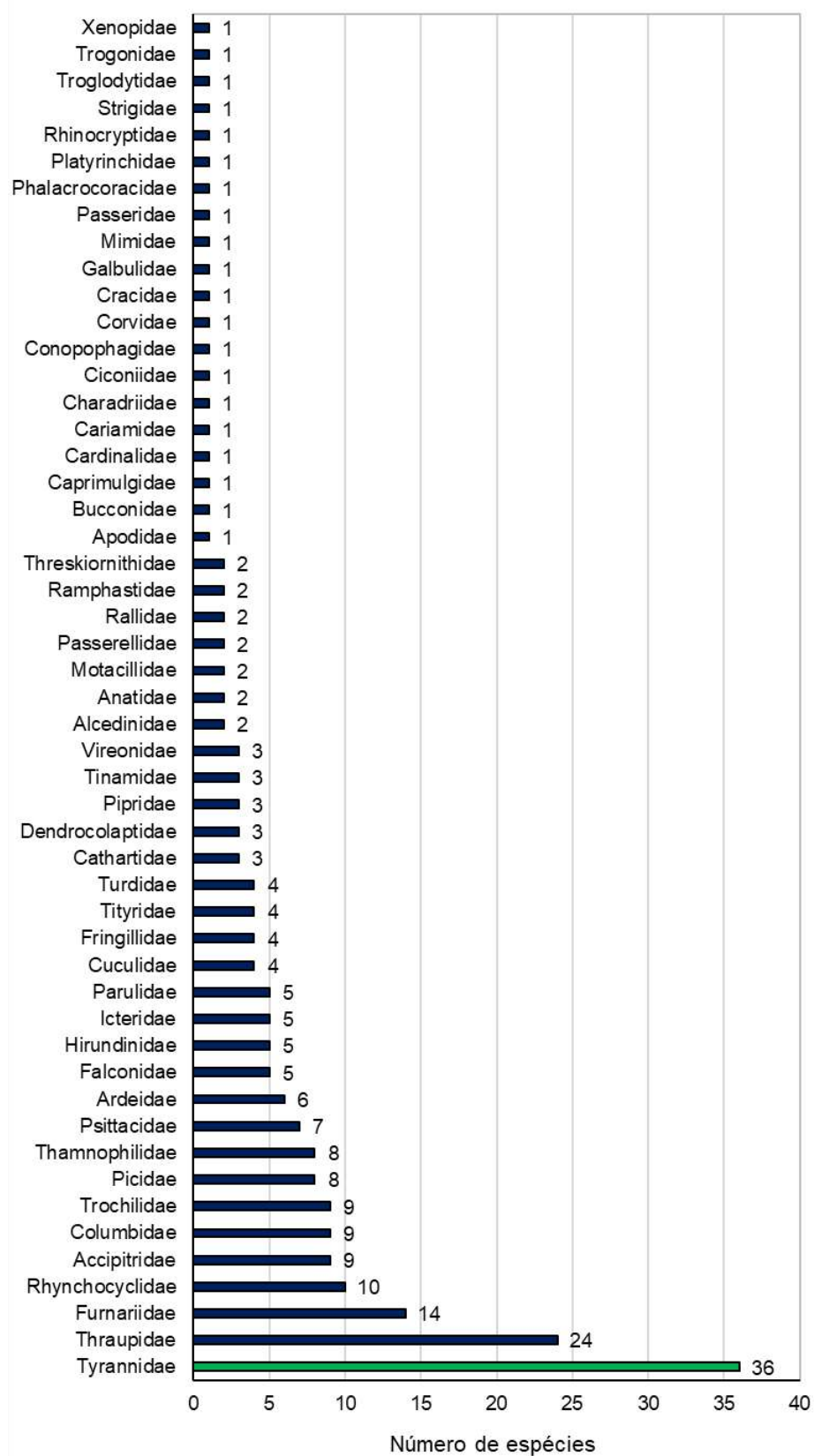


Figura 57 Número de espécies de aves registradas por família na AER do Projeto Colossus.



Tabela 48 Lista de espécies da avifauna catalogadas através de dados primários para AEL do Projeto Colossus

Táxon	Nome Popular	Tipo de Registro	Endêmica	Exótica	Sazonalidade		Ponto Amostral (AVI)	Status de Conservação		
					Seca	Chuva		COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2024
ORDEM TINAMIFORMES										
Família Tinamidae										
<i>Crypturellus obsoletus</i>	inhambuquaçu	AV	-	-	X	X	1,10	-	-	-
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó	A	-	-	-	X	3,7	-	-	-
<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela	A	-	-	-	X	1,7,8	-	-	-
ORDEM ANSERIFORMES										
Família Anatidae										
<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	V	-	-	X	X	1,5,7	-	-	-
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	marreca-ananaí	AV	-	-	-	X	3,7	-	-	-
ORDEM GALLIFORMES										
Família Cracidae										
<i>Penelope obscura</i>	jacuquaçu	A,V	-	-	X	X	1,3,9	-	-	-
ORDEM COLUMBIFORMES										
Família Columbidae										
<i>Columba livia</i>	pombo-doméstico	V	-	X	X	-	4	-	-	-
<i>Patagioenas picazuro</i>	pomba-asa-branca	AV	-	-	X	X	1,3,4,5,7,8,9,10	-	-	-
<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	V	-	-	-	X	3,5,10	-	-	-
<i>Geotrygon montana</i>	pariri	A	-	-	-	X	1	-	-	-
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	A,V	-	-	X	X	1,3,4,6,7,8,10	-	-	-
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca	A	-	-	X	-	5,8	-	-	-
<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	AV	-	-	X	X	3,7,8	-	-	-
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	AV	-	-	X	X	3,4,7,8	-	-	-
<i>Columbina squammata</i>	rolinha-fogo-apagou	AV	-	-	X	-	7	-	-	-
ORDEM CUCULIFORMES										
Família Cuculidae										
<i>Guira guira</i>	anu-branco	AV	-	-	X	X	3,4,5,7	-	-	-
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	V	-	-	X	-	4,8	-	-	-



Táxon	Nome Popular	Tipo de Registro	Endêmica	Exótica	Sazonalidade		Ponto Amostral (AVI)	Status de Conservação		
					Seca	Chuva		COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2024
<i>Tapera naevia</i>	saci	A	-	-	X	X	7,8	-	-	-
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	A,V	-	-	X	X	2,5,6,7,8	-	-	-
ORDEM CAPRIMULGIFORMES										
Família Caprimulgidae										
<i>Hydropsalis parvula</i>	bacurau-chintã	A	-	-	-	X	10	-	-	-
ORDEM APODIFORMES										
Família Apodidae										
<i>Chaetura meridionalis</i>	andorinhão-do-temporal	A	-	-	-	X	2	-	-	-
Família Trochilidae										
<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado	AV	-	-	X	X	1,3,5,7,8,10	-	-	-
<i>Phaethornis eurynome</i>	rabo-branco-de-garganta-rajada	A	MA	-		X	3,8,10	-	-	-
<i>Colibri serrirostris</i>	beija-flor-de-orelha-violeta	A,V	-	-	X	X	2,3,5,7	-	-	-
<i>Helimaster squamosus</i>	bico-reto-de-banda-branca	V	-	-		X	8	-	-	-
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	AV	-	-	X	X	1,3,4,7,8,9,10	-	-	-
<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	V	-	-	X		1,6	-	-	-
<i>Leucochloris albicollis</i>	beija-flor-de-papo-branco	V	-	-		X	3	-	-	-
<i>Chionomesa fimbriata</i>	beija-flor-de-garganta-verde	V	-	-	X		5	-	-	-
<i>Chionomesa lactea</i>	beija-flor-de-peito-azul	AV	-	-	X	X	4,6,7,8,9	-	-	-
ORDEM GRUIFORMES										
Família Rallidae										
<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã	A	-	-	-	X	1	-	-	-
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	A,V	MA		X	X	1,3,4,5,7	-	-	-
ORDEM CHARADRIIFORMES										
Família Charadriidae										
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	AV	-	-	X	X	1,2,3,4,5,7,8	-	-	-
ORDEM CICONIIFORMES										
Família Ciconiidae										
<i>Mycteria americana</i>	cabeça-seca	V	-	-	-	X	7	VU	-	-



Táxon	Nome Popular	Tipo de Registro	Endêmica	Exótica	Sazonalidade		Ponto Amostral (AVI)	Status de Conservação		
					Seca	Chuva		COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2024
ORDEM SULIFORMES										
Família Phalacrocoracidae										
<i>Nannopterum brasilianum</i>	biguá	V	-	-	X	-	5	-	-	-
ORDEM PELECANIFORMES										
Família Ardeidae										
<i>Nycticorax nycticorax</i>	socó-dorminhoco	V	-	-	-	X	3	-	-	-
<i>Butorides striata</i>	socozinho	V	-	-	X	-	4,7	-	-	-
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	V	-	-	X	-	8	-	-	-
<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura	V	-	-	-	X	7	-	-	-
<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande	V	-	-	-	X	3,5	-	-	-
<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira	V	-	-	X	X	3,4,8	-	-	-
Família Threskiornithidae					-	-	-	-	-	-
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	coró-coró	AV	-	-	-	X	3,7,8	-	-	-
<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca	AV	-	-	X	X	1,2,3,4,5,8,10	-	-	-
ORDEM CATHARTIFORMES										
Família Cathartidae										
<i>Sarcoramphus papa</i>	urubu-rei	V	-	-	-	X	10	-	-	-
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-preto	V	-	-	X	X	1,2,3,4,5,7,8	-	-	-
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	V	-	-	X	-	3	-	-	-
ORDEM ACCIPITRIFORMES										
Família Accipitridae										
<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira	V	-	-	X	X	3,4,8	-	-	-
<i>Leptodon cayanensis</i>	gavião-gato	AV	-	-		X	5,9	-	-	-
<i>Spizaetus tyrannus</i>	gavião-pegas-macaco	AV	-	-		X	6	EN	-	-
<i>Ictinia plumbea</i>	sovi	AV	-	-		X	6	-	-	-
<i>Accipiter bicolor</i>	gavião-bombachinha-grande	AV	-	-	X	X	7,9	-	-	-
<i>Geranospiza caerulescens</i>	gavião-pernilongo	AV	-	-		X	10	-	-	-
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	AV	-	-	X	X	7,8	-	-	-



Táxon	Nome Popular	Tipo de Registro	Endêmica	Exótica	Sazonalidade		Ponto Amostral (AVI)	Status de Conservação		
					Seca	Chuva		COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2024
<i>Rupomis magnirostris</i>	gavião-carijó	AV	-	-	X	X	2,4,5,6,7,8,9,10	-	-	-
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	V	-	-	X	X	1,8	-	-	-
ORDEM STRIGIFORMES										
Família Strigidae										
<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé	A	-	-	X	-	10	-	-	-
ORDEM TROGONIFORMES										
Família Trogonidae										
<i>Trogon surrucura</i>	surucú-variado	A	-	-	-	X	6,10	-	-	-
ORDEM CORACIIFORMES										
Família Alcedinidae										
<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	AV	-	-	X	X	5,7,8	-	-	-
<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	V	-	-	X	-	5	-	-	-
ORDEM GALBULIFORMES										
Família Galbulidae										
<i>Galbula ruficauda</i>	ariramba-de-cauda-ruiva	AV	-	-	X	X	1,7,8,9	-	-	-
Família Bucconidae										
<i>Nystalus chacuru</i>	joão-bobo	A	-	-	X	-	5	-	-	-
ORDEM PICIFORMES										
Família Ramphastidae										
<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	V	-	-	X	X	1,3,8,9,10	-	-	-
<i>Ramphastos dicolorus</i>	tucano-de-bico-verde	A,V	MA			X	1,10	-	-	-
Família Picidae										
<i>Picumnus cirratus</i>	picapauzinho-barrado	AV	-	-	X	X	3,4,5,7,8	-	-	-
<i>Picumnus albosquamatus</i>	picapauzinho-escamoso	A	-	-	X	-	5	-	-	-
<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	AV	-	-	-	X	1	-	-	-
<i>Veniliornis passerinus</i>	pica-pau-pequeno	A	-	-	X	X	1,9,10	-	-	-
<i>Veniliornis spilogaster</i>	pica-pau-verde-carijó	AV	-	-	-	X	1,3,5,6,7,10	-	-	-
<i>Campephilus robustus</i>	pica-pau-rei	A	MA	-	-	X	10	-	-	-



Táxon	Nome Popular	Tipo de Registro	Endêmica	Exótica	Sazonalidade		Ponto Amostral (AVI)	Status de Conservação		
					Seca	Chuva		COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2024
<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	A	-	-	X	X	5,8	-	-	-
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	AV	-	-	X	X	2,3,4,5,7,9,10	-	-	-
ORDEM CARIAMIFORMES										
Família Cariamidae										
<i>Cariama cristata</i>	seriema	AV	-	-	X	X	2,4,7,8,10	-	-	-
ORDEM FALCONIFORMES										
Família Falconidae										
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã	A	-	-	X	X	8,10	-	-	-
<i>Micrastur ruficollis</i>	falcão-caburé	A	-	-	-	X	10	-	-	-
<i>Caracara plancus</i>	carcará	AV	-	-	X	X	1,2,4,5,6,7,8,9	-	-	-
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	AV	-	-	X	X	1,2,3	-	-	-
<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	AV	-	-	X	X	2,4	-	-	-
ORDEM PSITTACIFORMES										
Família Psittacidae										
<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	AV	-	-	X	X	3,4,5,7,9	-	-	-
<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca-verde	A	-	-	X	X	3,10	-	-	-
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	AV	-	-	X		4	-	-	-
<i>Pyrrhura frontalis</i>	triba-de-testa-vermelha	A	MA	-	-	X	10	-	-	-
<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	AV	-	-	X	X	1,2,3,4,5,6,7	-	-	-
<i>Aratinga auricapillus</i>	jandaia-de-testa-vermelha	AV	-	-	X	X	3,5,7	-	-	-
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	AV	-	-	X	X	1,3,4,5,7,8,9,10	-	-	-
ORDEM PASSERIFORMES										
Família Thamnophilidae										
<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	A	-	-	-	X	1,10	-	-	-
<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	chorozinho-de-chapéu-preto	A	-	-	X	-	1,10	-	-	-
<i>Thamnophilus doliatus</i>	choca-barrada	A	-	-	X	-	8	-	-	-
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho	A	-	-	-	X	1,3,5,7	-	-	-
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	A	-	-	X	X	1,3,5,6,7,8,9,10	-	-	-



Táxon	Nome Popular	Tipo de Registro	Endêmica	Exótica	Sazonalidade		Ponto Amostral (AVI)	Status de Conservação		
					Seca	Chuva		COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2024
<i>Taraba major</i>	choró-boi	A	-	-	X	-	8	-	-	-
<i>Mackenziaena leachii</i>	borralhara-assobiadora	A	MA	-	-	X	1,4,5,6,8	-	-	-
<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul	A	MA	-	X	X	1,3,5,8,9,10	-	-	-
Família Conopophagidae										
<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	A	MA	-	X	X	1,3,10	-	-	-
Família Rhinocryptidae										
<i>Scytalopus petrophilus</i>	tapaculo-serrano	A	MA	-	-	X	1			
Família Dendrocolaptidae										
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	A	-	-	X	X	1,3,6,7,9,10	-	-	-
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-de-cerrado	A				X	8	-	-	-
<i>Lepidocolaptes squamatus</i>	arapaçu-escamoso	A	MA	-	-	X	1,6,10	-	-	-
Família Xenopidae										
<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó	A	-	-	-	X	1	-	-	-
Família Furnariidae										
<i>Furnarius figulus</i>	casaca-de-couro-da-lama	AV	-	-	X	X	4,7	-	-	-
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	AV	-	-	X	X	3,4,5,8	-	-	-
<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	A	-	-	X	X	1,4,5,7	-	-	-
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	trepador-quiete	AV	-	-	-	X	1,2,3,6,7,10	-	-	-
<i>Dendroma rufa</i>	limpa-folha-de-testa-baia	AV	-	-	X	X	1,3,5,6,10	-	-	-
<i>Automolus leucophthalmus</i>	barranqueiro-de-olho-branco	A	MA	-	-	X	1,6,8	-	-	-
<i>Phacellodomus rufifrons</i>	joão-de-pau	AV	-	-	-	X	3,4,7	-	-	-
<i>Phacellodomus ferrugineigula</i>	joão-botina-do-brejo	A	MA	-	-	X	1,3,7,8	-	-	-
<i>Cranioleuca pallida</i>	arredio-pálido	A	MA	-	-	X	3,5,7	-	-	-
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié	A	-	-	-	X	1,3,8	-	-	-
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	A	MA	-	X	X	1,3,6,8,9,10	-	-	-
<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	A	-	-	X	X	1,2,3,4,5,7,8,9,10	-	-	-
<i>Synallaxis albescens</i>	uí-pi	A	-	-	-	X	7	-	-	-
<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim	A	-	-	X		8	-	-	-



Táxon	Nome Popular	Tipo de Registro	Endêmica	Exótica	Sazonalidade		Ponto Amostral (AVI)	Status de Conservação		
					Seca	Chuva		COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2024
Família Pipridae										
<i>Neopelma chrysolophum</i>	fruxu	A	MA	-	-	X	6	-	-	-
<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	A	MA		X	X	1,2,3,5,6,9,10	-	-	-
<i>Antilophia galeata x Chiroxiphia caudata</i>	rei-dos-tangarás	A	-	-	-	X	1	-	-	-
Família Tityridae										
<i>Schiffornis virescens</i>	flautim	A	MA	-	-	X	1,6,10	-	-	-
<i>Pachyramphus viridis</i>	caneleiro-verde	A				X	9	-	-	-
<i>Pachyramphus castaneus</i>	caneleiro	A	-	-	-	X	1,3,5,7	-	-	-
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	caneleiro-preto	A				X	3,6,9	-	-	-
Família Platyrinchidae										
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho	A	-	-	-	X	1,7	-	-	-
Família Rhynchocyclidae										
<i>Mionectes rufiventris</i>	abre-asa-de-cabeça-cinza	A	MA	-	-	X	1,6,10	-	-	-
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	A				X	1,3,6,7,9,10	-	-	-
<i>Phylloscartes eximius</i>	barbudinho	A	MA	-	-	X	1	-	-	NT
<i>Phylloscartes ventralis</i>	borboletinha-do-mato	A,V	-	-	-	X	3,6,7,9,10	-	-	-
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta	A			X	X	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	-	-	-
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque	AV	MA	-	X	X	1,3,4,5,6,8,9,10	-	-	-
<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	AV				X	3,5,7,8	-	-	-
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i>	tororó	AV	-	-	X	X	1,3,5,6,7,8,9,10	-	-	-
<i>Myiornis auricularis</i>	miudinho	A	MA	-	-	X	10	-	-	-
<i>Hemitriccus nidipendulus</i>	tachuri-campainha	A	MA	-	-	X	3,5,9	-	-	-
Família Tyrannidae										
<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro	V	-	-	-	X	3	-	-	-
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	A,V	-	-	X	X	2,3,4,5,6,7,8,9,10	-	-	-
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	A	-	-	X	X	1,3,4,5,7,8,9	-	-	-
<i>Elaenia parvirostris</i>	tuque-pium	A	-	-	-	X	1,7	-	-	-
<i>Elaenia mesoleuca</i>	tuque	A	MA	-	-	X	3,6	-	-	-



Táxon	Nome Popular	Tipo de Registro	Endêmica	Exótica	Sazonalidade		Ponto Amostral (AVI)	Status de Conservação		
					Seca	Chuva		COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2024
<i>Elaenia chiriquensis</i>	chibum	A	-	-	-	X	3	-	-	-
<i>Elaenia obscura</i>	tucão	A	-	-	-	X	1,3,4,5,6,7,8,9	-	-	-
<i>Myiopagis caniceps</i>	guaracava-cinzenta	A	-	-	X	X	1,5,6,8,9,10	-	-	-
<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada	A	-	-	-	X	3	-	-	-
<i>Capsiempis flaveola</i>	marianinha-amarela	AV	-	-	-	X	6,9	-	-	-
<i>Phyllomyias virescens</i>	piolhinho-verdoso	A	MA	-	-	X	6	-	-	-
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho	A	-	-	X	X	1,3,5,7	-	-	-
<i>Serpophaga nigricans</i>	joão-pobre	V	-	-	X	-	8	-	-	-
<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	AV	-	-	X	X	2,3,7,8,9,10	-	-	-
<i>Legatus leucophaeus</i>	bem-te-vi-pirata	A	-	-	-	X	1,3,5,6,10	-	-	-
<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	A	-	-	-	X	1,3,4,5,6,7,8,9,10	-	-	-
<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	A	-	-	X	X	1,2,3,4,7,10	-	-	-
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	AV	-	-	-	X	3	-	-	-
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	AV	-	-	X	X	2,3,4,5,7,8	-	-	-
<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	V	-	-	-	X	4	-	-	-
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	A	-	-	-	X	2,3,4,6	-	-	-
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	AV	-	-	X	X	5,6,7	-	-	-
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	A,V	-	-	X	X	3,5,6,7,8	-	-	-
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	AV	-	-	-	X	1,3,4,5,7,8	-	-	-
<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	AV	-	-	-	X	4,7,8	-	-	-
<i>Colonia colonus</i>	viuvinha	A,V	-	-	X	X	1,5,7,8,9,10	-	-	-
<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada	AV	-	-	X	X	1,4,7,8	-	-	-
<i>Muscipipra vetula</i>	tesoura-cinzenta	A,V	MA	-	-	X	1,10	-	-	-
<i>Gubemetes yetapa</i>	tesoura-do-brejo	AV	-	-	X	X	4,7	-	-	-
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	A	-	-	X	X	1,2,3,4,6,7,8,9	-	-	-
<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	A	-	-	-	X	1,2,3,6,7,9,10	-	-	-
<i>Contopus cinereus</i>	papa-moscas-cinzento	A	-	-	-	X	2,3,9	-	-	-
<i>Satrapa icterophrys</i>	suiriri-pequeno	V	-	-	-	X	3	-	-	-



Táxon	Nome Popular	Tipo de Registro	Endêmica	Exótica	Sazonalidade		Ponto Amostral (AVI)	Status de Conservação		
					Seca	Chuva		COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2024
<i>Knipolegus cyanirostris</i>	maria-preta-de-bico-azulado	V	-	-	-	X	7	-	-	-
<i>Xolmis velatus</i>	noivinha-branca	V	-	-	X	X	2,3,4,7,8	-	-	-
<i>Nengetus cinereus</i>	primavera	A,V	-	-	X	X	4,7,8,9	-	-	-
Família Vireonidae										
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	A	-	-	X	X	1,3,4,5,6,7,8,9,10	-	-	-
<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	vite-vite-de-olho-cinza	A	-	-	X	X	1,3,5,6,7,8,9,10	-	-	-
<i>Vireo chivi</i>	juruvicara	AV	-	-	-	X	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	-	-	-
Família Corvidae										
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	gralha-do-campo	AV	CE	-	X	X	1,2,3,4,5,6,7,8,9	-	-	-
Família Hirundinidae										
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	AV	-	-	X	X	1,3,5,7	-	-	-
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	AV	-	-	X	X	3,4,5,6,7,8,9	-	-	-
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	AV	-	-	X	-	4,8	-	-	-
<i>Progne chalybea</i>	andorinha-grande	AV	-	-	-	X	3	-	-	-
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	andorinha-de-sobre-branco	AV	-	-	-	X	3	-	-	-
Família Troglodytidae										
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	A	-	-	X	X	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	-	-	-
Família Turdidae										
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	AV	-	-	X	X	1,2,3,4,5,6,7,8,10	-	-	-
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	AV	-	-	X	X	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	-	-	-
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	AV	-	-	X	X	1,3,4,5,7,8	-	-	-
<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	A	-	-	-	X	1,3,6,9,10	-	-	-
Família Mimidae										
<i>Mimus saturnus</i>	sabiá-do-campo	AV	-	-	X	X	3,4,5,8	-	-	-
Família Passeridae										
<i>Passer domesticus</i>	pardal	AV	-	X	-	X	3,7	-	-	-
Família Motacillidae										
<i>Anthus chii</i>	caminheiro-zumbidor	A	-	-	X	X	3,8	-	-	-



Táxon	Nome Popular	Tipo de Registro	Endêmica	Exótica	Sazonalidade		Ponto Amostral (AVI)	Status de Conservação		
					Seca	Chuva		COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2024
<i>Anthus hellmayri</i>	caminheiro-de-barriga-acanelada	A	-	-	-	X	10	-	-	-
Família Fringillidae										
<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo	AV	-	-	X	X	1,3,4,5,6,7,8,9	-	-	-
<i>Cyanophonia cyanocephala</i>	gaturamo-rei	A	-	-	-	X	4,6,10	-	-	-
<i>Chlorophonia cyanea</i>	gaturamo-bandeira	A	-	-	-	X	1	-	-	-
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	A,V	-	-	X	X	1,2,4,5,6,7,8,10	-	-	-
Família Passerellidae										
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	A	-	-	X	X	1,3,4,6,7,8,10	-	-	-
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	AV	-	-	X	X	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	-	-	-
Família Icteridae										
<i>Psarocolius decumanus</i>	japu	A,V	-	-	X	X	3,7,10	-	-	-
<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	AV	-	-	-	X	3,7,8	-	-	-
<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	AV	-	-	X	X	3,8	-	-	-
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	garibaldi	AV	-	-	-	X	3,7,8	-	-	-
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	chupim-do-brejo	AV	-	-	X	X	4,7,8	-	-	-
Família Parulidae										
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra	AV	-	-	X	X	1,3,4,5,7,8,9	-	-	-
<i>Setophaga pitayumi</i>	mariquita	A	-	-	-	X	5,6	-	-	-
<i>Myiothlypis flaveola</i>	canário-do-mato	A	-	-	-	X	2,8	-	-	-
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador	A	-	-	X	X	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	-	-	-
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	AV	-	-	X	X	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	-	-	-
Família Cardinalidae										
<i>Piranga flava</i>	sanhaço-de-fogo	AV	-	-	X	-	5,6,7,9	-	-	-
Família Thraupidae										
<i>Emberagra platensis</i>	sabiá-do-banhado	AV	-	-	X	X	1,3,4,7	-	-	-
<i>Emberizoides herbicola</i>	canário-do-campo	A	-	-		X	3	-	-	-
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	saíra-ferrugem	AV	MA	-	X	X	1,3,6,7,10	-	-	-
<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	AV	-	-	X	X	1,3,4,5,6,7,8,9	-	-	-



Táxon	Nome Popular	Tipo de Registro	Endêmica	Exótica	Sazonalidade		Ponto Amostral (AVI)	Status de Conservação		
					Seca	Chuva		COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2024
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	AV	-	-	X	X	1,3,5,6,7,10	-	-	-
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	A	-	-	X	X	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	-	-	-
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	A	-	-	X	X	3,5,6,7,9	-	-	-
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	V	-	-	-	X	3,7,8	-	-	-
<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete	A	-	-	-	X	1,3,6,10	-	-	-
<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	AV	MA	-	X	X	1,2,3,4,6,8,9,10	-	-	-
<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano	AV	-	-	X	-	6	-	-	-
<i>Sporophila caerulea</i>	coleurinho	AV	-	-	X	X	3,5	-	-	-
<i>Sporophila leucoptera</i>	chorão	V	-	-	X	X	4,7,8	-	-	-
<i>Thlypopsis sordida</i>	saí-canário	AV	-	-	X	X	5,7,8	-	-	-
<i>Donacospiza albifrons</i>	tico-tico-do-banhado	AV	-	-	-	X	7	-	-	-
<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	AV	-	-	X	X	2,5,7,9	-	-	-
<i>Sicalis citrina</i>	canário-rasteiro	A	-	-	-	X	2,6,10	-	-	-
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	AV	-	-	X	X	2,3,4,5,7,8	-	-	-
<i>Sicalis luteola</i>	tipio	AV	-	-	-	X	7,10	-	-	-
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	bico-de-veludo	A,V	-	-	X	X	1,2,7,8,10	-	-	-
<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinza	AV	-	-	X	X	1,2,3,4,5,6,7,8,9	-	-	-
<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	AV	-	-	X	X	3,8	-	-	-
<i>Stelpnia cayana</i>	saí-amarela	AV	-	-	X	X	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	-	-	-
<i>Tangara cyanoventris</i>	saí-douradina	AV	MA	-	X	X	2,10	-	-	-

Legenda: Tipo de Registro – Auditivo (A); Visual (V); Auditivo-Visual (AV). Endêmica - Cerrado (CE), Mata Atlântica (MA).



Foto 102 *Saltator similis* (trinca-ferro)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 103 *Eupsitulla aurea* (periquito-rei)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 104 *Patagioenas picazuro* (pomba-asa-branca)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 105 *Sporophila leucoptera* (chorão)

Autor: CLAM, 2024.

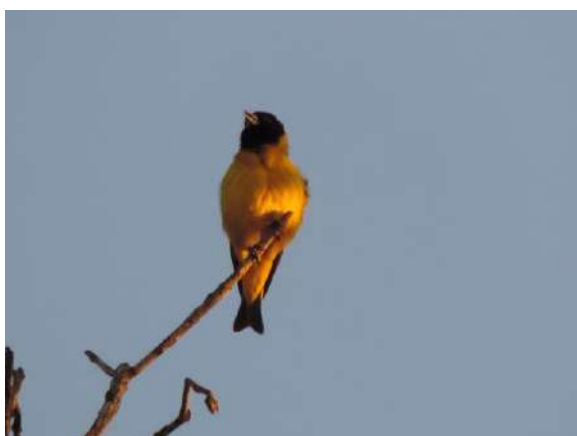


Foto 106 *Spinus magellanicus* (pintassilgo)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 107 *Zonotrichia capensis* (tico-tico)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 108 *Pseudoleistes guirahuro* (chupim-do-brejo)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 109 *Embernagra platensis* (sabiá-do-banhado)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 110 *Xolmis velatus* (noivinha-branca)

Autor: CLAM, 2024.

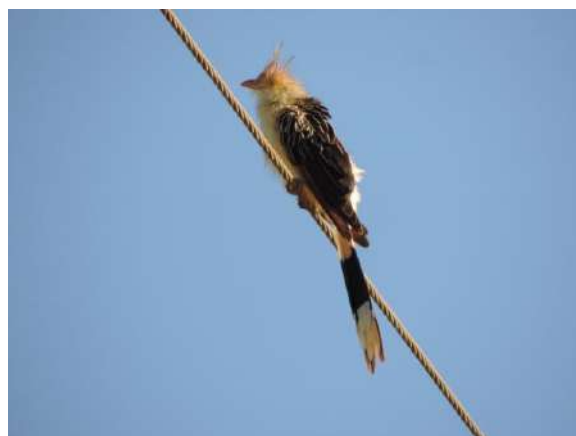


Foto 111 *Guira guira* (anu-branco)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 112 *Amazonetta brasiliensis* (marreca-ananaí)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 113 *Spinus magellanicus* (pintassilgo)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 114 *Colibri serrirostris* (beija-flor-de-orelha-violeta)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 115 *Cairina moschata* (pato-do-mato)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 116 *Chlorostilbon lucidus* (besourinho-do-bico-vermelho)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 117 *Poecilotriccus plumbeiceps* (tororó)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 118 *Stelgidopteryx ruficollis* (andorinha-serradora)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 119 *Aramides saracura* (saracura-do-mato)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 120 *Penelope obscura* (jacuaçu)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 121 *Sarcoramphus papa* (urubu-rei)

Autor: CLAM, 2024.

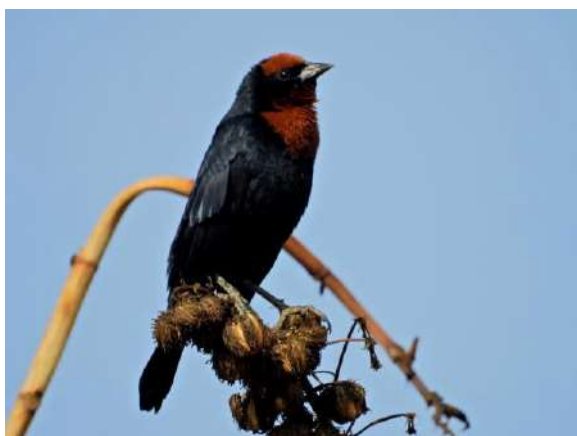


Foto 122 *Chrysomus ruficapillus* (garibaldi)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 123 *Tyrannus savana* (tesourinha)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 124 *Donacospiza albifrons* (tico-tico-do-banhado)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 125 *Spizaetus tyrannus* (gavião-pega-macaco)

Autor: CLAM, 2024.

6.2.2.4.2.1. Distribuição das espécies na área de estudo, diversidade e equitabilidade

O valor encontrado para o Índice de Diversidade de Shannon de 4,83, obtido a partir de 2.138 contatos distribuídos em 216 espécies registradas por meio dos 114 pontos de escuta amostrados durante as duas campanhas, está acima do intervalo normalmente encontrado em comunidades de aves neotropicais, indicando uma diversidade local muito alta (MAGURRAN, 2004, VIELLIARD *et al.*, 2010).

O valor obtido para o Índice de Equitabilidade de Pielou (0,89) indica que a comunidade de aves local está relativamente equilibrada, sem a presença de espécies altamente dominantes.

6.2.2.4.2.2. Curva de Acumulação de Espécies e Suficiência Amostral

entretanto, nenhuma sobreposição entre os intervalos de confiança com a curva estimada (Figura 58). A não estabilização da curva é esperada considerando-se a existência de espécies naturalmente raras e/ou de difícil detecção, além do limitado período de amostragem empregado. A despeito disso, a riqueza total observada durante as duas campanhas ($s=216$) aponta uma amostragem satisfatória para o esforço computado em campo, uma vez que representa 82% da riqueza estimada para a área de estudo com base no estimador utilizado ($s=263$). Quando se incluem os registros ocasionais, essa proporção sobe para 85,5%. Esses valores são indicativos de que a maior parte das espécies que circunstancialmente compõe o núcleo da avifauna da área de estudo foi detectada, restando adicionar espécies que demandam maior esforço amostral em campo para o seu registro.

Quando se pondera a riqueza regional compilada a partir de dados secundários e os novos registros realizados durante as duas campanhas ($s=309$), o montante registrado *in situ* representa 84% do total esperado.

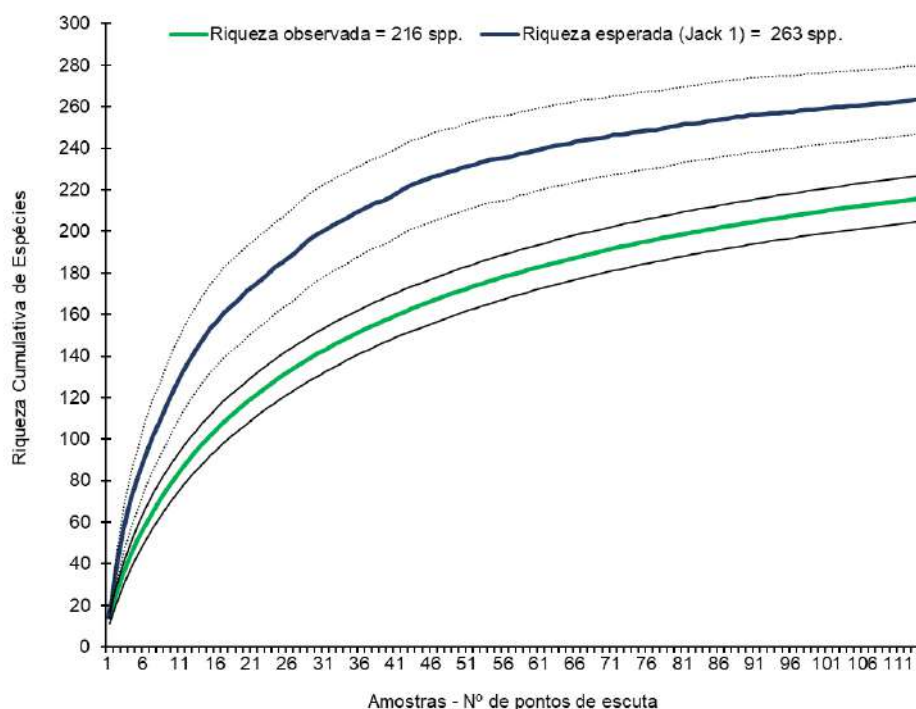


Figura 58 Curva do coletor apresentando a riqueza de aves observada e riqueza esperada pelo estimador *Jackknife 1* considerando os pontos de escuta empregados durante as duas campanhas.



Em referência ao comparativo entre o número de espécies catalogadas para a AER e AEL do Projeto Colossus, nota-se que a AEL (Figura 59), representou 84.2% (n=225) do número de espécies da AER (n=267). Esse comparativo, demonstra o bom desempenho na aplicação da metodologia empregada no levantamento de dados para o grupo da Avifauna, sendo dessa forma, os resultados considerados robustos e satisfatórios.

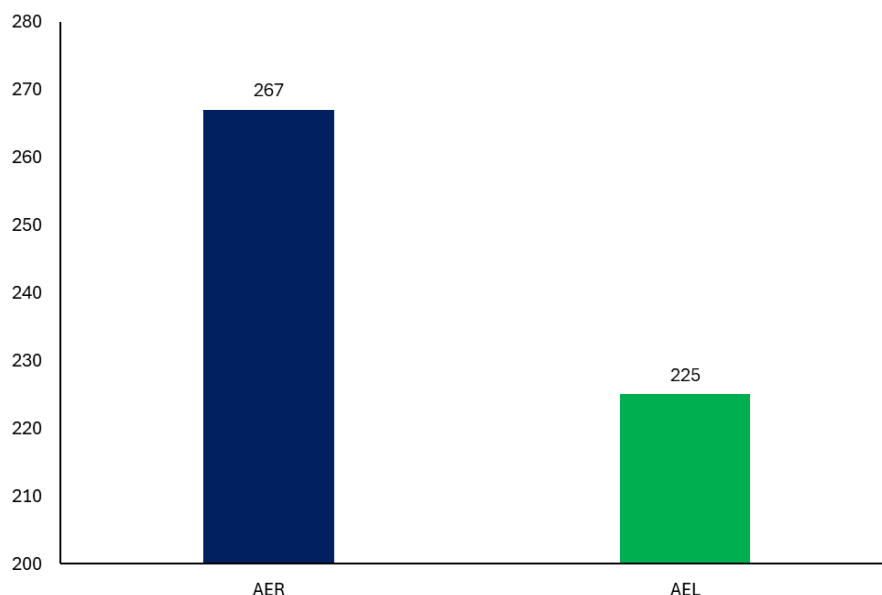


Figura 59 Comparativo entre número de espécies registradas na Área de Estudo Regional (AER) e Local (AEL) para o Projeto Colossus.

6.2.2.2.4.3. Estrutura da comunidade

6.2.2.2.4.3.1. Importância biológica da área de estudo

A AER englobando a AEL, em que está situada o empreendimento minerário, no município mineiro de Poços de Caldas, é classificada como de importância “Muito alta” e “Média” para conservação das aves no Estado de Minas Gerais, sendo o Município de Poços de Caldas (DRUMMOND *et al.*, 2005), uma região que congrega em seu território ainda, muitos remanescentes de vegetação nativa, que possibilitam a presença tanto de espécies de aves com alto interesse conservacionista, quanto espécies com distribuição restrita ou endêmicas da Mata Atlântica ou do Cerrado, além de espécies típicas de montanhas do sul/sudeste do Brasil (Figura 60).

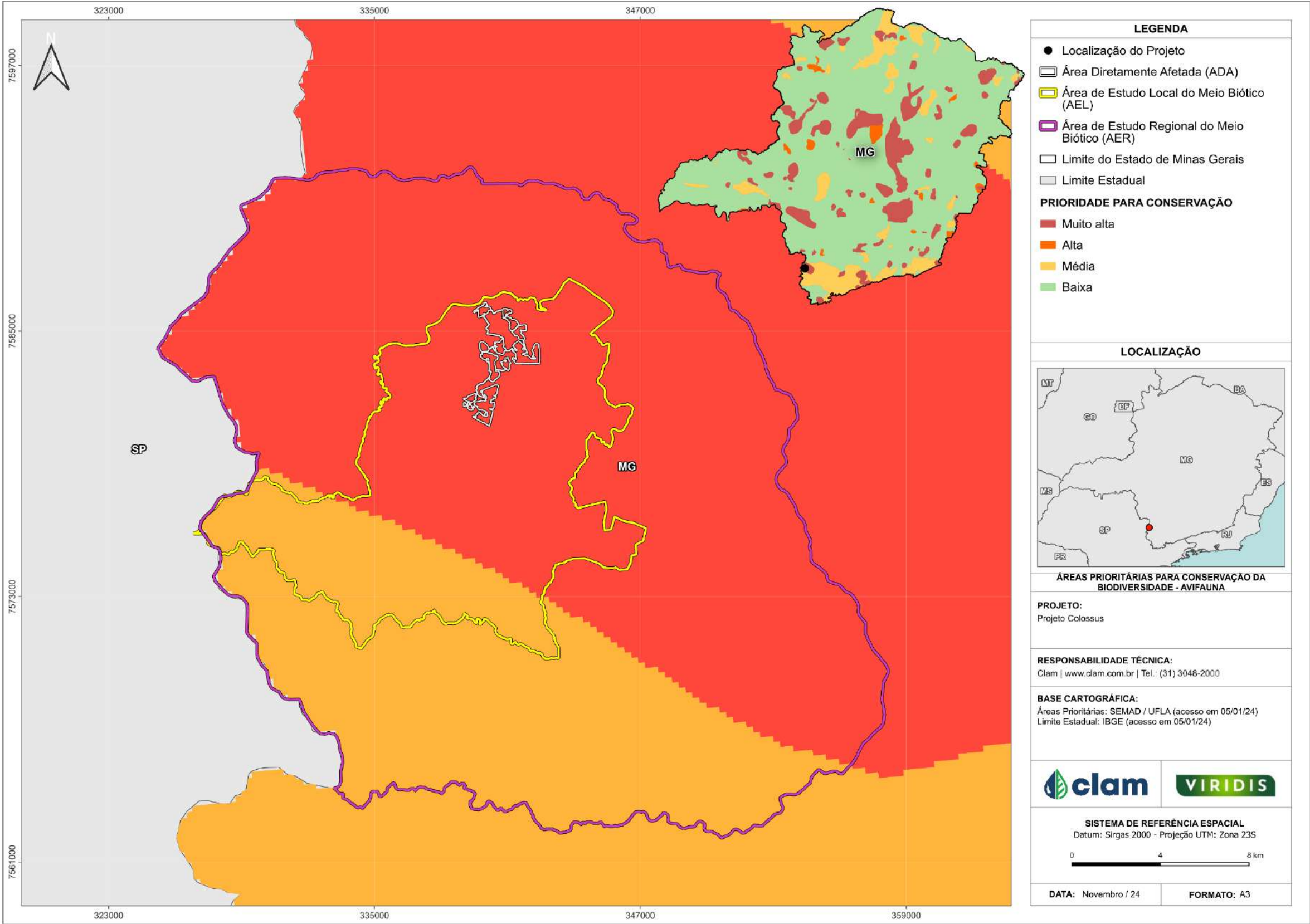


Figura 60 Distribuição dos pontos amostrais para a Avifauna na AEL do Projeto Colossus.



6.2.2.2.4.3.2. Formas de uso de hábitat e processos ecossistêmicos

As aves desempenham funções ecológicas essenciais, sendo componentes fundamentais de diversos processos ecossistêmicos e ocupando praticamente todos os tipos de ambientes. Muitas espécies exercem papéis chave na prestação de serviços ambientais, como a polinização e a dispersão de sementes. Assim, a manutenção da diversidade e da estruturação dos habitats presentes na AEL está intimamente ligada à diversidade avifaunística, bem como aos seus respectivos nichos tróficos e hábitos alimentares. Por sua vez, espécies de aves especialistas dependem de habitats específicos, como florestas ou campos nativos, enquanto espécies generalistas são mais flexíveis e podem ocupar diferentes tipos de ambientes.

Nesse sentido, pouco mais de um terço das espécies registradas durante as campanhas (82 ou 36% do total) não depende de ambientes florestais, podendo ocupar ecossistemas não-florestais nativos, ambientes antropizados, pastagens de gramíneas exóticas, eucaliptais e bordas de mata. A maioria dessas aves é de baixa sensibilidade ambiental (72 espécies ou 88% desse grupo) e com ampla distribuição geográfica, sendo muito comuns em áreas modificadas e/ou perturbadas. Nessa categoria merecem destaque as quatro espécies dependentes de ecossistemas não-florestais nativos registradas *in situ*: *Anthus hellmayri*, *Donacospiza albifrons*, *Elaenia chiriquensis* e *Sicalis citrina*.

Aves estritamente dependentes de formações florestais compuseram outro grupo representativo, perfazendo uma proporção semelhante da comunidade local (80 espécies ou 35,5% do total). Em contrapartida ao grupo anterior, a maioria das aves florestais obrigatórias é composta por espécies moderadamente sensíveis às alterações ambientais (58 espécies ou 72,5% desse grupo).

Aves semi-dependentes de ambientes florestais compuseram o grupo menos representativo, com 63 espécies registradas (28% do total). A grande maioria das quais são elementos de baixa sensibilidade ambiental (46 espécies), que ocupam também diferentes tipos de ambiente, como bordas de mata, eucaliptais e áreas semiarborizadas.

Também vale destacar 25 espécies (11% do total) dependentes de áreas úmidas registradas na AEL, as quais ocupam diferentes tipos de ambientes lênticos (como brejos, banhados e lagoas) e/ou lóticos (córregos e rios).

6.2.2.2.4.3.3. Espécies de importância biológica

Entre as espécies de maior importância biológica registradas localmente, merecem destaque aves que ocupam nichos tróficos especializados, essenciais para um melhor funcionamento dos ecossistemas. Nesse contexto, estão espécies carnívoras das famílias Accipitridae (gaviões) e Falconidae (falcões), que ativamente contribuem para o controle das populações de grandes artrópodes e pequenos vertebrados, muitos dos quais com potencial de se tornarem pragas agrícolas, com 10 espécies (6%) (Figura 61) registradas para a AEL: *Accipiter bicolor*, *Elanus leucurus*, *Falco femoralis*, *Geranoaetus albicaudatus*, *Geranospiza caerulescens*, *Herpetotheres cachinnans*, *Heterospizias meridionalis*, *Micrastur ruficollis*, *Rupornis magnirostris* e *Spizaetus tyrannus*.

O controle de artrópodes, muitos dos quais têm alto potencial para se tornarem pragas agrícolas, é uma



função importante desempenhada por aves insetívoras, que oferecem um serviço ecossistêmico essencial. As espécies insetívoras compõem a maioria da comunidade avifaunística registrada para a AEL, representando 121 espécies, ou 77% do total.

Outro grupo de grande importância para o ecossistema são as aves frugívoras, fundamentais para a dispersão de sementes, especialmente de árvores e epífitas florestais, contribuindo para o recrutamento dessas espécies e para a regeneração de florestas. Entre as 15 espécies frugívoras registradas na AEL (*Chlorophonia cyanea*, *Cyanophonia cyanocephala*, *Dacnis cayana*, *Euphonia chlorotica*, *Legatus leucophaius*, *Melanerpes candidus*, *Neopelma chrysolophum*, *Patagioenas cayennensis*, *Penelope obscura*, *Ramphastos dicolorus*, *R. toco*, *Stilpnia cayana*, *Tangara cyanoventris*, *Tersina viridis* e *Turdus leucomelas*), destacam-se tanto aves com ampla abertura de bico, capazes de consumir e dispersar frutos grandes com sementes maiores, como o jacuaçu (*P. obscura*) e os tucanos (*Ramphastos* spp.), quanto espécies de menor porte, mas relativamente abundantes, que consomem ativamente diversos tipos de frutos e se deslocam por vastas áreas, como a saíra-douradinha (*T. cyanoventris*), aumentando assim o seu potencial como dispersores de sementes.

Os nectarívoros possuem importância crucial na polinização de várias espécies de plantas nativas. Os beija-flores da família Trochilidae são o grupo de nectarívoros mais diversos e especializado da região neotropical, ocupando diferentes tipos de habitat, com nove espécies registradas para a AEL (*Chionomesa fimbriata*, *C. lactea*, *Chlorostilbon lucidus*, *Colibri serrirostris*, *Eupetomena macroura*, *Heliomaster squamosus*, *Leucochloris albicollis*, *Phaethornis eurynome* e *P. pretrei*).

Por fim, as aves necrófagas desempenham um papel essencial na redução da disseminação de doenças e na ciclagem de nutrientes nos ecossistemas, ao consumir carcaças de animais mortos. Na AEL, foram registradas três espécies necrófagas: *Coragyps atratus*, *Cathartes aura* e, destacando-se, o urubu-rei (*Sarcoramphus papa*).

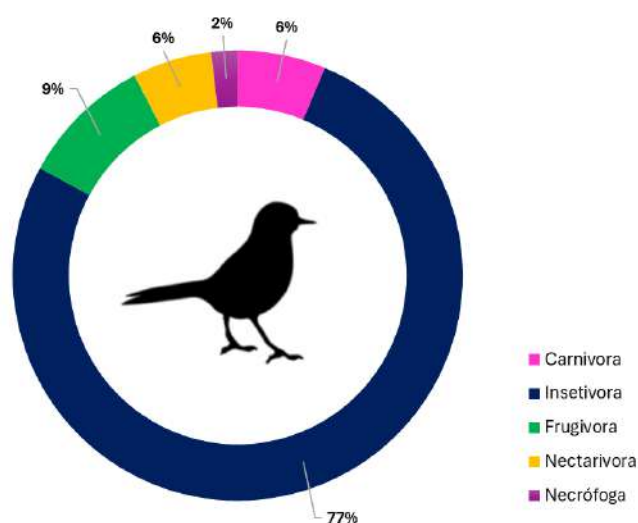


Figura 61 Porcentagem de espécies por nichos tróficos registradas na AEL do Projeto Colossus.

6.2.2.2.4.3.4. Espécies Migratórias

As aves migratórias podem ser agrupadas nos seguintes grandes padrões de deslocamento, subdivididos de acordo com o tipo de movimentação realizada: migrações neárticas (aves provenientes do Hemisfério Norte); migrações intracontinentais (aves cujas populações ou parte delas se deslocam exclusivamente dentro dos limites da América do Sul, especialmente do sul para o norte do continente), deslocamentos em resposta à sazonalidade de recursos hídricos (regimes de cheia dos rios, por exemplo) e alimentares (tais como florações e frutificações), que incluem movimentos regionais, locais ou parciais; deslocamentos em cadeias de montanhas, produzindo migrações altitudinais importantes. Boa parte das espécies não residentes em determinados locais realizam movimentos intracontinentais e são migratórios parciais, quando apenas uma fração de sua população global migra. Dentre a avifauna registrada para a AEL, 24 espécies (11% do total) se enquadram em alguma das categorias citadas anteriormente, enquanto o restante (89% - 201) são consideradas espécies regionalmente residentes, cujas populações não foram até então detectadas realizando movimentações significativas (Figura 62).

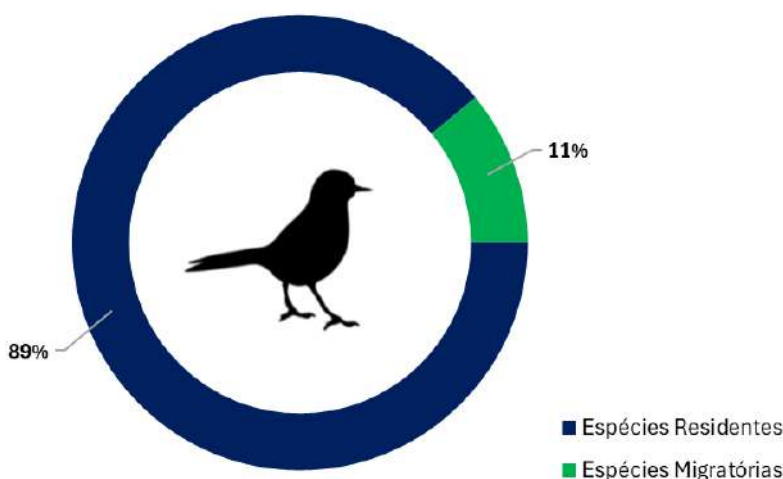


Figura 62 Porcentagem de espécies Migratórias e Residentes registradas na AEL do Projeto Colossus.

Uma espécie considerada integralmente migratória em território brasileiro foi registrada na AEL durante a estação chuvosa (*Chaetura meridionalis*). Um montante de 23 espécies consideradas migrantes parciais foi detectado para a AEL. Desse conjunto, duas foram exclusivamente registradas na estação seca (*Progne tapera* e *Sporophila nigricollis*), e 10 foram exclusivamente registradas na estação chuvosa (*Cyanophonia cyanocephala*, *Elaenia chiriquensis*, *E. parvirostris*, *Hydropsalis parvula*, *Ictinia plumbea*, *Lathrotriccus euleri*, *Legatus leucophaius*, *Myiarchus swainsoni*, *Myiodynastes maculatus*, *Myiopagis viridicata*, *Pachyramphus polychopterus* e *Progne chalybea*). Outras seis espécies migrantes parciais foram registradas em ambas as estações (*Pitangus sulphuratus*, *Sporophila caerulea*, *Stelgidopteryx ruficollis*, *Tersina viridis* e *Turdus amaurochalinus*).

6.2.2.2.4.3.5. Espécies Exóticas e/ou Invasoras

Entre as espécies compiladas da avifauna, duas delas são consideradas exóticas ao Brasil, tendo sido introduzidas no país historicamente e se adaptado a ambientes altamente sinantrópicos em todo o



território nacional: o pombo-doméstico (*Columba livia*) e o pardal (*Passer domesticus*). Ambas as espécies foram registradas para a AEL em pontos com maior antropização dos ambientes.

6.2.2.2.4.3.6. Cinegéticas e/ou Sinantrópicas

Espécies cinegéticas são aquelas eventualmente caçadas por populações rurais tradicionais para fornecimento de proteína animal, especialmente as pertencentes às famílias Tinamidae, Anatidae, Cracidae e Columbidae, ou por supostamente trazerem prejuízos por abaterem animais domésticos ou mesmo por influência de superstições, como no caso das aves de rapina (famílias Accipitridae, Strigidae e Falconidae). Aves de “xerimbabo”, expressão originada da língua Tupi, são aquelas habitualmente capturadas para servirem como animais de estimação, entre as quais se destacam os psitacídeos e as aves canoras como as mais visadas pelo tráfico de animais silvestres.

Este estudo registrou a ocorrência na AEL de 32 espécies de interesse cinegético (Tabela 49), destacando-se os inhambus (*Crypturellus* spp.) e a codorna-amarela (*Nothura maculosa*), pato-do-mato (*Cairina moschata*), marreca-ananaí (*Amazonetta brasiliensis*), o jacuguaçu (*Penelope obscura*), as pombas (*Patagioenas* spp.), rolinhas (*Columbina* spp.), avoante (*Zenaida auriculata*) e as juritis (*Leptotila* spp. e *Geotrygon montana*), aves ainda perseguidas em algumas localidades rurais para fins alimentares. Vale destacar também *S. tyrannus* (gavião-pega-macaco), espécie cinegética ameaçada de extinção, cuja caça colabora para a redução das populações dessa espécie.

Outras 36 espécies registradas são habitualmente capturadas para servirem como animais de xerimbabo, destacando-se o periquitão (*Psittacara leucophthalmus*), os tucanos (*Ramphastos* spp.), sabiás (*Turdus* spp. e *Mimus saturninus*), pássaro-preto (*Gnorimopsar chopi*), pintassilgo (*Spinus magellanicus*), trinca-ferro (*Saltator similis*), sanhaços e saíras (*Thraupis* spp. e *Stelpnia cayana*), canários (*Sicalis* spp.) e os papa-capins (*Sporophila* spp.), utilizados como “ave de gaiola”.

Tabela 49 Lista de espécies e seu tipo de uso como cinegéticas ou xerimbabo registradas na AEL do Projeto Colossus.

Nome do táxon	Nome popular	Tipo de interesse
<i>Crypturellus obsoletus</i>	inhambuguaçu	Cinegético
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó	Cinegético
<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela	Cinegético
<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	Cinegético
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	marreca-ananaí	Cinegético
<i>Penelope obscura</i>	jacuguaçu	Cinegético
<i>Columba livia</i>	pombo-doméstico	Cinegético
<i>Patagioenas picazuro</i>	pomba-asa-branca	Cinegético
<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	Cinegético
<i>Geotrygon montana</i>	pariri	Cinegético
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	Cinegético
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca	Cinegético
<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	Cinegético
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	Cinegético
<i>Columbina squammata</i>	rolinha-fogo-apagou	Cinegético
<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã	Cinegético



Nome do táxon	Nome popular	Tipo de interesse
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	Cinegético
<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira	Cinegético
<i>Leptodon cayanensis</i>	gavião-gato	Cinegético
<i>Spizaetus tyrannus</i>	gavião-pega-macaco	Cinegético
<i>Ictinia plumbea</i>	sovi	Cinegético
<i>Accipiter bicolor</i>	gavião-bombachinha-grande	Cinegético
<i>Geranoospiza caerulescens</i>	gavião-pernilongo	Cinegético
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	Cinegético
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	Cinegético
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	Cinegético
<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé	Cinegético
<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	Xerimbabo
<i>Ramphastos dicolorus</i>	tucano-de-bico-verde	Xerimbabo
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã	Cinegético
<i>Micrastur ruficollis</i>	falcão-caburé	Cinegético
<i>Caracara plancus</i>	carcará	Cinegético
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	Cinegético
<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	Cinegético
<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	Xerimbabo
<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca-verde	Xerimbabo
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	Xerimbabo
<i>Pyrrhura frontalis</i>	tiriba-de-testa-vermelha	Xerimbabo
<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	Xerimbabo
<i>Aratinga auricapillus</i>	jandaia-de-testa-vermelha	Xerimbabo
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	Xerimbabo
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	gralha-do-campo	Xerimbabo
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	Xerimbabo
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	Xerimbabo
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	Xerimbabo
<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	Xerimbabo
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	Xerimbabo
<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo	Xerimbabo
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	Xerimbabo
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	Xerimbabo
<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	Xerimbabo
<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	Xerimbabo
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	garibaldi	Xerimbabo
<i>Piranga flava</i>	sanhaço-de-fogo	Xerimbabo
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	Xerimbabo
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	Xerimbabo
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	Xerimbabo
<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	Xerimbabo
<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano	Xerimbabo
<i>Sporophila caerulescens</i>	coleirinho	Xerimbabo
<i>Sporophila leucoptera</i>	chorão	Xerimbabo
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	Xerimbabo



Nome do táxon	Nome popular	Tipo de interesse
<i>Sicalis luteola</i>	tipio	Xerimbabo
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	bico-de-veludo	Xerimbabo
<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento	Xerimbabo
<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	Xerimbabo
<i>Stilpnia cayana</i>	saíra-amarela	Xerimbabo
<i>Tangara cyanoventris</i>	saíra-douradinha	Xerimbabo

6.2.2.4.3.7. Espécies bioindicadoras da qualidade ambiental, endêmicas e/ou raras

Espécies de aves consideradas indicadoras ideais para se avaliar as condições ambientais de uma determinada área compartilham quatro características principais, segundo Stotz e colaboradores (1996): (1) São espécies especialistas, que tipicamente ocorrem em somente um ou pouquíssimos habitat distintos; (2) são relativamente comuns; (3) são facilmente detectáveis; (4) são espécies que possuem alta sensibilidade aos distúrbios em seu habitat (*i.e.*, se tornam raras, ou desaparecem, em habitat que foram alterados, superexplorados ou fragmentados).

Vale mencionar alguns elementos da avifauna registrada *in situ* durante o levantamento que possuem sensibilidade alta ou moderada aos distúrbios de origem antrópica que podem ser utilizados como bioindicadores de qualidade ambiental dado a conjuntura da área de estudo, servindo de comparação para estudos e/ou monitoramentos futuros dos possíveis impactos do empreendimento sobre a avifauna.

Entre as espécies florestais obrigatórias, estão carnívoras (*Spizaetus tyrannus*, *Accipiter bicolor* e *Micrastur ruficollis*), insetívoras (*Dendroma rufa*, *Phyllomyias virescens* e *Myiopagis caniceps*), onívoras (*Pyrrhura frontalis*) e frugívoras de dossel (*Penelope obscura*, *Ramphastos dicolorus* e *Tangara cyanoventris*), insetívoras dos troncos e ramos (*Campephilus robustus* e *Lepidocolaptes squamatus*), granívoras (*Leptotila rufaxila*), onívoras (*Crypturellus obsoletus* e *Geotrygon montana*), insetívoras (*Automolus leucophthalmus*, *Phylloscartes eximius*, *Scytalopus petrophilus*, *Syndactyla rufosuperciliata* e *Turdus albicollis*) e frugívoras do sub-bosque (*Neopelma chrysolophum*), além de nectarívoras (*Phaethornis eurynome*) e necrófagas (*Sarcoramphus papa*).

As espécies florestais citadas são representativas de estágios intermediários e/ou avançados de sucessão da vegetação florestal, apontando para uma melhor estruturação e potencial qualidade do habitat nos sítios/pontos onde foram registradas.

Entre o grupo pouco representativo das espécies dependentes de ecossistemas não-florestais, ressaltam-se o insetívoro *Donacospiza albifrons* e o granívoro *Sicalis citrina*.

Das espécies dependentes de áreas úmidas, destacam-se como bioindicadoras a predadora aquática *Mycteria americana*, e a onívora *Cairina moschata*.

Sob o prisma biogeográfico, apesar da ampla distribuição geográfica da maioria das espécies registradas durante o levantamento (196 - 87% do total registrado), as informações coletadas na área de estudo indicam que a Mata Atlântica exerce uma influência destacada na avifauna presente nas formações florestais locais. Um total de 28 espécies endêmicas desse domínio (12%) foram registradas durante o levantamento na AEL (Tabela 47). Somente uma espécie registrada é considerada endêmica do Cerrado:



Cyanocorax cristatellus, que originalmente ocorria nas formações savânicas/campestres típicas desse domínio biogeográfico e que atualmente vem expandindo sua distribuição geográfica ao longo da Mata Atlântica nas últimas décadas devido ao desmatamento.

Durante a segunda campanha na estação chuvosa, o “rei-dos-tangarás”, um híbrido entre os píprideos *Antilophia galeata*, considerado endêmico do Cerrado, e *Chiroxiphia caudata*, endêmico da Mata Atlântica (SICK 1997), foi registrado na AEL. *Antilophia galeata* não foi registrado na AEL durante as duas campanhas realizadas, enquanto *C. caudata* é relativamente comum. Esse híbrido é eventualmente registrado em áreas situadas na zona de transição entre o Cerrado e a Mata Atlântica (REZENDE *et al.*, 2013).

6.2.2.2.4.3.8. Espécies ameaçadas de extinção

Entre as aves registradas durante o levantamento de avifauna na AEL, foram registradas três espécies de maior interesse conservacionista, sendo uma delas (*Phylloscartes eximius*) considerada Quase Ameaçada em nível global, e outras duas ameaçadas em nível estadual: *Spizaetus tyrannus* (**Foto 126**), tratado como Em Perigo, e *Mycteria americana*, considerado Vulnerável à extinção.

O barbudinho (*P. eximius*) é um insetívoro florestal da família Rhynchocyclidae que ocorre no sub-bosque e na sub-copa de florestas maduras próximas d'água, sendo endêmico e típico das formações semidecíduais de montanha da Mata Atlântica. Três indivíduos da espécie foram registrados durante a estação chuvosa em um remanescente florestal nativo, em meio ao eucaliptal, no ponto AVI01.

O gavião-pega-macaco (*S. tyrannus*) é uma águia de grande porte da família Accipitridae considerada Em Perigo de extinção em Minas Gerais, que ocorre em extensas áreas florestais, especialmente da Mata Atlântica e Amazônia, ocupando os níveis mais elevados da cadeia trófica nesses ecossistemas. A espécie tem baixa densidade populacional e taxa reprodutiva reduzida, e suas populações têm sofrido declínio considerável pela destruição do seu habitat e à caça direta, além da potencial contaminação por pesticidas. A espécie está incluída no Plano de Ação Nacional para Conservação das Aves de Rapina e também está ameaçada nos estados do Rio Grande do Sul e São Paulo. *Spizaetus tyrannus* ocupa territórios de até 10.000 hectares em áreas florestais, e a reprodução da espécie na Mata Atlântica é pouco conhecida. Um indivíduo da espécie foi registrado em um remanescente florestal nativo, em meio ao eucaliptal, no ponto AVI06 durante a estação chuvosa. Esse remanescente se conecta por vários outros fragmentos florestais nativos em meio às plantações de eucalipto. O indivíduo observado foi detectado enquanto realizava um voo territorial sobre a floresta, emitindo as vocalizações típicas da espécie. Após ser atraído por *playback*, pousou no eucaliptal próximo, permitindo a documentação do registro através de fotografia.



Foto 126 *Spizaetus tyrannus* (Gavião-pegamacaco)

Autor: CLAM, 2024.

A cabeça-seca (*Mycteria americana*) (**Foto 127**) é uma cegonha de grande porte, sendo um predador aquático dependente de áreas úmidas, com ampla distribuição pelo continente americano. A espécie forma colônias para se reproduzir e se alimenta em pequenos grupos em lagoas marginais, brejos e banhados, além de lagos artificiais com locais adequados ao seu forrageamento. Apesar de sua ampla distribuição pelo estado de Minas Gerais, poucas colônias reprodutivas são conhecidas regionalmente. A espécie é considerada uma bioindicadora, refletindo a saúde de áreas úmidas. Suas populações têm sofrido declínio pela destruição do seu habitat pela alteração do regime/flutuação natural do nível da água, além da potencial contaminação por pesticidas. Um indivíduo da espécie foi registrado ocasionalmente durante a estação chuvosa, sobrevoando a área próxima ao Ribeirão das Antas, no ponto AVI07.



Foto 127 *Mycteria americana* (Cabeça-seca)

Autor: CLAM, 2024.

Também há espécies de maior interesse conservacionista assinaladas para a região, de acordo com a compilação realizada para a AER. Nesse grupo, estão espécies florestais obrigatórias, como *Lophornis chalybeus* e *Piculus aurulentus*, Quase Ameaçados globalmente, e *Falco deiroleucus*, Quase Ameaçado globalmente e Criticamente Ameaçado de extinção em Minas Gerais. Essa espécie possui pouquíssimos registros atuais para o estado em questão, sendo muito rara. Também foram registradas espécies campestres obrigatórias, extremamente dependentes de campos nativos, tais como *Taoniscus nanus*, Em Perigo de extinção em todas as esferas políticas consideradas e atualmente muito rara em toda a sua área de ocorrência no Brasil, além de *Anthus nattereri* e *Coryphaspiza melanotis*, considerados Vulneráveis a extinção em nível global e nacional, e Em Perigo de extinção em Minas Gerais. Uma espécie é dependente de áreas úmidas: *Platalea ajaja*, considerado Vulnerável no estado de Minas Gerais. No entanto, as atividades do empreendimento em questão, na área diretamente afetada, não tendem a afetar as espécies catalogadas na AEL. Estando, portanto, asseguradas quanto a sua conservação e manutenção das populações *in situ* localmente, em consonância com a Lei Federal 11.428/06 (Art. 11).

6.2.2.2.5. Síntese conclusiva

Os resultados indicaram uma diversidade avifaunística alta para a AEL, considerando o alto grau de modificação da paisagem e dos ambientes amostrados, com a persistência de poucos remanescentes de vegetação nativa campestre ou florestal. Durante a estação seca, foram detectadas 131 espécies de aves na AEL, distribuídas em 20 ordens e 42 famílias. Durante a estação chuvosa, foram registradas para a área 202 espécies, distribuídas em 21 ordens e 47 famílias. As famílias que mais se destacaram em número de espécies foram os tiranídeos e traupídeos, formando os grupos mais representativos. A riqueza total consolidada para a AEL, considerando as duas campanhas, foi de 225 espécies, distribuídas em 23 ordens e 51 famílias.



Das espécies registradas, 92 não haviam sido citadas nos dados secundários, configurando-se como adições à lista regional de espécies, o que elevou a riqueza regional para 309 espécies, distribuídas em 24 ordens e 61 famílias. Esse resultado enfatiza a importância da realização de levantamentos in situ com ampla cobertura temporal e espacial para o melhor conhecimento da diversidade aviária local e regional.

De forma geral, a comunidade avifaunística foi composta majoritariamente por espécies independentes e semidependentes de formações florestais (~64% do total), as quais em sua maioria apresentam baixa sensibilidade a distúrbios de origem antrópica. Entretanto, aves estritamente dependentes de formações florestais também compuseram um grupo relativamente expressivo (~36% do total), formado principalmente por espécies moderadamente sensíveis às alterações ambientais. Vale destacar também que dentre a avifauna registrada, cerca de 10% das espécies são dependentes de áreas úmidas.

Foram registradas 29 espécies endêmicas, sendo uma do Cerrado e 28 da Mata Atlântica, evidenciando a forte influência desta província biogeográfica sobre a região. Outras 32 espécies possuem valor cinegético, 36 têm interesse como xerimbabo e 24 realizam algum tipo de movimento migratório. Além disso, duas espécies ameaçadas de extinção em Minas Gerais (*Spizaetus tyrannus* e *Mycteria americana*) e uma quase ameaçada em nível global (*Phylloscartes eximius*) foram registradas para a AEL.

Ainda que a avifauna local seja amplamente dominada por espécies generalistas e de ampla distribuição, a presença de espécies ameaçadas de extinção, endêmicas, migratórias, de importância biológica e de interesse socioeconômico corrobora a importância biológica "Extrema" da Região de Poços de Caldas, de acordo com as Áreas Prioritárias para Conservação das Aves em Minas Gerais (DRUMMOND *et al.*, 2005), reforçando a proposição de programas e medidas de conservação que busquem mitigar possíveis alterações na biota local.

6.2.2.3. Mastofauna Terrestre

Atualmente, são reconhecidas 770 espécies de mamíferos para o Brasil (MITTERMEIER *et al.*, 2004), divididas entre 11 ordens, 51 famílias e 247 gêneros (ABREU *et al.*, 2021). Na Mata Atlântica, estão presentes 298 espécies, das quais 90 são endêmicas do Brasil, características que tornam este bioma um dos *hotspots* de biodiversidade mundial (MITTERMEIER *et al.*, 2004).

No bioma da Mata Atlântica, ocorrem aproximadamente 298 espécies, sendo 90 catalogadas como endêmicas (ALBUQUERQUE *et al.*, 2011). A ampla variação de altitude e geográfica, podem ser um dos indícios da elevada diversidade e do endemismo, somado à existência diagonal de formações abertas que isola a Mata Atlântica das demais formações florestais da América do Sul, formando uma barreira geográfica relevante na caracterização da mastofauna (ALBUQUERQUE *et al.*, 2011).

Os mamíferos de modo geral, apresentam um papel fundamental na manutenção do equilíbrio dos ecossistemas, participando de processos ecológicos e prestando diversos serviços ecossistêmicos fundamentais, como controle de populações, dispersão de espécies vegetais e ciclagem de nutrientes (MANGAN & ADLER, 2000; GENRICH, 2014; SOBRAL *et al.*, 2017). Em função da sua grande diversidade fisiológica e funcional, a composição da mastofauna de uma determinada região, varia de acordo com as características ambientais presentes, de modo que podem ser considerados indicadores



de qualidade ambiental.

Desta forma, o conhecimento acerca da comunidade mastofaunística é de fundamental importância para estudos ambientais desta natureza, cujo objetivo, seja o levantamento de espécies em determinadas áreas, onde ocorram algum tipo de intervenção de natureza antrópica.

6.2.2.3.1. Metodologia

6.2.2.3.1.1. Levantamento de Dados Regionais – Área de Estudo Regional (AER)

Para o levantamento de dados secundários, a respeito da mastofauna terrestre na AER do Projeto Colossus, foram levantadas informações contidas em estudos pretéritos, aos quais subsidiaram listas de espécies.

Visto isso, os estudos utilizados para compor a lista de espécies da Mastofauna terrestre na AER do Projeto Colossus, são detalhados na Tabela 50, abaixo.

Tabela 50 Estudos utilizados no levantamento de dados secundários para a AER do Projeto Colossus.

Nome do estudo	Ano	Empresa/Autor	Sazonalidade
Estudo de Impacto Ambiental - EIA	2005	ALCOA	Chuvosa e Seca
Riqueza de espécies de mamíferos de médio e grande porte na Fundação Jardim Botânico de Poços de Caldas, Minas Gerais, Brasil.	2014	Lima & Pasciani	Chuvosa e Seca
Estudo de Impacto Ambiental – EIA Meteoric Caldeira Mineração	2024	CERN	Chuvosa e Seca

6.2.2.3.1.2. Levantamento de dados primários – Área de Estudo Local (AEL)

6.2.2.3.1.2.1. Período de amostragem

As amostragens referentes a AEL, ocorreram em dois períodos sazonais, que foram de 22 a 27 de Julho para o período de Seca, e de 14 a 20 de Outubro, contemplando o período chuvoso, conforme detalhado na Tabela 51.

Tabela 51 Períodos, campanha e sazonalidades abrangidas nas amostragem da Mastofauna terrestre na AEL do Projeto Colossus.

Período	Campanha	Sazonalidade
22 a 27 de Julho	1º	Seca
13 a 20 de Outubro	2º	Chuva

6.2.2.3.1.2.2. Pontos Amostrais

Os pontos amostrais utilizados nas amostragens da mastofauna terrestre, foram selecionados de modo a contemplar ambientes propícios para o registro das espécies, tal como, ambientes com presença de corpos d'água, áreas contínuas de vegetação, bem como fragmentos de mata e áreas abertas.

Na Tabela 52, Figura 63e Figura 64e Foto 127 a Foto 137, são apontadas as coordenadas geográficas relativas aos pontos amostrais, descrição e visualização das características ambientais de cada área e distribuição dos pontos amostras na AEL.



Tabela 52 Pontos amostrais, coordenadas geográficas, métodos e caracterização dos pontos de amostragem utilizados para Mastofauna terrestre na AEL do Projeto Colossus.

Ponto	Coordenadas (UTM 23K)		Área	Método	Caracterização
Mastofauna de Pequeno porte					
MASTOP01	340168	7583338	ADA	Live traps	Estrada com vegetação florestal ao entorno
MASTOP02	339481	7578766	AEL	Live traps	Ambiente aberto com vegetação rasteira próxima a corpo d'água
MASTOP03	342934	7576292	AEL	Live traps	Estrada com vegetação florestal ao entorno
MASTOP04	339587	7581899	ADA	Live traps	Estrada com vegetação florestal ao entorno
MASTOP05	343528	7584754	ADA	Live traps	Estrada com vegetação florestal ao entorno
MASTOP06	327557	7575757	AEL	Live traps	Estrada com vegetação florestal ao entorno
MASTOP07	342349	7572790	AEL	Live traps	Estrada com vegetação florestal ao entorno
MASTOP08	335610	7573659	AEL	Live traps	Estrada com vegetação florestal ao entorno
MASTOP09	344986	7580705	AEL	Live traps	Estrada com vegetação florestal ao entorno
MASTOP10	341077	7585469	ADA	Live traps	Estrada com vegetação florestal ao entorno
Mastofauna de Médio e Grande Porte					
MASTOMG01	340115	7583277	ADA	Cameras Traps e Busca ativa	Estrada com vegetação florestal ao entorno
MASTOMG02	341629	7584722	ADA	Cameras Traps e Busca ativa	Estrada com vegetação florestal ao entorno
MASTOMG03	344818	7581934	AEL	Cameras Traps e Busca ativa	Estrada com vegetação florestal ao entorno
MASTOMG04	339798	7581624	ADA	Cameras Traps e Busca ativa	Estrada com vegetação florestal ao entorno
MASTOMG05	339797	7579187	AEL	Cameras Traps e Busca ativa	Estrada com vegetação florestal ao entorno
MASTOMG06	342727	7576135	AEL	Cameras Traps e Busca ativa	Estrada com vegetação florestal ao entorno
MASTOMG07	335942	7574380	AEL	Cameras Traps e Busca ativa	Estrada com vegetação florestal ao entorno
MASTOMG08	327234	7576023	AEL	Cameras Traps e Busca ativa	Estrada com vegetação florestal ao entorno
MASTOMG09	335327	7578511	AEL	Cameras Traps e Busca ativa	Estrada com vegetação florestal ao entorno
MASTOMG10	338321	7574185	AEL	Cameras Traps e Busca ativa	Estrada com vegetação florestal ao entorno

Legenda: MASTOP – Mamíferos de Pequeno Porte; MASTOMG – Mamíferos de Médio e Grande porte.

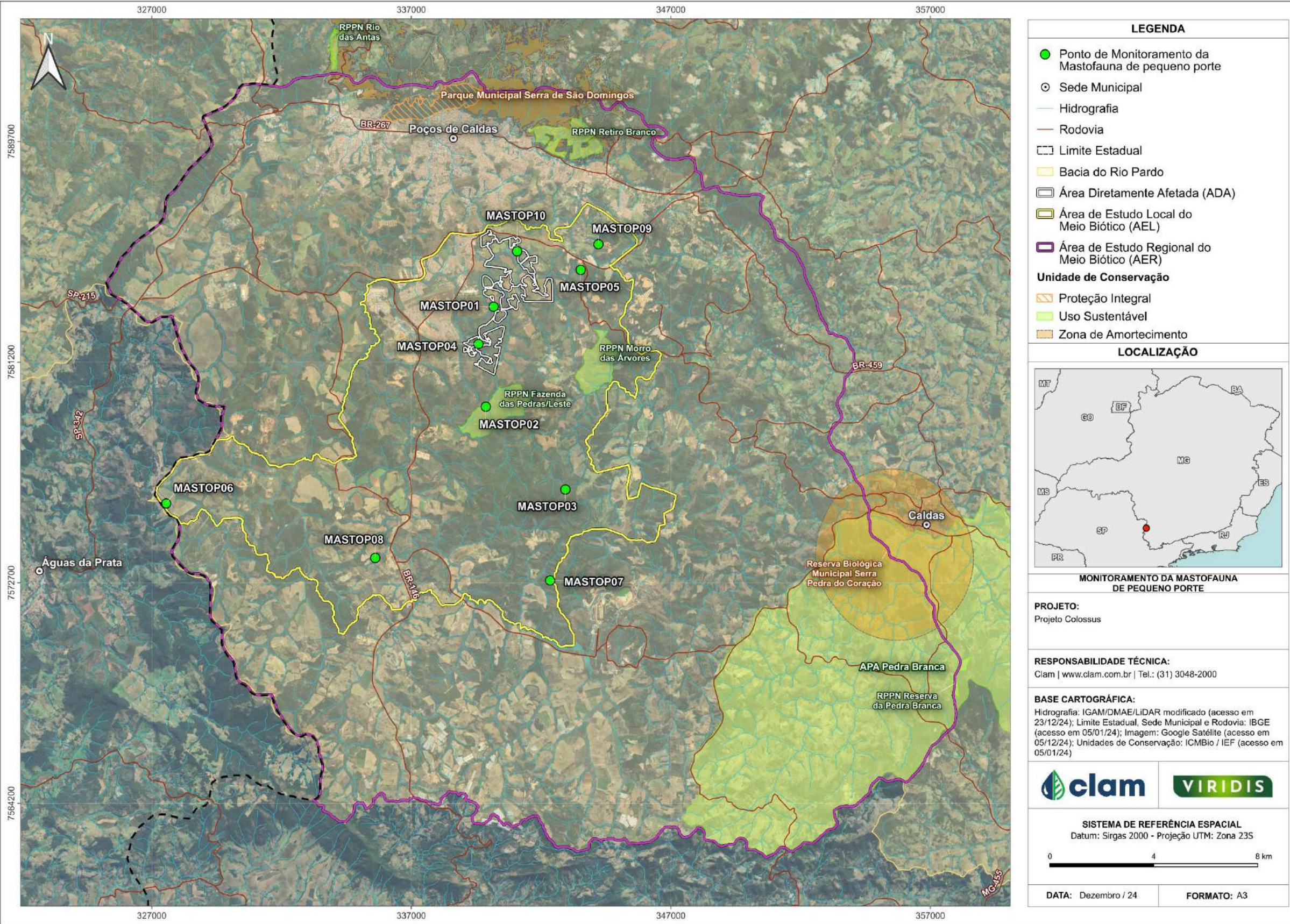


Figura 63 Distribuição dos pontos amostrais para a Mastofauna Terrestre de pequeno porte na AEL do Projeto Colossus (Viridis Mineração).

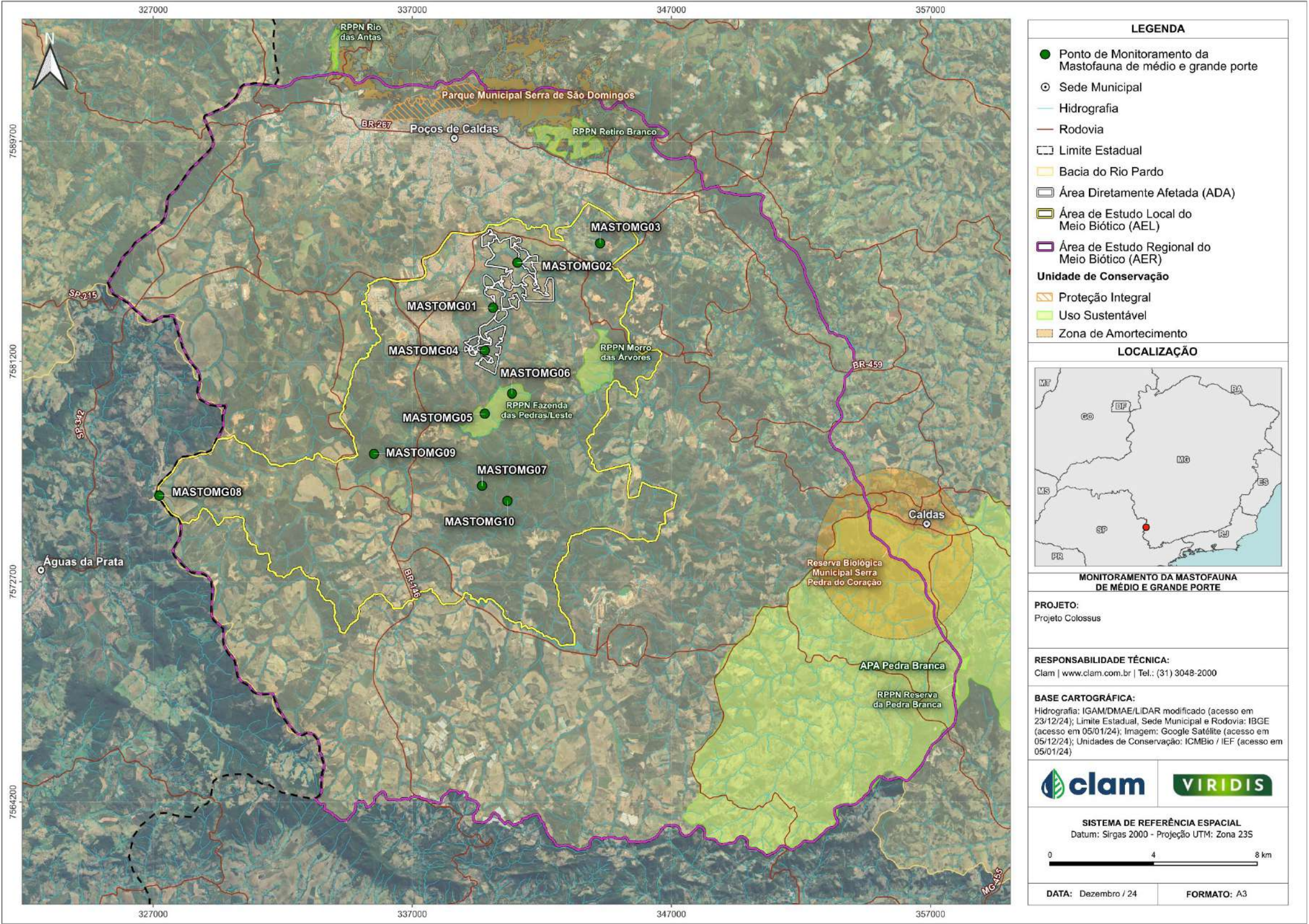


Figura 64 Distribuição dos pontos amostrais para a Mastofauna Terrestre de médio e grande porte na AEL do Projeto Colossus (Viridis Mineração).



Foto 128 Características do ponto amostral para a Mastofauna terrestre
Autor: CLAM, 2024.



Foto 129 Características do ponto amostral para a Mastofauna terrestre
Autor: CLAM, 2024.



Foto 130 Características do ponto amostral para a Mastofauna terrestre
Autor: CLAM, 2024.



Foto 131 Características do ponto amostral para a Mastofauna terrestre
Autor: CLAM, 2024.



Foto 132 Características do ponto amostral para a Mastofauna terrestre
Autor: CLAM, 2024.



Foto 133 Características do ponto amostral para a Mastofauna terrestre
Autor: CLAM, 2024.



Foto 134 Características do ponto amostral para a Mastofauna terrestre
Autor: CLAM, 2024.



Foto 135 Características do ponto amostral para a Mastofauna terrestre
Autor: CLAM, 2024.



Foto 136 Características do ponto amostral para a Mastofauna terrestre
Autor: CLAM, 2024.



Foto 137 Características do ponto amostral para a Mastofauna terrestre
Autor: CLAM, 2024.

6.2.2.3.1.2.3. Identificação e Classificação das espécies

O arranjo taxonômico utilizado para identificação e classificação das espécies, segue o proposto por Abreu *et al.* (2022). O endemismo e uso de hábitat seguirão Patton *et al.* (2015) e Faria *et al.* (2019). Os hábitos alimentares, locomotores e a distribuição pelos biomas seguirão Paglia *et al.* (2012). Para o status de conservação, utilizou-se das listas vermelhas estadual (COPAM, 2010), nacional (MMA, 2023) e global (IUCN, 2023).

Ainda, para verificação do endemismo das espécies registradas em campo, foram utilizados os mapas de distribuição da IUCN (2023), assim como a Lista Anotada de Mamíferos do Brasil (PAGLIA *et al.*, 2012) e o livro Mamíferos do Brasil (REIS *et al.*, 2011).

6.2.2.3.2. Amostragens em Campos

6.2.2.3.2.1. Busca Ativa

Para as amostragens em campo, aplicou-se a metodologia de Busca Ativa, que foi realizada por meio de procuras visuais, em velocidade constante (*i.e.*, 1km/h) nos pontos amostrais por meio de trilhas locais



(Foto 138 a Foto 141). As trilhas foram percorridas sempre por dois observadores, por uma hora nos turnos da manhã e da tarde, totalizando duas horas-homem em cada sítio amostral. Foram percorridos transectos, de aproximado de 1 km, exceto em locais que não permitirem essa padronização.

A cada encontro ou avistamento com indivíduos e grupos de mamíferos, foram registradas as seguintes informações: hora, espécie, número de indivíduos, suas respectivas classes sexo-etárias e comportamento do animal observado. Além dos transectos, para complementar a amostragem, vestígios indicativos de presença de mamíferos, tais como pegadas, vocalizações, ossadas e fezes também foram registrados e contabilizados. No caso de pegadas, foram tomadas as medidas padrão para auxiliar na identificação e registradas por foto com escala de tamanho. Os vestígios indiretos, tais como: vocalização, rastros, carcaças, pelos, fezes, tocas e ranhuras em troncos de árvores também serão utilizadas no apoio à identificação das espécies de mamíferos.



Foto 138 Aplicação da Metodologia de Busca ativa
Autor: CLAM, 2024.



Foto 139 Aplicação da Metodologia de Busca ativa
Autor: CLAM, 2024.



Foto 140 Aplicação da Metodologia de Busca ativa
Autor: CLAM, 2024.



Foto 141 Aplicação da Metodologia de Busca ativa
Autor: CLAM, 2024.

6.2.2.3.2.2. Armadilhas Fotográficas

As armadilhas fotográficas (*i.e.*, câmera *trap*), são aparelhos compostos por uma câmera fotográfica e dois sensores passivos para detecção de calor ou movimento (Foto 142 a Foto 145). O conjunto é alimentado por pilhas e é fixado em árvores por esticadores e correntes. Para o registro com armadilhas

fotográficas, foram instaladas um equipamento por ponto amostral de levantamento para Mastofauna de médio e grande porte. As câmeras foram alocadas em troncos de árvores, aproximadamente a 40 cm do nível do solo, em locais com maior probabilidade de registro, como próximo a fontes alimentares, nascentes e regiões de descanso e reprodução.

Cada câmera foi programada para realizar disparos automáticos, em intervalos mínimos de 15 segundos entre as filmagens, com funcionamento contínuo (*i.e.*, 24 horas). Sequências de vídeos de uma mesma espécie só serão consideradas como novos registros quando o intervalo do horário final entre elas for maior que cinco minutos.



Foto 142 Instalação de Armadilha fotográfica (Camera Trap)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 143 Instalação de Armadilha fotográfica (Camera Trap)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 144 Armadilha fotográfica (Camera Trap) instalada

Autor: CLAM, 2024.



Foto 145 Armadilha fotográfica (Camera Trap) instalada

Autor: CLAM, 2024.

6.2.2.3.2.3. Lives traps

As armadilhas *Lives Traps*, são voltadas para captura de pequenos mamíferos terrestres. Essas foram instaladas em dois transectos por ponto amostral. Em cada uma das duas linhas de armadilhas, foram instaladas 05 gaiolas do tipo Tomahawk (Foto 146 e Foto 148) e 05 do tipo Sherman (Foto 147 e Foto 149), intercaladas com distância de 10 metros entre si. As armadilhas do tipo Sherman foram instaladas

priorizando galhos de árvores e cipós, enquanto as armadilhas Tomahawk, instaladas no solo. Cada uma delas, foi preparada com iscas atrativas feitas com farinha de amendoim, sardinha e fubá, sendo substituídas sempre que necessário. As armadilhas foram vistoriadas, sempre no início da manhã, para evitar estresse sobre os indivíduos capturados.

Quando da captura de algum indivíduo, este passou por uma avaliação rápida do seu estado de saúde, posteriormente, era realizada a biometria dos espécimes (Foto 150 a Foto 152), a fim de coletar informações como, peso, comprimento total, comprimento do corpo e comprimento da cauda. Tais características são fundamentais na classificação das espécies de mamíferos de pequeno porte. Após tais avaliações, os indivíduos eram soltos em ambiente propício e seguro (Foto 153).



Foto 146 Aplicação de metodologia de Live Trap – Tipo Tomahawk
Autor: CLAM, 2024.



Foto 147 Aplicação de metodologia de Live Trap – Tipo Sherman
Autor: CLAM, 2024.



Foto 148 Aplicação de metodologia de Live Trap – Tipo Tomahawk
Autor: CLAM, 2024.



Foto 149 Aplicação de metodologia de Live Trap – Tipo Sherman
Autor: CLAM, 2024.



Foto 150 Biometria de pequeno mamífero capturado
Autor: CLAM, 2024.



Foto 151 Biometria de pequeno mamífero capturado
Autor: CLAM, 2024.



Foto 152 Biometria de pequeno mamífero capturado
Autor: CLAM, 2024.



Foto 153 Liberação de pequeno mamífero após procedimento de biometria
Autor: CLAM, 2024.

6.2.2.3.2.4. Registros Ocasionais

Todas as espécies de mamíferos terrestres, observadas por meio de "Encontro Ocasional", ou seja, encontrados fortuitamente durante os deslocamentos entre os pontos amostrais, e as atividades, não constantes nas metodologias padronizadas, foram registradas a fim de compor a lista de espécies locais, sendo os dados obtidos por este método, considerados qualitativos.

6.2.2.3.2.5. Esforço Amostral

O esforço amostral empregada para as amostragens da Mastofauna de pequeno, médio e grande porte, considerou duas incursões a campo (nos períodos de seca e chuva). Os métodos utilizados, bem como o número de pontos amostrais, horas trabalhadas por dia, número de armadilhas utilizadas e esforço amostral total, podem ser observados em detalhes na Tabela 53 abaixo.



Tabela 53 Esforço amostral empregado no levantamento da Herpetofauna na AEL do Projeto Colossus.

Método	Nº de Campanhas	Dias por campanha	Número de pontos	Armadilhas por ponto	Horas/Dia por campanha	Observadores	Esforço Total
Busca Ativa	2	5	10	-	6	2	120 Horas
Lives Traps	2	5	10	10	24	-	100 armadilhas/Dia
Armadilhas fotográfica	2	5	10	01	24	-	2400 Horas

6.2.2.3.3. Análise de Dados

As análises estatísticas foram previamente estabelecidas, de acordo com bibliografias de referência para o conjunto de dados gerados para este estudo. São análises amplamente utilizadas em estudos de diagnóstico ambiental, bem como avaliações de cunho ecológico. Para isso, se estabeleceu a elaboração de curva de acumulação de espécies, onde foi utilizado o software EstimateS 9.1.0 (COLWELL, 2013), estipulando para 1.000 simulações, e o método Jackknife 1 foi escolhido para o cálculo da riqueza estimada. Foram consideradas as espécies registradas por meio de Busca Ativa, armadilhas fotográficas e *live traps*, e cada um dos pontos de amostragem foi considerado como unidade amostral de forma independente.

Para análises de diversidade da comunidade da Mastofauna na AEL, optou-se por agrupar os registros de mamíferos de pequeno, médio e grande porte nas mesmas análises, para isso, utilizou-se o índice de diversidade de Shannon-Wiener (SHANNON & WIENER, 1949) e equitabilidade de Pielou (PIELOU, 1966), para ambos, foi utilizado o software PAST 3.26 (HAMMER *et al.*, 2001).

A Tabela 54 abaixo, contém de forma resumida os aspectos quantitativos utilizados nas análises de dados empregadas para a Mastofauna terrestre.

Tabela 54 Estatística utilizada nas análises de dados levantados para a Mastofauna Terrestre na AEL do Projeto Colossus.

Índice	Fórmulas e categorização	
Riqueza de espécies	É o valor absoluto do número de táxons registrados no levantamento	
Abundância relativa de indivíduos	IFL	É o valor relativo do número de espécies, obtidos pelo índice de frequência de listas ou amostras (I.F.L.)
Jackknife de 1ª ordem	$S_{jack\ 1} = S_{obs} + \left(\frac{m-1}{m}\right) \cdot Q_1$	S _{obs} = Espécies observadas
		Q= Número de espécies
		m= Número de amostras
Shannon (H')	$H' = - \left[\sum \left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right) \right]$	ln= Logaritmo
		n= Número de indivíduos da taxa.
Pielou (J')	$J' = H' / \ln S$	H'= índice de diversidade de Shannon
		S= riqueza de espécies amostradas

6.2.2.3.4. Resultados e Discussão

6.2.2.3.4.1.1. Diagnóstico da área de Estudo Regional (AER)

Para a AER do Projeto Colossus, foram registradas 24 espécies, compondo a Mastofauna Terrestre de pequeno, médio e grande porte (Tabela 55).



Tabela 55 Espécies da Mastofauna Terrestre catalogadas através de dados secundários para a AER do Projeto Colossus.

Ordem	Familia	Táxon	Nome Popular	Exótica	Endêmica	Status de Conservação		
						COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2023
Rodentia	Cuniculidae	<i>Didelphis aurita</i>	Gambá-de-orelha-preta	-	x	-	-	LC
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Cuniculus paca</i>	Paca	-	-	-	-	LC
Rodentia	Erethizontidae	<i>Chaetomys subspinosus</i>	Porco-espinho	-	-	-	VU	VU
Rodentia	Erethizontidae	<i>Coendou prehensilis</i>	Ouriço-cacheiro	-	x	-	-	LC
Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta leporina</i>	Cutia	-	x	-	-	LC
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapiti	-	-	-	-	LC
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	-	-	-	-	LC
Cingulata	Dasypodidae	<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatupeba	-	-	-	-	LC
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim	-	-	-	-	LC
Cetartiodactyla	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Veado-pardo	-	x	-	-	LC
Cetartiodactyla	Cervidae	<i>Mazama gouazoubira</i>	Hurina	-	-	-	-	LC
Cetartiodactyla	Tayassuidae	<i>Tayassu pecari</i>	Queixada	-	-	CR	VU	VU
Cetartiodactyla	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Cateto	-	-	VU	-	LC
Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	-	-	EN	VU	VU
Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato	-	-	-	-	LC
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguaritica	-	-	VU	VU	LC
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato-do-mato-pequeno	-	-	VU	VU	VU
Carnivora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Onça-parda	-	-	VU	-	LC
Carnivora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Irara	-	-	-	-	LC
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Quati	-	-	-	-	LC
Carnivora	Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra	-	-	VU	-	LC
Rodentia	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	-	-	-	-	LC
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Caluromys philander</i>	Cuíca-lanosa	-	-	-	-	LC
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Gracilinanus microtarsus</i>	Cuíca-graciosa	-	-	-	-	LC

Legenda: Status de conservação – Vulnerável (VU); Criticamente Ameaçada (CR); Em Perigo (EN); Pouco Preocupante (LC).

São observadas oito ordens de mamíferos (Tabela 58), relacionadas as 24 espécies catalogadas para a AER. Dessas, a mais representativa foi a Carnívora (29%), seguida da Rodentia (21%). A ordem carnívora, representa um importante grupo de animais, considerados como topo de cadeia alimentar, a qual está relacionada ao serviço ecossistêmico de controle populacional de outras espécies. Sendo relevantes nos ambientes aos quais são observados.

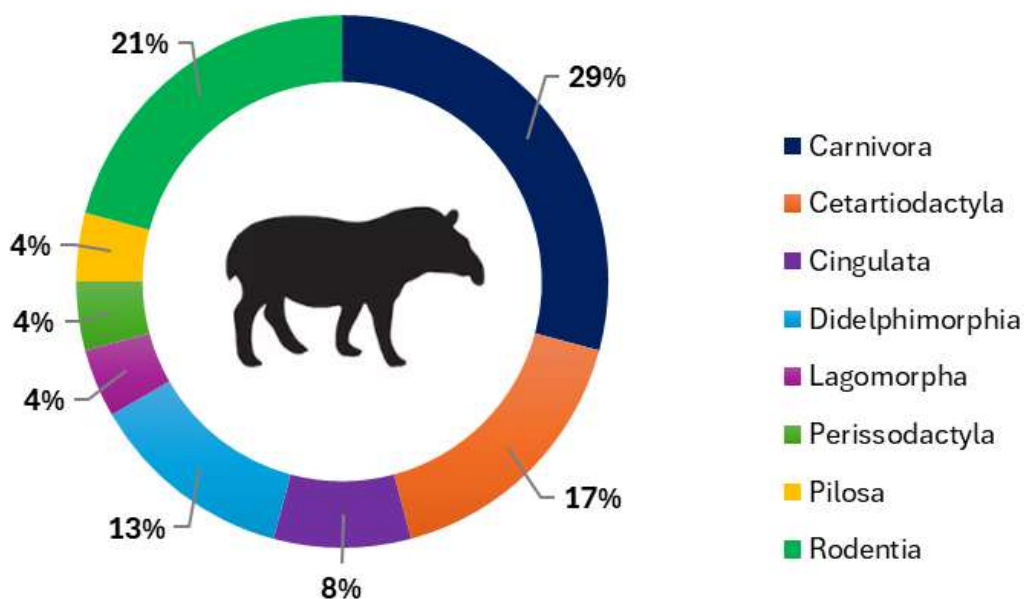


Figura 65 Porcentagem de espécies por ordens da Mastofauna terrestre registradas através de dados secundários para AER de do Projeto Colossus.

Foram registradas 15 famílias da mastofauna terrestre (Figura 66), sendo a Didelphidae e Felidae as mais representativas, com três espécies cada. A Família Didelphidae, possui representantes conhecidos popularmente como gambas e saruês, aos quais são importantes elementos na manutenção da qualidade dos ambientes, uma vez que se alimentam de insetos vetores como carrapatos, aos quais são considerados transmissores de doenças graves aos seres humanos (*i.e.*, febre maculosa, doença de Lyme e Babesiose).

Os felidae são conhecidos por serem predadores solitários, como onças e jaguatiricas, e desempenham papeis fundamentais nos ambientes, realizando o controle populacional de diversos grupos, como aves, pequenos mamíferos e répteis.

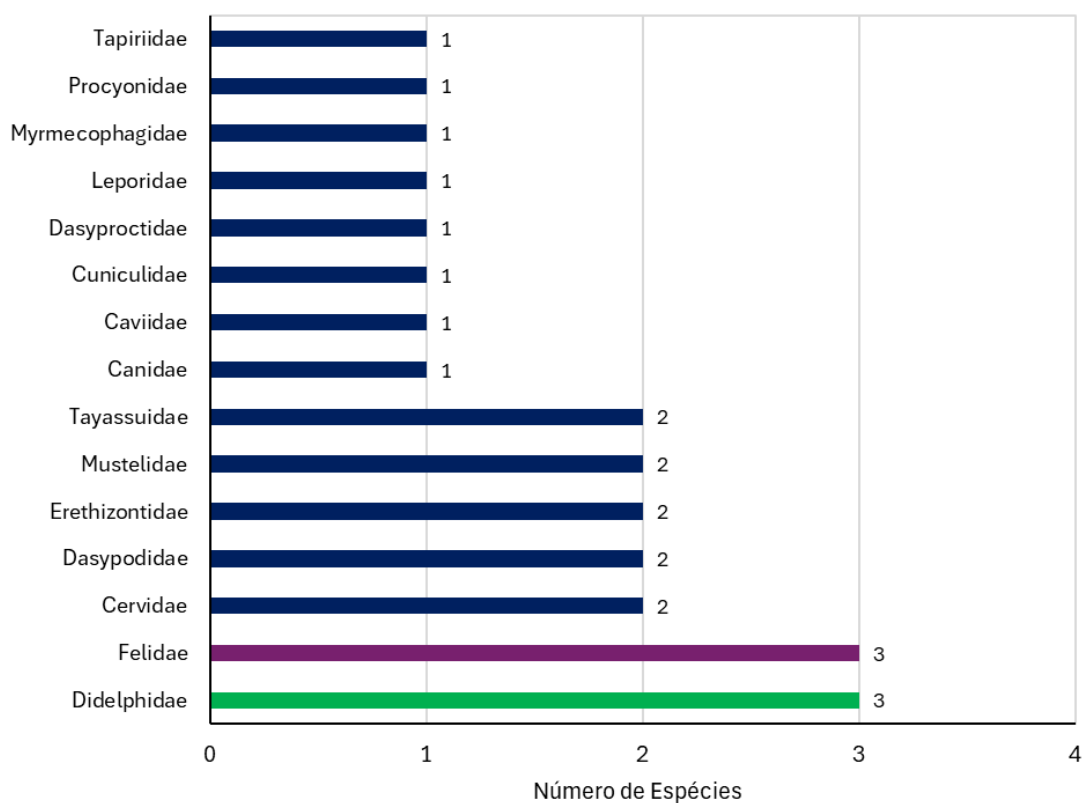


Figura 66 Número de espécies por família da Mastofauna Terrestre registradas através de dados secundários para AER de do Projeto Colossus.

6.2.2.3.4.1.2. Diagnóstico da área de Estudo Local (AEL)

Para a AEL do Projeto Colossus, foram registradas 23 espécies compondo a Mastofauna Terrestre de pequeno, médio e grande porte (Tabela 56; Foto 154 a Foto 171).



Tabela 56 Espécies da Mastofauna terrestre registradas na AEL do Projeto Colossus.

Ordem	Familia	Táxon	Nome Popular	Ponto Amostral	Metodologia	Exótica	Endêmica	Status de Conservação		
								COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2024
Rodentia	Cricetidae	<i>Oxymycterus dasytrichus</i>	Rato-do-brejo	MASTOP01	LT	-	-	-	-	LC
Rodentia	Cricetidae	<i>Necomys lasiurus</i>	Rato-do-mato	MASTOP01 MASTOMG08	LT; BA	-	-	-	-	LC
Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon montensis</i>	Rato-verde	MASTOP01; MASTOP05	LT	-	-	-	-	LC
Rodentia	Cricetidae	<i>Rhipidomys mastacalis</i>	Rato-de-árvore	MASTOP09	LT	-	-	-	-	LC
Rodentia	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	MASTOMG08	BA	-	-	-	-	LC
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Veado-mateiro	MASTOMG03; MASTOMG07	BA	-	-	-	-	LC
Artiodactyla	Cervidae	<i>Subulo gouazoubira</i>	Veado-catingueiro	MASTOMG04	BA	-	-	-	-	LC
Artiodactyla	Suidae	<i>Sus scrofa</i>	Javali-euroasiático	MASTOMG02	CT	X	-	-	-	LC
Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato	MASTOMG03; MASTOMG08	BA	-	-	-	-	LC
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Jagatirica	MASTOMG03	BA	-	-	VU	VU	LC
Carnivora	Canidae	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo-guará	MASTOMG05; MASTOMG06; MASTOMG10	BA	-	-	VU	VU	NT
Carnivora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Onça-parda	MASTOMG05; MASTOMG06; MASTOMG10	BA	-	-	VU	-	LC
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Quati	MASTOMG10	BA	-	-	-	-	LC
Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão-pelada	MASTOMG08	BA	-	-	-	-	LC
Carnivora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Irara	MASTOMG03	BA	-	-	-	-	LC
Cingulata	Chlamyphoridae	<i>Cabassous sp</i>	Tatu-do-rabo-mole	MASTOMG03	BA	-	-	-	-	LC
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Lutreolina crassicaudata</i>	Cuica-de-cauda-grossa	MASTOMG05	LT	-	-	-	-	LC
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Gracilinanus microtarsus</i>	Cuica-de-árvore	MASTOMG09	LT	-	-	-	-	LC
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Gamba-de-orelha-branca	MASTOMG03	CT	-	-	-	-	LC
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus minensis</i>	Tapeti	MASTOMG03; MASTOMG09; MASTOMG10	BA	-	-	-	-	LC
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim	MASTOMG09	BA	-	-	-	-	LC



Ordem	Família	Táxon	Nome Popular	Ponto Amostral	Metodologia	Exótica	Endêmica	Status de Conservação		
								COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2024
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá-bandeira	MASTOMG09	CT	-	-	-	-	LC
Primata	Cebidae	<i>Callithrix penicillata</i>	Mico-estrela	MASTOMG04	BA	-	-	-	-	LC

Legenda: Status de Conservação – Vulnerável (VU); Pouco Preocupante (LC). Metodologia – Buas Ativa (BA); *Camera Trap* (CT); Live Trap (LT). Endêmica – Mata Atlântica (MA).



Foto 154 Fezes de *Leopardus pardalis* (Jaguaritirica)
registrada por busca ativa
Autor: CLAM, 2024.



Foto 155 Fezes de *Cerdocyon thous* (Cachorro-do-mato)
registrada por busca ativa
Autor: CLAM, 2024.



Foto 156 Indivíduo de *Akodon montensis* (Rato-verde)
registrado por Lives Traps
Autor: CLAM, 2024.



Foto 157 Indivíduo de *Lutreolina crassicaudata* (cuica-de-cauda-grossa) registrado por Lives Traps
Autor: CLAM, 2024.



Foto 158 Pegada de *Myrmecophaga tridactyla* (Tamanduá-bandeira) registrada por busca ativa
Autor: CLAM, 2024.



Foto 159 *Gracilinanus microtarsus* (Cuica-de-árvore) registrado por Lives Traps
Autor: CLAM, 2024.



Foto 160 Fezes de *Sylvilagus minensis* (Tapeti)
registrada por busca ativa
Autor: CLAM, 2024.



Foto 161 Pegada *Mazama americana* (Veado-mateiro)
registrada por busca ativa
Autor: CLAM, 2024.



Foto 162 Pegada de *Puma concolor* (Onça-parda)
registrada por busca ativa
Autor: CLAM, 2024.



Foto 163 Pegada de *Chrysocyon brachyurus* (Lobo-guará)
registrada por busca ativa
Autor: CLAM, 2024.



Foto 164 Fezes de *Hydrochoerus hydrochaeris* (Capivara)
registradas por busca ativa
Autor: CLAM, 2024.



Foto 165 Indivíduos de *Sus scrofa* (Javali-euroasiático)
registrados por armadilha fotográfica
Autor: CLAM, 2024.



Foto 166 Indivíduo de *Nasua nasua* (Quati) registrado por armadilha fotográfica
Autor: CLAM, 2024.



Foto 167 Indivíduo de *Sylvilagus minensis* (Tapeti) registrado por armadilha fotográfica
Autor: CLAM, 2024.



Foto 168 Indivíduo de *Puma concolor* (Onça-parda) registrada por armadilha fotográfica
Autor: CLAM, 2024.



Foto 169 Pelos de *Chrysocyon brachyurus* (Lobo-guará) registrados por busca ativa
Autor: CLAM, 2024.



Foto 170 *Didelphis albiventris* (Gambá-de-orelha-branca)
Autor: CLAM, 2024.



Foto 171 *Cerradomys subflavus* (Rato-do-cerrado)
Autor: CLAM, 2024.

Das 27 espécies registradas, através das amostragens na AEL do Projeto Colossus, são relacionadas oito ordens, compondo a Mastofauna terrestre local (Figura 67). A ordem Carnívora e Rodentia se destacam



como aquelas que apresentaram os maiores números de representantes, compondo 26% do total dos registros cada.

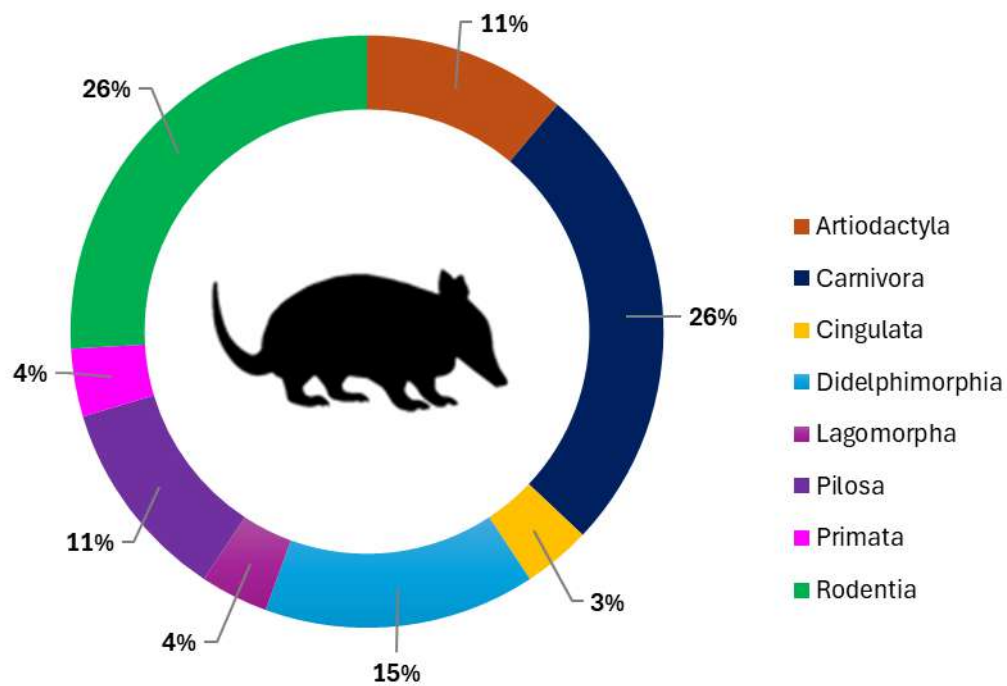


Figura 67 Porcentagem por ordens de Mamíferos Terrestres registrados na AEL do Projeto Colossus.

Para as famílias relacionadas as espécies registradas, são apontadas 14 famílias (Figura 68), sendo a Cricetidae a mais representativa com seis espécies. A família Cricetidae, faz referência a um grupo de pequenos mamíferos roedores, que podem ocupar diferentes ambientes, tal como habitats abertos ou sobre a vegetação arbórea.

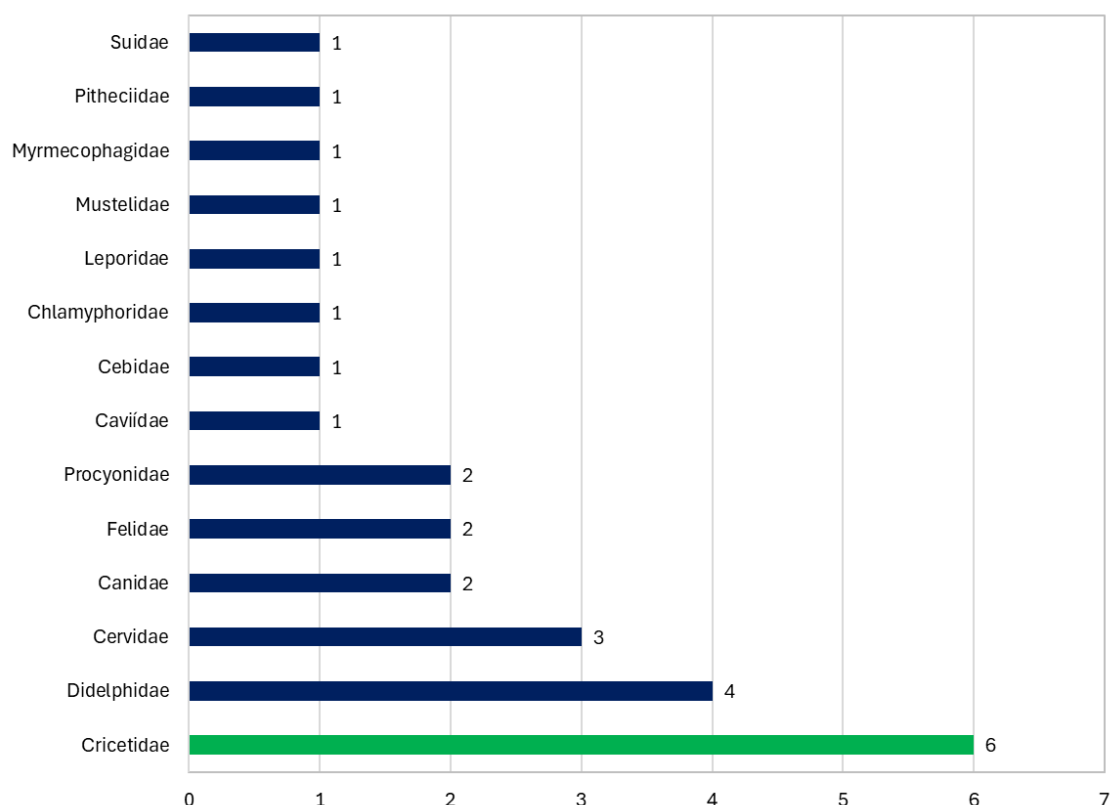


Figura 68 Número de espécies por família de Mamíferos Terrestres registrados na AEL do Projeto Colossus.

6.2.2.3.4.2. Distribuição das espécies na área de estudo, diversidade e equitabilidade

Os índices de diversidade de Shannon-Wiener (SHANNON & WIENER, 1949) e equitabilidade (PIELOU, 1966) foram calculados a partir dos dados coletados em campo para o grupo da Mastofauna Terrestre de pequeno médio e grande porte, em dois períodos sazonais (*e.g.*, seca e chuva) através do método de *Busca Ativa*, *Cameras Traps* e *Lives Traps* sendo os pontos amostrais agrupados nas mesmas análises (**Tabela 57**).

O índice de Shannon (H') faz referência a um dos índices utilizados em maior frequência, para medir diversidade de dados ecológicos pontuados como categóricos. Para a AEL do Projeto Colossus, foi apontado um índice de 0.7, indicando uma diversidade relativamente alta, com um conjunto de dados que apresenta diversidade entre os indivíduos registrados.

Em relação ao índice de equitabilidade (J'), este é relacionado com a distribuição equitativa de espécies, em uma determinada comunidade. Para a AEL do projeto em questão, foi apontado um índice de 0.8, que sugere uma distribuição equitativa entre as espécies, indicando que não há uma dominância de espécies significativa. Isso reflete uma diversidade proporcional entre os pontos amostrais, indicando populações da Mastofauna, relativamente equilibradas.

Tabela 57 Índices de diversidade aplicados para os dados obtidos na AEL do Projeto Colossus

Shannon (H')	Equitabilidade (J')
0.7	0.8

6.2.2.3.4.3. Curva de Acumulação de Espécies e Suficiência Amostral

Para o desenvolvimento da curva do coletor, foi utilizado os dados coletados em campo, através dos métodos de Busca Ativa, Armadilhas Fotográficas (*Cameras Traps*) e *Lives Traps* em dois períodos sazonais distintos (*e.g.*, seco e chuvoso). Ressalta-se que foram considerados para as análises estatísticas, o agrupamento de dados obtidos para a Mastofauna de pequeno, médio e grande porte.

Visto isso, a curva gerada a partir dos dados observados (Figura 69), não apresentou tendência à estabilização, o que igualmente ocorreu com a curva gerada a partir do estimador não-paramétrico Jackknife de 1ª ordem. A riqueza efetivamente registrada por pontos de amostragem ($n = 27$ spp.) corresponde a aproximadamente 66.9% da riqueza estimada pelo Jackknife ($n = 40.3$ spp.), o que sugere um desempenho satisfatório, em função do esforço despendido, do tamanho e estado de conservação das áreas amostradas. Contudo, ressalta-se que a continuidade das amostragens possivelmente permitiria um aumento da riqueza de táxons, especialmente em caso de espécies de pequenos mamíferos, considerados raros no ambiente ou raras em amostragens de curto prazo.

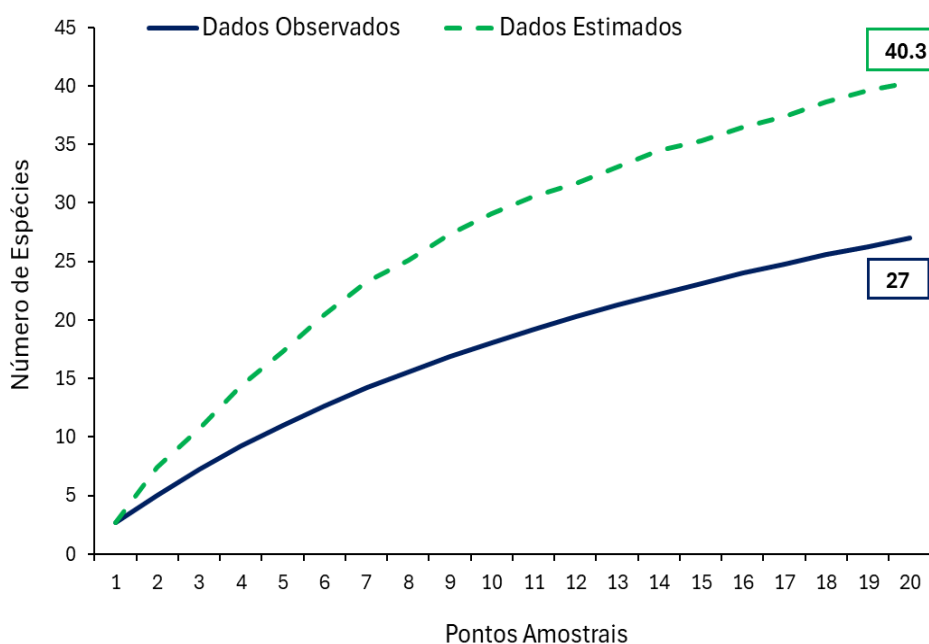


Figura 69 Curva de acumulação de espécies por pontos amostrais.

No que tange ao número de espécies registradas entre a AER e AEL, nota-se que para a AEL, foram registrados um maior número de espécies relacionadas aos mamíferos de pequeno porte ($n=6$), em relação aos dados levantados para AER (Figura 70). No entanto, no que se faz referência aos mamíferos de médio e grande porte, os resultados foram semelhantes entre as áreas, sendo a diferença de apenas uma espécie (AEL $n=21$; AER $n= 22$). Esse fato ressalta, a correta condução das amostragens em campo, que obtiveram resultados robustos acerca da composição da Mastofauna local.

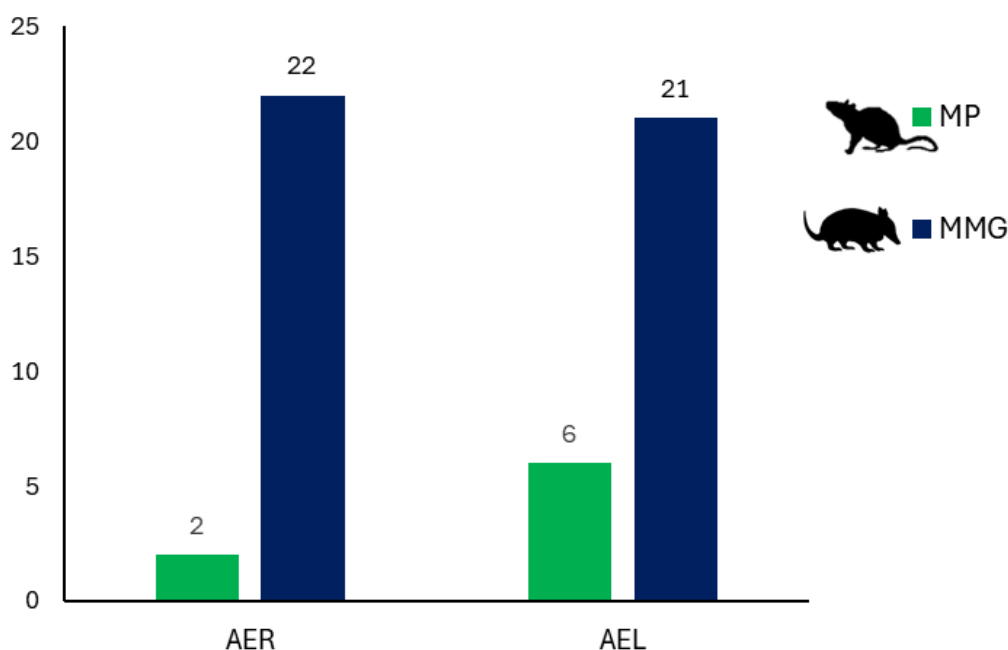


Figura 70 Número de espécies da Mastofauna Terrestre registradas na AER e AEL do Projeto Colossus.

Legenda: Mamíferos de pequeno porte (MP); Mamíferos de médio e grande porte (MMG).

6.2.2.3.4.4. Estrutura da comunidade

6.2.2.3.4.4.1. Importância biológica da área de estudo

O município de Poços de Caldas, desempenha um papel crucial na preservação da Mastofauna terrestre, devido à sua rica diversidade de habitats e sua localização estratégica em relação a Serra da Mantiqueira, uma das regiões de maior biodiversidade de mamíferos do Brasil. As áreas de Mata Atlântica e os fragmentos de floresta presentes no município, fornecem um refúgio vital para diversas espécies de mamíferos, incluindo espécies endêmicas e ameaçadas de extinção. A vegetação exuberante e a complexidade dos ecossistemas locais oferecem recursos alimentares, locais de reprodução e abrigos, essenciais para a sobrevivência e o equilíbrio das populações de mamíferos. Além disso, a preservação dessas áreas, contribui para a manutenção dos processos ecológicos, como a dispersão de sementes e o controle de pragas, que são fundamentais para a saúde geral dos ecossistemas. Portanto, a importância biológica de Poços de Caldas para a Mastofauna, não se limita apenas à proteção de espécies individuais, mas também à conservação de um ecossistema diversificado e funcional.

No que tange a localização da AER e AEL, do referente processo, estas se encontram em uma região inserida em um contexto de importância “Alta” para a conservação da Biodiversidade da Mastofauna no Estado de Minas Gerais (Figura 71), este fato está intrinsecamente relacionado as características apontadas anteriormente, que geram uma região de grande relevância para a conservação do grupo.

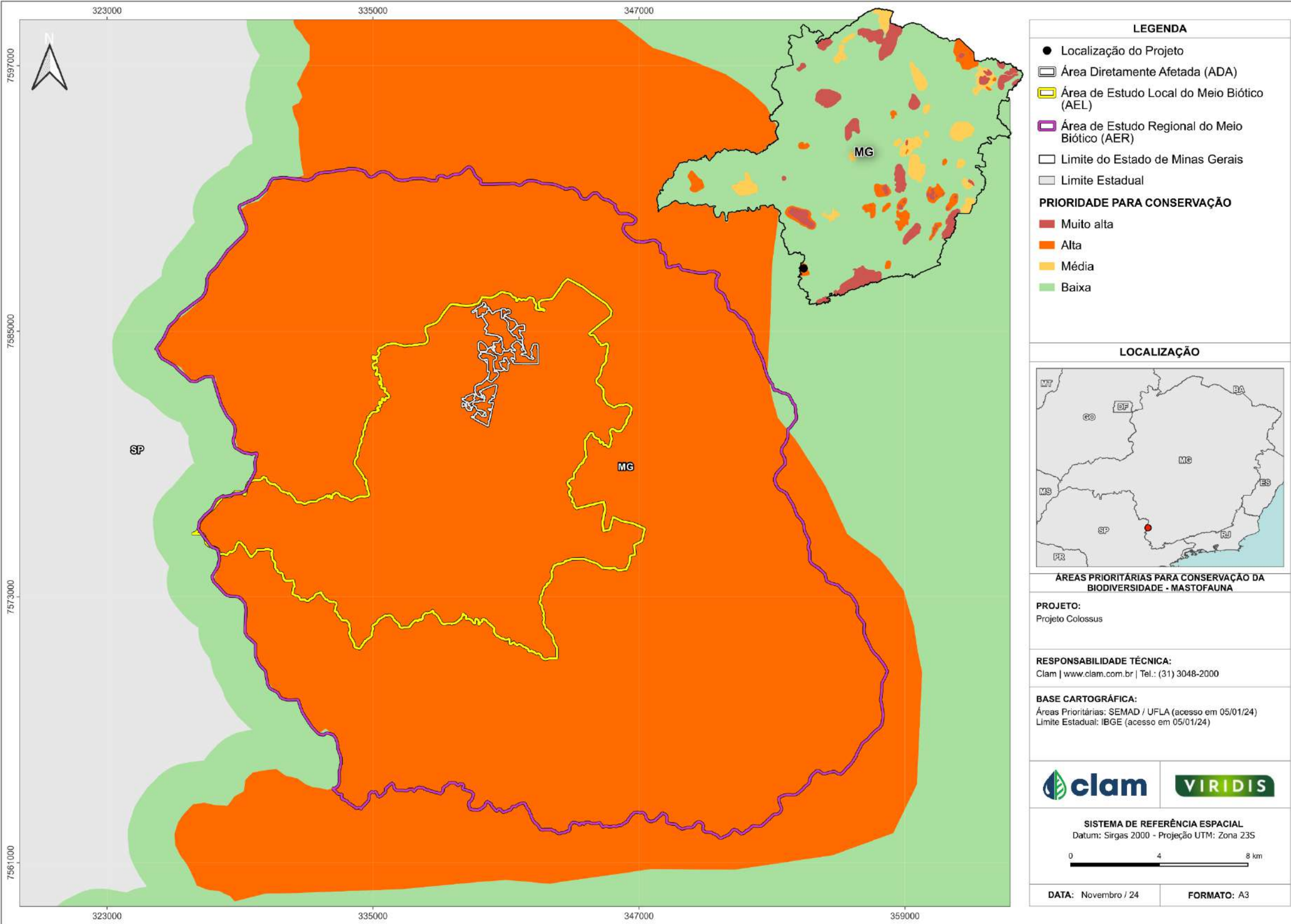


Figura 71 Áreas Prioritárias para conservação da Mastofauna não voadora no Estado de Minas Gerais.

6.2.2.3.4.4.2. Formas de uso de hábitat e processos ecossistêmicos

As espécies catalogadas para AEL do Projeto Colossus, ocupam diferentes habitats, que podem estar relacionados tanto a ambientes abertos (Foto 172) quanto florestais (Foto 173). Tais características, demonstram a ocorrência de diferentes processos ecossistêmicos na região, que vão desde o controle de espécies a dispersão de sementes no ambiente, através da alimentação. Portanto, a presença de diferentes ordens/famílias da Mastofauna terrestre, pode indicar ambientes mais equilibrados com a presença de recursos importantes, que asseguram a sobrevivência e permanência das espécies.



Foto 172 Características encontradas nos ambientes abertos na AEL do Projeto Colossus

Autor: CLAM, 2024.



Foto 173 Características encontradas nos ambientes florestais na AEL do Projeto Colossus

Autor: CLAM, 2024.

6.2.2.3.4.4.3. Espécies de importância biológica

Espécies herbívoras, catalogados como consumidores primários, compõem a base da cadeia alimentar, e possuem um importante papel na dispersão de sementes, através da alimentação, nos ambientes em que ocupam. Consequentemente, tais eventos, podem influenciar na manutenção e equilíbrio de florestas e demais habitats, como por exemplo de espécies herbívoras para a AEL do referido projeto, cita-se *Mazama americana* (Veado-mateiro) e *Subulo gouazoubira* (Veado-catingueiro).

Os carnívoros presentes na AEL, cujo alguns dos representantes mais conhecidos são, onça-parda (*Puma concolor*) (Foto 174), cachorro-domato (*Cerdocyon thous*), Lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e Jaguaritica (*Leopardus pardalis*), são importantes elementos reguladores nos ambientes. Uma vez que, compõem o topo das cadeias alimentares, agem regulando os níveis abaixo, como dos consumidores primários e secundários. Portanto, a presença deste grupo, se caracteriza como um relevante indicativo de ambientes equilibrados, do ponto de vista trófico.



Foto 174 Fezes de Onça parda (*Puma concolor*) registradas na AEL do Projeto Colossus, caracterizada pela presença de ossos e pelos eliminados.

Autor: CLAM, 2024.

6.2.2.3.4.4.4. Espécies Migratórias

Não são registradas espécies migratórias da Mastofauna terrestre para as AER e AEL do referido projeto.

6.2.2.3.4.4.5. Espécies Exóticas e/ou Invasoras

Para a AEL, foi registrado a espécie *Sus scrofa* (Foto 175), popularmente conhecida como Javali-euroasiático. Tal espécie possui origem no continente europeu e asiático e chegou ao Brasil, através dos navios de carga de alimentos. Atualmente é considerada invasora em diferentes regiões do país, afetando ambientes naturais e regiões de plantação principalmente.

Apesar dos grandes impactos da invasão do javali (*Sus scrofa*) nos ecossistemas naturais, o uso de habitats por esta espécie na região Neotropical ainda permanece pouco estudado (HEGEL *et al.*, 2029). As invasões biológicas podem representar ameaça para espécies nativas, ecossistemas e para o bem-estar humano. Entretanto, a percepção das pessoas sobre as espécies invasoras, depende da cultura dos indivíduos envolvidos, quanto ao organismo invasor, assim, uma invasão pode ser considerada negativa da perspectiva ambiental e positiva por alguns setores da sociedade devido seus aspectos ornamentais, recreativos ou econômicos. Como no caso do *S. scrofa*, que é utilizado como carne de caça, e base de subsistência de diversas famílias (HEGEL *et al.*, 2029).



Foto 175 Indivíduos de *Sus scrofa* (Javali-euroasiático) registrados na AEL do Projeto Colossus.

Autor: CLAM, 2024.

6.2.2.3.4.4.6. Cinegéticas e/ou Sinantrópicas

Para a AEL são descritas as espécies, *Sus scrofa* (Javali-euroasiático) e *Hydrochoerus hydrochaeris* (Capivara) e *Sylvilagus minensis* (Tapeti), como animais cinegéticos, uma vez que são comumente alvos de eventos de caça predatória e/ou de subsistência, principalmente.

Em relação as espécies sinantrópicas, e indicado para a AEL, a espécie *Didelphis albiventris* (Gamba-de-orelha-branca) (Foto 176), cuja presença pode ser associada, a uma relação à qual a espécie se beneficia das condições ambientais apresentadas nos ambientes antropizados, como abrigos e alimentos.



Foto 176 Indivíduo de *Didelphis albiventris* (Gamba-de-orelha-branca) registrado na AEL do Projeto Colossus.

Autor: CLAM, 2024.

6.2.2.3.4.4.7. Espécies bioindicadoras da qualidade ambiental, endêmicas e/ou raras

Na AEL foi registrado o mamífero *Lutreolina crassicaudata* (cuica-de-cauda-grossa) (Foto 177), considerada uma espécie de pequeno porte, possui distribuição disjunta e fragmentada, ocorrendo em países como Argentina, Paraguai, Bolívia, Uruguai, Colômbia, Venezuela, Guiana e Suriname. No Brasil, e mais comum na região sul (GAPEL *et al.*, 1996). Por ser um marsupial semi-aquático, existem fatores que podem influenciar sua distribuição, sendo eles: a disponibilidade de água, uma vez que

dependem deste recurso para alimentação, reprodução e deslocamento; outro fator é a fragmentação da floresta, uma vez que com a perda e fragmentação os recursos ficam escassos, aumentando os riscos de extinção (SANTORI *et al*, 2005; GAIPEL *et al.*, 1996).



Foto 177 *Lutrelina crassicaudata* (cuica-de-cauda-grossa).

Autor: CLAM, 2024.

E considerada uma espécie ameaçada de extinção em diversas regiões do Brasil (*i.e.*, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul), porém, não no estado de Minas Gerais. A nível global (IUCN, 2023) é classificada como Pouco Preocupante (LC). Portanto, se torna uma espécie de interesse biológico, uma vez que os indivíduos são de rara visualização, e suas populações veem diminuindo ao longo dos anos, principalmente pela perda de habitats. No entanto, para a área diretamente afetada do empreendimento, não é previsto risco a sobrevivência da espécie *in situ*, estando em consonância com a Lei Federal 11.428/06 (Art. 11).

6.2.2.3.4.4.8. Espécies de importância médica

Certos mamíferos são importantes reservatórios ou vetores de zoonoses significativas, sendo classificados como espécies de interesse médico/epidemiológico (CHAVEZ, 2001). O cachorro-domato (*Cerdocyon thous*) (Foto 178), por exemplo, já foi identificado como reservatório do vírus da raiva (CARNIELI *et al.*, 2008) e do protozoário *Leishmania chagasi* (COURTENAY *et al.*, 1994), destacando sua relevância como hospedeiro em estudos epidemiológicos. Outro exemplo são os tatus (**Foto 178**), identificados como reservatórios do protozoário flagelado *Trypanosoma cruzi* (COMINETTI, 2010) relacionado a doença de Chagas e da bactéria *Mycobacterium leprae* (DEPS *et al.*, 2020), atribuída a hanseníase.

Inicialmente restritas a ambientes silvestres, as zoonoses eram naturalmente observadas entre os animais que atuavam como reservatórios desempenhando um papel crucial na regulação das comunidades silvestres. No entanto, devido aos impactos ambientais provocados pela atividade humana, que destroem essas comunidades e aumentam o contato entre humanos e animais, as zoonoses que antes eram



limitadas aos ambientes selvagens têm se tornado um problema crescente de saúde pública (FERRO, 2006).



Foto 178 Registro de *Cerdocyon thous* (Cachorro-do-mato) na AEL do Projeto Colossus

Autor: CLAM, 2024.



Foto 179 Registro de *Cabassous* sp. (Tatu-de-rabo-mole) na AEL do Projeto Colossus

Autor: CLAM, 2024.

Durante o levantamento, não houve testagem de indivíduos silvestres para parasitos que podem causar doenças em humanos, de modo que não é possível afirmar que as espécies presentes na região, e que possuem histórico conhecido de atuarem como vetores e/ou hospedeiros de doenças, estejam infectadas. O que se pode inferir, é que existem espécies com potencial de transmitirem doenças zoonóticas presentes na AEL do Projeto Colossus.

6.2.2.3.4.4.9. Espécies ameaçadas de extinção

Para a AEL, foram registradas três espécies catalogadas como ameaçadas de extinção, nos âmbitos estadual, nacional e global. Estas são listadas conforme Tabela 58 e Foto 180 a Foto 184.

Tabela 58 Espécie ameaçadas de extinção catalogadas como ameaçadas de extinção para a AEL do Projeto Colossus

Táxon	Nome Popular	Ponto Amostral	Tipo de Registro	Método	Status de Conservação		
					COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2023
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo-guará	MASTOMG05; MASTOMG06; MASTOMG09	Pegada e Fezes	Busca Ativa	VU	VU	NT
<i>Puma concolor</i>	Onça-parda	MASTOMG05; MASTOMG06; MASTOMG10	Pegada e Fezes	Busca Ativa e Armadilhas Fotográficas	VU	-	LC
<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguaritica	MASTOMG03	Fezes	Busca Ativa	VU	VU	LC

Legenda: Vulnerável (VU); Quase Ameaçada (NT) e Pouco Preocupante (LC).



Foto 180 Indivíduo de *Puma concolor* (Onça-parda) registrado através de armadilha fotográfica

Autor: CLAM, 2024.



Foto 181 Fezes de *Puma concolor* (Onça-parda)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 182 Fezes de *Leopardus pardalis* (Jaguaritica)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 183 Fezes de *Leopardus pardalis* (Jaguaritica)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 184 Pegada de *Chrysocyon brachyurus* (Lobo-guará)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 185 Fezes de *Chrysocyon brachyurus* (Lobo-guará)

Autor: CLAM, 2024.

Parte da ameaça a essas espécies, vem principalmente da perda de habitats, uma vez que tais espécies, necessitam de grandes extensões territoriais como áreas de vida. Portanto, é fundamental promover a



conservação dessas espécies através de várias frentes, que inclui, a criação e manutenção de áreas protegidas, a restauração de habitats degradados, o combate à caça e ao tráfico ilegal, além da realização de estudos que possibilitem compreender melhor as necessidades e comportamentos associados a essas espécies. Além disso, a conscientização pública e a educação ambiental, são ferramentas vitais para engajar a comunidade na proteção dos indivíduos e na preservação dos ecossistemas dos quais dependem.

Para a área diretamente afetada do referido empreendimento, não está previsto riscos a sobrevivência sobre as espécies ameaçadas, catalogadas na AEL do Projeto Colossus. Sendo desse modo, asseguradas as populações de *C. brachyurus*, *L. pardalis* e *P. onca*, estando em consonância com a Lei 11.428/06 (Art. 11).

6.2.2.3.5. Síntese conclusiva

Os resultados para a Área de Estudo Regional (AER) do Projeto Colossus revelaram 24 espécies de Mastofauna não voadora de diversos portes, com maior representatividade das ordens Carnívora (29%) e Rodentia (21%). Os carnívoros, importantes predadores de topo, desempenham papel essencial no controle populacional e na estabilidade dos ecossistemas onde são encontrados. Na Área de Estudo Local (AEL), foram registradas 23 espécies de Mastofauna não voadora, com destaque também para Carnívora e Rodentia, compondo 26% das observações cada. A família Cricetidae foi a mais representativa, com seis espécies, demonstrando uma diversidade significativa de roedores adaptados a variados habitats.

O índice de diversidade de Shannon (H') foi de 0,7, indicando diversidade relativamente alta entre as espécies. Já o índice de equitabilidade (J') foi de 0,8, sugerindo uma distribuição balanceada entre as espécies registradas, sem dominância acentuada, refletindo equilíbrio nas populações. A curva de acúmulo de espécies, construída a partir dos dados sazonais e métodos de coleta (Busca Ativa, Armadilhas Fotográficas e *Lives Traps*), não apresentou tendência de estabilização, e a riqueza de 27 espécies observada equivale a cerca de 66,9% da estimada pelo estimador Jackknife de 1ª ordem, que projetou 40,3 espécies. Isso sugere uma amostragem adequada, embora a continuidade possa aumentar a identificação de espécies raras.

As áreas do projeto, estão localizadas em uma região de alta relevância para a conservação da Mastofauna em Minas Gerais, onde abrigam habitats diversos e interligados que suportam diversas funções ecológicas, incluindo dispersão de sementes e controle de pragas, essenciais para a saúde dos ecossistemas locais. Entre as espécies registradas estão herbívoros como *Mazama americana* (veado-mateiro) e *Subulo gouazoubira* (veado-catingueiro), que contribuem à regeneração da vegetação. Os predadores carnívoros, como a onça-parda (*Puma concolor*), o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), são essenciais para a regulação ecológica, indicando o bom estado de conservação dos ambientes.

No contexto epidemiológico, o cachorro-do-mato e os tatus foram identificados como potenciais vetores de zoonoses significativas, como a raiva, leishmaniose, doença de Chagas e hanseníase, destacando a importância de monitoramento e conservação desses ambientes para minimizar os riscos de zoonoses.



Ademais, três espécies ameaçadas foram registradas na AEL, incluindo o lobo-guará (VU), a onça-parda (VU) e a jaguatirica (VU), ressaltando o valor da área para a conservação de espécies vulneráveis e o papel das práticas de preservação na mitigação dos impactos antrópicos. A continuidade das amostragens é essencial para a manutenção das comunidades locais e para apoiar a biodiversidade da região de Poços de Caldas, destacando sua importância ecológica e o valor da AEL e AER como refúgios naturais em uma área de significativa relevância biológica e estratégica para a conservação da Mastofauna.

6.2.2.4. Entomofauna

Os mosquitos são insetos da ordem Diptera comumente conhecidos como pernilongos e muriçocas, compreendendo algumas espécies consideradas vetores biológicos, pois transmitem agentes patogênicos para um hospedeiro vertebrado através da hematofagia (BRASIL, 2011). O ciclo de vida dos mosquitos é definido por quatro fases: ovo, larva, pupa e adultos, sendo as fêmeas geralmente hematófagas pois necessitam das proteínas presentes no sangue para maturação dos ovos e desenvolvimento das larvas (CONSOLI & OLIVEIRA, 1994; DAY, 2016; FORATTINI, 2002).

Mosquitos da família Culicidae e os flebotomíneos da família Psychodidae são considerados de interesse da saúde pública e destacam-se por possuir espécies de importância epidemiológica associada aos hábitos hematofágicos das fêmeas. Ao realizar o repasto sanguíneo, pode ocorrer a transmissão de patógenos associados a diversas doenças como arboviroses e protozooses (BARBOSA *et al.*, 2008; CARDOSO *et al.*, 2010; LARA, 2020). Em ambientes naturais, a transmissão desses patógenos ocorre entre mosquitos e hospedeiros vertebrados não humanos. Contudo, nos ambientes modificados, essa transmissão tende a favorecer a dispersão desses patógenos para hospedeiros vertebrados humanos, aumentando o risco de infecções de doenças muitas vezes letais (BARBOSA *et al.*, 2008; SANTOS & CALADO, 2014; TAÍPE-LAGOS & NATAL, 2003). Alguns mosquitos da família Psychodidae, (Psychodidae: Phlebotominae) são responsáveis pela transmissão do protozoário *Leishmania* causador das leishmanioses visceral e tegumentar. Mosquitos culicídeos são conhecidos por transmitir diversas doenças virais, as conhecidas arboviroses, tais como dengue, Chikungunya e zika. Também podem transmitir outros patógenos como protozoários do gênero *Plasmodium*, responsáveis pela transmissão da malária. Vermes nematódeos também fazem parte dos patógenos transmitidos pelos mosquitos, como as filárias da espécie *Wuchereria bancrofti*, causadoras da filariose linfática (FORATTINI, 2002).

Esse processo ocorre devido a potente capacidade adaptativa dos mosquitos a novos ambientes, facilitando a interação de mosquitos e humanos (sinantropia) (FORATTINI *et al.*, 2000). A disponibilidade de criadouros artificiais e fontes sanguíneas para mosquitos culicídeos é aumentada em áreas com intervenção humana, seja agrícola ou minerária (SANTOS & CALADO, 2014). A dinâmica populacional da fauna de mosquitos também pode ser alterada por esses fatores, tornando-os pragas disseminadoras de doenças (FORATTINI, 1998; TAÍPE-LAGOS & NATAL, 2003). Devido a importância epidemiológica dos culicídeos e flebotomíneos, estudos são necessários principalmente em áreas preservadas associadas a áreas com alterações antrópicas para conhecer as espécies presentes nesses locais permitindo a adoção de medidas preventivas de combate e controle desses mosquitos (HUTCHINGS *et al.*, 2002, TANDINA *et al.*, 2018).



Tendo em vista esses conhecimentos, torna-se relevante os estudos em áreas preservadas próximas a áreas que sofrem ou irão sofrer algum tipo de interferência, perturbação ou até transformação total de ambientes naturais (HUTCHINGS *et al.*, 2002, TANDINA *et al.*, 2018). As dinâmicas populacionais dos insetos e suas interações ecológicas são facilmente alteradas, dessa forma é necessário a identificação e monitoramento das ações que podem contribuir com essas alterações ambientais, permitindo que medidas preventivas de preservação, combate ou controle sejam tomadas (OLIVEIRA & MELO, 2014).

Dessa forma, este estudo objetivou o levantamento da Entomofauna vetora nas áreas de estudo do empreendimento do Projeto Colossus.

6.2.2.4.1. Metodologia

6.2.2.4.1.1. Levantamento de Dados Regionais – Área de Estudo Regional (AER)

O levantamento de dados secundários foi realizado através de pesquisas bibliográficas de estudos realizados na região do empreendimento e que contemplassem a região de Poços de Caldas e adjacências. Foram considerados dois períodos anuais, chuvoso e seco conforme descrito na **Tabela 59**.

Tabela 59 Estudos ambientais selecionados para o diagnóstico Regional de Entomofauna – vetores na AER do Projeto Colossus.

Nome do estudo	Ano	Empresa/Autor	Sazonalidade
Estudo de Impacto Ambiental - EIA	2005	ALCOA	Chuvosa e Seca
Avaliação Epidemiológica no Planalto de Poços de Caldas	2019	Garcia, R. P.	Chuvosa e Seca

6.2.2.4.1.2. Levantamento de Dados Primários – Área de Estudo Local (AEL)

As amostragens da entomofauna - vetora na AEL do referido empreendimento, ocorreram em duas campanhas de cinco dias cada, correspondendo os períodos seco e chuvoso, conforme detalhado na Tabela 60.

Tabela 60 Período de amostragem da Entomofauna Vetora na AEL do Projeto Colossus.

Período	Campanha	Sazonalidade
15 a 19 de Julho	1º	Seca
14 a 18 de Outubro	2º	Chuvosa

6.2.2.4.1.2.1. Pontos Amostrais

Foram considerados cinco pontos amostrais, considerando os dias de campo, características da área amostral, bem como o esforço despendido na aplicação das metodologias. Os pontos foram selecionados em locais considerados potenciais para a ocorrência de dípteros vetores, tais como locais adjacentes a corpos d'água, ambientes úmidos e/ou sombreados, assim como em locais com adensamento populacional ao entorno da ADA do referido projeto. Os pontos estão detalhados na Tabela 61, Figura 72e Foto 186 a Foto 190.



Tabela 61 Pontos Amostrais para levantamento da Entomofauna - vetores na AEL do Projeto Colossus.

Ponto	Coordenadas (UTM 23K)		Área	Método	Caracterização
ENTV01	343273	7584769	AEL/ADA	Armadilha CDC e Barraca Shannon	Área florestal próxima a residências
ENTV02	339836	7581913	AEL	Armadilha CDC e Barraca Shannon	Área florestal próxima a residências
ENTV03	327199	7576078	AEL	Armadilha CDC e Barraca Shannon	Área florestal próxima a residências
ENTV04	336007	7574351	AEL	Armadilha CDC e Barraca Shannon	Área florestal próxima a residências
ENTV05	342722	7576316	AEL	Armadilha CDC e Barraca Shannon	Área florestal próxima a residências

Legenda: Área – Área de Estudo Local (AEL); Área Diretamente Afetada (ADA).

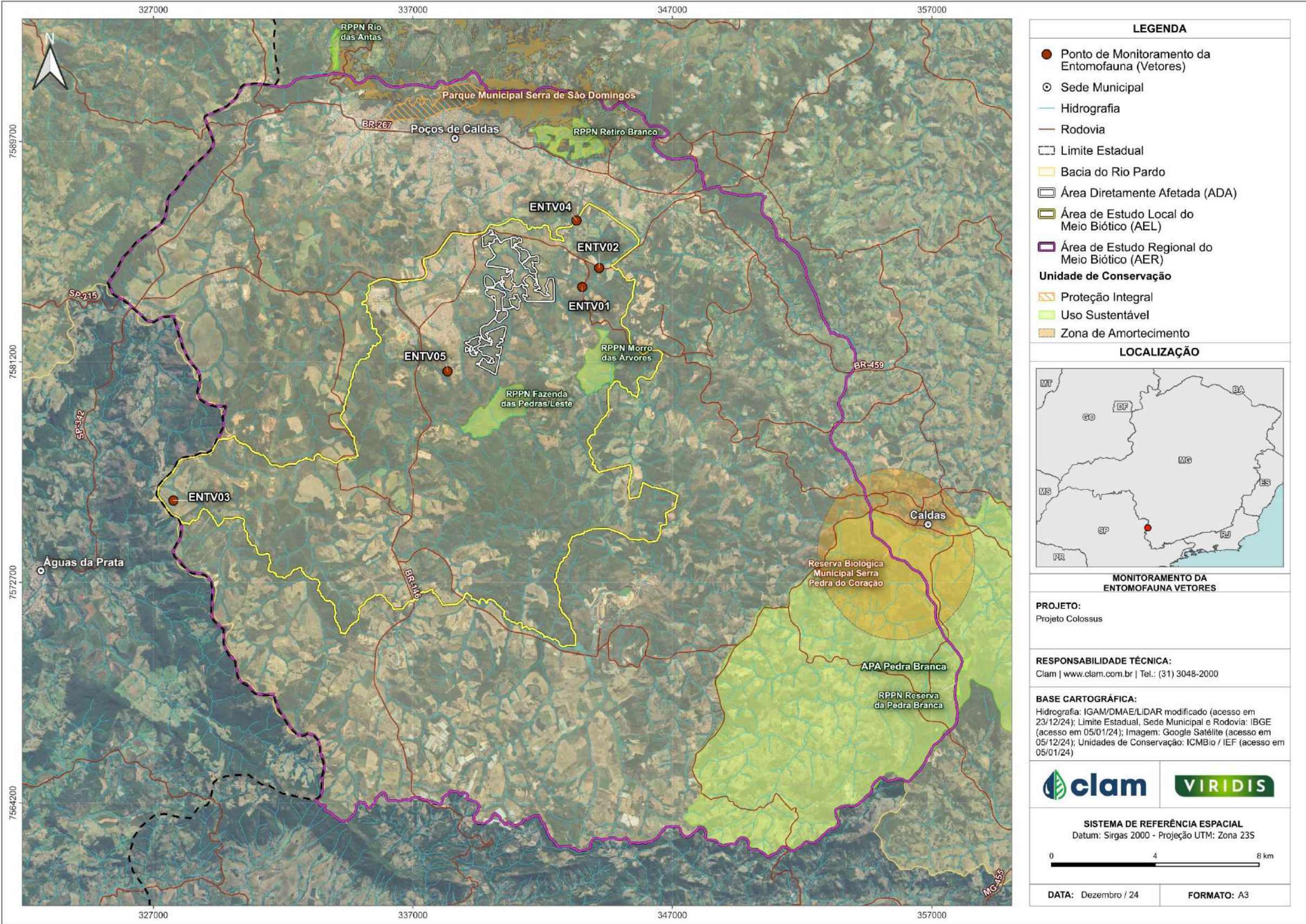


Figura 72 Pontos amostrais da Entomofauna-vetores na AEL do Projeto Colossus (Viridis Mineração).



Foto 186 Característica dos pontos amostrais da Entomofauna - Vetores

Autor: CLAM, 2024.



Foto 187 Característica dos pontos amostrais da Entomofauna - Vetores

Autor: CLAM, 2024.



Foto 188 Característica dos pontos amostrais da Entomofauna - Vetores

Autor: CLAM, 2024.



Foto 189 Característica dos pontos amostrais da Entomofauna - Vetores

Autor: CLAM, 2024.



Foto 190 Característica dos pontos amostrais da Entomofauna - Vetores

Autor: CLAM, 2024.

6.2.2.4.1.2.2. Identificação e Classificação das espécies

Os mosquitos coletados foram triados e identificados segundo as chaves: Forattini (2002); Sallum (2020), Consoli & Oliveira (1994), *Walter Reed Biosystematics Unit* (Year -WRBU) (2021). Os gêneros



foram abreviados conforme Reinert (1975). Indivíduos que sofreram danos e estavam com estruturas incompletas e/ou ausentes, ou devido à ausência ou difícil acesso a chaves específicas, foram identificados somente até gênero. Os indivíduos coletados e que após a triagem estavam em bom estado de conservação, foram entregues a instituição depositaria, relacionadas a Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, conforme carta de tombo em anexo (**Anexo 15**) a esse documento.

6.2.2.4.2. Amostragem em campo

6.2.2.4.2.1. Armadilha CDC (Center for Disease Control)

As armadilhas do tipo CDC (*Center for Disease Control*) são armadilhas automáticas que utilizam o método de atração luminosa e uma ventoinha para sucção dos mosquitos atraídos pela luz. Os mosquitos atraídos pela luz são sugados e aprisionados em um saco coletor na parte inferior da armadilha (Foto 191 a Foto 193). A ventoinha e a luz de led são alimentadas por baterias do tipo 18650 3,7v. Foram utilizadas duas armadilhas por ponto, permanecendo em campo 24 horas seguidas por cinco dias consecutivos. As armadilhas foram vistoriadas diariamente e as baterias foram trocadas sempre que necessário. Os mosquitos coletados são eutanasiados com vapor de acetona, triados e armazenados em eppendorfs de cinco mL. Mosquitos da família Culicidae foram preservados a seco com sílica ou naftalina e os flebotomíneos (Psychodidae: Flebotominae) foram armazenados em álcool 70. A identificação do material coletado foi realizada posteriormente em laboratório especializado sob estereomicroscópio.

Esse método de coleta é amplamente utilizado para levantamento e monitoramento de fauna culicídea em estudos entomológicos devido a sua grande eficiência de captura (CÂMARA *et al.*, 2022; MATHENGE *et al.*, 2005; NAMANGO *et al.*, 2022). Em programas de vigilância e monitoramento de vetores e em programas de levantamento de fauna culicídea e de flebotomíneos, as armadilhas CDC são comumente usadas por coletarem espécies de mosquitos vetores em uma única amostragem principalmente espécies de hábitos noturnos (LI *et al.*, 2016; SRIWICHAI *et al.*, 2015). Além disso, por serem armadilhas automáticas, o coletor não tem contato direto com mosquitos vetores evitando assim a transmissão de patógenos.



Foto 191 Instalação de armadilha CDC em área amostral

Autor: CLAM, 2024.



Foto 192 Instalação de armadilha CDC em área amostral

Autor: CLAM, 2024.



Foto 193 Armadilha CDC instalada em área amostral

Autor: CLAM, 2024.



Foto 194 Armadilha CDC em área amostral

Autor: CLAM, 2024.

6.2.2.4.2.2. Barraca de Shannon

Essa armadilha foi proposta por Shannon (1939) e consiste em uma barraca de tecido em algodão natural, de tamanho da parte superior 150 x 150 x 50 cm e da parede central 150 x 150 cm. Nesse estudo foi instalada uma armadilha por ponto permanecendo em campo das 18:00 às 22:00. Para atração dos mosquitos foi utilizada uma lanterna de led instalada na região interna da armadilha. Os mosquitos atraídos pela luz, foram capturados pelo coletor com auxílio de sugador entomológico e armazenados em frasco coletor. Em seguida os mosquitos foram eutanasiados e devidamente armazenados, para posterior identificação (Foto 195 a Foto 197).



Foto 195 Armadilha do tipo Barraca de Shannon instalada

Autor: CLAM, 2024.



Foto 196 Coleta com sugador entomológico em Barraca Shannon

Autor: CLAM, 2024.



Foto 197 Verificação de Barraca Shannon

Autor: CLAM, 2024.



Foto 198 Armadilha do tipo Barraca Shannon instalada

Autor: CLAM, 2024.

6.2.2.4.2.3. Esforço Amostral

O esforço despendido da coleta com armadilha em duas campanhas amostrais, com utilização de armadilhas do tipo CDC, foi de 2400 horas, conforme detalhado na Tabela 62 abaixo.

Tabela 62 Esforço amostral empregado no levantamento da Entomofauna Vetora com armadilha CDC na AEL do Projeto Colossus.

Método	Dias de amostragem	Número de pontos	Horas de funcionamento	Número de armadilhas	Campanha	Esforço total
Armadilha CDC	5	5	24	2	1ª campanha	1200 horas
Armadilha CDC	5	5	24	2	2ª campanha	1200 horas
Total =						2400

O esforço amostral da coleta com Barraca de Shannon em duas campanhas amostrais, foi de 40 horas conforme demonstrado na Tabela 63 abaixo.



Tabela 63 Esforço amostral empregado no levantamento da Entomofauna Vetora com Barraca de Shannon na AEL do Projeto Colossus.

Método	Número de pontos	Horas de funcionamento	Coletores	Campanha	Esforço total
Barraca de Shannon	5	4	1	1ª campanha	20 horas
Barraca de Shannon	5	4	1	2ª campanha	20 horas
				Total =	40 horas

6.2.2.4.3. Análise de Dados

As análises estatísticas foram previamente estabelecidas, de acordo com bibliografias de referência para o conjunto de dados gerados para este estudo. São análises amplamente utilizadas em estudos de diagnóstico ambiental, bem como avaliações de cunho ecológico. Para isso, se estabeleceu a elaboração de curva de acumulação de espécies, onde foi utilizado o software EstimateS 9.1.0 (COLWELL, 2013), estipulando para 1.000 simulações, e o método Jackknife 1 foi escolhido para o cálculo da riqueza estimada. Para análises de diversidade da comunidade da Entomofauna-vetora na AEL, utilizou-se o índice de diversidade de Shannon-Wiener (SHANNON & WIENER, 1949) e equitabilidade de Pielou (PIELOU, 1966), para ambos, foi utilizado o software PAST 3.26 (HAMMER *et al.*, 2001). A **Tabela 64** contém de forma resumida os aspectos quantitativos utilizados nas análises de dados empregadas para a Entomofauna-vetora.

Tabela 64 Estatística utilizada nas análises de dados levantados para a Entomofauna-vetora na AEL do Projeto Colossus.

Índice	Fórmulas e categorização	
Riqueza de espécies	É o valor absoluto do número de táxons registrados no levantamento	
Abundância relativa de indivíduos	IFL	É o valor relativo do número de espécies, obtidos pelo índice de frequência de listas ou amostras (I.F.L.)
Jackknife de 1ª ordem	$S_{jack\ 1} = S_{obs} + \left(\frac{m-1}{m}\right) \cdot Q_1$	S _{obs} = Espécies observadas
		Q= Número de espécies
		m= Número de amostras
Shannon (H')	$H' = - \left[\left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right) \right]$	ln= Logaritmo
		n= Número de indivíduos da taxa.
Pielou (J')	$J' = H' / \ln S$	H'= índice de diversidade de Shannon
		S= riqueza de espécies amostradas

6.2.2.4.4. Resultados e Discussão

6.2.2.4.4.1. Diagnóstico da área de Estudo Regional (AER)

De acordo com o levantamento dos dados secundários, foram encontradas 46 espécies pertencentes as famílias Psychodidae e Culicidae, estão são listadas conforme Tabela 65 a seguir.



Tabela 65 Espécies da Entomofauna-vetora catalogadas através de dados secundários para AER do Projeto Colossus.

Família	Espécie	Interesse epidemiológico	Status de Conservação		
			COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2023
Culicidae	<i>Aedes albopictus</i>	x	-	-	LC
Culicidae	<i>Aedes fulvithorax</i>	x	-	-	LC
Culicidae	<i>Aedes scapularis</i>	x	-	-	LC
Culicidae	<i>Aedes terrens</i>	x	-	-	LC
Culicidae	<i>Aedes serratus</i>	x	-	-	LC
Culicidae	<i>Anopheles lanei</i>	x	-	-	LC
Culicidae	<i>Anopheles strodei</i>	x	-	-	LC
Culicidae	<i>Haemagogus janthinomys</i>	x	-	-	LC
Culicidae	<i>Haemagogus leucocelaenus</i>	x	-	-	LC
Culicidae	<i>Haemagogus spegazzinii</i>	x	-	-	LC
Culicidae	<i>Psorophora ferox</i>	x	-	-	LC
Culicidae	<i>Sabethes purpureus</i>	x	-	-	LC
Culicidae	<i>Limatus durhamii</i>	x	-	-	LC
Culicidae	<i>Culex sp.</i>	x	-	-	LC
Psychodidae	<i>Brumptomyia troglodytes</i>	x	-	-	LC
Psychodidae	<i>Brumptomyia avellari</i>	x	-	-	LC
Psychodidae	<i>Evandromyia edwardi</i>	x	-	-	LC
Psychodidae	<i>Evandromyia tupynambai</i>	x	-	-	LC
Psychodidae	<i>Pintomyia monticola</i>	x	-	-	LC
Psychodidae	<i>Lutzomyia aragaoi</i>	x	-	-	LC
Psychodidae	<i>Lutzomyia brasiliensis</i>	x	-	-	LC
Psychodidae	<i>Lutzomyia carmelinoi</i>	-	-	-	LC
Psychodidae	<i>Lutzomyia cerradicola</i>	-	-	-	LC



Família	Espécie	Interesse epidemiológico	Status de Conservação		
			COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2023
Psychodidae	<i>Lutzomyia christenseni</i>	-	-	-	LC
Psychodidae	<i>Lutzomyia cortezezi</i>	x	-	-	LC
Psychodidae	<i>Lutzomyia diamantinensis</i>	x	-	-	LC
Psychodidae	<i>Lutzomyia evandroi</i>	x	-	-	LC
Psychodidae	<i>Lutzomyia fischeri</i>	x	-	-	LC
Psychodidae	<i>Lutzomyia intermedia</i>	x	-	-	LC
Psychodidae	<i>Lutzomyia ischyraacantha</i>	-	-	-	LC
Psychodidae	<i>Lutzomyia lenti</i>	x	-	-	LC
Psychodidae	<i>Lutzomyia lloydi</i>	x	-	-	LC
Psychodidae	<i>Lutzomyia longipalpis</i>	x	-	-	LC
Psychodidae	<i>Lutzomyia lutziana</i>	x	-	-	LC
Psychodidae	<i>Lutzomyia micropyga</i>	-	-	-	LC
Psychodidae	<i>Lutzomyia migonei</i>	-	-	-	LC
Psychodidae	<i>Lutzomyia pascalei</i>	x	-	-	LC
Psychodidae	<i>Lutzomyia pessoai</i>	x	-	-	LC
Psychodidae	<i>Lutzomyia quinquefer</i>	x	-	-	LC
Psychodidae	<i>Lutzomyia renei</i>	x	-	-	LC
Psychodidae	<i>Lutzomyia sallesi</i>	-	-	-	LC
Psychodidae	<i>Lutzomyia sordellii</i>	-	-	-	LC
Psychodidae	<i>Lutzomyia termitophila</i>	-	-	-	LC
Psychodidae	<i>Lutzomyia trinidadensis</i>	-	-	-	LC
Psychodidae	<i>Lutzomyia whitmani</i>	x	-	-	LC
Psychodidae	<i>Lutzomyia sp.</i>	x	-	-	LC

Legenda: Status de conservação – Pouco Preocupante (LC).

As espécies da Entomofauna-vetora referentes ao levantamento dos dados secundários, foram representadas por 30% (n = 14) pela família Culicidae e 70% (n = 32) referente a família Psychodidae (Figura 73).

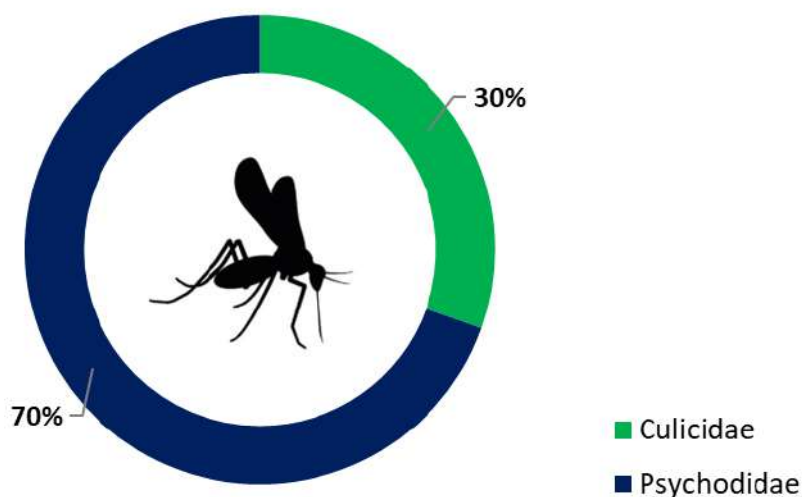


Figura 73 Porcentagem de mosquitos registrados através de dados secundários na AER do Projeto Colossus.

Em relação aos sete gêneros da família Culicidae registrados, o gênero *Aedes* foi o mais expressivo, com cinco espécies, seguido por *Haemagogus* com três espécies, seguido por *Anopheles* com duas espécies. Os demais gêneros foram representados por uma espécie cada. A família Psychodidae foi a mais expressiva, com 32 espécies classificados em quatro gêneros. O gênero *Lutzomyia* foi mais frequente com 27 espécies, seguido por *Brumptomyia* e *Evandromyia* com duas espécies. O gênero *Pintomyia* foi representado por uma espécie (Figura 74).

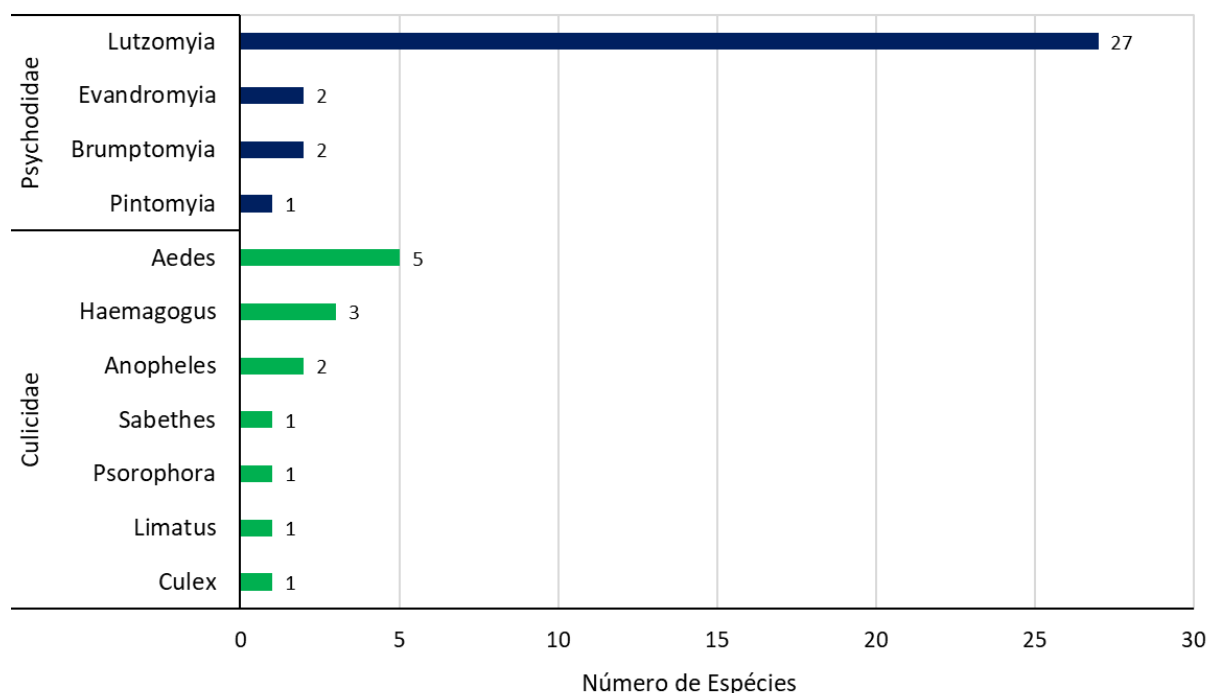


Figura 74 Riqueza de gêneros por famílias da Entomofauna-vetora registrada nos dados secundários da AER do Projeto Colossus.

6.2.2.4.4.2. Diagnóstico da área de Estudo Local (AEL)

O levantamento da Entomofauna-vetora em duas campanhas amostrais, registraram sete espécies da família Culicidae. Foram coletados 23 indivíduos, em três pontos amostrais, conforme detalhado na Tabela 66.

Tabela 66 Entomofauna-vetora registrada na AEL do Projeto Colossus.

Ordem	Família	Espécie	Interesse epidemiológico	Status de Conservação		
				COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2024
Diptera	Culicidae	<i>Aedes scapularis</i>	x	-	-	-
Diptera	Culicidae	<i>Anopheles lanei</i>	x	-	-	-
Diptera	Culicidae	<i>Anopheles sp.</i>	x	-	-	-
Diptera	Culicidae	<i>Anopheles triannulatus</i>	x	-	-	-
Diptera	Culicidae	<i>Coquilletidia sp.</i>	-	-	-	-
Diptera	Culicidae	<i>Culex coronator</i>	x	-	-	-
Diptera	Culicidae	<i>Uranotaenia calosamata</i>	-	-	-	-

O ponto de maior abundância de registros, foi o ENT05 com 16 indivíduos coletados, seguido por ENT02 com cinco indivíduos e ENT01 com dois indivíduos. Em relação a riqueza, o ponto que registrou o maior número de espécies foi ENT04 com quatro espécies registradas, seguido por ENT05 com três e ENT01 com duas espécies (Figura 75).

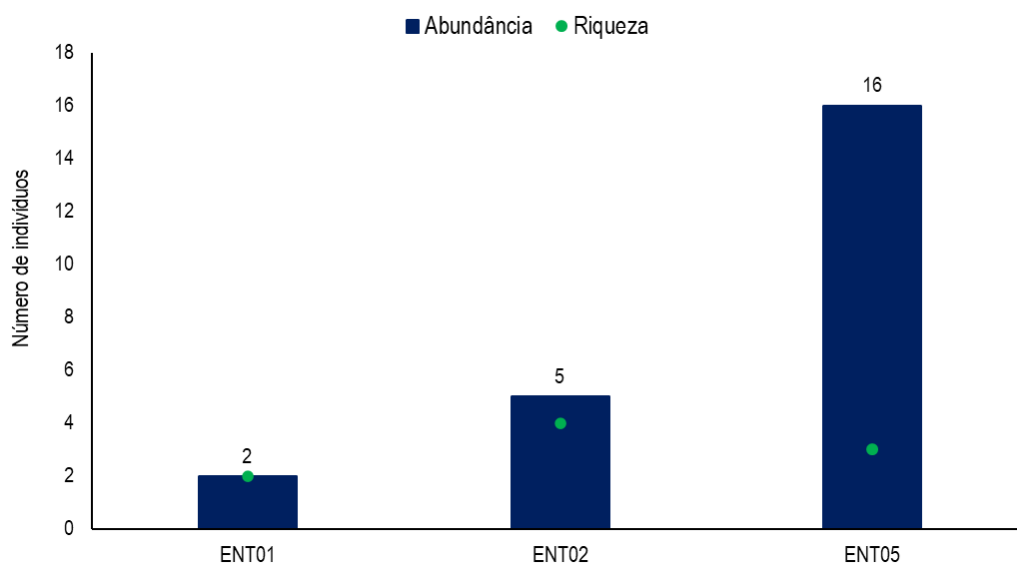


Figura 75 Abundância e riqueza de indivíduos da Entomofauna-vetora registrada na AEL do Projeto Colossus.

As espécies com maior abundância, pertencem ao gênero *Anopheles*, sendo *Anopheles triannulatus* e *Anopheles sp.* com 39,13% (n = 9) cada. As demais espécies representaram 4,35% (n = 1) do total amostrado, conforme detalhado na Tabela 67 e Figura 76.

Tabela 67 Abundância e frequência de dípteros vetores registrados na AEL do Projeto Colossus.

Espécie	Abundância	Frequência (%)
Aedes scapularis	1	4,35
Anopheles lanei	1	4,35
Anopheles sp.	9	39,13
Anopheles triannulatus	9	39,13
Coquilletidia sp.	1	4,35
Culex coronator	1	4,35
Uranotaenia calosomata	1	4,35

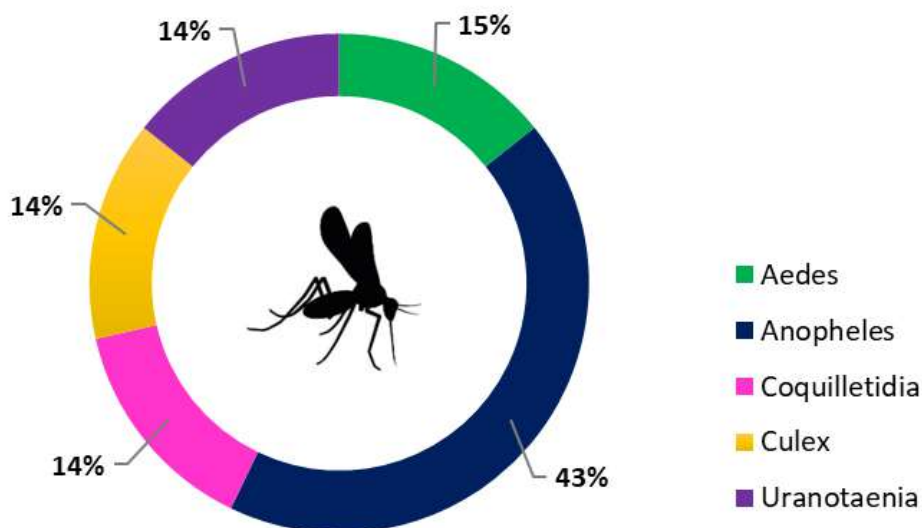


Figura 76 Porcentagem por gêneros de indivíduos da Entomofauna-vetora registrados na AEL do Projeto Colossus.

6.2.2.4.2.1. Índices de Diversidade e Equitabilidade

Os índices de diversidade de Shannon-Wiener (SHANNON & WIENER, 1949) e equitabilidade (PIELOU, 1966) foram calculados a partir dos dados coletados em campo, em dois períodos sazonais (e.g., seca e chuva) através das capturas passivas com armadilha CDC e ativa com armadilha Shannon, sendo os pontos amostrais agrupados nas mesmas análises (Tabela 68).

Tabela 68 Valores dos índices ecológicos para os pontos amostrados no Projeto Colossus.

Índice	ENT01	ENT02	ENT05
Riqueza	2	4	3
Abundância	2	5	16
Shannon_H	0,6	1,3	0,8
Equitability_J	1	0,9	0,8

O ponto ENT02 registrou o maior índice (1,3), indicando uma alta diversidade com distribuição mais uniforme entre elas. O ponto ENT01, o índice foi de 0,6 indicando uma diversidade mais baixa. Já no ponto ENT05 o índice foi de 0,8 mostrando uma diversidade relativamente alta, sugerindo que há uma distribuição razoável de espécies e que a abundância não é completamente dominada por uma única espécie.

O índice de equitabilidade mede a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies. O ponto ENT01 apresentou um índice de 1, enquanto o ponto ENT02 o índice foi de 0,9 e no ponto ENT05 o índice foi de 0,8. No ponto ENT02 pode ser observado que os indivíduos estão distribuídos de forma quase uniforme entre as quatro espécies sugerindo poucas diferenças nas abundâncias entre as espécies. Como o ponto ENT01 apresentou duas espécies com a mesma abundância, a equitabilidade foi perfeita

com o índice de valor 1.

Em relação ao ponto ENT05, o valor de dominância (0,4) sugere que uma espécie é relativamente mais comum que outras. Embora haja uma dominância moderada, a presença de outras espécies permite um índice de diversidade mais elevado. Já o índice de equitabilidade (0,8) indica uma distribuição moderada entre as espécies, mesmo que a abundância das espécies de *Anopheles* tenha sido elevada.

6.2.2.4.2.2. Curva de acumulação de espécies

Para a elaboração da curva do coletor, foram realizadas 1000 simulações no software EstimateS 9.1, onde foi gerado a curva de acumulação de espécies por ponto amostral, conforme Figura 77.

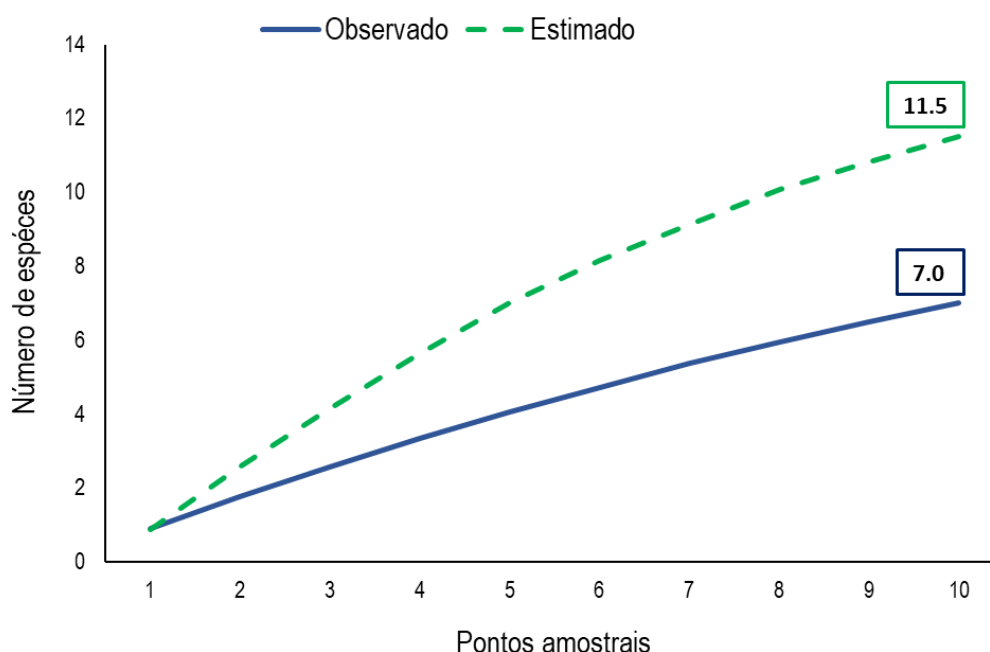


Figura 77 Curva de acumulação de espécies.

De acordo com a curva do coletor, o total estimado de espécies foi de 11,5. Entretanto, foram coletadas 60,86 % ($n = 7$) do total estimado. Sendo assim a curva não apresentou estabilização. Esse fato pode ser justificado pela ausência de espécies registradas nos pontos ENT03 e ENT04. As características dessas áreas durante as amostragens demonstraram ambientes não propícios para a presença de dípteros vetores na AEL do empreendimento.

Analisando os conjuntos de dados secundários (AER) com os dados primários (AEL), foram registradas 53 espécies de dípteros vetores, sendo 13% registrados na AEL e 87% na AER (Figura 78). Esse resultado, corresponde a diferenças nas extensões territoriais, onde para a AER foram relacionadas mais Municípios de amostragem.

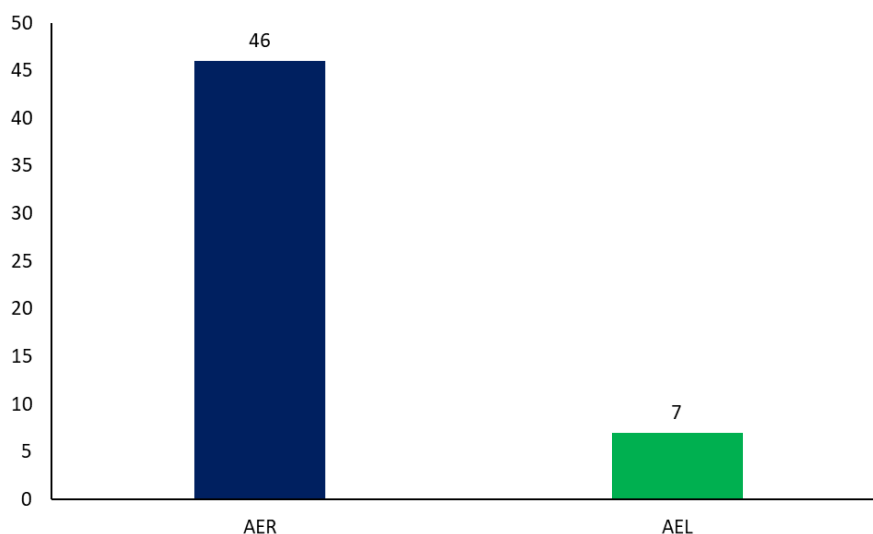


Figura 78 Comparativo de espécies da Entomofauna-vetora registradas na AER e AEL do Projeto Colossus.

6.2.2.4.4.3. Estrutura da Comunidade

6.2.2.4.4.3.1. Importância biológica da área de estudo

Os aspectos epidemiológicos de insetos vetores na região do Sul de Minas Gerais, especialmente relacionados ao Município de Poços de Caldas, envolvem principalmente estudos sobre as condições que favorecem a proliferação desses vetores e o impacto na saúde pública. O clima ameno e úmido, característico da região, não são favoráveis para a proliferação de insetos vetores, no entanto, com o agravamento das mudanças climáticas, aliado à urbanização e ao aumento da densidade populacional, vem contribuindo para o aumento das populações de insetos vetores, como mosquitos dos gêneros *Aedes* e *Culex*, que são transmissores de doenças como dengue, zika, chikungunya e febre amarela. O Boletim Epidemiológico de Poços de Caldas (Secretária de Saúde de Poços de Caldas) para os anos de 2022 e 2023, destaca um aumento considerável nos casos de arboviroses, especialmente de casos relacionados a dengue, com 207 casos prováveis em 2023, contra 66 em 2022. Em 2024, até junho, a cidade já registrava 1.367 casos prováveis de dengue, refletindo uma taxa de incidência de aproximadamente 835 casos por 100 mil habitantes. Não foram registados casos confirmados de zika nos períodos recentes e chikungunya manteve números baixos, com apenas 10 casos confirmados para o ano de 2024.

6.2.2.4.4.3.2. Espécies de Importância Biológica

Gênero *Anopheles*

Este gênero possui cerca de 450 espécies, sendo 60 ocorrentes no Brasil (BRASIL, 2019). Os mosquitos do gênero *Anopheles* são os principais vetores da malária humana no Brasil e algumas espécies são extremamente endofílicas e suscetíveis a infecção, podendo transmitir a malária mesmo suas populações estando em baixa densidade (SILVA-VASCONCELOS *et al.*, 2002; POVOA *et al.*, 2009; HIWAT & BRETAS, 2011). Além disso, possuem alto índice de antropofilia, se adaptando em áreas alteradas e antropizadas, podendo atacar o homem durante toda a noite dentro dos domicílios ou instalações em que estes se encontram e no peridomicílio e tende a repousar fora dessas habitações, porém esses índices

podem variar conforme o local (CONSOLI & OLIVEIRA, 1994; WILLIAMS & PINTO, 2012).

A malária é uma doença causada pela infecção do protozoário *Plasmodium* principalmente na região amazônica responsável por aproximadamente 99% dos casos (POVOA *et al.*, 2009). No Brasil são encontradas as espécies *P. falciparum*, causador da malária grave e responsável pela maioria dos óbitos, *P. vivax* e *P. malariae*, causadores da malária branda (BRASIL, 2019). A transmissão da malária ocorre quando as fêmeas dos mosquitos *Anopheles* se contaminam ao picar uma pessoa infectada e ao realizar o próximo repasto sanguíneo, transmitem o parasito para outro hospedeiro (NOLAN *et al.*, 2011; BECK-JOHNSON *et al.*, 2013).

A espécie *Anopheles triannulatus* (**Foto 199**) possui hábitos zoofílicos e já foi encontrado infectado naturalmente pelos plasmódios, tornando-se vetores potenciais da malária em regiões em que *An. darlingi* não está presente (FORATTINI, 2002; CONSOLI & OLIVEIRA, 1994; MEIRELES *et al.*, 2022). Embora *An. triannulatus* esteja na lista das 15 espécies vetoras de malária no Brasil, sua capacidade vetorial está relacionada a altas densidades e a presença de vetores primários que podem dominar o ciclo de transmissão, tornando *An. triannulatus* um vetor secundário (ANDRADE, 1992).

A espécie *An. lanei* não é conhecido como espécie vetora da malária, entretanto, a espécie está inserida no subgênero *Nyssorhynchus*, que inclui 40 espécies divididas em três seções: *Argyritarsis*, *Albimanus* e *Myzorhynchella*, que agrupam os mosquitos com características morfológicas semelhantes (MAIA, 2019).. As espécies pertencentes a este subgênero são conhecidas como vetores do *Plasmodium* por possuírem certa afinidade com o patógeno (SENISE *et al.*, 2007 ROSERO *et al.*, 2013).



Foto 199 Indivíduo de *Anopheles triannulatus*.

Autor: CLAM, 2024.

Gênero *Culex*

O *Culex coronator* é um mosquito pertencente ao gênero *Culex*, amplamente distribuído nas Américas, incluindo no Brasil. Esta espécie é conhecida por sua capacidade de adaptação a diversos habitats, incluindo áreas urbanas, e possui um papel relevante na transmissão de algumas doenças, tais como a Filariose (Elefantíase): *Culex* spp., incluindo *Cx. coronator*, podem atuar como vetores da *Wuchereria bancrofti*, um parasita causador da filariose linfática, conhecida popularmente como elefantíase. Esse parasita causa inflamação nos vasos linfáticos, levando a inchaço grave e deformidade nos membros



afetados (DEMARI-SILVA *et al.*, 2011). Arboviroses: Embora o *Cx. coronator* seja mais comumente associado à transmissão da filariose, estudos apontam que ele pode também carregar arbovírus, como o vírus do Oeste do Nilo (West Nile Virus). Este vírus, que causa febre e sintomas neurológicos em casos mais graves, tem sido identificado em *Culex* spp. em diversas regiões, e a presença do *Cx. coronator* em áreas urbanas pode facilitar a transmissão. Encefalites Virais: Em regiões onde o *Cx. coronator* é abundante, ele também pode transmitir outros patógenos virais que causam encefalites, como os vírus da encefalite de Saint Louis e da encefalite equina venezuelana. Essas doenças podem afetar tanto humanos quanto animais, especialmente equinos, e provocam sintomas graves no sistema nervoso central (BRASIL, 2011; HEINEN *et al.*, 2015; SAIVISH *et al.*, 2021). Recentemente a arbovirose causada pelo vírus Oropouche foi registrada no Brasil. O vírus Oropouche também é transmitido por mosquitos do gênero *Culex* (MOREIRA, 2023).

O controle do *Cx. coronator* envolve estratégias semelhantes às aplicadas contra outros mosquitos, como redução de criadouros (locais com água parada), uso de larvicidas e aplicação de inseticidas quando necessário. Devido à sua adaptabilidade, é importante monitorar áreas urbanas e periurbanas, onde a espécie pode se proliferar com facilidade e elevar o risco de transmissão dessas doenças.

Gênero *Aedes*

A espécie *Ae. scapularis* tem alta capacidade antropofílica, adaptativa e alta domiciliação (TEODORO, *et al.*, 1994, FORATTINI, 2002). A espécie está relacionada com a transmissão de diversas encefalites virais como o vírus Melão, Ilhéus e o vírus causador da encefalite equina do Leste, sendo capaz de transmitir para os humanos, além do flavivírus Rocio encontrado naturalmente em mosquitos *Ae. scapularis* no Vale do Ribeira, São Paulo (FORATTINI 1995; FORATTINI, 2002, LOPES *et al.*, 2014). Também já foi relacionada com a transmissão da filariose causada por filárias *Wuchereria bancrofti* no estado de Santa Catarina e outras filárias patogênicas, e o vírus Rocio (FORATTINI, 2002; DEVICARI, *et al.*, 2011; SAIVISH *et al.*, 2021).

O vírus da febre amarela já foi isolado em *Ae. scapularis* nos estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro (CUNHA *et al.*, 2020). A dirofilária *Dirofilaria immitis* também já foi encontrada nesses mosquitos no Rio de Janeiro e é causadora da dirofilariose canina (PETERSEN *et al.*, 2022). Essas espécies encontradas, assim como outras espécies do gênero *Aedes* são capazes de transmitir doenças para seres humanos, algumas em maior ou menor frequência.

6.2.2.4.4.3.3. Espécies exóticas e/ou invasoras

No Brasil, mosquitos vetores de doenças como dos gêneros *Aedes*, *Culex*, *Anopheles* e flebotomíneos não são considerados exóticos nem invasoras, pois essas espécies foram introduzidas no Brasil em décadas passadas, sendo assim consideradas parte dos ecossistemas locais. O conceito de espécie exótica ou invasora referem-se a organismos que não endêmicos de uma região e que podem competir com espécies nativas seja por recursos ou habitats. No Brasil, os mosquitos vetores originaram-se por meio de atividades humanas como comércio internacional e transporte de mercadorias, por exemplo a espécie *Aedes aegypti*, nativa da África, foi introduzida no Brasil no período colonial. No entanto, por volta de 1950 foi erradicada do país, e no final da década de 1960 foi reintroduzida no território nacional. Dessa



forma, espécies de mosquitos vetores não são caracterizadas como invasoras uma vez que sua introdução ocorreu em um período distante, permitindo uma longa adaptação dessas espécies nos ambientes nacionais (PAUPY *et al.*, 2009; TERRA *et al.*, 2014)

6.2.2.4.4.3.4. Espécies migratórias

Não são conhecidos comportamentos migratórios para mosquitos vetores.

6.2.2.4.4.3.5. Espécies bioindicadoras de qualidade ambiental, endêmicas e/ou raras

Não existem espécies reconhecidamente raras para a família Culicidae nem para a subfamília Phlebotominae. No entanto algumas espécies registradas podem ser consideradas incomum para a área considerando os dados secundários levantados. Dessa forma, quatro espécies da família Culicidae foram exclusivas da AEL, registradas apenas pelos dados primários, sendo assim consideradas incomuns para a AER. No entanto, é importante frisar que essa é uma observação relativa à área de estudo, tendo como base os dados disponíveis para a mesma, e que algumas das espécies consideradas incomuns para este local, são bastante frequentes em outros trabalhos, como é o caso das espécies *Anopheles triannulatus*, *Coquilletidia sp.*, *Culex coronator* e *Uranotaenia calosomata*. A subfamília Phlebotominae foi registrada apenas pelos dados secundários, não tendo, portanto, dados para comparação.

Como espécies bioindicadoras de qualidade ambiental do empreendimento destacam-se: Culicidae - *Aedes scapularis* e *Psorophora ferox*; Phlebotominae - *Lutzomyia longipalpis*, *Lu. whitmani*, *Lu. intermedia*, *Lu. aragaoi* e *Lu. lenti*. Os culicídeos bioindicadores são conhecidos por estarem associados a ambientes alterados com grande capacidade de adaptação aos ambientes urbanos e elevada sinantropia (FORATTINI *et al.*, 1995). É o caso de *Aedes scapularis*, uma espécie conhecida por sua elevada sinantropia, ocorrendo em ambientes antrópicos ou impactados, como matas residuais (FORATTINI, 1961; FORATTINI *et al.*, 1995; FORATTINI *et al.*, 1997) além de espécies do gênero *Coquilletidia* (ALENCAR *et al.*, 2015) sendo a sua presença um indicativo de algum grau de alteração ou degradação ambiental das áreas amostradas.

Paras flebotomíneos registrados, *Lu. longipalpis*, *Lu. whitmani*, *Lu. intermedia* e *Lu. aragaoi* podem apresentar densidades mais elevadas em áreas peridomiciliares e em áreas urbanas quando comparados as densidades dos demais flebotomíneos *Lu. lenti* apresenta comportamento silvestre mais acentuado e, portanto, sua abundância nesses ambientes pode indicar a presença de áreas menos alteradas (GONÇALVES *et al.*, 2016).

6.2.2.4.4.3.6. Espécies ameaçadas de extinção

Não são reconhecidas atualmente espécies de Culicidae ou Phlebotominae, com qualquer grau de ameaça em relação ao seu *status* de conservação. Dípteros vetores são focados principalmente em seu papel como transmissores de doenças, existindo poucos estudos que abordam a relação de insetos vetores com a qualidade do meio ambiente (LOAIZA *et al.*, 2017). A legislação federal e estadual não coloca nenhuma espécie de culicídeo ou flebotomíneo nas listas de animais em extinção (MMA, 2022 COPAM, 2010).



6.2.2.4.5. Síntese conclusiva

A capacidade de domiciliação e antropofilia associadas com a alta susceptibilidade dos mosquitos ao patógeno, contribuem com a emergência dessas doenças no Brasil. Essas características associadas a antropização e as modificações do ambiente pelo homem, permitem a criação de novos habitats favoráveis para a proliferação dos mosquitos vetores nessas áreas (SILVA & GONÇALVES, 2016). De maneira geral, a diversidade de mosquitos e a transmissão de doenças está relacionada com as mudanças nos ambientes, construção de estradas e habitações humanas, além do desmatamento. Tais fatores contribuem para a aproximação do contato entre humanos e mosquitos (PEREIRA-SILVA, et. al., 2021).

A maioria dos arbovírus ocorre apenas nos ambientes silvestres, circulando entre animais e artrópodes silvestres. Nesse ciclo, o homem pode se tornar hospedeira acidental, trazendo para o ambiente urbano doenças que anteriormente eram exclusivas de áreas silvestres (WEAVER & REISEN, 2010). Dessa forma, as arboviroses assim como outros patógenos que são transmitidos entre animais e homem são chamadas de zoonoses. A aproximação do homem com os ambientes silvestres devido a fragmentação de habitats e desmatamentos, favorece a emergência de ciclos rurais em ambientes urbanos. A transmissão que antes dependia de animais silvestres como amplificadores, agora tem o humano como principal fonte de infecção (WHO, 2006).

Nesses casos, os ciclos urbanos se constituem entre humanos e vetores com hábitos antropofílicos e sinantrópicos, causando eventualmente epidemias de doenças causadas por esses mosquitos, especialmente dos gêneros *Aedes* e *Culex*, emergindo como importantes problemas de saúde pública (WEAVER & REISEN, 2010).

Considerando os registros do atual estudo, conclui-se que a tanto a AER quanto a AEL do Projeto Colossus apresentam elevada riqueza de táxons de Culicidae e Phlebotominae. Essa riqueza provavelmente está associada a diversidade de habitats de reprodução e abrigo disponíveis para ambos os grupos na AEL.

Dessa forma, as interações entre as mudanças ambientais e a sinantropia dos mosquitos, aliadas aos hábitos antropofílicos dos mosquitos geram um cenário propício para a emergência e disseminação de doenças nas áreas urbanas do Brasil. As alterações nos habitats modificam os ciclos de transmissão, fazendo o homem como parte central nesse processo. A vigilância entomológica e epidemiológica dos centros urbanos associadas as ações de controle dos vetores são fundamentais para minimizar as chances de doenças emergentes se tornarem epidemias locais, e por vezes, regionais ou globais. Sendo assim, ressalta-se a necessidade de medidas integradas que visem tanto a saúde pública quanto a mitigação dos impactos resultantes das alterações ambientais.

Importante ressaltar que, a área diretamente afetada do empreendimento, não apresentou número significativo de indivíduos de espécies potencialmente transmissoras de doenças relacionadas a saúde pública. Esse fato se relaciona principalmente a ADA do projeto, já apresentar características antropizadas e pouco propícias a proliferação de tais espécies.

6.2.2.5. Apifauna (Bioindicadora)

Uma parte dos insetos são considerados espécies-chave pois suas funções ecológicas são fundamentais



para o funcionamento dos ecossistemas, por exemplo as abelhas (Hymenoptera: Apidae) que são excelentes polinizadores. Nos biomas Cerrado e Mata Atlântica, as abelhas prestam serviços ecossistêmicos fundamentais relacionados a polinização que atuam na manutenção e diversidade florística das paisagens. Para as abelhas da tribo Euglossini, conhecidas como abelhas das orquídeas, a heterogeneidade de recursos florais é essencial para escolha de locais de nidificação e captação de recursos (SOBREIRO, et. al., 2019). Essas características tornam as abelhas Euglossini boas indicadores de avaliações de supressões vegetais e degradações de ambientes naturais (VIANA *et al.*, 2023).

As abelhas (Insecta: Hymenoptera: Apidae) (MELO & GONÇALVES, 2005) são insetos alados, terrestres, caracterizados pela presença de um ovipositor modificado em áculo de inoculação de toxinas, popularmente conhecido como ferrão (GULLAN & CRANSTON, 2007). As estruturas morfológicas das abelhas possuem forte associação com a coleta de pólen, dentre elas, é possível destacar o conjunto de cerdas especializadas denominado de escopa, e a corbícula, concavidade com pequenas cerdas presente na superfície externa da tíbia posterior. Modificações adicionais do metatarso e metatíbia também podem estar presentes, como o rastelo e a aurícula, arranjos de pelos que auxiliam no processo de carregamento do pólen (SILVEIRA et al., 2002; GULLAN & CRANSTON, 2007). Além disso, as abelhas atuam também na polinização em plantios da agricultura, contribuindo para nossa alimentação e algumas espécies são utilizadas para fornecimento de mel, sendo responsáveis pela economia de milhões de dólares que seriam gastos em serviços de polinização artificial (GULAN & CRANSTON, 2012).

Neste contexto, as abelhas se configuram como os polinizadores mais importantes para a reprodução da maior parte das angiospermas e, assim, estabelecem função fundamental para produtividade das plantas e animais em quase todos os ecossistemas terrestres (NABHAN & BUCHMANN, 1996). A eficiência destes insetos na polinização está relacionada à dependência dos recursos florais desde a fase larval até a adulta, sendo o pólen a fonte proteica e o néctar a fonte energética (BAWA, 1990). Assim sendo, estes himenópteros possuem grande potencial como bioindicadores em programas de monitoramento ambiental (GRIMALDI & ENGEL, 2005). As abelhas possuem elevada sensibilidade às modificações na estrutura do ambiente ou comunidades biológicas, de modo que sua riqueza e abundância são influenciadas pela composição da flora e fauna, assim como pelos poluentes oriundos de atividades antrópicas (GULLAN & GRANSTON, 2007).

O levantamento de dados referentes aos representantes da apifauna, é uma importante ferramenta na avaliação ambiental de áreas relacionadas a instalação de futuros empreendimento. Sendo assim, o presente documento, apresenta os dados referentes as duas campanhas de levantamento de dados primários, assim como os dados secundários.

6.2.2.5.1. Metodologia

6.2.2.5.1.1. Levantamento de Dados Regionais – Área de Estudo Regional (AER)

Para a elaboração do levantamento de dados secundários relacionados a Entomofauna (Apifauna) regional do Projeto Colossus, foram selecionados estudos que abarcassem a região de Poços de Caldas e áreas adjacentes. Desta forma, consideramos estudos em diferentes períodos sazonais (*e.g.*, chuvosa e



seca), focados no grupo específico e na região foco. Dessa forma, os estudos utilizados para a elaboração dos dados secundários encontram-se na **Tabela 69** abaixo.

Tabela 69 Estudos ambientais selecionados para o diagnóstico de Apifauna – Bioindicadora da AER do Projeto Colossus.

Nome do estudo	Ano	Empresa/Autor	Sazonalidade
Estudo de Impacto Ambiental - EIA	2005	ALCOA	Chuvosa e Seca
Abelhas urbanas: As espécies sociais que habitam espaços verdes centrais de Poços de Caldas, Minas Gerais, Brasil	2023	Santos et al.	Chuvosa e Seca

6.2.2.5.1.2. Levantamento de Dados Primários – Área de Estudo Local (AEL)

6.2.2.5.1.2.1. Pontos Amostrais

Para a amostragem do grupo bioindicador da Apifauna, foram considerados oito pontos amostrais, que fazem referência ao despendimento de esforço amostral em relação aos métodos amostrais a serem empregados. Os pontos foram selecionados de maneira a abranger ao máximo a área de estudo, bem como todas as fitofisionomias presentes (**Tabela 70, Figura 79, Foto 200 a Foto 206**).

Tabela 70 Pontos Amostrais para levantamento da Apifauna na AEL do Projeto Colossus.

Ponto	Coordenadas (UTM 23K)		Área	Método	Caracterização
API01	339684	7580862	AEL; ADA	Busca Ativa e Armadilha Aromática	Área com ocorrência de vegetação florestal
API02	340669	7585304	ADA	Busca Ativa e Armadilha Aromática	Área com ocorrência de vegetação florestal
API03	344708	7581572	AEL	Busca Ativa e Armadilha Aromática	Área com ocorrência de vegetação florestal
API04	340207	7583157	AEL	Busca Ativa e Armadilha Aromática	Área com ocorrência de vegetação florestal
API05	342673	7584649	AEL	Busca Ativa e Armadilha Aromática	Área com ocorrência de vegetação florestal
API06	342694	7576099	AEL	Busca Ativa e Armadilha Aromática	Área com ocorrência de vegetação florestal
API07	335949	7574435	AEL	Busca Ativa e Armadilha Aromática	Área com ocorrência de vegetação florestal
API08	327237	7576131	AEL	Busca Ativa e Armadilha Aromática	Área com ocorrência de vegetação florestal

Legenda: Área – Área de Estudo Local (AEL); Área Diretamente Afetada (ADA).

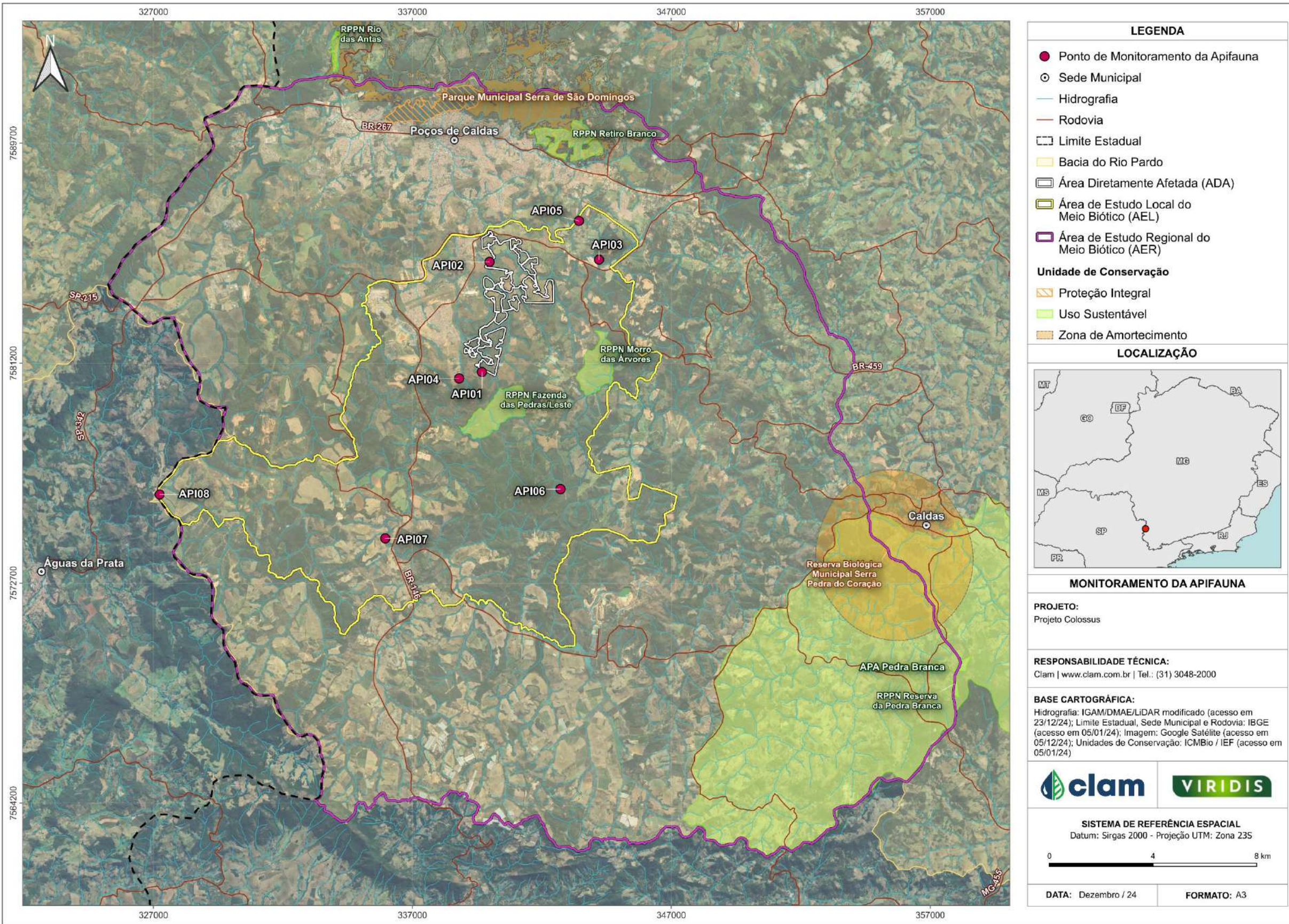


Figura 79 Pontos amostrais de Apifauna (Bioindicadora) na AEL do Projeto Colossus (Viridis Mineração).



Foto 200 Características de ponto amostral da Apifauna
Autor: CLAM, 2024.



Foto 201 Características de ponto amostral da Apifauna
Autor: CLAM, 2024.



Foto 202 Características de ponto amostral da Apifauna
Autor: CLAM, 2024.



Foto 203 Características de ponto amostral da Apifauna
Autor: CLAM, 2024.



Foto 204 Características de ponto amostral da Apifauna
Autor: CLAM, 2024.



Foto 205 Características de ponto amostral da Apifauna
Autor: CLAM, 2024.



Foto 206 Características de ponto amostral da Apifauna

Autor: CLAM, 2024.



Foto 207 Características de ponto amostral da Apifauna

Autor: CLAM, 2024.

6.2.2.5.1.2.2. Identificação e Classificação das espécies

As abelhas coletadas, foram identificadas e classificadas com auxílio de literatura específica, seguindo a metodologia padrão para identificação de abelhas, baseadas nos seguintes estudos: Nemésio (2007); Nemésio (2012); Nemésio & Campos (2013) e Silveira e Colaboradores (2002). Posteriormente as identificações em laboratório, os espécimes foram tombados na Coleção Entomológica da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), conforme carta de tombo em anexo a este documento (**Anexo 15**).

6.2.2.5.2. Amostragem em campo

6.2.2.5.2.1. Armadilhas Aromáticas

A amostragem de apifauna foi realizada pelo método de coleta passiva com armadilhas aromáticas. Essa armadilha foi proposta por Campos e colaboradores (1989) e modificada por Ramalho et al. (2009). Consiste na utilização de uma garrafa pet com três bocais para a entrada das abelhas atraídas pela essência. No interior da garrafa, um algodão ou cotonete embebido com essência aromática é fixado servindo de isca principalmente para os machos da tribo Euglossini. Para a amostragem foram utilizadas 10 garrafas por ponto e duas essências aromáticas: eugenol e eucaliptol (cinco armadilhas para cada essência). As armadilhas foram instaladas a aproximadamente 1,5 metro do solo, e ficaram ativas por aproximadamente oito horas ou durante o período de maior atividade das abelhas (entre 09:00 e 17:00) (Foto 208 a Foto 2101).

Para diminuir a perda de abelhas Euglossini em decorrência de fuga (NEMÉSIO, 2009), as armadilhas foram vistoriadas em intervalos de até duas horas. Durante as vistorias, as abelhas capturadas foram transferidas para frascos mortíferos, confeccionados de tubos Falcon de 50 ml, algodão e papelão, e posteriormente para frascos limpos, contendo todas as informações da coleta (*e.g.*, área, conjunto, dia, período e nome da substância aromática). A cada vistoria as armadilhas com substâncias mais voláteis (principalmente o eucaliptol) foram recarregadas, no intuito de manter sua atratividade.



Foto 208 Instalação de armadilha aromática

Autor: CLAM, 2024.



Foto 209 Armadilha aromática instalada

Autor: CLAM, 2024.



Foto 210 Instalação de armadilha aromática

Autor: CLAM, 2024.



Foto 211 Instalação de armadilha aromática

Autor: CLAM, 2024.

6.2.2.5.2.2. Busca Ativa

O método de busca ativa por abelhas, foi aplicado com o auxílio de puçá entomológico e a captura dos exemplares conduzida por coletor capacitado. Os exemplares foram amostrados, quando os indivíduos estivessem em flores, em voo aberto, em ninhos e forrageamento. Em cada área de amostragem foram realizadas varreduras em caminhamento lento (aproximadamente um km/hora) a procura das abelhas (em atividade de polinização, em cópula, em vôo etc.). Os ninhos de abelhas encontrados foram documentados e georreferenciados (Foto 212 a Foto 212).



Foto 212 Busca ativa com puçá entomológico
Autor: CLAM, 2024.



Foto 213 Busca ativa com puçá entomológico
Autor: CLAM, 2024.

Todos os exemplares coletados, durante a amostragem ativa, foram eutanasiados em frascos mortíferos, através de vapor de acetona, para posterior identificação em laboratório. Todas as abelhas coletadas, foram acondicionadas em potes de coleta, devidamente identificadas (Foto 214 a Foto 218).



Foto 214 Coleta de indivíduos da apifauna coletados com puçá entomológico
Autor: CLAM, 2024.



Foto 215 Preparação de câmara mortífera para coleta de apifauna
Autor: CLAM, 2024.



Foto 216 Acondicionamento de indivíduos da apifauna coletados
Autor: CLAM, 2024.



Foto 217 Acondicionamento de indivíduos da apifauna coletados
Autor: CLAM, 2024.



Foto 218 Indivíduo da apifauna coletado

Autor: CLAM, 2024.

6.2.2.5.3. Resultados e Discussão

6.2.2.5.3.1. Diagnóstico da área de Estudo Regional (AER)

De acordo com o levantamento realizado com os dados secundários, foram registradas 85 espécies de abelhas, classificadas em quatro famílias, conforme detalhado na Tabela 71.



Tabela 71 Espécies da Apifauna catalogadas através de dados secundários para AER do Projeto Colossus.

Família	Espécie	Endêmica	Rara	Exótica	Bioindicador	Status de Conservação		
						COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2023
Megachilidae	<i>Anthidium sertanicola</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Megachilidae	<i>Anthodiocetes megachiloides</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Anthophora paranensis</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Apis mellifera</i>	-	-	sim	Sim	-	-	DD
Halictidae	<i>Augochlora amphitrite</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Halictidae	<i>Augochloropsis cleopatra</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Bombus brasiliensis</i>	CE, MA	-	-	Sim	-	-	DD
Apidae	<i>Bombus morio</i>	CE, MA	-	-	Sim	-	-	LC
Apidae	<i>Bombus pauloensis</i>	MA	-	-	Sim	-	-	LC
Apidae	<i>Centris aenea</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Centris bicolor</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Centris collaris</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Centris fuscata</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Centris nitens</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Centris obscurior</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Centris rhodoprocta</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Centris tarsata</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Centris varia</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Colletidae	<i>Colletes fulvipes</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Epicharis analis</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Epicharis dejeanii</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Euglossa annectans</i>	-	-	-	Sim	-	-	LC
Apidae	<i>Euglossa chlorina</i>	-	-	-	Sim	-	-	LC



Família	Espécie	Endêmica	Rara	Exótica	Bioindicador	Status de Conservação		
						COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2023
Apidae	<i>Euglossa despecta</i>	-	-	-	Sim	-	-	LC
Apidae	<i>Euglossa fimbriata</i>	-	-	-	Sim	-	-	LC
Apidae	<i>Euglossa hemichlora</i>	-	-	-	Sim	-	-	LC
Apidae	<i>Euglossa imperialis</i>	-	-	-	Sim	-	-	LC
Apidae	<i>Euglossa leucotricha</i>	-	-	-	Sim	-	-	LC
Apidae	<i>Euglossa melanotricha</i>	-	-	-	Sim	-	-	LC
Apidae	<i>Euglossa securigera</i>	-	-	-	Sim	-	-	LC
Apidae	<i>Euglossa truncata</i>	-	-	-	Sim	-	-	LC
Apidae	<i>Eulaema marcii</i>	-	-	-	Sim	-	-	LC
Apidae	<i>Eulaema nigrita</i>	-	-	-	Sim	-	-	LC
Apidae	<i>Exomalopsis analis</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Exomalopsis auropilosa</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Exomalopsis collaris</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Gaesischia nigra</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Geotrigona subterranea</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Megachilidae	<i>Hypanthidioides arenaria</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Megachilidae	<i>Megachile aetheria</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Megachilidae	<i>Megachile aureiventris</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Megachilidae	<i>Megachile botucutuna</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Megachilidae	<i>Megachile brethesi</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Megachilidae	<i>Megachile eburnipes</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Megachilidae	<i>Megachile facialis</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Megachilidae	<i>Megachile iheringi</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Megachilidae	<i>Megachile laeta</i>	-	-	-	Não	-	-	LC



Família	Espécie	Endêmica	Rara	Exótica	Bioindicador	Status de Conservação		
						COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2023
Megachilidae	<i>Megachile mellitarsis</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Megachilidae	<i>Megachile rava</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Melipona bicolor</i>	MA	-	-	Sim	-	-	LC
Apidae	<i>Melipona quadrfasciata</i>	MA	-	-	sim	-	-	LC
Apidae	<i>Melissodes nigroaeneus</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Melissoptila vulpecula</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Melitoma torquata</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Mesochiera bicolor</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Monoeca</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Nannotrigona testaceicornis</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Paratrigona lineata</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Paratrigona subnuda</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Halictidae	<i>Paroxystoglossa jocasta</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Partamona helleri</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Plebeia droryana</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Plebeia minima</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Plebeia sp.</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Halictidae	<i>Pseudagapostemon cyanomelas</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Halictidae	<i>Pseudagapostemon fluminensis</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Halictidae	<i>Pseudagapostemon pissisi</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Halictidae	<i>Pseudagapostemon pruinus</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Halictidae	<i>Pseudaugochlora graminea</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Halictidae	<i>Pseudaugochlora sp.</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Scaptotrigona bipunctata</i>	-	-	-	Não	-	-	LC



Família	Espécie	Endêmica	Rara	Exótica	Bioindicador	Status de Conservação		
						COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2023
Apidae	<i>Scaptotrigona postica</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Scaptotrigona xanthotricha</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Tetragona clavipes</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Tetragonisca angustula</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Halictidae	<i>Thectochlora alaris?</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Trichonephila clavipes</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Trigona fulviventris</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Trigona spinipes</i>	-	-	-	Sim	-	-	LC
Apidae	<i>Xylocopa artifex</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Xylocopa bimaculata</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Xylocopa brasiliannorum</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Xylocopa hirsutissima</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Xylocopa macrops</i>	-	-	-	Não	-	-	LC
Apidae	<i>Xylocopa nogueirai</i>	-	-	-	Não	-	-	LC

Legenda: Status de ameaça: LC – Menos Preocupante; DD – Deficiente de Dados; Endemismo: CE – Cerrado; MA – Mata Atlântica

A família Apidae registrou maior riqueza com 72% (n = 61) do total de espécies registradas, seguida pela família Megachilidae com 15% (n = 13), Halictidae com 12% (n=10) e a família Colletidae registrou apenas uma espécie (Figura 80).

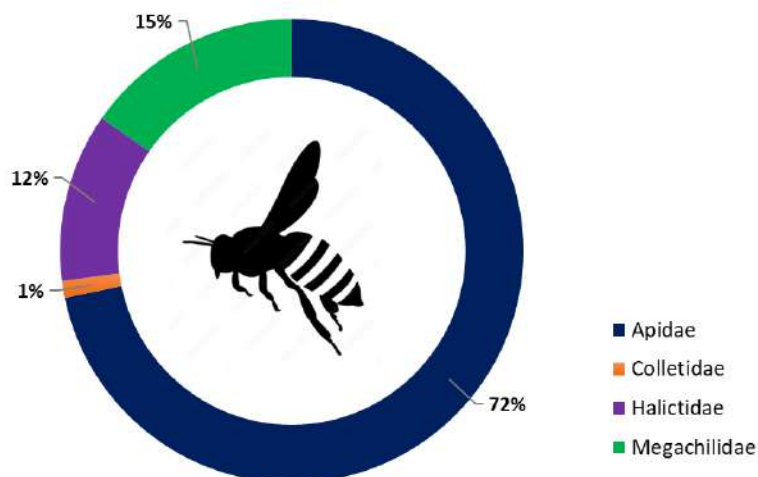


Figura 80 Porcentagem da riqueza das famílias da Apifauna registradas através de dados secundários na AER do Projeto Colossus.

6.2.2.5.3.2. Diagnóstico da área de Estudo Local (AEL)

Nas duas campanhas de levantamento da Apifauna, foram coletados 67 indivíduos (**Tabela 72; Foto 219 a Foto 225**), classificadas em dez espécies. A espécie mais frequente foi *Eulaema nigrata* com 26,9% (n = 18) do total coletado, seguida por *Pseudaugochlora graminea* com 19,4% (n = 13), *Apis mellifera* com 10,4% (n = 7) e *Scaptotrigona postica* e *Euglossa leucotricha* com 9% (n = 6) cada.



Tabela 72 Espécies da Apifauna registradas na AEL do Projeto Colossus.

Família	Espécie	Nome popular	Endêmica	Rara	Exótica	Bioindicador	Status de Conservação		
							COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2024
Apidae	<i>Apis mellifera</i>	Abelha-europeia	-	-	x	-	-	-	-
Apidae	<i>Euglossa leucotricha</i>	Abelha-verde	-	-	-	-	-	-	-
Apidae	<i>Euglossa sp1.</i>	Abelha-das-orquídeas	-	-	-	X	-	-	-
Apidae	<i>Euglossa sp2.</i>	Abelha-das-orquídeas	-	-	-	X	-	-	-
Apidae	<i>Eulaema nigríta</i>	Abelha-das-orquídeas	-	-	-	-	-	-	-
Apidae	<i>Eulaema cingulata</i>	Abelha-das-orquídeas	-	-	-	x	-	-	-
Apidae	<i>Exaerete smaradigna</i>	Abelha-das-orquídeas							
Halictidae	<i>Pseudogochlora graminea</i>	Abelha-metálica	-	-	-	-	-	-	-
Apidae	<i>Scaptotrigona postíça</i>	Mandaguari	-	-	-	-	-	-	-
Apidae	<i>Trigona spinipes</i>	Arapuá	-	-	-	-	-	-	-



Foto 219 Ninho de *Apis mellifera* (Abelha-europeia)
Autor: CLAM, 2024.



Foto 220 *Euglossa leucotricha* (Abelha-verde)
Autor: CLAM, 2024.



Foto 221 *Eulaema nigrita* (Abelha-das-orquídeas)
Autor: CLAM, 2024.



Foto 222 *Scaptotrigona postica* (Mandaguari)
Autor: CLAM, 2024.

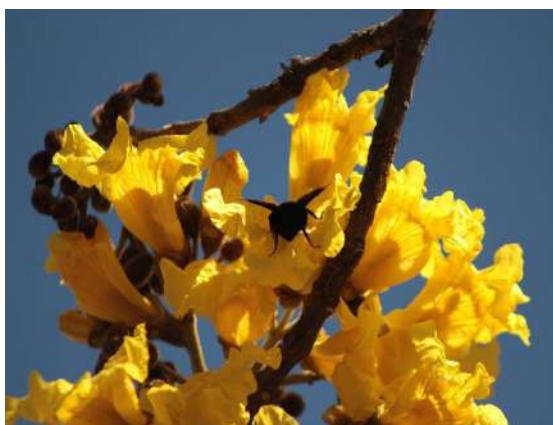


Foto 223 *Eulaema nigrita* (Abelha-das-orquídeas)
Autor: CLAM, 2024.



Foto 224 *Apis mellifera* (Abelha-europeia)
Autor: CLAM, 2024.



Foto 225 *Eulaema nigrita* (Abelha-das-orquídeas)

Autor: CLAM, 2024.

A família mais expressiva foi Apidae com 54 indivíduos classificados em nove espécies, seguida por Halictidae com 13 indivíduos de uma espécie (**Figura 81**).

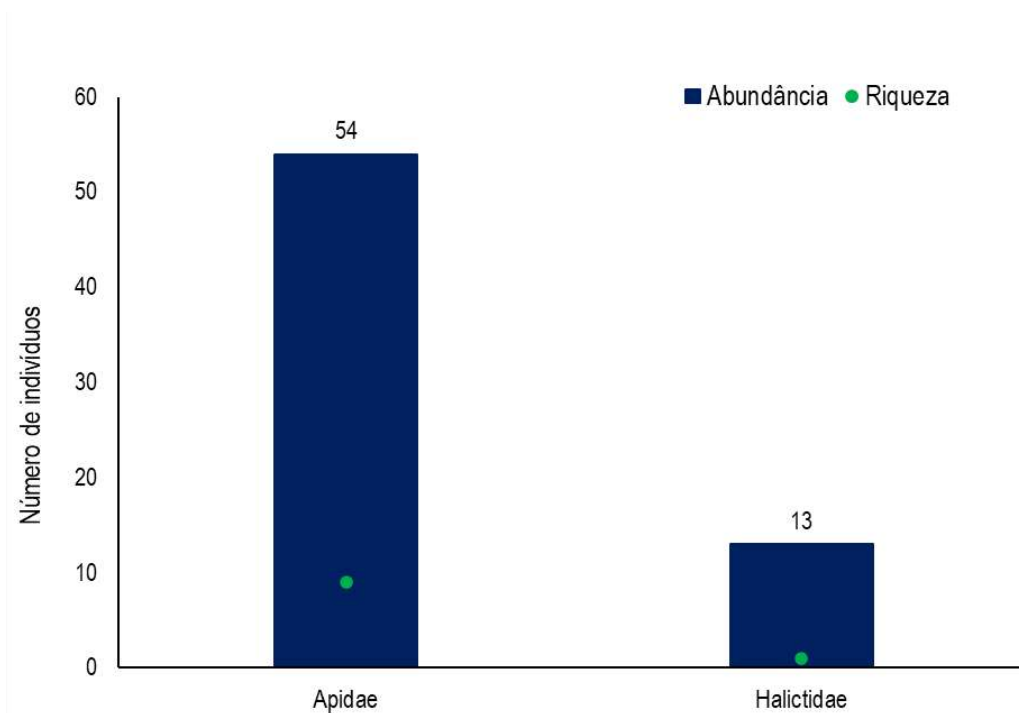


Figura 81 Riqueza e Abundância de espécies da Apifauna registradas na AEL do Projeto Colossus.

O ponto de maior abundância, foi API08 com 16 indivíduos, seguido por API04 com 15 e API03 com 10 indivíduos. Em relação a riqueza, o ponto API02 registrou quatro espécies, seguido pelo ponto API05 (**Figura 82**).

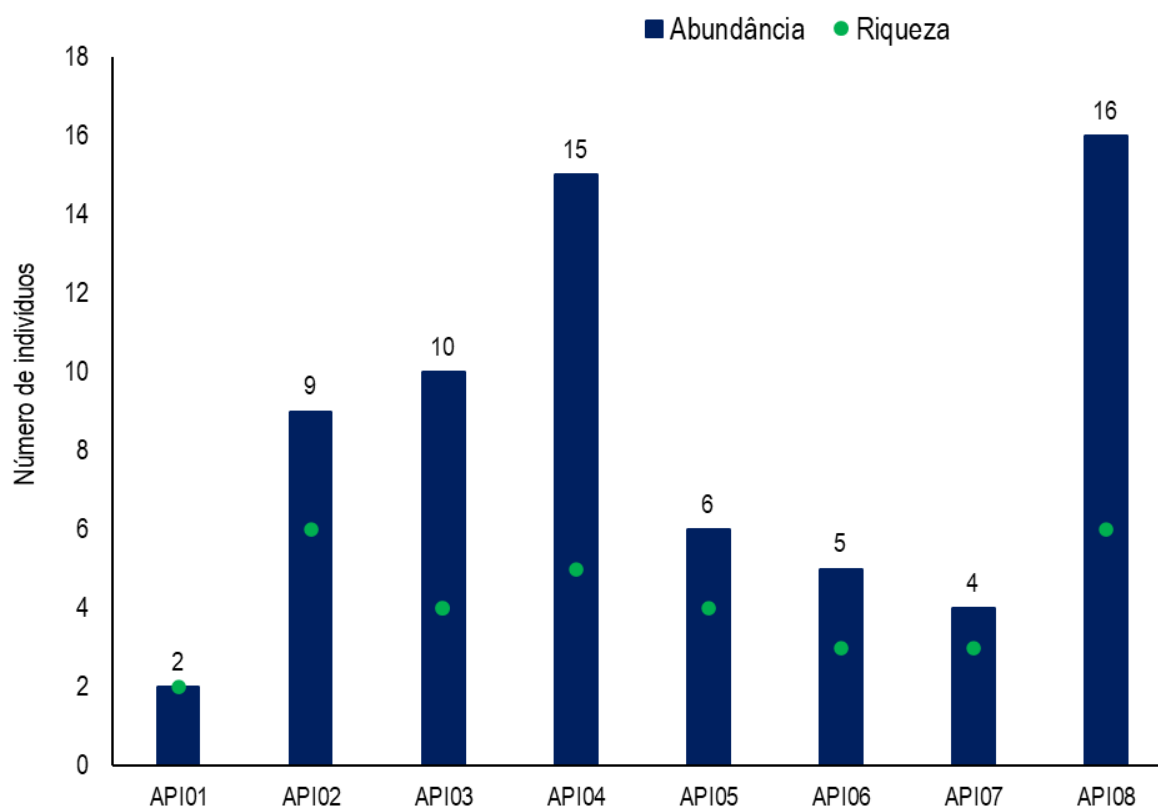


Figura 82 Riqueza e abundância da Apifauna por ponto amostral registrado na AEL do Projeto Colossus.

Dentre as tribos amostradas, Euglossini representou maior riqueza ($n = 5$) e maior abundância ($n = 35$) (Figura 83).

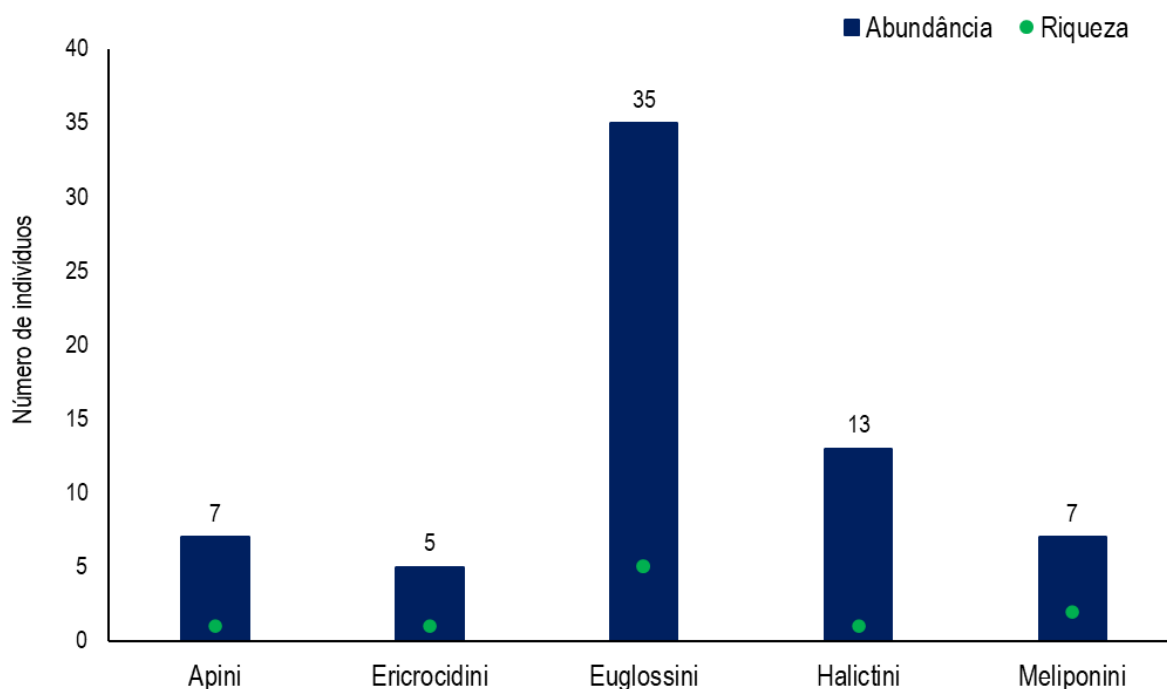


Figura 83 Riqueza e Abundância de espécies por tribo da Apifauna, registradas na AEL do Projeto Colossus.

6.2.2.5.3.3. Índices de diversidade e equitabilidade

Os índices de diversidade dos pontos e amostragem da apifauna estão descritos na **Tabela 73**. Pode-se observar que os pontos com maior diversidade foi API02 com 1,677 e API08 com 1,684. Devido a abundância do ponto API08 ter sido maior que o ponto API02, os índices de equitabilidade e dominância foram ligeiramente distintos indicando uma similaridade ecológica entre esses pontos e sugerindo um ambiente mais estável. O ponto com menor índice de equitabilidade foi o ponto API05. Embora este ponto tenha apresentado uma diversidade razoável, a maior dominância e menor equitabilidade podem indicar que algumas espécies são mais prevalentes que outras. Nesse caso a espécie *Exaerete smaradigma* foi mais frequente que as demais espécies registradas nesse ponto. O ponto API04 apresentou o segundo maior índice de equitabilidade (0,9), indicando uma distribuição equilibrada das abundâncias. A distribuição das cinco espécies registradas nesse ponto foi bem semelhante, com abundâncias que variaram entre três e quatro indivíduos. O maior índice de equitabilidade foi do ponto API01 (1), entretanto esse valor se deu pelo fato das duas espécies registradas terem a mesma abundância, equilibrando a relação destes índices.

Tabela 73 Índices de diversidade da apifauna registrada na AEL do Projeto Colossus.

Índice	API01	API02	API03	API04	API05	API06	API07	API08
Riqueza	2	6	4	5	4	3	3	6
Abundância	2	9	10	15	6	5	4	16
Shannon_H	0,6	1,6	1,2	1,5	1,2	1	1	1,6



Índice	API01	API02	API03	API04	API05	API06	API07	API08
Equitability_J	1	0,9	0,9	0,9	0,8	0,9	0,9	0,9

6.2.2.5.3.4. Curva de acumulação de espécies

A elaboração da curva de acumulação de espécies, foi realizada com base em 1000 simulações, utilizando-se o estimador Jackknife de 1ª ordem, onde foi possível a geração da curva de acumulação, conforme apresentado na Figura 84.

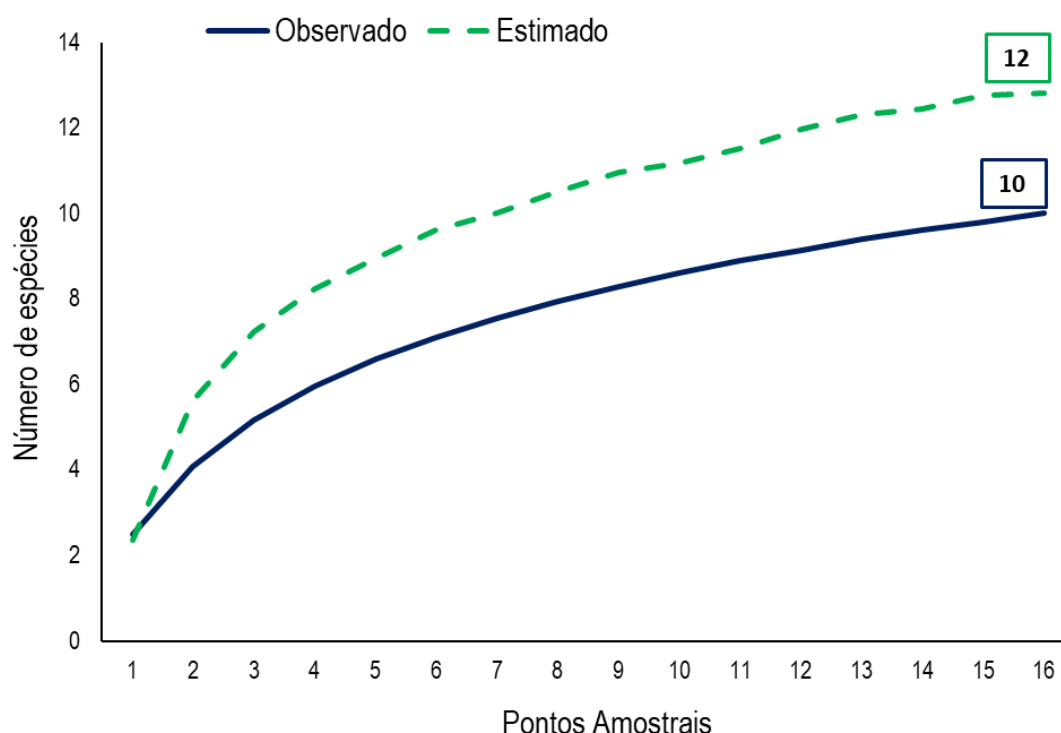


Figura 84 Curva de acumulação de espécies por ponto amostral.

Considerando as duas campanhas de amostragem, foram registradas 10 espécies de apifauna na AEL do Projeto Colossus, em relação ao total estimado (12). Embora a curva não tenha atingido a estabilização, pode-se dizer que o esforço amostral foi eficiente, visto que 83.3% da riqueza de espécies esperada para a área foi registrada.

Quando comparado os resultados referentes aos números de espécies registradas na AER e AEL, observa-se que, a AEL registrou 11.7% do quantitativo de espécies da AER (**Figura 85**). Tal resultado corresponde ao esperado, uma vez que os estudos utilizados para a AER abrangeram maiores extensões territoriais e períodos de tempo. No entanto, ressalta-se que para as características ambientais e períodos de amostragem considerados, o quantitativo de espécies catalogadas na AEL, se mostrou robusto e representativo.

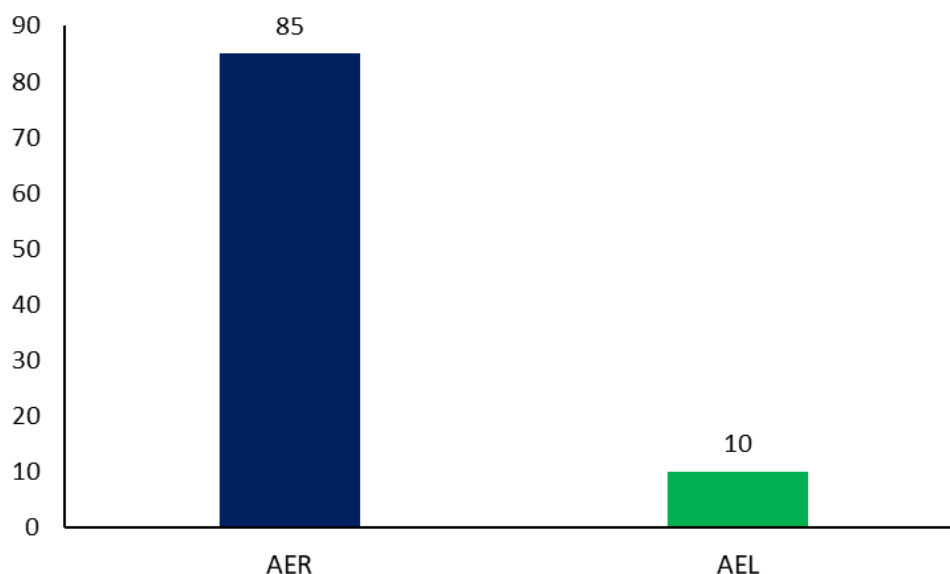


Figura 85 Comparativo entre o número de espécies da Apifauna, registradas na AER e AEL do Projeto Colossus.

6.2.2.5.3.5. Importância biológica da área de estudo

O Projeto Colossus está inserindo no bioma Mata Atlântica, e este fato por si só pode ser considerado como área prioritária para conservação. O Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) é um instrumento da política do PNMA regulamentado pelo decreto nº 4.297/2002 e foi criado com o intuito de viabilizar o desenvolvimento sustentável compatíveis com o desenvolvimento socioeconômico e a proteção ambiental. Considerando as particularidades de cada fator social, ambiental, econômico e cultural de cada região, os graus de vulnerabilidade e potencialidades também são distintos, e como resultado, o padrão de desenvolvimento não pode ser igual. O ZEE busca contribuir para organizar a gestão dos territórios apontando as atividades mais adaptadas as especificidades de cada região (MMA,2024).

Em Minas Gerais, o ZEE – MG foi criado a partir de estudos conveniados entre o Sisema e a Universidade Federal de Lavras, resultando em um macro diagnóstico contribuindo para a definição de áreas estratégicas para o desenvolvimento sustentável do estado, subsidiando o planejamento e orientando as políticas públicas a favor do meio ambiente. Igualmente a metodologia do MMA, o ZEE-MG se baseia na combinação da vulnerabilidade natural com a potencialidade social, criando índices para categorias que transmitem essa combinação.

De acordo com a **Figura 86**, a AER e AEL do Projeto Colossus estão inseridas em área de baixa prioridade para conservação de invertebrados de acordo com o ZEE - MG. Apenas uma pequena área da AER na porção norte do empreendimento, está inserida em área considerada de muito alta prioridade, próximo a RPPN Rio das Antas.

As áreas consideradas de baixa prioridade para conservação do ZEE – MG inclui áreas que não são consideradas essenciais para a conservação em termos de riqueza ou diversidade de espécies. Essas áreas podem ser locais que já suportaram significativas alterações, com áreas urbanizadas, antropizadas, pastagens ou cultivos agrícolas. Embora não sejam consideradas áreas críticas, ainda assim devem ser utilizadas de maneiras que possam reduzir os impactos ambientais. Em geral, essas áreas são



caracterizadas pelo seu baixo valor ecológico, habitats alterados, pouca ou nenhuma presença de espécies ameaçadas (ZEE, 2008).

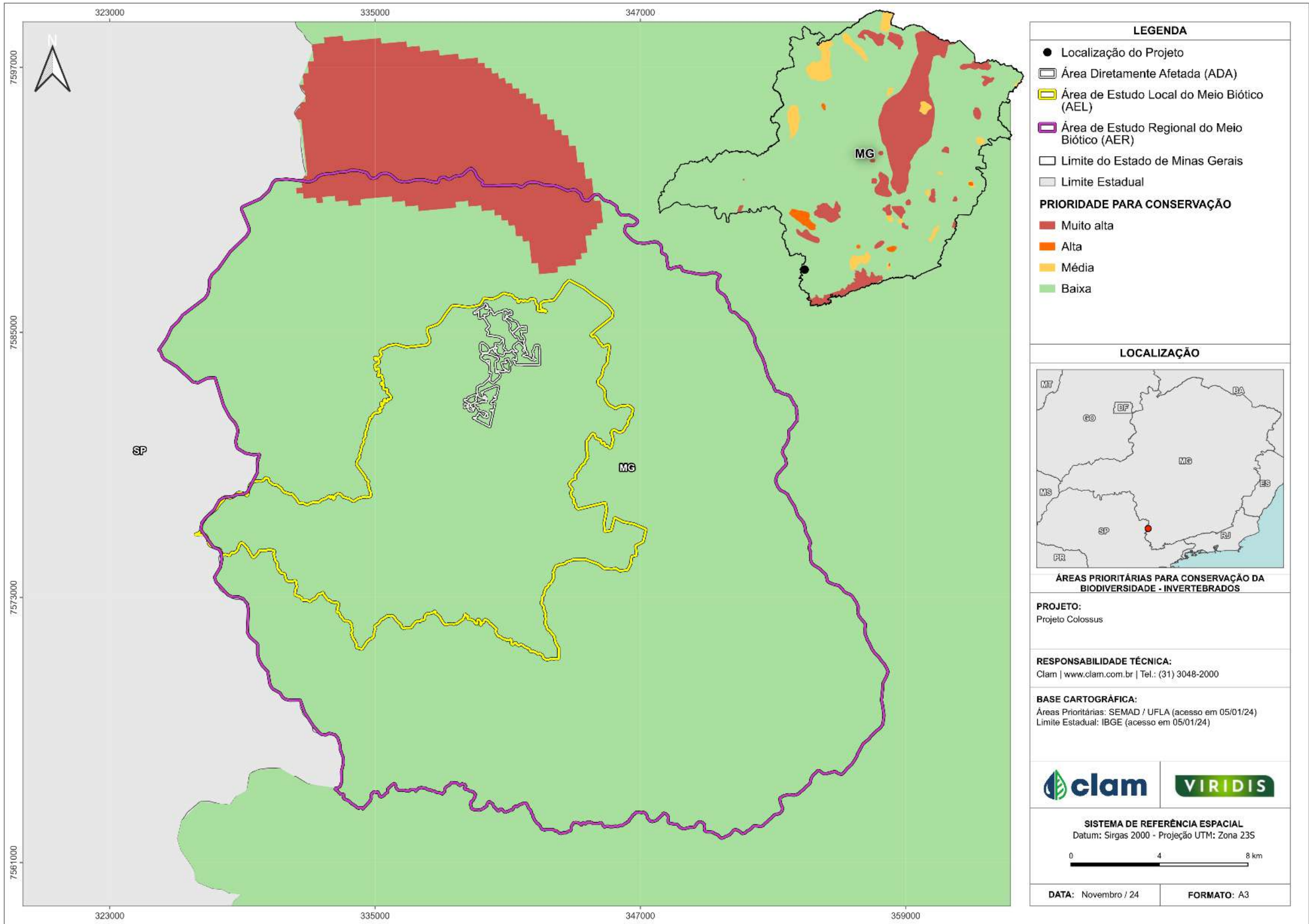


Figura 86 Áreas prioritárias para conservação de invertebrados no Estado de Minas Gerais.



6.2.2.5.3.5.1. Formas de uso de hábitat e processos ecossistêmicos

A região do Sul de Minas Gerais, abriga espécies de abelhas que desempenham papéis críticos em processos ecossistêmicos e utilizam habitats de forma complexa e variada, refletindo tanto sua diversidade quanto as adaptações a diferentes paisagens e práticas agrícolas na região. As abelhas, especialmente espécies nativas como as abelhas sem ferrão, têm uma relação forte com a vegetação nativa e com cultivos agrícolas, contribuindo diretamente para a polinização de plantas silvestres e de cultivos, o que influencia a produção de alimentos e a manutenção da biodiversidade.

Algumas das formas de uso de habitats atribuídas a presença da Apifauna, são citadas como:

- **Habitat Nativo e Fragmentação:** Em áreas de vegetação nativa, como nos remanescentes de Mata Atlântica da região de Poços de Caldas, as abelhas encontram uma variedade de plantas com flores que fornecem néctar e pólen durante todo ano. Essas áreas são essenciais para abelhas nativas que dependem de uma diversidade de plantas para alimentação e locais de nidificação. A fragmentação do habitat, porém, ameaça a continuidade desses recursos, exigindo que as abelhas adaptem suas rotas de forrageamento, por vezes buscando recursos em áreas agrícolas ou em habitats urbanos.
- **Agricultura e Monoculturas:** No Sul de Minas, nas plantações de café e outras monoculturas típicas, as abelhas têm acesso a fontes temporárias de néctar durante o florescimento desses cultivos. No entanto, essa dependência temporária pode ser prejudicial, pois muitas monoculturas não oferecem recursos durante o ano todo e, em alguns casos, requerem uso de pesticidas, que representam riscos para as espécies da Apifauna. Algumas práticas agrícolas vêm tentando mitigar esses efeitos com o plantio de espécies floríferas nas bordas das plantações e a redução do uso de pesticidas.
- **Ambientes Urbanos e Quintais:** Em ambientes urbanos, as abelhas podem encontrar refúgios em jardins e quintais, onde plantas ornamentais e frutíferas fornecem néctar e pólen. Abelhas solitárias e sociais utilizam esses espaços, adaptando-se a fontes alternativas de alimentos e espaços de nidificação.

Em relação aos Processos Ecossistêmicos associados a Apifauna, citam-se:

- **Polinização e Diversidade de Plantas:** As abelhas são polinizadoras essenciais e promovem a reprodução de uma ampla gama de espécies vegetais, tanto silvestres quanto agrícolas. No caso de cultivos como café e frutas, a polinização por abelhas aumenta a produção e a qualidade dos frutos, beneficiando a agricultura local e os ecossistemas. Essa atividade contribui para a diversidade de plantas e a resiliência dos ecossistemas locais, uma vez que a polinização cruzada promove variabilidade genética nas plantas.
- **Ciclagem de Nutrientes e Saúde do Solo:** Embora o papel das abelhas na ciclagem de nutrientes seja indireto, a polinização facilita a reprodução de plantas que contribuem para a matéria orgânica e o equilíbrio dos nutrientes no solo. A presença de abelhas e de plantas polinizadas atrai outros insetos e organismos que ajudam na decomposição e na fertilidade do solo, formando um ciclo positivo para a saúde do ecossistema.



- **Serviços de Regulação e Manutenção da Biodiversidade:** A presença de abelhas nativas em ambientes florestais e agrícolas contribui para a manutenção de populações vegetais e, por consequência, de outros animais que dependem das plantas. A biodiversidade de abelhas é um indicador da saúde ambiental e reflete a conectividade entre habitats fragmentados e áreas de cultivo, além de promover a resistência a mudanças climáticas e a pragas agrícolas.

Tais interações demonstram a importância de práticas de conservação, como a manutenção de corredores ecológicos e a promoção da agricultura sustentável, para que as abelhas possam desempenhar plenamente seus papéis ecossistêmicos.

6.2.2.5.3.5.2. Espécies de importância biológica

Em geral todas as espécies de abelhas possuem importância para a saúde ambiental e equilíbrio dos ecossistemas, ao mesmo tempo contribuindo para a segurança alimentar e nutricional. No Brasil, os serviços ecossistêmicos da polinização, permite a reprodução de diversas plantas cultivadas e silvestres relacionadas a produção de alimentos que consumimos no dia a dia. A biodiversidade de alimentos disponíveis está evolutivamente atrelada a diversidade de abelhas, principalmente as melíponas e trigonas (BERTOLINI *et al.*, 2023). Entretanto, nas últimas décadas, as populações de abelhas silvestres e o colapso de colônias de *Apis mellifera* (abelha europeia; abelha africana), têm preocupado pesquisadores e apicultores. Casos de enfraquecimento, declínio e colapso têm sido registrados em todo o Brasil, principalmente nos estados de São Paulo e Santa Catarina. O número de colônias domesticadas de *A. mellifera* tem declinado constantemente e continua cair, devido a um conjunto de fatores responsáveis pela Síndrome do Colapso das Colônias (CCD). Não somente as colônias cultivadas de *A. mellifera*, mas também colônias de espécies nativas estão sendo atingidas por níveis elevados de patógenos e vírus, além da ampla gama de agrotóxicos utilizados nas culturas plantadas (ORTIZ *et al.*, 2019).

As abelhas da tribo Euglossini estão entre as principais polinizadoras nas florestas tropicais e subtropicais nas Américas Central e Sul. A principal característica dessas abelhas é a relação dos machos com espécies da família Orchidaceae e outras fontes de compostos aromáticos (RAMALHO *et al.*, 2009). A fecundação cruzada realizada pelos machos dessas abelhas é particularmente importante para a manutenção de muitas espécies vegetais auto-incompatíveis e que apresentam populações isoladas devido a fragmentação de habitats (SILVA *et al.*, 2009).

6.2.2.5.3.5.3. Espécies Migratórias

Não são conhecidos comportamentos migratórios para Apifauna.

6.2.2.5.3.5.4. Espécies Exóticas e/ou Invasoras

A espécie *Apis mellifera* (**Foto 226**) foi a única espécie registrada no levantamento da apifauna da AEL do Projeto Colossus. Considerada exótica, nativa da Europa, África e Ásia, as primeiras colmeias foram trazidas de Portugal para produção de cera para velas nas igrejas. Devido à alta produção de mel, ficaram popularmente conhecidas sendo cultivadas para este fim. Mesmo sendo importante para a economia e para polinização de algumas espécies arbóreas, a *Apis mellifera* não foi adaptada evolutivamente para a

polinização da maioria das espécies nativas da flora, além de causar competição com as espécies de abelhas nativas, dessa forma representando um dano para fauna e flora silvestre. Espécies de abelhas nativas se encontram em processo acelerado de desaparecimento, sendo a introdução da *Apis mellifera* para produção de mel, uma das principais causas (LOPES *et al.*, 2005).



Foto 226 *Apis mellifera* (Abelha-africana).

Autor: CLAM, 2024.

6.2.2.5.3.5.5. Cinegéticas e/ou Sinantrópicas

As abelhas possuem importância econômica como polinizadoras, Todas as espécies de abelhas dependem de produtos florais, fazendo delas os principais polinizadores de plantas nativas e cultivadas. Aproximadamente 75% da polinização de culturas agrícolas é realizada por abelhas, e cerca de 1300 espécies cultivadas são dependentes das abelhas (FREITAS, 1995; ROUBIK, 1995).

Além de polinizadoras, algumas espécies de Meliponini são utilizadas para criação e extração de mel, como *Melipona bicolor*, *Melipona quadrifasciata*, *Plebeia doryana*, *Tetragona clavipes* e *Tetragonisca angustula*, todas registras na AER do empreendimento. São abelhas sem ferrão e de fácil manuseio, diferentemente de *Apis mellifera*, cujo uso de roupas específicas para manuseio é necessário. Entretanto A espécie *Apis mellifera* é a mais utilizada para produção de mel e seus subprodutos, como própolis, cera e geleia real.

6.2.2.5.3.5.6. Espécies bioindicadoras da qualidade ambiental, endêmicas e/ou raras

Uma das tribos mais abundante encontradas no monitoramento foi a tribo Euglossini conhecidas popularmente por abelhas das orquídeas caracterizada pelos hábitos dos machos de coletar óleos produzidos pelas orquídeas e consequentemente realizando o processo de polinização. São espécies conhecidas por serem bioindicadoras de qualidade de meio ambiente, sendo gêneros *Euglossa* e *Eulaema* mais conhecidos como bioindicadores ambientais. Dentre as espécies dessa tribo registradas



nos pontos de amostragem, *Eulaema nigrita* é a mais indicada para uso como bioindicadora. Essa espécie é encontrada em baixas frequências apenas em ambientes florestais bem preservados, estando ausente em muitas amostras de grandes fragmentos primários ou mata contínua (BRAGA, 1976; POWELL & POWELL, 1987; BECKER *et al.*, 1991). No entanto, esta espécie é de ocorrência comum e, em elevada abundância, em áreas abertas, ambientes secos e alterados, indicando ambientes degradados (MORATO *et al.*, 1992; NEMÉSIO & SILVEIRA, 2007; RAMALHO *et al.*, 2009).

Espécies do gênero *Euglossa* também são conhecidas como indicadoras de ambientes abertos e perturbados. Espécies da família Halictidae podem ser encontradas tanto em ambientes preservados quanto em ambientes alterados. Porém em ambientes com distúrbios ambientais, pode existir uma tendência no aumento da proporção de espécies de Halictidae (LAROCA *et al.*, 1982).

Já as abelhas da tribo Meliponini, conhecidas como “abelhas sem ferrão” ou “abelhas indígenas” em virtude da criação dessas abelhas por indígenas por muitos séculos. A dependência dessas abelhas com a presença de cavidades utilizadas para nidificação (troncos, galhos ou cavidades no solo) pode estar associada com a densidade e distribuição de meliponíneos. Em áreas alteradas principalmente por desmatamentos e alterações de solo, essas abelhas tendem a ocorrer em menor frequência (RODRIGUES *et al.*, 2005; OLIVEIRA *et al.*, 2013).

A presença de abelhas das tribos Euglossini e Halictini na AEL do Projeto Colossus podem estar relacionadas as alterações nessas áreas tais como diminuição dos habitats e monoculturas.

A presença de abelha exótica *Apis mellifera* conhecida como abelha africana, é caracterizada como prejudicial para os ambientes em que estão inseridas devido ao fato da competição entre essas abelhas e as abelhas nativas. A competição por recursos diminui a oferta para os polinizadores locais, afetando a estabilidade de suas populações (BARBOSA & GALBIATI, 2009). *Apis mellifera* se estabeleceu no Brasil ocupando diferentes nichos, com altas taxas de dominância e abundância, consumindo até 80% da produção de néctar e pólen das plantas disponíveis, pois iniciam seu forrageamento antes das espécies nativas. Consequentemente, essas abelhas podem apresentar vantagens sobre as espécies nativas, devido a eficiência na busca e exploração de recursos e forrageamento (SANTOS *et al.*, 2018).

A presença de *Apis mellifera* na AEL do Projeto Colossus pode estar associada a áreas desmatadas ou formações vegetativas mais abertas. Porém, sua presença nem sempre está relacionada a ambientes alterados, visto que a composição florística dessas áreas determinará o nível de competição entre essas abelhas e as abelhas nativas (OLIVEIRA & CUNHA, 2005).

6.2.2.5.3.5.7. Espécies ameaçadas de extinção

Considerando os dados registrados na AEL do Projeto Colossus, nenhuma das espécies catalogadas, estão presentes nas listas de espécies ameaçadas de extinção (COPAM, 2010; MMA, 2022 e IUCN, 2023).

6.2.2.5.4. Síntese conclusiva

As características ambientais da área do empreendimento podem apresentar condições de manter populações viáveis das abelhas, principalmente espécies mais tolerantes a alterações ambientais. No



entanto, espécies mais sensíveis podem estar restritas apenas aos ambientes florestais localizados na área de estudo. As abelhas são sensíveis às perturbações ambientais, podendo haver alterações nas composições de suas faunas, como resultado de alterações antrópicas. A destruição ou modificação dos habitats pode levar a escassez de fontes de alimentos e de substratos de nidificação, levando a diminuição ou eliminação local das populações das espécies mais vulneráveis.

A análise das abelhas em áreas preservadas ou alteradas pode revelar importantes nuances sobre as relações entre essas espécies e a saúde dos ecossistemas. A maioria das espécies de abelhas registradas nesse estudo é de ampla distribuição, com ocorrência em diferentes fisionomias. O ponto API08 e API04 registraram as maiores riquezas e maiores abundâncias, porém em sua maioria espécies indicadoras de ambientes perturbados. Em áreas preservadas pode ser observado uma maior diversidade e densidade de abelhas que se beneficiam da abundância de recursos naturais. Esses pontos apresentam características propícias a presença da Apifauna, que podem contribuir para a manutenção das condições ambientais, com aquelas relacionadas a reprodução e nidificação das espécies.

Por outro lado, em áreas alteradas há uma diminuição da diversidade de espécies e na abundância de indivíduos, como no caso nos pontos API01, API06 e API07 que registraram as menores riquezas e abundância. A fragmentação e perda de vegetação nativa contribuem para a redução da diversidade e densidade de abelhas comprometendo a polinização e consequentemente a regeneração e estabilidade dos ecossistemas. As abelhas contribuem e são fundamentais para a manutenção dos serviços ecossistêmicos. Por isso, a preservação dos ambientes em que estão inseridas aliadas ao manejo adequado, são estratégias essenciais para restauração de habitats e políticas de uso sustentável (GALLAI *et al.*, 2008; GOULSON *et al.*, 2015). No entanto, entende-se que as atividades a serem realizadas na área diretamente afetada do Projeto Colossus, não afetaram as populações de abelhas catalogadas localmente, pois as espécies registradas, além de possuírem ampla distribuição pela AEL, encontram condições ambientais favoráveis a sua conservação *in situ* em distintas áreas ao entorno da ADA do empreendimento.

6.2.2.6. Ictiofauna

A diversidade da ictiofauna em todo o mundo é notável, compreendendo quase metade dos vertebrados existentes, com mais de 34.000 espécies identificadas e oficialmente reconhecidas (ESCHMEYER & FONG, 2016). Dentre as regiões zoogeográficas, a Neotropical abriga cerca de 5.000 espécies descritas de peixes de água doce e mais de 1.500 ainda sem denominação formal, totalizando mais de 6.000 (REIS *et al.*, 2003). Essa cifra, embora notável, fica abaixo das estimativas anteriores que apontavam a existência de cerca de 8.000 espécies, conforme sugerido por Schaefer (1998). No contexto dessas estimativas, a região Neotropical é considerada uma área de mega diversidade em termos de peixes de água doce (JUNK *et al.*, 2007).

Minas Gerais, pela sua posição geográfica, possui um sistema hidrográfico que abrange 15 bacias brasileiras e abriga uma ictiofauna nativa estimada em 354 espécies, o que representa aproximadamente 14% do total encontrado no Brasil (McALLISTER *et al.*, 1997). A Bacia do Rio Grande encontra-se inserida no sistema do alto rio Paraná, sendo este o seu principal formador. Sua área de ocupação e de aproximadamente 143.000km², sendo que 86.500km² (60,7%), pertencem ao estado de Minas Gerais



CEMIG/CETEC,2000). Conforme dados secundários a Bacia do Rio Grande apresenta um número de espécie registradas se restringindo a apenas 170, muitas consideradas raras e endêmicas CEMIG/CETEC,2000).

Considerando que a ictiofauna é um grupo de importância ecossistêmica (diversidade, alimentação e economia), devido a este fato, passa a ser considerada fundamental para levantamentos de fauna nos processos de licenciamento ambiental. De modo geral, o objetivo deste estudo, se faz em caracterizar a ictiofauna dos corpos d'água nas áreas do Projeto, a fim de subsidiar indicadores e medidas que contribuam futuramente para a geração de ações de mitigação e manejo do grupo. Levando-se em consideração os aspectos hidrológicos da região, a bacia hidrográfica do Rio Grande e sub-bacias associadas ao município de Poços de Caldas.

6.2.2.6.1. Metodologia

6.2.2.6.1.1. Levantamento de Dados Regionais – Área de Estudo Regional (AER)

Para a elaboração do levantamento de dados secundários relacionados a Ictiofauna regional do Projeto Colossus, foram selecionados estudos que abarcassem a região do Município de Poços de Caldas e regiões adjacentes. Desta forma, consideramos estudos em diferentes períodos sazonais (*i.e.*, chuvosa e seca), focados no grupo e na região foco. Visto isso, encontra-se na **Tabela 74** os estudos selecionados.

Tabela 74 Estudos utilizados para elaboração da lista de dados secundários da Ictiofauna, presente na AER do Projeto Colossus.

Estudo	Ano	Identificação do Estudo	Sazonalidade
Levantamento da composição Ictiofaunística e determinação da dieta dos peixes do ribeirão Vargem de Caldas.	2018	Anjos et al.	Chuvosa e Seca
Ictiofauna nos trechos médio e baixo do rio Pardo Alto Paraná: inventário	2008	Castagnolli, M. C.	Chuvosa e Seca

6.2.2.6.1.2. Levantamento de Dados Primário - Área de Estudo Local (AEL)

6.2.2.6.1.2.1. Período de Amostragem

As amostragens da Ictiofauna para AEL, ocorreram em dois períodos sazonais. De 21 a 26 de julho para o período de seca e de 14 a 18 de outubro contemplando o período chuvoso (Tabela 75).

Tabela 75 Período de amostragem da Ictiofauna na AEL do Projeto Colossus.

Período	Campanha	Sazonalidade
22 a 26 de Julho	1º	Seca
14 a 18 de Outubro	2º	Chuvosa

6.2.2.6.1.2.2. Pontos Amostrais

Os pontos amostrais os quais foram selecionados para a execução dos métodos, tiveram como princípio, contemplar ambientes que proporcionam condições mínimas e necessárias para a sustentação da comunidade de peixes, dentre as quais, estão áreas com vegetação ciliar, disponibilidade de abrigos e de recursos alimentares. Desse modo, foram selecionados 08 pontos amostrais distribuídos pela sub-bacia



do rio grande e seus afluentes e que contemplavam a AEL do referido projeto.

Na Tabela 76, Figura 87e Foto 227 a Foto 233, são apontadas as coordenadas geográficas relativas aos pontos amostrais, descrição e visualização das características ambientais de cada área e distribuição dos pontos amostras na AEL.

Tabela 76 Pontos Amostrais para levantamento da Ictiofauna na AEL do Projeto Colossus.

Ponto	Coordenadas (UTM 23K)		Área	Método	Caracterização
ICTIO01	342020	7582478	AEL	Peneira e Covo	Ambiente lótico. A característica predominante é a presença de corredeiras e alguns poços alternados. Apresenta o fundo formado predominantemente por pedras e algum material arenoso.
ICTIO02	337012	7578240	AEL	Peneira e Covo	Ambiente lótico. A característica predominante é a presença de corredeiras. Apresenta o fundo formado predominantemente por pedras e areia. A drenagem corre com bom sombreamento em meio à mata ciliar preservada.
ICTIO03	344941	7585106	AEL	Peneira e Covo	Ambiente lótico com fluxo de água regular. A drenagem corre com bom sombreamento em meio à mata ciliar alternando trechos com alguns processos de regeneração.
ICTIO04	338911	7582057	ADA; AEL	Peneira e Covo	Ambiente lótico com fluxo de água regular. A drenagem corre com baixo sombreamento em meio à mata ciliar alternando trechos preservados e áreas com predominância de vegetação de capim.
ICTIO05	327231	7576439	AEL	Peneira e Covo	Ambiente de lântico, lagoa apresenta alta concentração de matéria orgânica em decomposição em sua calha.
ICTIO06	341454	7584968	ADA	Peneira e Covo	Ambiente lótico. mata ciliar alternando trechos bem preservados e alguns em processo de regeneração.
ICTIO07	346034	7574623	AEL	Peneira e Covo	Ambiente lântico, lagoa artificial com mata ciliar preservada e alta concentração de matéria orgânica em decomposição em sua calha.
ICTIO08	344588	7585995	AEL	Peneira e Covo	Ambiente lótico. A característica predominante é a presença de corredeiras e alguns poços alternados com fluxo de água regular. O fundo é predominantemente arenoso com alguns afloramentos rochosos em toda calha central. A drenagem corre com bom sombreamento em meio a uma alternância de trechos com vegetação característica de mata ciliar em processo de regeneração.

Legenda: Área – Área de Estudo Local (AEL); Área Diretamente Afetada (ADA).

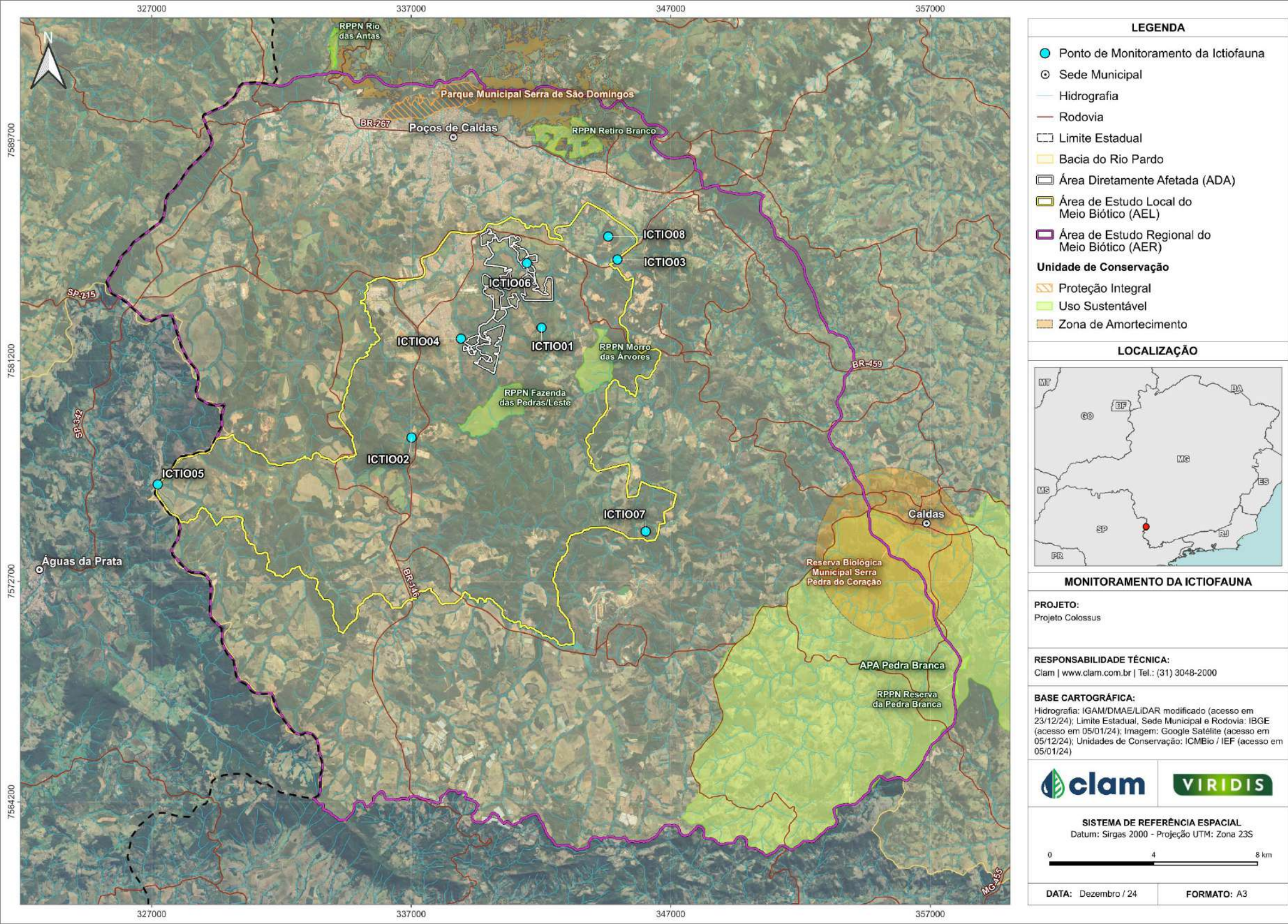


Figura 87 Distribuição dos pontos amostrais da Ictiofauna na AEL do Projeto Colossus



Foto 227 Características de ponto amostral para a Ictiofauna
Autor: CLAM, 2024.



Foto 228 Características de ponto amostral para a Ictiofauna
Autor: CLAM, 2024.



Foto 229 Características de ponto amostral para a Ictiofauna
Autor: CLAM, 2024.



Foto 230 Características de ponto amostral para a Ictiofauna
Autor: CLAM, 2024.



Foto 231 Características de ponto amostral para a Ictiofauna
Autor: CLAM, 2024.



Foto 232 Características de ponto amostral para a Ictiofauna
Autor: CLAM, 2024.



Foto 233 Características de ponto amostral para a Ictiofauna

Autor: CLAM, 2024.



Foto 234 Características de ponto amostral para a Ictiofauna

Autor: CLAM, 2024.

6.2.2.6.1.2.3. Identificação e Classificação das espécies

Para a classificação e identificação dos indivíduos, até o menor nível taxonômico, serão utilizadas como base literaturas disponíveis a partir dos estudos de BAIL e Colaboradores (1996); QUEIROZ *et al.*, (2013); SLEEN & ALBERT (2018); FROESE & PAULY (2024), ESCHMEYER (2024) e Guia ilustrativo de Peixes da Bacia do Rio Grande (CEMIG/CETEC, 2000). O estado de conservação das espécies será baseado na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN), revisada em 2023 e na lista de espécies ameaçadas de extinção do MMA - Ministério de Meio Ambiente/2022.

A nomenclatura científica utilizada nesse relatório segue os padrões adotados pelo código internacional de nomenclatura zoológica (ICZN, 1898).

Os nomes científicos das espécies seguem aqueles empregados nas descrições originais, atualizados através do “*Check List of Freshwaters Fishes of South and Central America*” (REIS *et al.*, 2003) e ESCHMEYER (2015), cuja obra pode ser consultada por meio de acesso ao site <http://www.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatsearch.html>.

6.2.2.6.2. Amostragem de Campo

6.2.2.6.2.1. Peneira

Para a amostragem ativa, foi utilizada o método de peneira do qual conforme apontado por Alves e Colaboradores (2001), oferecem a vantagem de possibilitar a seleção e exploração de biótipos específicos em um ambiente, o que resulta na coleta de um maior número de espécies. Este método de coleta é bastante utilizado em ambientes com características representadas em riachos e córregos. O manuseio da peneira envolveu a colaboração de duas pessoas, a peneira posicionada perpendicularmente ao substrato, com a abertura voltada à montante, o substrato à sua frente revolvido com os pés e mãos com o objetivo de desalojar os peixes, os quais são carregados pela corrente d’água para dentro da peneira. Esse método permite a cobertura de toda a área, alcançando todos os peixes que buscam abrigo sob pedras e vegetação marginal.

Utilizando a peneira, serão padronizadas em cada área amostrada 30 minutos de duração percorrendo uma distância de 100m. As coletas foram realizadas durante o período diurno, dando maior importância aos locais que ofereçam um conjunto de características ambientais que proporcionam condições mínimas e necessárias para sustentação da comunidade de peixes, dentre as quais, áreas com vegetação ciliar, disponibilidade de abrigos e de recursos alimentares; tomando em conta, também, o acesso da equipe de campo (Foto 235 e Foto 236). Após o período de espera, foi realizada a biometria, pesagem e identificação dos espécimes capturados, em seguida os indivíduos foram soltos no mesmo lugar da sua captura.



Foto 235 Aplicação da metodologia de Peneira

Autor: CLAM, 2024.



Foto 236 Aplicação da metodologia de Peneira

Autor: CLAM, 2024.

6.2.2.6.2.2. Covo

Para a amostragem passiva, foi utilizado o método de covo, este método segundo Uieda e Castro (1999), implica na captura de peixes por meio de equipamentos que não são operados de forma ativa pelo coletor, sendo concebida com a intenção de causar menos perturbação no ambiente. Entretanto, essa abordagem parece ser altamente seletiva em relação às espécies e ao tamanho dos peixes capturados.

O método consistiu em armar covos em corpos d'água com pouca correnteza (Foto 237 e Foto 238) disponíveis nos pontos amostrados, onde cada armadilha ficou exposta em um período de 12 horas de espera, contemplando o período noturno e diurno, aumentando assim o sucesso de captura, ao fim deste ela será retirada. A isca utilizada nos covos, em todos os pontos, foi salsicha. Após o período de espera, foi realizada a biometria, pesagem e identificação dos espécimes capturados, em seguida os indivíduos foram soltos no mesmo lugar da sua captura.



Foto 237 Instalação das armadilhas de Covo

Autor: CLAM, 2024.



Foto 238 Covo instalado

Autor: CLAM, 2024.

6.2.2.6.2.3. Biometria

Em campo, os peixes capturados foram identificados e seus dados biométricos (comprimento total e padrão - cm e peso - gramas) foram obtidos. Todos os espécimes capturados foram identificados em campo, ademais, foram medidos, pesados, fotografados e soltos no mesmo local de captura (Foto 239 e Foto 240).



Foto 239 Biometria de indivíduo da Ictiofauna

Autor: CLAM, 2024.



Foto 240 Biometria de indivíduo da Ictiofauna

Autor: CLAM, 2024.

6.2.2.6.2.4. Esforço Amostral

A Tabela 77, apresenta o esforço amostral detalhado, empregado por método de amostragem na execução das duas campanhas de amostragem para a Ictiofauna.



Tabela 77 Esforço amostral empregado no levantamento da Ictiofauna na AEL do Projeto Colossus.

Método	Tipo de Método	Campanhas	Dias	Número de pontos	Horas/Dia	Observadores	Esforço
Peneira	Ativa	1° seca	5	8	6	2	30 peneiradas 100 m
covo	Passiva	1° seca	5	8	6	2	2 covos 15 horas
Peneira	Ativa	2° chuvosa	5	8	6	2	30 peneiradas 100 m
covo	Passiva	2° chuvosa	5	8	6	2	2 covos 15 horas

6.2.2.6.2.5. Parâmetros Físico-químicos

A aferição de parâmetros *in situ* foi realizada por meio da sonda multiparâmetros HANNA (HI98194), na parte superficial dos corpos hídricos (Figura 85). Foram registradas as variáveis Oxigênio Dissolvido (mg/L), Potencial Hidrogeniônico (pH), Condutividade Elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$), Temperatura ($^{\circ}\text{C}$) e Turbidez (NTU), medidas mensuradas previamente ao início das atividades nos pontos amostrais.

Tabela 78 Aferição dos parâmetros físico-químico empregado no levantamento da Ictiofauna na AEL do Projeto Colossus.

Estação	ponto	pH	OD (mg/L)	Temp. Água ($^{\circ}\text{C}$)	Condutividade (Ms)
1ª seca	ICTIO01	4,99	4,29	14,68	18
1ª seca	ICTIO02	5,07	5,82	10,5	140
1ª seca	ICTIO03	5,17	12,08	12,27	15
1ª seca	ICTIO04	4,98	4,05	14,75	28
1ª seca	ICTIO05	5,16	3,28	12,95	19
1ª seca	ICTIO06	5,2	8,71	10,86	28
1ª seca	ICTIO07	5,15	3,04	13,7	13
1ª seca	ICTIO08	5,08	3,13	15,59	22
2ª chuva	ICTIO01	7,56	6,03	18,5	21
2ª chuva	ICTIO02	6,68	4,79	20,16	106
2ª chuva	ICTIO03	7,68	6,08	17,86	19
2ª chuva	ICTIO04	6,07	5,58	19,73	43
2ª chuva	ICTIO05	6,99	4,84	18,87	33
2ª chuva	ICTIO06	7,41	5,46	21,99	20
2ª chuva	ICTIO07	7,23	4,12	24,18	18
2ª chuva	ICTIO08	7,12	8,01	19,44	29

6.2.2.6.3. Análise de Dados

As análises estatísticas foram previamente estabelecidas, de acordo com bibliografias de referência para o conjunto de dados gerados para este estudo. São análises amplamente utilizadas em estudos de diagnóstico ambiental, bem como avaliações de cunho ecológico. Para isso, se estabeleceu a elaboração de curva de acumulação de espécies, onde foi utilizado o software EstimateS 9.1.0 (COLWELL, 2013), estipulando para 1.000 simulações, e o método Jackknife 1 foi escolhido para o cálculo da riqueza estimada. Foram consideradas as espécies registradas por meio das metodologias passiva e ativa, e cada um dos pontos de amostragem foi considerado como unidade amostral de forma independente.

Para análises de diversidade da comunidade da Ictiofauna na AEL, utilizou-se o índice de diversidade



de Shannon-Wiener (SHANNON & WIENER, 1949) e equitabilidade de Pielou (PIELOU, 1966), para ambos, foi utilizado o software PAST 3.26 (HAMMER *et al.*, 2001).

A Tabela 79, abaixo, contém de forma resumida os aspectos quantitativos utilizados nas análises de dados empregadas para a Ictiofauna.

Tabela 79 Estatística utilizada nas análises de dados levantados para a ictiofauna na AEL do Projeto Colossus.

Índice	Fórmulas e categorização	
Riqueza de espécies	É o valor absoluto do número de táxons registrados no levantamento	
Abundância relativa de indivíduos	IFL	É o valor relativo do número de espécies, obtidos pelo índice de frequência de listas ou amostras (I.F.L.)
Jackknife de 1ª ordem	$S_{jack\ 1} = S_{obs} + \left(\frac{m-1}{m}\right) \cdot Q_1$	S _{obs} = Espécies observadas
		Q= Número de espécies
		m= Número de amostras
Shannon (H')	$H' = - \left[\sum \left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right) \right]$	ln= Logaritmo
		n= Número de indivíduos da taxa.
Pielou (J')	$J' = H' / \ln S$	H'= índice de diversidade de Shannon
		S= riqueza de espécies amostradas

6.2.2.6.4. Resultado e Discussão

6.2.2.6.4.1. Diagnóstico da área de Estudo Regional (AER)

No que tange os resultados referentes a AER, catalogados através de dados secundários, foram registradas 51 espécies de peixes, separadas em 5 ordens e 13 famílias conforme Tabela 80.



Tabela 80 Espécies da Ictiofauna catalogadas através de dados secundários para AER do Projeto Colossus.

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Status de Conservação			Endêmica	Rara	Invasora	Migratória	Exótica	Cinegética
				COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2024						
Characiformes	Anostomidae	<i>Leporinus obtusidens</i>	Piapara	-	-	LC	-	-	-	-	-	-
Characiformes	Anostomidae	<i>Leporellus vitattus</i>	Piau-listrado	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Characiformes	Anostomidae	<i>Leporinus lacustris</i>	Piau-de-lagoa	-	-	LC	-	-	-	-	-	-
Characiformes	Anostomidae	<i>Leporinus nasutus</i>	Piau	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Characiformes	Anostomidae	<i>Leporinus octofaciatus</i>	Piau	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Characiformes	Anostomidae	<i>Leporinus amblyrhynchus</i>	Piau	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Characiformes	Anostomidae	<i>Leporinus friderici</i>	Piau	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Characiformes	Anostomidae	<i>Schizodon nasutus</i>	Piau	-	-	LC	-	-	-	-	-	-
Characiformes	Anostomidae	<i>Schizodon knerii</i>	Piau-branco	-	-	LC	-	-	-	-	-	-
Characiformes	Anostomidae	<i>Leporinus taeniatus</i>	Piau-jeju	-	-	LC	-	-	-	-	-	-
Characiformes	Anostomidae	<i>Leporinus reinhardtii</i>	Piau-tês-pintas	-	-	LC	-	-	-	-	-	-
Characiformes	Anostomidae	<i>Astyanax bockmanni</i>	Lambari	-	-	LC	-	-	-	-	-	-
Characiformes	Anostomidae	<i>Astyanax fasciatus</i>	Lambari-do-rabo-vermelho	-	-	LC	-	-	-	-	-	-
Characiformes	Anostomidae	<i>Hyphessobrycon anisitsi</i>	Treta-Buenos-aires	-	-	LC	-	-	-	-	-	-
Characiformes	Anostomidae	<i>Characidium zebra</i>	Charutinho	-	-	LC	-	-	-	-	-	-
Characiformes	Anostomidae	<i>Astyanax schubartii</i>	Lambari	-	-	LC	-	-	-	-	-	-
Characiformes	Anostomidae	<i>Astyanax altiparane</i>	Lambari	-	-	LC	-	-	-	-	-	-
Characiformes	Anostomidae	<i>Moenkhausia intermedia</i>	Piaba	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Characiformes	Anostomidae	<i>Oligosarcus pintoii</i>	lambari-bocarra	-	-	LC	x	-	-	-	-	-
Characiformes	Curimatidae	<i>Steindachnerina elegans</i>	Birubá	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Characiformes	Curimatidae	<i>Steindachnerina insculpta</i>	Birubá	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Characiformes	Curimatidae	<i>Cyphocharax nagelli</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Status de Conservação			Endêmica	Rara	Invasora	Migratória	Exótica	Cinegética
				COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2024						
Characiformes	Curimatidae	<i>Cyphocharax nordestus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Characiformes	Erythrinidae	<i>Hoplias lacerdae</i>	Trairão	-	-	LC	-	-	-	-	-	x
Characiformes	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	Traira	-	-	LC	-	-	-	-	-	x
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Phalloceros harpagos</i>	Barrigudinho	-	-	LC	-	-	-	-	-	-
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia reticulata</i>	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	-
Gymnotiformes	Gymnotidae	<i>Gymnotus sylvius</i>	Tuvira	-	-	LC	-	-	-	-	-	-
Perciformes	Cichlidae	<i>Geofagos brasiliensis</i>	Acrá-cascudo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Perciformes	Cichlidae	<i>Cichlasoma paranaense</i>	Acará-papa-terra	-	-	LC	-	-	-	-	-	x
Perciformes	Cichlidae	<i>Satanoperca pappaterra</i>	Tilápia-do-nilo	-	-	LC	-	-	-	-	-	x
Perciformes	Cyprinidae	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa	-	-	VU	-	-	-	-	x	-
Perciformes	Cyprinidae	<i>Aristichthys nobilis</i>	Carpa-cabeçuda	-	-	DD	-	-	-	-	-	-
Perciformes	Cyprinidae	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	Carpa-prateada	-	-	NT	-	-	-	-	-	x
Siluriformes	locarridae	<i>Hypostomus ancistroides</i>	Cascudo	-	-	LC	-	-	-	-	-	-
Siluriformes	locarridae	<i>Hypostomus latirostris</i>	Cascudo	-	-	LC	-	-	-	-	-	-
Siluriformes	locarridae	<i>Hypostomus variipictus</i>	Cascudo	-	-	LC	-	-	-	-	-	-
Siluriformes	locarridae	<i>Pterygoplichthys anisitsi</i>	Cascudo	-	-	LC	-	-	-	-	-	-
Siluriformes	locarridae	<i>Rinelocaria latirostris</i>	Cascudo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Siluriformes	locarridae	<i>Locaridaria lentiginosa</i>	Cascudo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Cetopsorhamdia iheringi</i>	Bagrino	-	-	LC	-	-	-	-	-	-
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Trachelyopterus galeatus</i>	Noja	-	-	LC	-	-	-	-	-	-
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Tatia neiva</i>	Bagrinho	-	-	LC	-	-	-	-	-	-
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Rhamdia quelen</i>	Jundiá	-	-	LC	-	-	-	-	-	-
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pimelodus maculatus</i>	Mandi	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Status de Conservação			Endêmica	Rara	Invasora	Migratória	Exótica	Cinegética
				COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2024						
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pseudoplastytoma corruscans</i>	Pitado	-	-	LC	-	-	-	-	-	-
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pinirampus pirinampu</i>	Peixe-barbado	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Iheringichthys labrosus</i>	Mandi	-	-	LC	-	-	-	-	-	-
Siluriformes	Doradidae	<i>Rhinodoras dorbignyi</i>	Marieta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Siluriformes	Callichthyidae	<i>Hoplosternum litoralle</i>	Tamoatá	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Siluriformes	Callichthyidae	<i>leptoplostenum pectoralle</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda: Status de Conservação – Pouco Preocupante (LC).

São observadas cinco ordens de peixes (Figura 88), relacionadas as 51 espécies catalogadas para a AER. Dessas, a mais representativa foi a Characiforme (49%), seguida da Siluriformes (33%), o predomínio de espécies pertencentes a estas ordens já é esperado para a Ictiofauna Neotropical não estuarina, como é o caso da bacia hidrográfica do rio Grande (CEMIG/CETEC,2000). Posteriormente encontramos as ordens menos representativas para a AEL que são Perciformes (12%), Cyprinodontiformes com 4%, e por últimos temos a ordem Gymnotiformes.

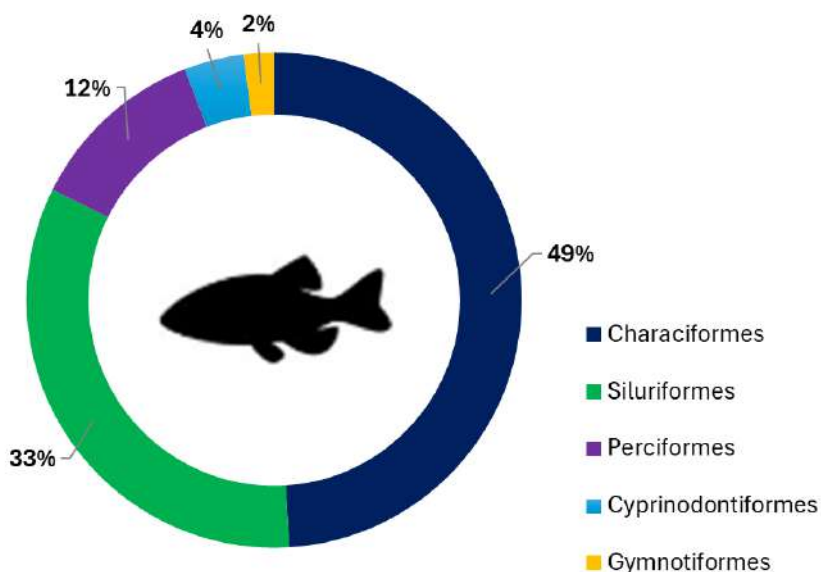


Figura 88 Porcentagem de peixes catalogados através de dados secundários, por ordens registradas na AER do Projeto Colossus.

Foram registradas treze famílias relacionadas a Ictiofauna, das quais a mais representativa foi a Anostomidae com 19 espécies (Figura 89), esta foi seguida da família Locarridae, com seis espécies.

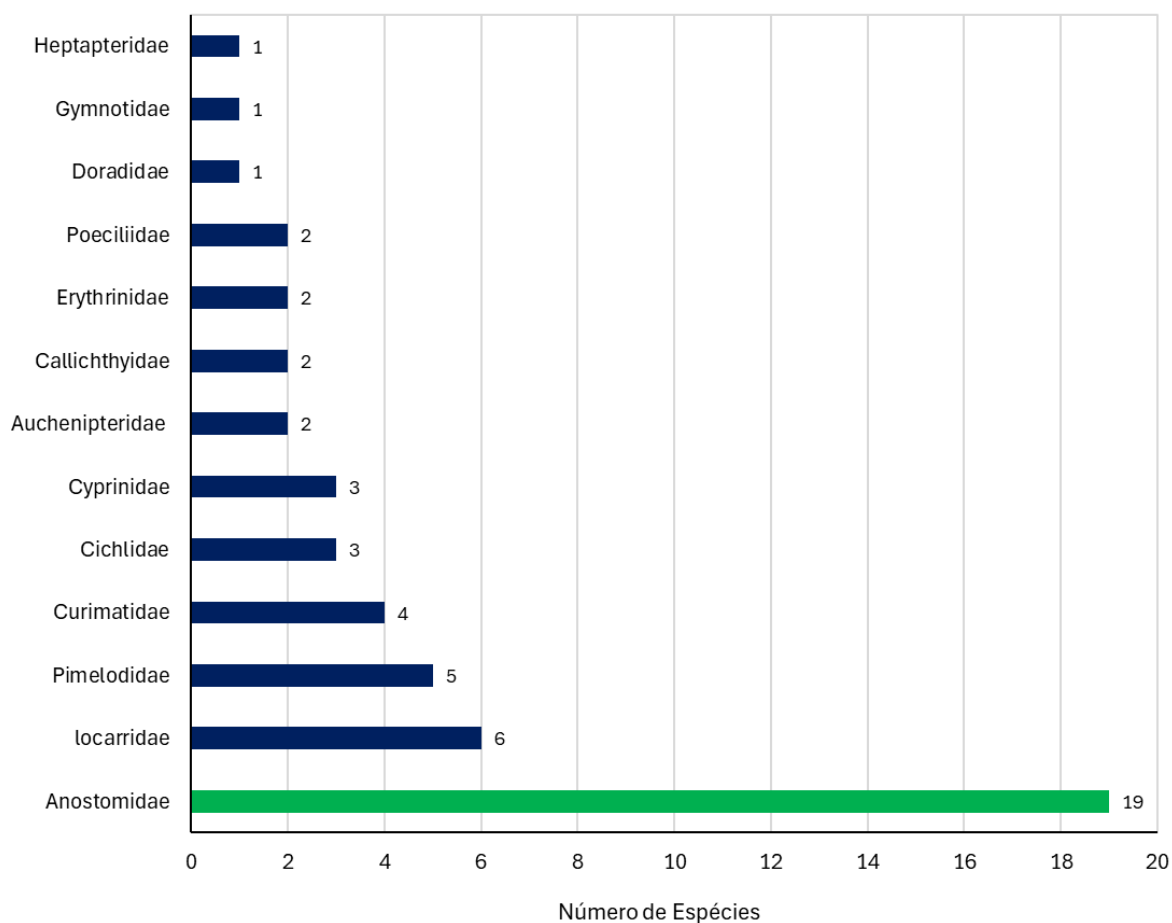


Figura 89 Número de espécies de peixes por família registradas na AER do Projeto Colossus.

6.2.2.6.4.2. Diagnóstico da Área de Estudo Local (ALE)

No que tange a AEL do Projeto Colossus, foram registradas 16 espécies representantes da Ictiofauna (Tabela 81; Foto 241 a Foto 255).



Tabela 81 Espécies registradas na AEL do Projeto Colossus.

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Status de Conservação			Ponto Amostral	Endêmica	Rara	Invasora	Migratória	Exótica	Cinegética
				COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2024							
Characiformes	Characidae	<i>Psalidodon aff. paranae</i>	Lambari	-	-	LC	ICTIO04, ICTIO05, ICTIO06, ICTIO08	X	-	-	-	-	x
Characiformes	Erythrinidae	<i>Hoplias intermedius</i>	Trairão	-	-	LC	ICTIO05	-	-	-	-	-	x
Characiformes	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	Traira	-	-	LC	ICTIO01, ICTIO07	-	-	-	-	-	x
Characiformes	Characidae	<i>Psalidodon anisitsi</i>	Lambari	-	-	LC	ICTIO08	x	-	-	-	-	x
Characiformes	Characidae	<i>Psalidodon aff. fasciatus</i>	lambari-do-rabo-vermelho	-	-	LC	ICTIO01, ICTIO02	-	-	-	-	-	x
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax lacustres</i>	Lambari-do-rabo-amarelo	-	-	LC	ICTIO01	-	-	-	-	-	x
Characiformes	Cheirodontinae	<i>Serrapinnus heterodon</i>	Lambari	-	-	LC	ICTIO02	-	-	-	-	-	x
Characiformes	Curimatidae	<i>Cyphocharax modestus</i>	Sairú	-	-	LC	ICTIO02	x	-	-	-	-	x
Characiformes	Crenuchidae	<i>Characidium aff. zebra</i>	Mocinha	-	-	LC	ICTIO02	-	-	-	-	-	x
Siluriformes	Trichomycteridae	<i>Trichomycterus cf. davisi</i>	Cambeva	-	-	LC	ICTIO08	x	-	-	-	-	x
Siluriformes	Loricariidae	<i>Otothyropsis cf. marapoama</i>	cascudinho	-	-	LC	ICTIO08	x	-	-	-	-	x
Siluriformes	Trichomycteridae	<i>Trichomycterus maracaya</i>	Cambeva	-	-	LC	ICTIO03, ICTIO08	x	-	-	-	-	x
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Rhamdia quelen</i>	Bagre	-	-	LC	ICTIO02	-	-	-	-	-	x
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia reticulata</i>	Barrigudinho	-	-	LC	ICTIO08	-	-	x	-	x	x
Cichliformes	Cichlidae	<i>Geophagus brasiliensis</i>	Acará	-	-	LC	ICTIO01, ICTIO07	-	-	-	-	-	x
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Phalloceros harpagos</i>	barrigudinho	-	-	LC	ICTIO03, ICTIO04, ICTIO07, ICTIO08	x	-	-	-	-	x

Legenda: Status de conservação – Pouco Preocupante (LC).



Foto 241 *Hoplias intermedius* (Trairão)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 242 *Trichomycterus cf. davisii* (Cambeva)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 243 *Psalidon aff. fasciatus* (Lambari-do-rabo-vermelho)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 244 *Rhamdia quelen* (Bagre)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 245 *Phalloceros harpagos* (Barrigudinho)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 246 *Psalidon anisitsi* (Lambari)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 247 *Phallaceros harpagos* (Barrigudinho)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 248 *Psalidodon anisitsi* (Lambari)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 249 *Serrapinnus heterodon* (Lambari)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 250 *Cyphocharax modestus* (Sairu)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 251 *Trichomycterus maracaya* (Cambeva)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 252 *Otothyropsis cf. marapoama* (Cascudinho)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 253 *Astyanax lacustris* (Lambari-do-rabo-amarelo)
Autor: CLAM, 2024.



Foto 254 *Characidium aff. zebra* (Mocinha)
Autor: CLAM, 2024.



Foto 255 *Hoplias malabaricus* (Traíra)
Autor: CLAM, 2024.

Dentre as 16 espécies registradas, a partir de duas campanhas (*e.g.*, seca e chuvosa), as ordens mais representativas em riqueza foram Characiformes 40% (n= 8 spp.) e Siluriformes 30% (n= 4 spp.) (**Figura 90**). Tais resultados corroboram os levantamentos de BALDISSEROTTO *et al.* (2019), onde Characiformes e Siluriformes são as ordens mais representativas em termos de riqueza, correspondendo a 68,3% da fauna de peixes Neotropicais.

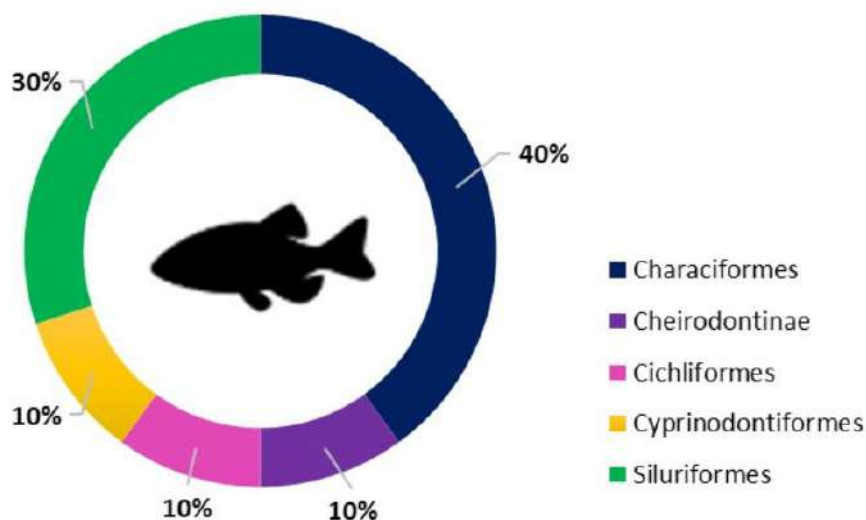


Figura 90 Porcentagem por ordens da Ictiofauna registradas na AEL Projeto Colossus.

Para as famílias relacionadas as espécies registradas, são apontadas 10 famílias (Figura 91), sendo a Characidae a mais representativa, com quatro espécies. As espécies pertencentes a família characidae são comumente encontradas em tributários de ambientes lóticos, pouco profundos, com velocidade de corrente relativamente elevada, com substratos compostos, preferencialmente, por areia e rochas (VIEIRA *et al.*, 2015).

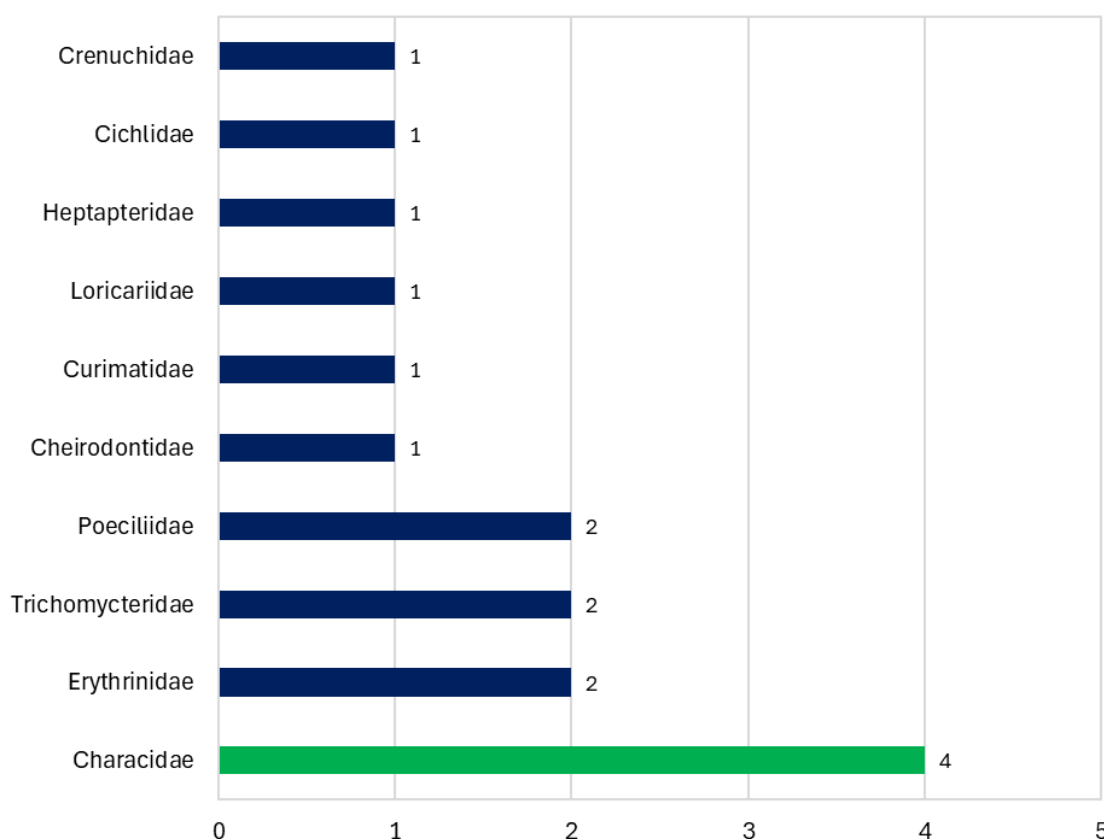


Figura 91 Número de espécies de peixes por família registradas na AEL do Projeto Colossus.

6.2.2.6.4.2.1. Distribuição das espécies na área de estudo, diversidade e equitabilidade

Os índices de diversidade de Shannon-Wiener (SHANNON & WIENER, 1949) e equitabilidade (PIELOU, 1966) foram calculados a partir dos dados coletados em campo, em dois períodos sazonais (*e.g.*, seca e chuva) através do método quali-quantitativo (ativo e passivo), sendo os pontos amostrais agrupados nas mesmas análises (Tabela 82).

O índice de Shannon (H'), corresponde a um dos índices mais utilizados para medir diversidade de dados categóricos. Para a AEL do Projeto Colossus, foi apontado um índice de 0.88, indicando uma diversidade relativamente alta, com um conjunto de dados que apresenta diversidade entre os indivíduos registrados.

No que tange o índice de equitabilidade (J'), este é relacionado a avaliar a distribuição equitativa de espécies em uma determinada comunidade. Para a AEL do projeto em questão, foi apontado um índice de 0.91, que sugere uma boa distribuição entre as espécies, indicando que não há dominância extrema de nenhuma espécie comparada as demais. Isso reflete uma diversidade proporcional entre os pontos amostrais, onde as populações estão relativamente equilibradas.

Tabela 82 Índices de diversidade aplicados para os dados obtidos na AEL do Projeto Colossus.

Shannon (H')	Equitabilidade (J')
0.88	0.91

6.2.2.6.4.2.2. Curva de acumulação de espécies

A curva de acumulação de espécies, gerada a partir dos resultados obtidos em duas campanhas de amostragem, através da aplicação de metodologia passiva e ativa, em dois períodos sazonais distintos (*e.g.*, seco e chuvoso) não apresentou tendência à estabilização, no entanto, a riqueza efetivamente registrada ($n = 16\text{spp.}$) (**Figura 92**), corresponde a aproximadamente 82% da riqueza estimada ($n = 19.5\text{ spp.}$), o que confere um desempenho satisfatório, em função do esforço despendido.

Nesse sentido, considera-se que o desempenho das campanhas de amostragem foi adequado, com um conjunto de dados robusto e que contém informações qualitativas e quantitativas acerca da composição da Ictiofauna para AEL do projeto em questão. Contudo, ressalta-se que a continuidade das amostragens, permitiria um aumento da riqueza de táxons das Ictiofauna, especialmente no caso de espécies consideradas raras no ambiente ou raras em amostragens de curto prazo.

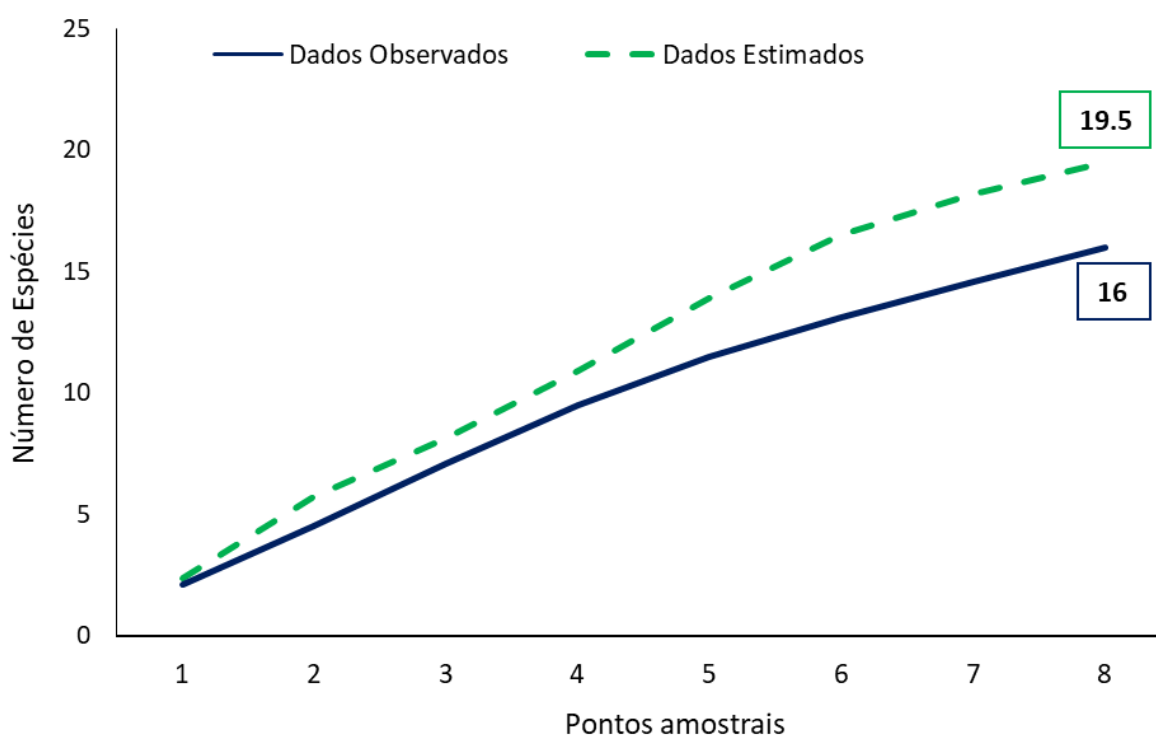


Figura 92 Curva de acumulação de espécies por ponto amostral da Ictiofauna.

Em comparação com o número de espécies registradas para a AER ($n=51$) e AEL ($n=16$), nota-se que a AEL representou 31.3% das espécies registradas para a AER (**Figura 93**). Entretanto, ressalta-se que, para a Ictiofauna regional, foram considerados estudos que contemplaram maiores dimensões territoriais, bem como número de amostragens, portanto, o quantitativo de espécies registradas na AEL do referido projeto, se caracteriza como robusto, com dados que representam de forma significativa as áreas amostradas.

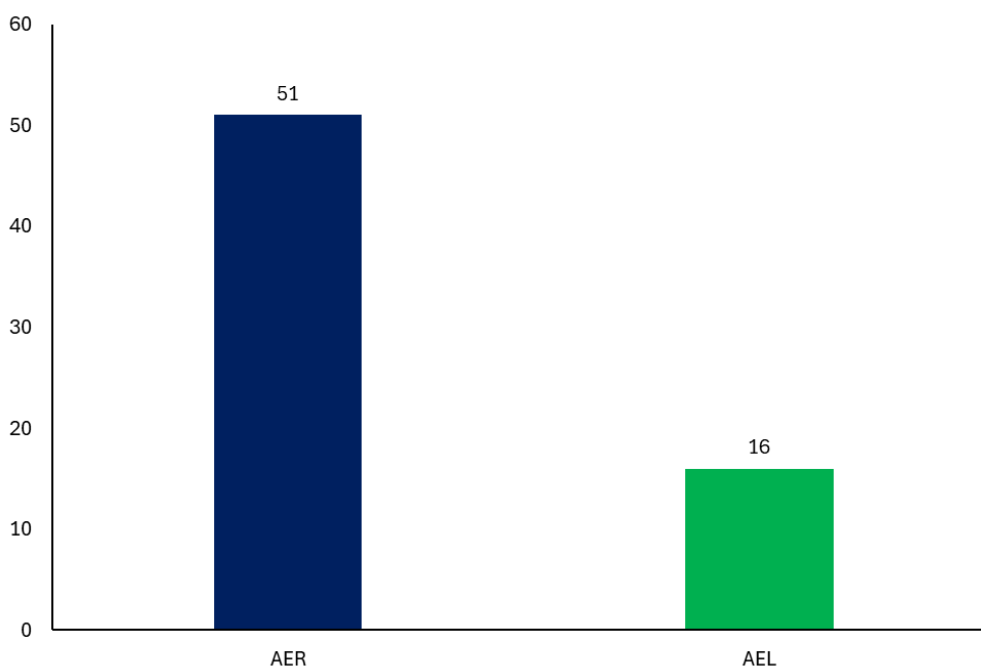


Figura 93 Comparativo entre o número de espécies registradas na Área de Estudo Regional (AER) e Local (AEL) do Projeto Colossus.

6.2.2.6.4.3. Estrutura da Comunidade

6.2.2.6.4.3.1. Importância biológica da área de estudo

A cidade de Poços de caldas, está inserida dentro de um dos maiores fluxos hidrológicos entre bacias do estado de Minas Gerais, sendo construída sobre cursos d'água, aos quais atualmente estão inseridos, em sua paisagem natural. Localizado no centro da bacia hidrográfica do Rio Grande (BHRG), abrange 393 municípios, sendo o abastecimento de água da cidade proveniente da sub-bacia do rio Pardo. Sobredito o município é um dos mais populosos do Sul de Minas Gerais, turisticamente conhecido pela abundância hídrica e características termais de suas águas (FERREIRA *et. al.*, 2020).

A bacia Rio Grande e seus afluentes, tais como rios, riachos, córregos, lagos/lagoas entre outros contribuintes, são de extrema importância biológica, uma vez que são responsáveis por importantes serviços ecossistêmicos, atuando na regulação das cheias, no fornecimento de água para o consumo humano, preservação de habitats, redução de processos de degradação, proteção de áreas de vulnerabilidade, melhoria da qualidade do ar, regulação do clima e redução de processos de erosão e assoreamento (FERREIRA *et al.*, 2020). Os rios e riachos são essenciais para o sistema de drenagem das águas precipitadas, pois através da manutenção de suas margens, paredes e fundos em boas condições, é possível que haja infiltração, o que possibilita a alimentação dos aquíferos, diminuindo a velocidade e a quantidade do escoamento superficial (FERREIRA *et. al.*, 2020). Proporcionam também alimento e abrigo para as mais variadas espécies, também são consideradas berçários para várias espécies de peixes nativos. Nesse contexto dos ecossistemas, a sua preservação se torna importante, uma vez que, esses ambientes garantem saúde e qualidade de vida aos seres vivos, alimento, abrigo e preservam a dinâmica ecossistêmica existente no ambiente.



Ademais, tanto a AER quanto a AEL designada ao Meio Biótico no Projeto Colossus, se encontra em uma região caracterizada como de importância “baixa” (Figura 94) para a conservação da Ictiofauna no Estado de Minas Gerais.

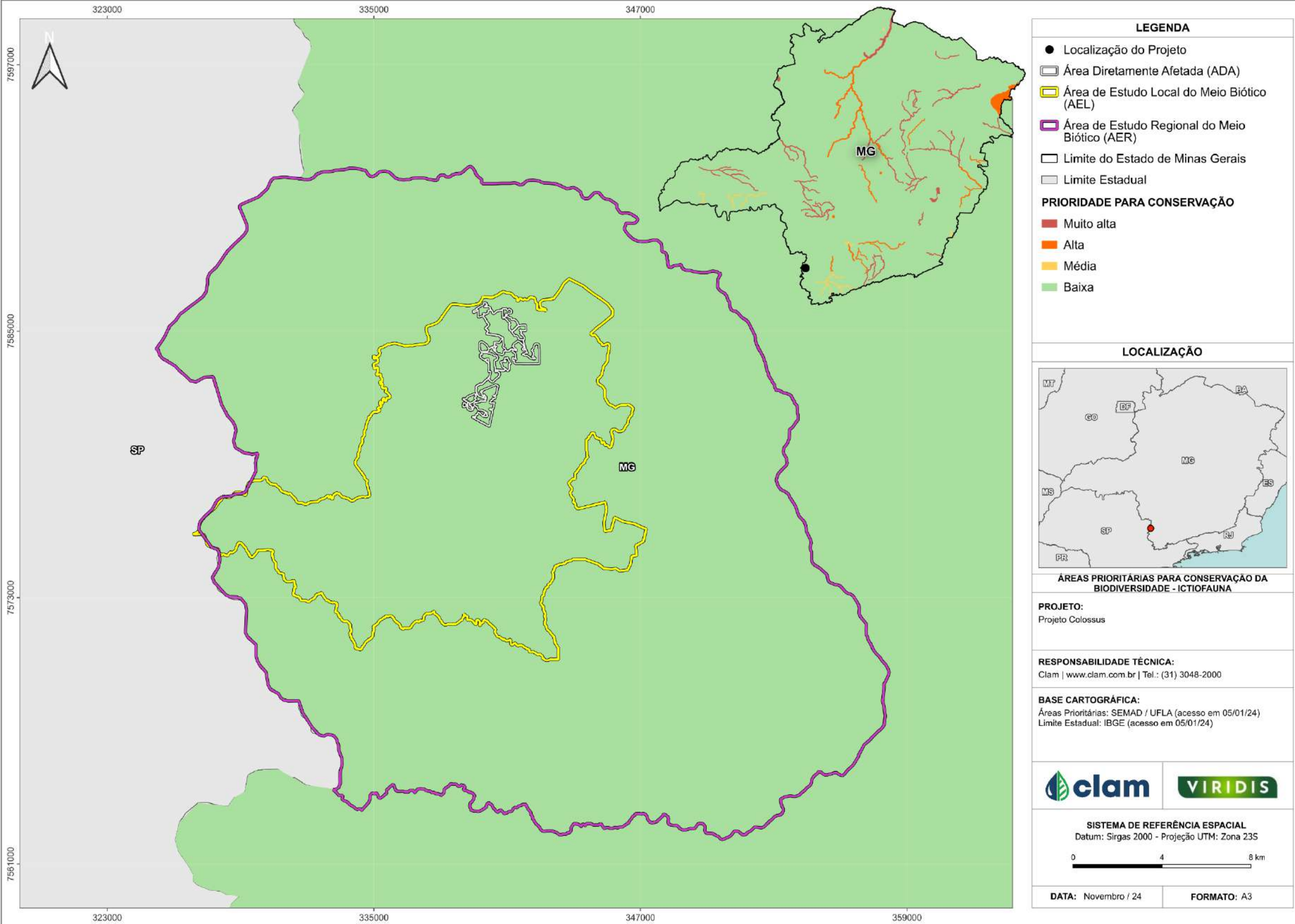


Figura 94 Áreas Prioritárias para Conservação da Ictiofauna no Estado de Minas Gerais.

6.2.2.6.4.3.2. Formas de uso de habitat e processos ecossistêmicos

Os ambientes aquáticos dulcícolas, são considerados como berços para várias espécies da Ictiofauna, proporcionando abrigos e alimentos, sustentando uma biodiversidade rica e desempenhando um papel fundamental na manutenção do equilíbrio dos sistemas naturais. Além disso esses ambientes proporcionam regulação do clima fornecendo uma filtragem da água e do ar e do ciclo hidrológico melhorando a qualidade de vida dos seres vivos.

Uma característica importante de tais ambientes é a diversidade na estrutura dos micro-habitats (SABINO & ZUANON, 1998) e a maioria deles está relacionada direta ou indiretamente com a vegetação ripária (LOWE-MCCONNELL, 1999). Os principais micro-habitats são formados por bancos de folhiço, oriundos de folhas e pequenos galhos que caem no leito dos riachos (**Foto 256**). Troncos caídos na água também podem se tornar micro-habitats para algumas espécies. O próprio leito de areia, comumente presente no leito dos riachos pelo carreamento de solo, também abriga uma fauna de peixes psamófilos, especializados em viver nesse tipo de ambiente (ZUANON *et al.*, 2006; TESK *et al.*, 2014). Em trechos de riachos onde há maior entrada da luz solar é possível encontrar macrófitas (GOULDING, 1997), que proporcionam zonas de refúgio e enriquecem o habitat para muitas espécies de peixes e invertebrados aquáticos (JUNK *et al.*, 1997).



Foto 256 Características encontradas nos pontos amostrais na AEL do Projeto Colossus (Viridis Mineração) – Poços de Caldas/MG.

Autor: CLAM, 2024.

Vale ressaltar a importância desses ambientes para as outras espécies que co-existem com a fauna aquática, para estes chamamos de fauna terrestre. Esse grupo utiliza esses ambientes em diversas formas, seja para alimentação, completar seu ciclo de vida, reprodução, deslocamento, esconderijo, entre outros.

6.2.2.6.4.3.3. *Espécies de importância biológica*

A diversidade ictiofaunística encontrada na AEL, mostrou-se ser composta por espécies comuns, generalistas e de ampla distribuição geográfica pela Bacia do rio Grande. Embora comuns e abundantes essas espécies apresentam importância biológica, uma vez que faz parte de uma cadeia ecossistêmica aquática e terrestre, essencial para a manutenção e equilíbrio da mesma, sendo eles como indicadores de qualidades, controle biológico, participam da cadeia alimentar, entre outros serviços que esses organismos oferecem.

Podemos citar também a presença de gêneros que ocorrem na AEL, e apresentam poucas informações acerca de sua reprodução, alimentação e ecologia, tais como os *Trichomycterus* (*T. maracaya*) (**Foto 257**), são animais bentônicos que exploram o fundo da coluna d'água, sendo algumas espécies, intolerantes a hipóxia, o que faz com que necessitem de altas concentrações de oxigênio dissolvido na água, para se manterem no local (CASATTI, 2004). Portanto, podemos dizer que existe espécies na área que possuem interesse científico/conservação, uma



Foto 257 *Trichomycterus maracaya* (Cambeva)

Autor: CLAM, 2024.

6.2.2.6.4.3.4. *Espécies Migratórias*

Não foram apontadas espécies migratórias para a Ictiofauna catalogada na AER e AEL.

6.2.2.6.4.3.5. *Espécies Exóticas e/ou Invasoras*

A espécie *Poecilia reticulata* (**Foto 258**), é considerada exótica, sendo originária da América Central e norte da América do Sul. Popularmente conhecido como “guppy”, “guaru” ou “lebiste”, é um peixe teleosteo pertencente à ordem dos Ciprinodontiformes (SILVA *et al.*, 2003). São animais de hábitos onívoros, possuem nado ágil, alta fertilidade, rusticidade e diversificação de cores (LIMA, 2003). Vivem em variados habitats, em pequenos riachos e córregos, que por sua vez estão presentes em áreas agrícolas (KISS *et al.*, 2003).



Foto 258 *Poecilia reticulata* (Barrigudinho “Guppy”)

Autor: CLAM, 2024.

De acordo com Souza, F. Tozzo, R.A (2013), o *P. reticulata* por se alimentarem de larvas de insetos e sobreviverem em águas impuras, foi introduzido no Brasil como controle de mosquitos transmissores da dengue e da malária. Segundo Skelton (1993), os “guppies”, conseguem suportar variações de pressão, ampla faixa de tolerância à salinidade da água requerendo temperaturas entre 23 e 24 °C, para sua vivência, possuem características adaptativas também para suportar escassez de espaço, luz, recursos alimentares e fluxo da água. Por apresentarem uma alta resistência torna-se um risco para ictiofauna nativa presente, pois compete diretamente por recursos alimentares, abrigos, entre outros. Estes fatos podem culminar na eliminação de espécies nativas e ocasionar mudanças drásticas na estrutura das assembleias em ambientes aquáticos.

Segundo Peters 1859, por apresentarem essa alta adaptabilidade a ambientes hostis a biota nativa, tornam-se um indicador para a avaliação de qualidade ambiental, uma vez que, a presença desses nos ambientes aquáticos indicam que ambientes naturais podem estar sofrendo grandes distúrbios negativos.

Vale ressaltar que a introdução de espécies exóticas é uma das principais ameaças à biodiversidade aquática (ALBERT *et al.*, 2020), sendo a segunda principal causadora de extinções de espécies (BELLARD *et al.*, 2016). Dentre tantos distúrbios gerados podemos destacar a depauperação de processos ecossistêmicos, a homogeneização biótica e a disseminação de patógenos no ecossistema. Portanto, a introdução de espécies exóticas ameaça a funcionalidade dos ecossistemas aquáticos, podendo causar severos impactos sobre as populações humanas que dependem dos recursos providos pelos rios e riachos.

6.2.2.6.4.3.6. Cinegéticas e/ou Sinantrópicas

Espécies cinegéticas da Ictiofauna, são comumente associadas a características como, pequeno porte, padrões e cores variadas (EVERS *et al.*, 2019; CHAO & PRANG, 1997; TRIBUZY-NETO *et al.*, 2020). Estas são amplamente utilizadas no aquarismo e apresentam altas taxas de exportação (REZENDE & FUJIMOTO 2021). Todas as espécies ornamentais estão listadas na Instrução Normativa Interministerial nº 001 de 2012 (MPA, MMA, 2012). Entretanto, para a AEL apenas a espécie *Poecilia*

reticulata (Barrigudinho) e apontada como cinegética.

Além destas, existem aquelas com interesse para a pesca (Sinantrópica), que são fontes de proteína e participam do cardápio alimentar de subsistência e de interesse econômico para pescadores, tais espécies como as traíras (gênero *Hoplias*) (**Foto 259**), atingem portes consideráveis, e sua carne é muito apreciada, o que intensifica a sua procura.



Foto 259 Registro de indivíduo de *Hoplias intermedius* (Trairão)

Autor: CLAM, 2024.

6.2.2.6.4.3.7. Espécies bioindicadoras da qualidade ambiental, endêmicas e/ou raras

A Composição aquática, destacando-se a composição e a estrutura ictiofaunística de modo geral são descritos como excelentes bioindicadores da qualidade ambiental, uma vez que são exclusivamente dependentes do ambiente aquático para a manutenção do seu ciclo de vida. Baseado nessa perspectiva, fica incontestável que não existe espécies que possam ser destacadas como de valor científico único/específico, uma vez que cada uma desempenha uma função em seu micro e macro habitat expandindo assim nas assembleias de peixes locais.

Nessa perspectiva, cada espécie possui “valor científico” intrínseco que não deve ser mensurado como maior ou menor. Visto assim, podemos dizer que a importância deve ser dada ao conjunto completo das espécies, o qual determina a biodiversidade da Ictiofauna que ocorre nos riachos estudados e confere valor conservacionista a área.

6.2.2.6.4.3.8. Espécies ameaçadas de extinção

Não foram apontadas espécies ameaçadas de extinção para a ictiofauna catalogada na AER e AEL.

6.2.2.6.5. Síntese conclusiva

A bacia do Alto-Paraná possui uma das estruturas ictiofaunística mais estudadas do país, este se destaca pela sua extensa planície de inundação no lado oeste da sua porção superior, representando um ecossistema muito dinâmico, tanto biótica como abioticamente, com elevada heterogeneidade de habitat, o que é importante para a manutenção da diversidade biológica (AGOSTINHO *et al.*, 2007b, 2009; THOMAZ *et al.*, 2007). Nesses sistemas, o regime hidrológico, com períodos alternados de seca e cheia,



é a principal força motriz do funcionamento ecológico e dos padrões de diversidade biológica, influenciando a alimentação, a reprodução e a distribuição das espécies. Entretanto, possui também um alto valor econômico, movendo os setores pecuário, agricultura e minerário. Os peixes possuem grande importância no funcionamento ecossistêmico e no consumo alimentar de diversas pessoas. Portanto, o conhecimento da Ictiofauna torna-se essencial para a predição e mitigação dos impactos ambientais causados por ações antrópicas (FEARNSIDE, 2014).

Durante a amostragem das duas campanhas realizadas AEL do Projeto Colossus, foram capturadas 16 espécies, 13 famílias dentro de 05 ordens. A maioria das espécies apresentam pequeno e médio porte, com hábitos onívoros e habitantes de ambientes lóticos e lêntico dos corpos d'água. De fato, as amostragens evidenciaram espécies comuns para esses ambientes, em sua maioria, espécies de ampla distribuição e com alta diversidade ecológica.

Characiformes foi a ordem com maior número de representantes, em relação ao número de espécies (n=8 de total de família) e abundância (n=1.353 de total de indivíduos).

Com relação a ocorrência de espécies, nenhuma delas ocorreu em todos os oito pontos. Ao avaliar a curva de acumulação de espécies, é possível observar que os resultados mostram que o número de espécies observado (*i.e.*, capturado) é inferior ao estimado para o local, entretanto, representou 82% desse quantitativo estimado. Para mais, ao considerar os índices de diversidade, seus valores refletem uma comunidade diversa e com certa equitabilidade.

6.2.2.7. Biota Aquática

O Brasil possui em suas águas continentais um enorme significado global em termos de biodiversidade, principalmente para Algae (25% das espécies do mundo), Porifera (Demospongiae, 33%), Rotifera (25%), Cladocera (Branchiopoda, 20%) e peixes (21%). As razões para o declínio da biodiversidade nos ecossistemas aquáticos continentais brasileiros incluem poluição e eutrofização, assoreamento, construção de represas e controle do regime de cheias, pesca e introduções de espécies (AGOSTINHO *et al.*, 2005).

O estudo das comunidades limnológicas e bentônicas tem sido utilizado como uma ferramenta eficiente na avaliação e no monitoramento dos impactos das atividades antrópicas em ecossistemas aquáticos (ROSENBERG & RESH, 1993). Estas comunidades podem também ser utilizadas em estudos de definição de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade, em projetos de recuperação de áreas degradadas e no manejo de bacias hidrográficas (CAO *et al.*, 2002; BARBOSA *et al.*, 2004). Apesar do estado de Minas Gerais se destacar pela riqueza de recursos hídricos, o conhecimento atual da diversidade aquática ainda é incipiente, uma vez que grande parte é direcionada para o grupo Arthropoda, com foco em Insecta (LEWINSOHN & PRADO, 2002). Entretanto, a biota aquática, que apresenta uma riqueza ainda pouco explorada, desempenha um papel importante no funcionamento e manutenção dos ecossistemas, atuando como elos de transferência de energia nas cadeias alimentares, além de apresentarem algumas espécies sensíveis às alterações ambientais, que podem refletir o efeito do estresse ambiental ao longo do tempo (GOULART & CALLISTO, 2003).

O fitoplâncton é constituído pelos principais produtores primários da água doce e, por isso, compõe



elemento importante para avaliação das condições ambientais (GENTIL *et al.*, 2008). Assim, essa comunidade vem sendo amplamente utilizada como um indicador de qualidade da água (NÖGES *et al.*, 2010), uma vez que as mudanças na sua estrutura têm implicações diretas para a integridade biológica do ecossistema como um todo. Os efeitos da poluição atuam sobre os organismos e sua intensidade pode, com frequência, ser mais facilmente medida por meio de uma análise biológica, na qual as algas são indicadores importantes, pelo fato de serem sensíveis às condições ambientais.

A comunidade zooplancônica é naturalmente diversa, compreendendo organismos proto e metazoários, muito variáveis em forma e tamanho (μm a cm), hábitos alimentares e que interagem de diversas formas com outras comunidades, e com o meio onde vivem. Nos ecossistemas aquáticos continentais, como lagos, rios e reservatórios, estes organismos se distribuem pela região limnética e litorânea, geralmente com maior riqueza de espécies em áreas colonizadas por vegetação aquática ou que mostram maior heterogeneidade ambiental (SORANNO *et al.*, 1985). Devido ao curto ciclo de vida e à sensibilidade de algumas espécies às mudanças ambientais, os organismos zooplancônicos são considerados elemento-chave para o entendimento das modificações ocorridas nos ecossistemas aquáticos sendo considerados importantes bioindicadores de qualidade da água. Matsumura-Tundisi & Tundisi (2003) destaca que as alterações estruturais da comunidade zooplancônica pode ser o primeiro passo para detectar mudanças em grande escala nas funções dos corpos hídricos consequentes da eutrofização e toxicidade.

As comunidades bentônicas compõem um grupo de grande importância ecológica em ambientes aquáticos, participando das cadeias alimentares e sendo um dos elos principais das estruturas tróficas do ecossistema. Estas comunidades são constituídas por organismos que vivem no fundo de ecossistemas aquáticos lóticos ou lênticos durante toda, ou parte, de sua vida. A grande maioria desses organismos é representada por insetos (ABÍLIO *et al.*, 2007). A estrutura das comunidades bentônicas em um ecossistema aquático representa um reflexo de condições ecológicas predominantes, podendo ser aplicada como ferramenta valiosa para a avaliação de impactos relacionados à entrada de sedimentos e rompimento de barragens em rios e riachos (PINTO, 2018). A utilização das comunidades bentônicas como indicadores de qualidade ambiental, pode ser realizada através de diversos parâmetros ecológicos por meio da identificação de padrões nos efeitos das condições ambientais sobre a riqueza taxonômica, densidades e distribuição dos macroinvertebrados, equitabilidade, diversidade e hábitos alimentares (LADSON *et al.*, 1996; ROACH *et al.*, 2001; DANIEL *et al.*, 2002).

6.2.2.7.1. Metodologia

6.2.2.7.1.1. Levantamento de Dados Regionais – Área de Estudo Regional (AER)

O diagnóstico regional para a biota aquática, foi elaborado por meio do levantamento bibliográfico de dados secundários que abarcassem a região de Poços de Caldas e regiões adjacentes. As referências dos estudos utilizados, são apresentadas conforme Tabela 83.



Tabela 83 Estudos utilizados para elaboração da lista de dados secundários da Biota Aquática, presente na AER do Projeto Colossus.

Estudo	Ano	Identificação do Estudo	Sazonalidade
Estudo de Impacto Ambiental - EIA	2005	ALCOA	Chuvosa e Seca
Como a preservação de riachos urbanos influencia a estrutura da comunidade de insetos aquáticos	2016	Andrade	Chuvosa e Seca

6.2.2.7.1.2. Levantamento de dados Primários – Área de Estudo Local (AEL)

6.2.2.7.1.2.1. Período de Amostragem

As amostragens da biota aquática para AEL, ocorreram em dois períodos sazonais. Em julho/2024 para o período de Seca e em outubro/24 contemplando o período chuvoso (Tabela 84).

Tabela 84 Período de amostragem da Biota Aquática na AEL do Projeto Colossus.

Período	Campanha	Sazonalidade
julho/2024	1º	Seca
outubro/2024	2º	Chuvosa

6.2.2.7.1.2.2. Pontos Amostrais

Os pontos amostrais utilizados na amostragem da biota aquática, foram selecionados ao longo da microbacia do Ribeirão da Anta, totalizando oito pontos. Foram utilizados métodos padronizados e específicos para cada grupo. A equipe em campo possuía conhecimento mínimo para a realização das atividades previstas, aplicando corretamente a metodologia de coleta até a sua entrega no laboratório de análises.

Na Tabela 85 são apontadas as identificações dos pontos amostrais, as coordenadas geográficas, a área de estudo, os métodos de amostragem e as descrições dos pontos amostrais. No mapa da Figura 95 e da Foto 260 a Foto 266 são apresentadas a localização visual e as características ambientais de cada área e distribuição dos pontos amostras na AEL.



Tabela 85 Pontos amostrais e coordenadas geográficas, atribuídas a coleta de dados de Biota Aquática na AEL do Projeto Colossus.

Ponto	Coordenadas (UTM 23K)		Área	Métodos	Característica
BIOAQ01	341457	7584973	ADA	Rede de Fitoplâncton, Rede em D e Rede de Zooplâncton	Ambiente lótico. A característica predominante é a presença de corredeiras e alguns poços alternados. Apresenta o fundo formado predominantemente por pedras e algum material arenoso.
BIOAQ02	342020	7582478	AEL	Rede de Fitoplâncton, Rede em D e Rede de Zooplâncton	Ambiente lótico. A característica predominante é a presença de corredeiras. Apresenta o fundo formado predominantemente por pedras e areia. A drenagem corre com bom sombreamento em meio à mata ciliar preservada.
BIOAQ03	327230	7576435	AEL	Rede de Fitoplâncton, Rede em D e Rede de Zooplâncton	Ambiente lótico com fluxo de água regular. A drenagem corre com bom sombreamento em meio à mata ciliar alternando trechos com alguns processos de regeneração.
BIOAQ04	338912	7582059	ADA; AEL	Rede de Fitoplâncton, Rede em D e Rede de Zooplâncton	Ambiente lótico com fluxo de água regular. A drenagem corre com baixo sombreamento em meio à mata ciliar alternando trechos preservados e áreas com predominância de vegetação de capim.
BIOAQ05	344945	7585096	AEL	Rede de Fitoplâncton, Rede em D e Rede de Zooplâncton	Ambiente de lântico, lagoa apresenta alta concentração de matéria orgânica em decomposição em sua calha.
BIOAQ06	337006	7578244	AEL	Rede de Fitoplâncton, Rede em D e Rede de Zooplâncton	Ambiente lótico. mata ciliar alternando trechos bem preservados e alguns em processo de regeneração.
BIOAQ07	346037	7574622	AEL	Rede de Fitoplâncton, Rede em D e Rede de Zooplâncton	Ambiente lântico, lagoa artificial com mata ciliar preservada e alta concentração de matéria orgânica em decomposição em sua calha.
BIOAQ08	344582	7585996	AEL	Rede de Fitoplâncton, Rede em D e Rede de Zooplâncton	Ambiente lótico. A característica predominante é a presença de corredeiras e alguns poços alternados com fluxo de água regular. O fundo é predominantemente arenoso com alguns afloramentos rochosos em toda calha central. A drenagem corre com bom sombreamento em meio a uma alternância de trechos com vegetação característica de mata ciliar em processo de regeneração.

Legenda: Área – Área de Estudo Local (AEL); Área Diretamente Afetada (ADA).

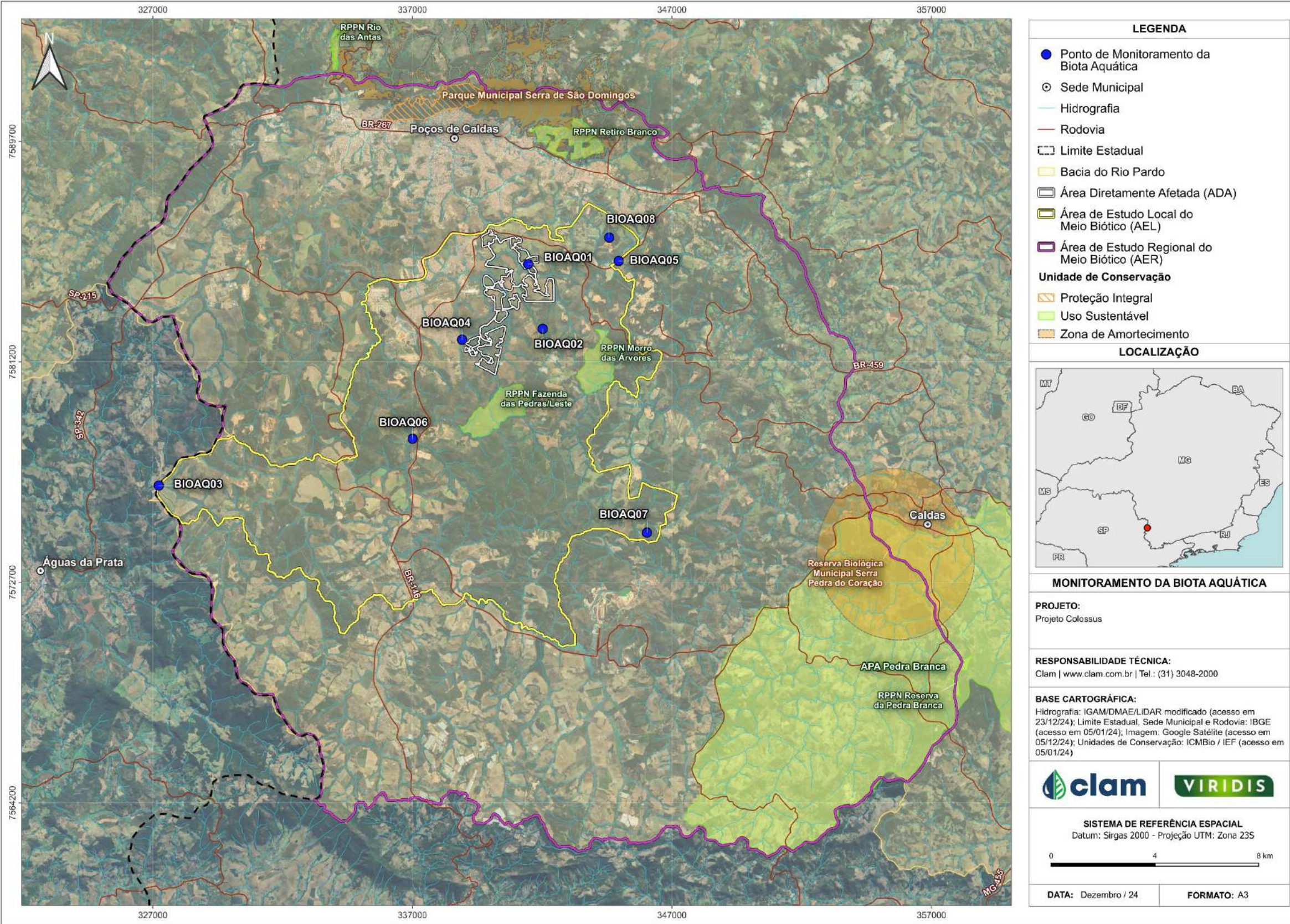




Foto 260 Características de Ponto amostral da Ictiofauna

Autor: CLAM, 2024.



Foto 261 Características de Ponto amostral da Ictiofauna

Autor: CLAM, 2024.



Foto 262 Características de Ponto amostral da Ictiofauna

Autor: CLAM, 2024.



Foto 263 Características de Ponto amostral da Ictiofauna

Autor: CLAM, 2024.



Foto 264 Características de Ponto amostral da Ictiofauna

Autor: CLAM, 2024.



Foto 265 Características de Ponto amostral da Ictiofauna

Autor: CLAM, 2024.



Foto 266 Características de Ponto amostral da Ictiofauna

Autor: CLAM, 2024.



Foto 267 Características de Ponto amostral da Ictiofauna

Autor: CLAM, 2024.

6.2.2.7.1.2.3. Parâmetro Físico-Químicos

A aferição de parâmetros *in situ*, foi realizada por meio da sonda multiparâmetros HANNA (HI98194), na parte superficial dos corpos hídricos (Foto 268 a Foto 270). Foram registrados os seguintes parâmetros: Oxigênio Dissolvido (mg/L), Potencial Hidrogeniônico (pH), Condutividade Elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$), Temperatura ($^{\circ}\text{C}$) e Turbidez (NTU), medidas mensuradas previamente a coleta da biota aquática.



Foto 268 Coleta de parâmetros Físico-químicos

Autor: CLAM, 2024.



Foto 269 Coleta de parâmetros Físico-químicos

Autor: CLAM, 2024.



Foto 270 Coleta de parâmetros físico-químicos através de sonda multiparametros

Autor: CLAM, 2024.

6.2.2.7.1.2.4. Fitoplâncton

Em cada um dos oito pontos avaliados, foram realizadas coletas de amostras das comunidades fitoplanctônicas em trechos de 100 metros dos cursos d'água conforme a **Figura 96**. Esses trechos estabelecidos foram divididos em 03 (três) parcelas compostas por três transectos, totalizando 03 (três) subamostras que compõe uma amostra compilada por parcela. As coletas foram realizadas contra o fluxo, para evitar a influência de uma amostra sobre a outra.

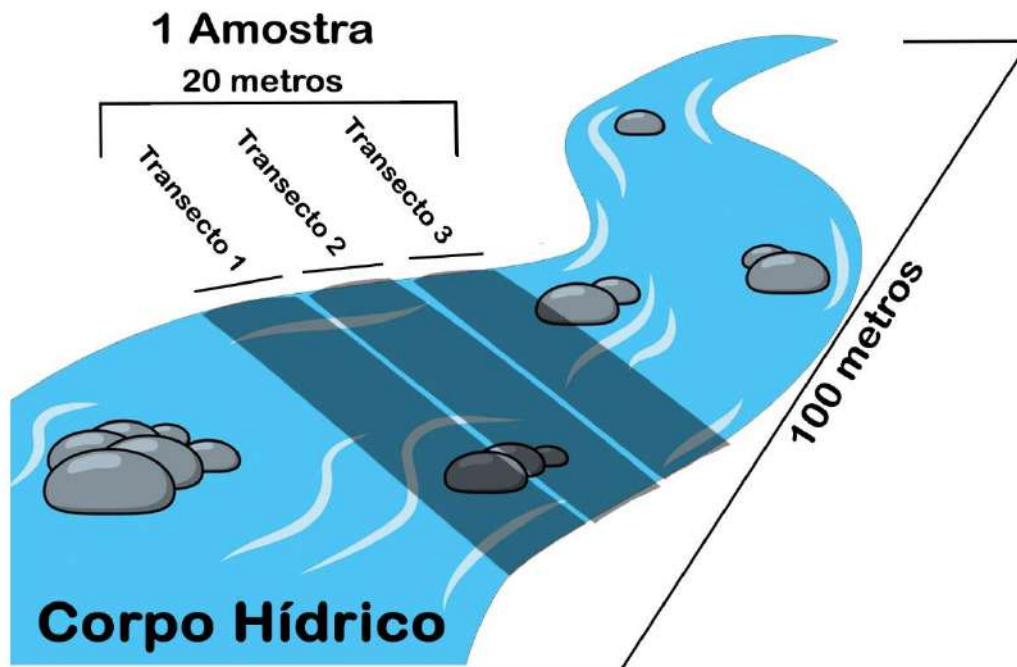


Figura 96 Esquema da coleta da biota aquática em sistemas lóticos.

Em cada ponto de amostragem foi coletado, na subsuperfície 1L de água para a análise das amostras quantitativas do fitoplâncton (Foto 271 e Foto 271) as amostras foram preservadas com 3 mL de lugol. As amostras qualitativas foram realizadas por meio da filtração de 200 L em rede com malha de 20 µm

(Foto 273) e preservadas com solução de lugol a 0,5%. As amostras de algas fitoplanctônicas foram quantificadas segundo o método de Utermöhl (1958) usando microscópio invertido e bibliografia especializada. Também foram realizadas contagens pelo método de Bicudo (1990) em campos aleatórios até atingir que fosse atingido 100 indivíduos da espécie mais comum de cada amostra.

Os organismos foram identificados, sempre que possível, até o nível taxonômico de espécie, utilizando as chaves de Callegaro et al. (1993), Franceschini (1992), Huber–Pestalozzi (1983), Krammer & Lange-Bertalot (1988, 1991a, 1991b), Bicudo & Bicudo (2006), entre outros. A classificação utilizada para a listagem dos táxons fitoplanctônicos foi a de Hoek *et al.* (1995).



Foto 271 Amostragem quantitativa de fitoplâncton.

Autor: CLAM, 2024.



Foto 272 Amostragem qualitativa de fitoplâncton.

Autor: CLAM, 2024.



Foto 273 Coleta de Fitoplâncton coletada

Autor: CLAM, 2024.

6.2.2.7.1.2.5. Zooplâncton

Em cada um dos oito pontos avaliados, foram realizadas coletas de amostras das comunidades zooplancônicas em trechos de 100 metros dos cursos d'água, conforme a Foto 274. Esses trechos estabelecidos foram divididos em 03 (três) parcelas compostas por três transectos, totalizando 03 (três) subamostras que compõe uma amostra compilada por parcela. As coletas foram realizadas contra o fluxo, para evitar a influência de uma amostra sobre a outra.

As amostras quantitativas do zooplâncton foram coletadas pela filtração de 200 Litros de água em rede com malha de 65 μm (Foto 276), enquanto amostras qualitativas foram obtidas por meio da filtração da água corrente, na mesma rede por 15 minutos (Foto 276). As amostras foram preservadas em solução de formaldeído a 4,0%. Para as análises qualitativas foram identificadas a composição da comunidade através de microscópios estereoscópico e óptico e o auxílio de bibliografia básica para zooplâncton. A análise quantitativa baseou-se na abundância, esta foi contada e analisada usando câmara de Sedgwick-Rafter, estipulando o mínimo de 50 indivíduos de cada grupo para três sub-amostragens obtidas com pipeta do tipo Stempel, e estimada através de indivíduos/ m^3 .

A identificação dos organismos foi feita até o menor nível taxonômico possível, com auxílio das obras de Chardez (1967), El Moor-Loureiro (1997), Koste (1978), Reid (1985), Ruttner-Kolisko (1974), Segers (1995) e, Sendacz & Kubo (1982).



Foto 274 Amostragem quantitativa de zooplâncton.

Autor: CLAM, 2024.



Foto 275 Amostragem qualitativa de zooplâncton.

Autor: CLAM, 2024.



Foto 276 Amostras de Zooplâncton coletadas.

Autor: CLAM, 2024.

6.2.2.7.1.2.6. Macroinvertebrados Bentônicos

Para cada um dos oito pontos foram estabelecidos trechos de 100 m, selecionado três segmentos de 5 metros cada, e o material coletado foi reunido para análise. As coletas foram realizadas no sentido contrafluxo, sendo o ponto inicial o mais a jusante.

As amostras foram obtidas com auxílio de uma rede em “D” (Foto 277 e Foto 278), passando-se três vezes o petrecho do leito para a margem, segundo o protocolo de Shimano & Juen (2016). Na coleta, a maior variabilidade de substratos foi coletada em cada segmento. As amostras de substratos foram acomodadas em sacos plásticos, posteriormente depositadas em bandejas e passaram por processo de pré-triagem em campo, onde todo o material orgânico (folhas, gravetos) foi lavado cuidadosamente com água do próprio riacho, e os macroinvertebrados foram capturados com pinças, acondicionados em frascos e fixados em álcool 85%. Essa metodologia e esforço de coleta já foi usada com sucesso em outros trabalhos (SHIMIZU *et al.*, 2002; WATANAB, 2007; CETESB, 2017). Em laboratório, o material foi novamente triado ao nível de ordem, e posteriormente identificado até o nível taxonômico mais baixo, com uso de estereomicroscópios e chaves dicotômicas especializadas como Pérez (1988), Merrit & Cummins (1996), Dominguez *et al.*, (1992), Olifiers *et al.*, (2004), Salles *et al.*, (2004), Pes *et al.*, (2005), Dias *et al.*, (2006) e Segura *et al.*, (2011).



Foto 277 Amostragem de bentos em leito pedregoso.
Autor: CLAM, 2024.



Foto 278 Amostragem de bentos em vegetação.
Autor: CLAM, 2024.



Foto 279 Amostras de Macroinvertebrados Bentônicos coletadas
Autor: CLAM, 2024.



6.2.2.7.2. Amostragem de Campo

6.2.2.7.2.1. Esforço Amostral

O esforço amostral para biota aquática, considerou duas incursões a campo (nos períodos de seca e chuva). A comunidade coletada, o método utilizado, bem como o número de pontos amostrais e esforço amostral total, podem ser observados em detalhes na Tabela 86 abaixo:

Tabela 86 Esforço amostral empregada no levantamento da Biota Aquática na AEL do Projeto Colossus.

Comunidade	Método	Nº de Campanhas	Número de Pontos	Esforço por Ponto	Esforço Total
Fitoplâncton	Volume Filtrado	2	8	201 Litros	3216 Litros
Zooplâncton	Volume Filtrado	2	8	400 Litros	6400 Litros
Zoobentos	Rede D	2	8	3 Transectos	48 Transectos

6.2.2.7.3. Análise de Dados

As análises estatísticas foram previamente estabelecidas, de acordo com bibliografias de referência para o conjunto de dados gerados para este estudo. São análises amplamente utilizadas em estudos de diagnóstico ambiental, bem como avaliações de cunho ecológico. Para isso, se estabeleceu a elaboração de curva de acumulação de espécies, onde foi utilizado o software EstimateS 9.1.0 (COLWELL, 2009), estipulando para 100 simulações, e o método Jackknife 1 foi escolhido para o cálculo da riqueza estimada. Cada ponto e seus respectivos transectos foram considerados uma unidade amostral (n=8 amostras) ao longo de 2 campanhas de coleta (Esforço Amostral=16).

Para análises de diversidade das comunidades de fitoplâncton, zooplâncton e macroinvertebrados bentônicos na AEL, utilizou-se o índice de diversidade de Shannon-Wiener (SHANNON & WIENER, 1949) e equitabilidade de Pielou (PIELOU, 1984), para ambos, foi utilizado o software PAST 3.26 (HAMMER *et al.*, 2001).

A Tabela 87, abaixo, contém de forma resumida os aspectos quantitativos utilizados nas análises de dados empregadas para a biota aquática.

Tabela 87 Estatística utilizada nas análises de dados levantados para a Biota Aquática na AEL do Projeto Colossus.

Índice	Fórmulas e categorização	
Riqueza de espécies	É o valor absoluto do número de táxons registrados no levantamento	
Abundância relativa de indivíduos	N	É o valor relativo do número de espécies por ponto
Jackknife de 1ª ordem	$S_{jack\ 1} = S_{obs} + \left(\frac{m-1}{m}\right) \cdot Q_1$	S _{obs} = Espécies observadas
		Q= Número de espécies
		m= Número de amostras
Shannon (H')	$H' = - \left[\sum (n_i/N) \ln (\sum n_i/N) \right]$	ln= Logaritmo
		n= Número de indivíduos da taxa.
Pielou (J')	$J' = H'/\ln S$	H'= índice de diversidade de Shannon
		S= riqueza de espécies amostradas

Para a avaliação dos resultados qualitativos das comunidades de macroinvertebrados bentônicos foi realizado a análise do índice biótico BMWP (*Biological Monitoring Working Party*) que atribuiu às



famílias identificadas um valor baseado no grau de sensibilidade destes grupos às perturbações ambientais. Junqueira e colaboradores (2018), tomando como base a bacia do Rio Doce (MG), adaptaram esse cálculo do índice para a fauna brasileira e elaboraram uma tabela com pontuações referentes às famílias encontradas. Essa adaptação proposta pelos autores pontua as famílias de 1 a 10 e posteriormente faz a soma destas pontuações por ponto amostral sendo, portanto, a pontuação independente de índices ecológicos ou de gêneros/espécies.

Os valores de BMWP gerados por ponto amostral foram posteriormente divididos pelo número de famílias por ponto para cálculo do ASPT (Pontuação Média por Táxons). Esse cálculo testa valores de referência com os encontrados no BMWP, calculando a média de tolerância a perturbações dos taxa encontrados, de modo que corrija as disparidades entre o tamanho dos corpos hídricos avaliados (BAPTISTA, 2008; SOUZA, 2019). Dessa forma a apresentação dos dados se torna mais eficiente na indicação da qualidade da água (SILVEIRA *et al.*, 2004; BAPTISTA *et al.*, 2007; BAPTISTA, 2008).

Os valores encontrados no cálculo do BMWP-ASPT são enquadrados dentro da faixa pré-determinada do índice, que variam de $<2,5$ a $\geq 5,7$. Cada Faixa do Índice representa uma classe numérica (de 1 a 5) a qual está associada a uma classificação de qualidade das águas, variando de Péssima a Muito Boa, conforme a faixa do índice (**Tabela 88**). Estes níveis propostos variam mediante a possibilidade de contaminação variando de águas muito limpas até águas fortemente contaminadas (JUNQUEIRA *et al.* 2018).

Tabela 88 Classificação da qualidade da água de acordo com a pontuação no índice BMWP-ASPT.

Classe	Faixa do Índice	Qualidade da Água
1	$\geq 5,7$	Muito Boa
2	4,7 – 5,6	Boa
3	3,6 - 4,6	Regular
4	2,5 - 3,5	Ruim
5	$< 2,5$	Péssima

6.2.2.7.4. Resultado e Discussão

6.2.2.7.4.1. Diagnóstico da Área de Estudo Regional (AER)

No que tange os resultados referentes a AER, catalogados através de dados secundários, foram registrados 35 táxons de fitoplâncton, 171 táxons de zooplâncton e 82 táxons de macroinvertebrados bentônicos.

A lista dos grupos de algas fitoplanctônicas com potencial ocorrência na AER do projeto Colossus, foi gerada a partir de dados provenientes dos Diagnósticos de Biota Aquática do EIA da ALCOA Alumínios em Poços de Caldas/MG e da Dissertação de Douglas de Pádua Andrade, na UNIFAL/MG, onde foi possível extrair dados para a AER do projeto.

A composição da lista de espécies do grupo de algas fitoplanctônicas obteve 35 táxons, distribuídos entre as Divisões Bacillariophyta (16), contribuindo com 46% da riqueza taxonômica, Charophyta (12), contribuindo com 34% da riqueza e Chlorophyta (7), contribuindo com 20% da riqueza taxonômica de fitoplâncton (**Figura 97e Tabela 89**).

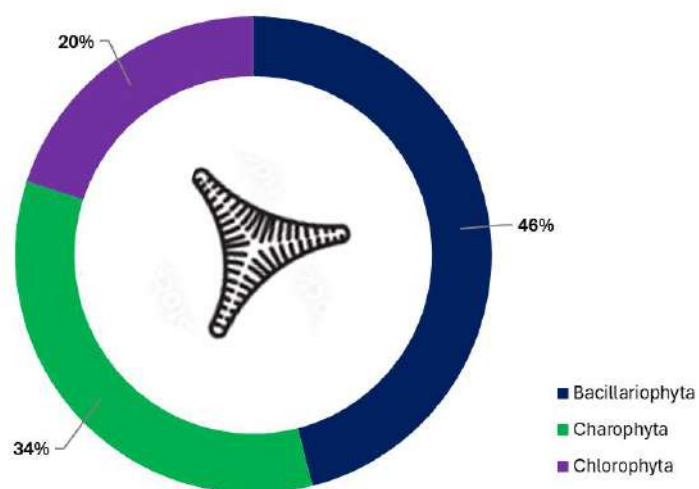


Figura 97 Riqueza e Porcentagem de algas fitoplanctônicas catalogadas através de dados secundários registradas na AER do Projeto Colossus.



Tabela 89 Lista de espécies de Fitoplâncton levantadas por dados secundários para AER do Projeto Colossus.

Divisão (Filo)	Classe	Ordem	Espécies	Status de Conservação			Rara	Invasora	Endêmica	Bioindicador
				COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2023				
BACILLARIOPHYTA	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Brachysira cf neolixis</i>	-	-	-	-	-	-	-
BACILLARIOPHYTA	Bacillariophyceae	Cymbellales	<i>Encyonema cf minutum</i>	-	-	-	-	-	-	-
BACILLARIOPHYTA	Bacillariophyceae	Fragilariales	<i>Fragilaria capuccina</i>	-	-	-	-	-	-	-
BACILLARIOPHYTA	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Gomphonema angustatum</i>	-	-	-	-	-	-	-
BACILLARIOPHYTA	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Gomphonema costei</i>	-	-	-	-	-	-	-
BACILLARIOPHYTA	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Gomphonema lagenula</i>	-	-	-	-	-	-	-
BACILLARIOPHYTA	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Navicula cf rostellata</i>	-	-	-	-	-	-	-
BACILLARIOPHYTA	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Nupela praecipua</i>	-	-	-	-	-	-	-
BACILLARIOPHYTA	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Pinnularia brauniana</i>	-	-	-	-	-	-	-
BACILLARIOPHYTA	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Pinnularia viridis</i>	-	-	-	-	-	-	-
BACILLARIOPHYTA	Bacillariophyceae	Surirellales	<i>Surirella tenere</i>	-	-	-	-	-	-	-
BACILLARIOPHYTA	Bacillariophyceae	Fragilariales	<i>Synedra goulardii</i>	-	-	-	-	-	-	-
CHLOROPHYTA	Chlorophyceae	Sphaeropleales	<i>Coelastrum sphaericum</i>	-	-	-	-	-	-	-
CHLOROPHYTA	Chlorophyceae	Sphaeropleales	<i>Coelastrum reticulatum</i>	-	-	-	-	-	-	-
CHLOROPHYTA	Chlorophyceae	Sphaeropleales	<i>Dimorphococcus lunatus</i>	-	-	-	-	-	-	-
CHLOROPHYTA	Chlorophyceae	Sphaeropleales	<i>Golenkinia radiata</i>	-	-	-	-	-	-	-
CHLOROPHYTA	Chlorophyceae	Sphaeropleales	<i>Kirchneriella lunaris</i>	-	-	-	-	-	-	-
CHLOROPHYTA	Chlorophyceae	Sphaeropleales	<i>Lacunastrum cf gracillimum</i>	-	-	-	-	-	-	-
CHLOROPHYTA	Chlorophyceae	Sphaeropleales	<i>Stauridium tetras</i>	-	-	-	-	-	-	-



Divisão (Filo)	Classe	Ordem	Espécies	Status de Conservação			Rara	Invasora	Endêmica	Bioindicador
				COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2023				
CHAROPHYTA	Zygnematophyceae	Desmidiales	<i>Closterium kuetzingii</i>	-	-	-	-	-	-	-
CHAROPHYTA	Zygnematophyceae	Desmidiales	<i>Closterium parvulum</i>	-	-	-	-	-	-	-
CHAROPHYTA	Zygnematophyceae	Desmidiales	<i>Cosmarium margaritatum</i>	-	-	-	-	-	-	-
CHAROPHYTA	Zygnematophyceae	Desmidiales	<i>Desmidium cf aptogonum</i>	-	-	-	-	-	-	-
CHAROPHYTA	Zygnematophyceae	Desmidiales	<i>Desmidium grevillei</i>	-	-	-	-	-	-	-
CHAROPHYTA	Zygnematophyceae	Desmidiales	<i>Euastrum cf bidentatum</i>	-	-	-	-	-	-	-
CHAROPHYTA	Zygnematophyceae	Desmidiales	<i>Micrasterias cf laticeps</i>	-	-	-	-	-	-	-
CHAROPHYTA	Zygnematophyceae	Desmidiales	<i>Micrasterias denticulada</i>	-	-	-	-	-	-	-
CHAROPHYTA	Zygnematophyceae	Desmidiales	<i>Micrasterias pinnatifida</i>	-	-	-	-	-	-	-
CHAROPHYTA	Zygnematophyceae	Desmidiales	<i>Micrasterias radiata</i>	-	-	-	-	-	-	-
CHAROPHYTA	Zygnematophyceae	Desmidiales	<i>Staurastrum quadrangulare</i>	-	-	-	-	-	-	-
CHAROPHYTA	Zygnematophyceae	Desmidiales	<i>Staurastrum trifidum</i>	-	-	-	-	-	-	-

Legenda: Status de conservação – Dados insuficientes (DD); Criticamente Ameaçado (CR); Quase Ameaçado (NT); Vulnerável (VU) e Em Perigo (EN).



A composição da lista de espécies do grupo zooplânctônico obteve 171 táxons, distribuídos entre as Ordens Cladocera (102), contribuindo com 60% da riqueza taxonômica, Ploima (57), contribuindo com 33% da riqueza, Cyclopoida (9), contribuindo com 5% da riqueza taxonômica, Collothecacea (2), contribuindo com 1% da riqueza e Calanoida (1), contribuindo com 1% da riqueza taxonômica de zooplâncton (Figura 98e Tabela 90).

Como esperado, houve predomínio de espécies de Cladocera (Branchiopoda, Arthropoda) e Ploima (Eurotatoria, Rotifera). A predominância de braquiópodes e rotíferos no zooplâncton de rios é generalizada e creditada ao seu tempo de geração mais curto em relação aos outros grupos zooplânctônicos (LAIR, 2006). Além de outros fatores, como à alta taxa de desenvolvimento populacional e por seu oportunismo (restrategistas) frente às periódicas alterações nas condições limnológicas nos ambientes (ALLAN, 1976).

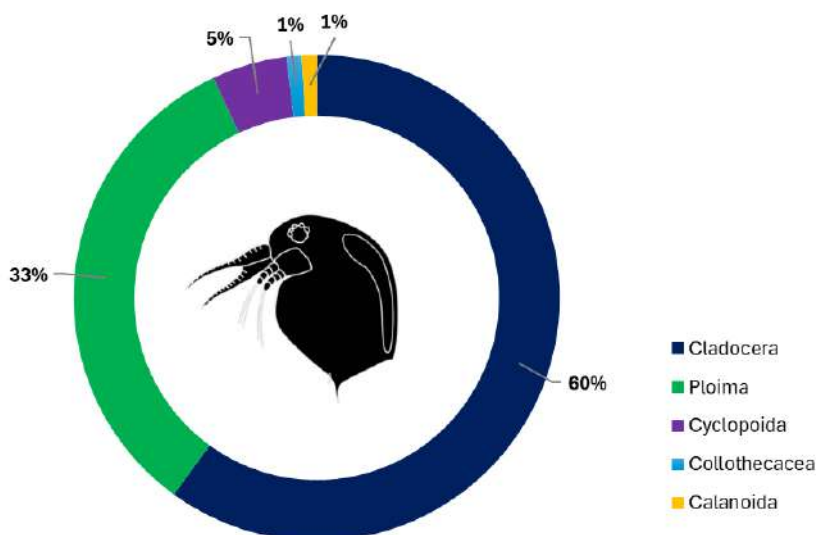


Figura 98 Riqueza e Porcentagem de zooplâncton catalogados através de dados secundários registradas na AER do Projeto Colossus.



Tabela 90 Lista de espécies de Zooplâncton levantadas por dados secundários para a AER do Projeto Colossus.

Filo	Classe	Ordem	Familia	Espécie	Status de Conservação			Rara	Invasora	Endêmica	Bioindicador
					COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2024				
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Brachionidae	<i>Anuraeopsis fissa</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Brachionidae	<i>Anuraeopsis navicula</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Brachionidae	<i>Brachionus mirabilis</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Notommatidae	<i>Cephalodella gibba</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Collothecacea	Collothecidae	<i>Collotheca mutabilis</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Euchlanidae	<i>Dipleuchlanis propatula</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Euchlanidae	<i>Euchlanis calpidia</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Euchlanidae	<i>Euchlanis dilatata</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Euchlanidae	<i>Euchlanis triquetra</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Lecanidae	<i>Lecane aculeata</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Lecanidae	<i>Lecane bulla</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Lecanidae	<i>Lecane closteroerca</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Lecanidae	<i>Lecane copeis</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Lecanidae	<i>Lecane crenata</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Lecanidae	<i>Lecane curvicornis</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Lecanidae	<i>Lecane flexilis</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Lecanidae	<i>Lecane hornemanni</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Lecanidae	<i>Lecane leontina</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Lecanidae	<i>Lecane lunaris</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Lecanidae	<i>Lecane pumila</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Lecanidae	<i>Lecane quadridentata</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Lecanidae	<i>Lecane ruttneri</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Lecanidae	<i>Lecane stichaea</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Lecanidae	<i>Lecane unguolata</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Lepadellidae	<i>Lepadella acuminata</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Lepadellidae	<i>Lepadella cristata</i>	-	-	-	-	-	-	-



Filo	Classe	Ordem	Familia	Espécie	Status de Conservação			Rara	Invasora	Endêmica	Bioindicador
					COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2024				
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Lepadellidae	<i>Lepadella patella</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Lepadellidae	<i>Lepadella venefica</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Trichotriidae	<i>Macrochaetus collinsi</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Microcodidae	<i>Microcodon clavus</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Notommatidae	<i>Monommata longiseta</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Mytilinidae	<i>Mytilina ventralis</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Brachionidae	<i>Platylas quadricornis</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Synchaetidae	<i>Polyarthra dolichoptera</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Synchaetidae	<i>Polyarthra remata</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Collothecacea	Collothecidae	<i>Stephanoceros fimbriatus</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Tetrasiphonidae	<i>Tetrasiphon notommata</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Trichocercidae	<i>Trichocerca lophoessa</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Trichocercidae	<i>Trichocerca porcellus</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Trichocercidae	<i>Trichocerca rattus</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Trichocercidae	<i>Trichocerca similis</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Alona dentifera</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Alona iheringula</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Alona ossiani</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Alona yara</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Alonella dadayi</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Anthalona verrucosa</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Daphnidae	<i>Ceriodaphnia cornuta</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Chydorus cf sphaericus</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Chydorus pubescens</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Ephemeroporus barroisi</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Ephemeroporus hybridus</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Graptoleberis occidentalis</i>	-	-	-	-	-	-	-



Filo	Classe	Ordem	Familia	Espécie	Status de Conservação			Rara	Invasora	Endêmica	Bioindicador
					COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2024				
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Ilyocryptidae	<i>Ilyocryptus spinifer</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Leydigiolopsis ornata</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Macrothricidae	<i>Macrothrix elegans</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Macrothricidae	<i>Macrothrix paulensis</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Macrothricidae	<i>Macrothrix squamosa</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Moinidae	<i>Moina macrocopa</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Sididae	<i>Pseudosida ramosa</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Copepoda	Calanoida	Dipatomidae	<i>Dactyloidiaptomus pearsei</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Copepoda	Cyclopoda	Cyclopidae	<i>Ectocyclops rubescens</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Copepoda	Cyclopoda	Cyclopidae	<i>Mesocyclops aspericornis</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Copepoda	Cyclopoda	Cyclopidae	<i>Microcyclops anceps</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Copepoda	Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Paracyclops chiltoni</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Copepoda	Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Thermocyclops decipiens</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Copepoda	Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Tropocyclops prasinus prasinus</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Brachionidae	<i>Anuraeopsis fissa</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Brachionidae	<i>Brachionus falcatus</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Notommatidae	<i>Cephalodella gibba</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Lepadellidae	<i>Colurella uncinata</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Euchlanidae	<i>Dipleuchlanis propatula</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Lecanidae	<i>Lecane bulla</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Lecanidae	<i>Lecane closteroerca</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Lecanidae	<i>Lecane crenata</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Lecanidae	<i>Lecane curvicornis</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Lecanidae	<i>Lecane flexilis</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Lecanidae	<i>Lecane leontina</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Lecanidae	<i>Lecane luna</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Lepadellidae	<i>Lepadella patella</i>	-	-	-	-	-	-	-



Filo	Classe	Ordem	Familia	Espécie	Status de Conservação			Rara	Invasora	Endêmica	Bioindicador
					COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2024				
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Notommatidae	<i>Monommata longiseta</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Synchaetidae	<i>Polyarthra dolichoptera</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Synchaetidae	<i>Polyarthra vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Trichocercidae	<i>Trichocerca insignis</i>	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA	Eurotatoria	Ploima	Trichocercidae	<i>Trichocerca similis</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Alona ossiani</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Alonella dadayi</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Chydorus pubescens</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Daphnidae	<i>Daphnia gessneri</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Ephemeroporus hybridus</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Ilyocryptidae	<i>Ilyocryptus spinifer</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Macrothricidae	<i>Macrothrix elegans</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Copepoda	Cyclopoida	Diaptomidae	<i>Scolodiaptomus corderoi</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Copepoda	Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Thermocyclops decipiens</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Copepoda	Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Thermocyclops minutus</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Celsinotum candango</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Bosminidae	<i>Bosmina coregoni</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Bosminidae	<i>Bosmina eurynotus</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Bosminidae	<i>Bosmina hagmanni</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Bosminidae	<i>Bosmina longirostris</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Bosminidae	<i>Bosmina tubicen</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Bosminidae	<i>Bosminopsis deitersi</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Acroperus harpae</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Alona affinis</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Alona cambouei</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Alona costata</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Alona excisa</i>	-	-	-	-	-	-	-



Filo	Classe	Ordem	Familia	Espécie	Status de Conservação			Rara	Invasora	Endêmica	Bioindicador
					COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2024				
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Alona dentifera</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Alona guttata</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Alona intermedia</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Alona monacantha</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Alona poppei</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Alona rectangula</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Alona quadrata</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Alona verrucosa</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Alonella chltratula</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Alonella dentifera</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Alonella dadayi</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Alonella karua</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Alonella lineolata</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Alonella nana</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Biapertura affinis</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Biapertura intermedia</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Biapertura karua</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Biapertura verrucosa</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Chydorus eurynotus</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Chydorus globosus</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Chydorus hybridus</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Chydorus pubescens</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Chydorus sphaericus</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Dadaya macrops</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Disparalona dadayi</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Dunhevedia odontoplax</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Ephemeroporus barroisi</i>	-	-	-	-	-	-	-



Filo	Classe	Ordem	Familia	Espécie	Status de Conservação			Rara	Invasora	Endêmica	Bioindicador
					COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2024				
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Ephemeroporus tridentatus</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Leydigia ipojucae</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Leydigiopsis curvirostris</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Leydigiopsis omata</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Notoalona sculpta</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Oxyurella ciliata</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Daphnidae	<i>Ceriodaphnia cornuta</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Daphnidae	<i>Ceriodaphnia cornuta cornuta</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Daphnidae	<i>Ceriodaphnia cornuta rigaudi</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Daphnidae	<i>Ceriodaphnia dubia</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Daphnidae	<i>Ceriodaphnia richardi</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Daphnidae	<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Daphnidae	<i>Daphnia ambigua</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Daphnidae	<i>Daphnia gessneri</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Daphnidae	<i>Daphnia laevis</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Daphnidae	<i>Scapholeberis armata</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Daphnidae	<i>Scapholeberis kingi</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Daphnidae	<i>Simocephalus serrulatus</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Daphnidae	<i>Simocephalus vetulus</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Ilyocryptidae	<i>Ilyocryptus sordidus</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Ilyocryptidae	<i>Ilyocryptus spinifer</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Macrothricidae	<i>Grimaldina brazzai</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Macrothricidae	<i>Macrothrix elegans</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Macrothricidae	<i>Macrothrix flabelligera</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Macrothricidae	<i>Macrothrix laticomis</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Macrothricidae	<i>Macrothrix paulensis</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Macrothricidae	<i>Macrothrix spinosa</i>	-	-	-	-	-	-	-



Filo	Classe	Ordem	Familia	Espécie	Status de Conservação			Rara	Invasora	Endêmica	Bioindicador
					COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2024				
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Moinidae	<i>Moina micrura</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Moinidae	<i>Moina minuta</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Moinidae	<i>Moina reticulata</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Sididae	<i>Diaphanosoma birgei</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Sididae	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Sididae	<i>Diaphanosoma brevireme</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Sididae	<i>Diaphanosoma fluviatile</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Sididae	<i>Diaphanosoma spinulosum</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Sididae	<i>Pseudosida bidentata</i>	-	-	-	-	-	-	-
ARTHROPODA	Branchiopoda	Cladocera	Sididae	<i>Pseudosida ramosa</i>	-	-	-	-	-	-	-

Legenda: Status de conservação – Dados insuficientes (DD); Criticamente Ameaçado (CR); Quase Ameaçado (NT); Vulnerável (VU) e Em Perigo (EN).



A partir de dados provenientes dos Diagnósticos de Biota Aquática do EIA da ALCOA Alumínios em Poços de Caldas/MG e da Dissertação de Douglas de Pádua Andrade, na UNIFAL/MG, a composição da lista de espécies do grupo de macroinvertebrados bentônicos obteve 82 táxons, distribuídos apenas entre as ordens Ephemeroptera (66), contribuindo com 80% da riqueza taxonômica, e Odonata (16), contribuindo com 20% da riqueza taxonômica da comunidade de macroinvertebrados bentônicos (Figura 99 e Tabela 91).

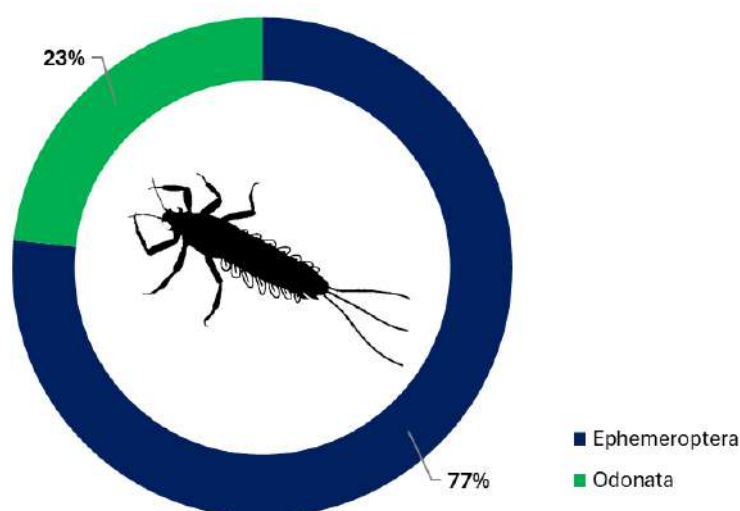


Figura 99 Riqueza e Porcentagem de macroinvertebrados bentônicos catalogados através de dados secundários registradas na AER do Projeto Colossus.



Tabela 91 Lista de espécies de Macroinvertebrados Bentônicos levantados por dados secundários para a AER do Projeto Colossus.

Filo	Classe	Ordem	Familia	Espécie	Status de Conservação			Rara	Invasora	Endêmica	Bioindicador
					COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2024				
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Adebrotus lugoi</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Americabaetis alphas</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Americabaetis labiosus</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Americabaetis longetron</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Apobaetis fiuzai</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Aturbina beatrixae</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Aturbina georgei</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetodes iuaquita</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Callibaetis guttatus</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Callibaetis (Abaetuba) pollens</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Camelobaetidium billi</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Camelobaetidium cayumba</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Camelobaetidium francischettii</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Camelobaetidium janae</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Camelobaetidium juparana</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Camelobaetidium rufiventris</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Camelobaetidium spinosus</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Cloeodes hydaton</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Cloeodes irvingi</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Paracloeodes charua</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Paracloeodes prismatobranchus</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Waltzophius fasciatus</i>	-	-	-	-	-	-	x



Filo	Classe	Ordem	Familia	Espécie	Status de Conservação			Rara	Invasora	Endêmica	Bioindicador
					COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2024				
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Zelusia deceptiva</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Caenidae	<i>Brasilocaenis elidioi</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Ephemeridae	<i>Hexagenia (Pseudeatonica) albivitta</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptohyphidae	<i>Macunahyphes australis</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptohyphidae	<i>Traverhyphes (Traverhyphes) pirai</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptohyphidae	<i>Traverhyphes indicator</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptohyphidae	<i>Traverhyphes yuati</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptohyphidae	<i>Tricorythodes bullus</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptohyphidae	<i>Tricorythodes chalaza</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptohyphidae	<i>Tricorythodes hiemalis</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptohyphidae	<i>Tricorythodes santarita</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptohyphidae	<i>Tricorythodes tragoedia</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptohyphidae	<i>Tricorythodes yura</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptohyphidae	<i>Tricorythopsis araponga</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptohyphidae	<i>Tricorythopsis baptistai</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptohyphidae	<i>Tricorythopsis gibbus</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptohyphidae	<i>Tricorythopsis minimus</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptohyphidae	<i>Tricorythopsis undulatus</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Farrodes carioca</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Fittkaulus cururuensis</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Hermanella nigra</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Hydrosmilodon plagatus</i>	-	-	-	-	-	-	x



Filo	Classe	Ordem	Familia	Espécie	Status de Conservação			Rara	Invasora	Endêmica	Bioindicador
					COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2024				
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Hylister obliquus</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Hylister plaumanni</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Leentvaaria palpalis</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Paramaka convexa</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Simothraulopsis caliginosus</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Simothraulopsis diamantinensis</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Simothraulopsis eurybasis</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Terpides sooretamae</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Traverella insolita</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Ulmeritoides nigribullae</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Ulmeritoides tamoio</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Oligoneuriidae	<i>Homoeoneuria watu</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Oligoneuriidae	<i>Lachlania aldinae</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Oligoneuriidae	<i>Oligoneuria (Oligoneurioides) amandae</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Polymitarcyidae	<i>Campsurus latipennis</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Polymitarcyidae	<i>Campsurus truncatus</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Polymitarcyidae	<i>Tortopsis canum</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Polymitarcyidae	<i>Tortopus igaranus</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Odonata	Gomphidae	<i>Cacoides lato</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Odonata	Libellulidae	<i>Erythemis carmelita</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Odonata	Libellulidae	<i>Erythemis credula</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Odonata	Libellulidae	<i>Gynothemis venipunctata</i>	-	-	-	-	-	-	x



Filo	Classe	Ordem	Familia	Espécie	Status de Conservação			Rara	Invasora	Endêmica	Bioindicador
					COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2024				
Arthropoda	Insecta	Odonata	Libellulidae	<i>Micrathyria divergens</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Odonata	Libellulidae	<i>Rhodopygia hollandi</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Odonata	Libellulidae	<i>Tauriphila australis</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Odonata	Libellulidae	<i>Tholymis citrina</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Odonata	Calopterygidae	<i>Hetaerina curvicauda</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Odonata	Coenagrionidae	<i>Aceratobasis cornicauda</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Odonata	Coenagrionidae	<i>Aceratobasis mourei</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Odonata	Coenagrionidae	<i>Leptagrion capixabae</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Odonata	Coenagrionidae	<i>Leptagrion porrectum</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Odonata	Coenagrionidae	<i>Oxyagrion sulinum</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Odonata	Coenagrionidae	<i>Telebasis vulcanoae</i>	-	-	-	-	-	-	x
Arthropoda	Insecta	Odonata	Megapodagrionidae	<i>Heteragrion petiens</i>	-	-	-	-	-	-	x

Legenda: Status de conservação – Dados insuficientes (DD); Criticamente Ameaçado (CR); Quase Ameaçado (NT); Vulnerável (VU) e Em Perigo (EN).



6.2.2.7.4.2. Diagnóstico da Área de Estudo Local (AEL)

6.2.2.7.4.2.1. Caracterização do Ambiente

Na Tabela 92 estão os valores e classificações da caracterização dos pontos amostrais ao longo das duas campanhas. A temperatura média da água foi maior na campanha de chuvas (outubro de 2024) nos pontos de amostragem. Estes resultados são corroborados para ambientes aquáticos continentais tropicais, onde as temperaturas das águas são mais elevadas no período de maiores índices pluviométricos (TUNDISI *et al.*, 2003).

Como mencionado por Esteves (1988), o vento, com maior intensidade no período seco, influencia o movimento e provoca a mistura das águas, refletindo em alterações na temperatura, na concentração de oxigênio dissolvido, na disponibilidade de nutrientes, na concentração de clorofila e nos processos sedimentológicos. Segundo Ward (1985), são muitos os fatores inter-relacionados que determinam os componentes principais do regime de temperatura de um riacho natural. De fato, a resposta térmica da água de um rio é, na verdade, a somatória de diferentes efeitos de fatores ambientais e antrópicos a que esse rio, ou sua bacia, está sujeito (PERCEBON *et al.*, 2005).

A estrutura e composição das comunidades planctônicas são influenciadas pelas condições ambientais predominantes dos ecossistemas aquáticos, como por exemplo temperatura, pH e condutividade elétrica (SOUZA *et al.*, 2015). Esses fatores podem ocasionar condições favoráveis para o florescimento do fitoplâncton, como a menor precipitação pluviométrica, maior transparência da água, pH levemente ácido, temperaturas mais elevadas e constantes, e maior condutividade elétrica promovem elevadas densidades do fitoplâncton influenciando no aumento da concentração de clorofila-a (PAIVA *et al.*, 2006).

Tabela 92 Valores da caracterização física dos pontos amostrais ao longo das duas campanhas registrados na AEL do Projeto Colossus.

Variáveis	BioAQ-01		BioAQ-02		BioAQ-03		BioAQ-04		BioAQ-05		BioAQ-06		BioAQ-07		BioAQ-08	
	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva
pH	4,99	7,56	5,07	6,68	5,17	7,68	4,98	6,7	5,16	6,99	5,15	7,23	5,08	7,41	5,2	7,12
OD (mg/L)	4,29	6,03	5,82	4,79	12,08	6,08	4,05	5,58	3,28	4,84	3,04	4,12	3,13	5,46	8,71	8,01
Temp. Água (°C)	14,68	18,05	10,5	20,16	12,27	17,86	14,75	19,73	12,95	18,87	13,7	24,18	15,59	21,99	10,86	19,44
Condutividade (µs)	18	21	140	106	15	19	28	43	19	33	13	18	22	20	28	29

Uma análise de componentes principais (PCA) foi utilizada para avaliar como as variáveis se comportam nos ambientes estudados. Uma matriz de correlação foi construída com as variáveis físicas e químicas para reduzir a dimensionalidade dos dados abióticos. Com exceção do pH, as métricas ambientais foram então padronizadas (ajustadas pelo desvio padrão), visto que foram quantificadas em diferentes unidades de medida. Dois eixos foram selecionados (JACKSON, 1993).

Apenas o primeiro eixo PCA foi significativo, explicando 47,05% da variação ambiental dos corpos d'água estudados (**Figura 100**). As variáveis que contribuíram positivamente para a variação dos pontos foram a Temperatura e pH, enquanto Oxigênio Dissolvido e Condutividade Elétrica contribuíram

negativamente para a variação dos pontos ao longo dos dois períodos de estudo (Seca e Chuva). Os pontos foram mais influenciados pelo OD e Condutividade no período de seca, enquanto o pH e a temperatura influenciaram mais os pontos no período de chuvas.

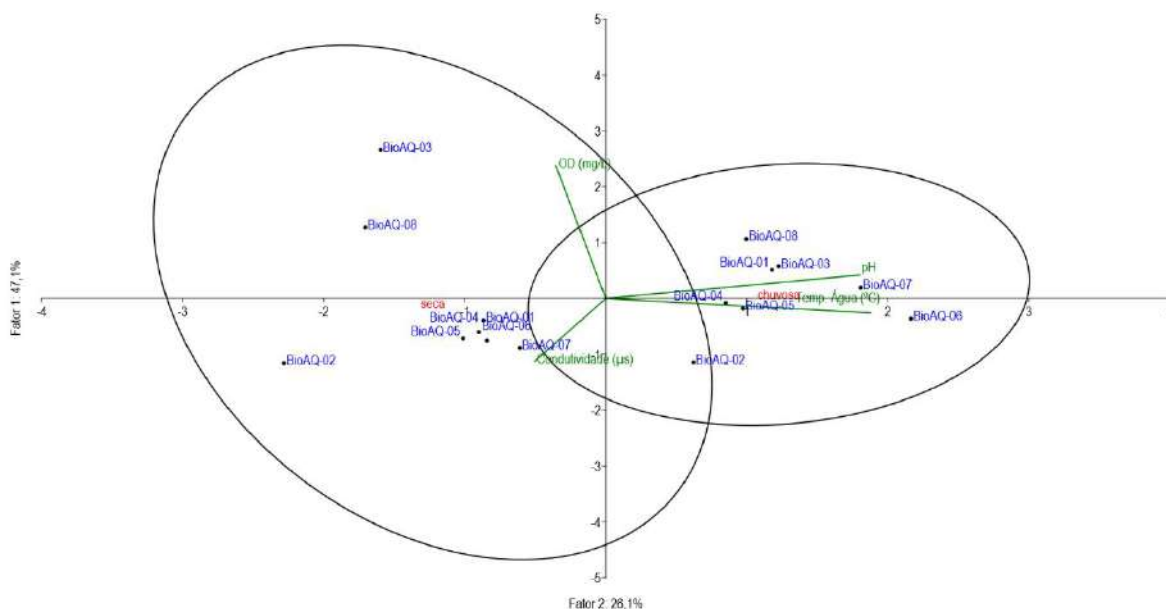


Figura 100 Análise de Componentes Principais (PCA) das variáveis abióticas que afetaram na variação ambiental dos pontos amostrados registradas na AEL do Projeto Colossus.

6.2.2.7.4.2.2. Distribuição das espécies na área de estudo, diversidade e equitabilidade

Fitoplâncton

Durante as campanhas realizadas ao longo de 2024 foram encontrados nas amostras qualitativas e quantitativas 99 táxons pertencentes a oito divisões, sendo Charophyta (39 táxons), Bacillariophyta (27 táxons), Chlorophyta (15 táxons), Euglenophyta (oito táxons), Cyanobacteria (seis táxons), Dinophyta (dois táxons), além de Chrysophyta e Cryptophyta, com um táxon cada (Figura 101e Tabela 93).

Para os organismos da biota aquática, como o fitoplâncton, o zooplâncton e os macroinvertebrados bentônicos, não são encontradas estratégias ecológicas anuais ou migratórias nos seus ciclos de vida. Para organismos de vida tão curta como a deles as estratégias ecológicas para lidar com o recrutamento populacional ou sua dispersão e recolonização podem ocorrer através da diapausa (GYLLSTRÖM *et al.*, 2004). A diapausa geralmente é vista como uma forma de escapar de períodos de condições ambientais adversas, seja através de ovos ou de empupamentos dormentes, permitindo o recrutamento populacional após um período adverso (GYLLSTRÖM *et al.*, 2004).

As demais caracterizações das espécies planctônicas (*e.g.*, exótica, nativa etc.) não é usual, devido à falta de estudos ecológicos. Embora existam diversas espécies cosmopolitas, muitos táxons podem ser similares e, portanto, facilmente confundidos com espécies europeias (METZELTIN & LANGE-BERTALOT, 1998). A identificação errônea é bastante comum uma vez que a maioria das obras de identificação utilizadas é baseada em amostras coletadas nas zonas temperadas o que induz a erros



acerca da distribuição geográfica, tolerâncias ambientais e deriva taxonômica já que um mesmo nome pode ser atribuído a diferentes táxons (METZELTIN & GARCIA-RODRÍGUEZ, 2003). Portanto, pela carência de estudos abrangentes para esta região é pouco seguro creditar endemismo aos táxons registrados para a América do Sul que representa uma região ainda pouco explorada e carente de obras iconográficas regionais.

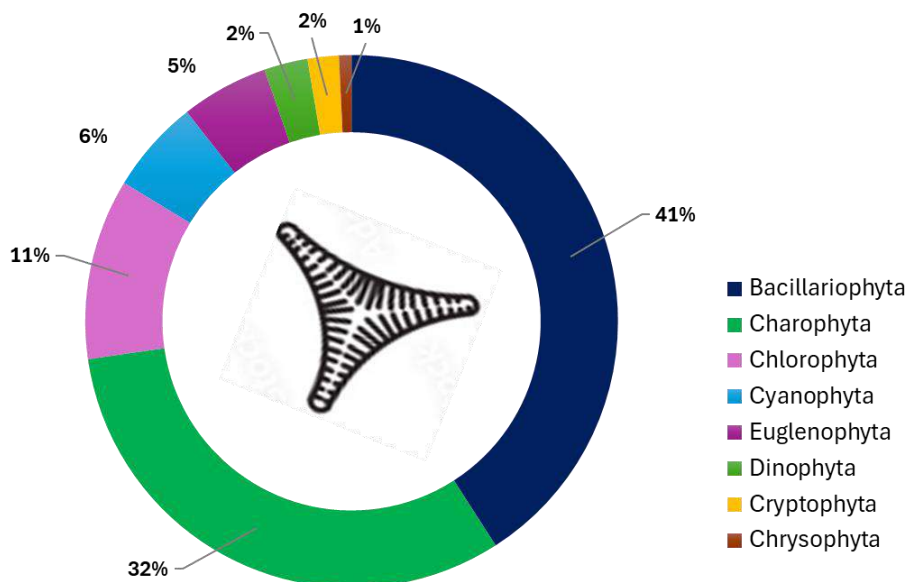


Figura 101 Riqueza e Porcentagem de algas fitoplanctônicas coletadas na AEL do Projeto Colossus.



Tabela 93 Listagem taxonômica e densidade total (org.mL⁻¹) de organismos fitoplancônicos identificados nas duas campanhas de monitoramento na AEL do Projeto Colossus.

Táxons	Nome Popular	Ponto de Amostragem	Densidade Total (org/mL)	Endemismo e Status de Conservação (CNCFlora, 2022)
DIVISÃO BACILLARIOPHYTA				
<i>Achnantheidium minutissimum</i>	diatomácea	BioAQ-02; BioAQ-04; BioAQ-08	X	-
<i>Aulacoseira granulata</i>	diatomácea	BioAQ-02; BioAQ-05; BioAQ-06	4,1	-
<i>Cocconeis</i> sp.	diatomácea	BioAQ-01; BioAQ-05; BioAQ-08	1,4	-
<i>Coscinodiscus</i> sp.	diatomácea	BioAQ-06	0,7	-
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	diatomácea	BioAQ-01; BioAQ-03; BioAQ-07	29,0	-
<i>Cymbella tumida</i>	diatomácea	BioAQ-05; BioAQ-06	1,4	-
<i>Cymbopleura</i> sp.	diatomácea	BioAQ-03; BioAQ-07	2,8	-
<i>Encyonema</i> sp.	diatomácea	BioAQ-01; BioAQ-03; BioAQ-07; BioAQ-08	4,1	-
<i>Eunotia zygodon</i>	diatomácea	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-04; BioAQ-05; BioAQ-06; BioAQ-07; BioAQ-08	27,6	-
<i>Fragilaria</i> sp.	diatomácea	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-04; BioAQ-05; BioAQ-06; BioAQ-07; BioAQ-08	29,7	-
<i>Frustulia</i> sp.	diatomácea	BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-04; BioAQ-05; BioAQ-06; BioAQ-07; BioAQ-08	6,2	-
<i>Gomphonema augur</i>	diatomácea	BioAQ-04; BioAQ-07	1,4	-
<i>Gomphonema gracile</i>	diatomácea	BioAQ-04; BioAQ-06; BioAQ-07; BioAQ-08	2,1	-
<i>Gyrosigma</i> sp.	diatomácea	BioAQ-05	X	-
<i>Hantzschia</i> sp.	diatomácea	BioAQ-02	X	-
<i>Iconella linearis</i>	diatomácea	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-06; BioAQ-07; BioAQ-08	3,5	-
<i>Iconella tenera</i>	diatomácea	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-05; BioAQ-06; BioAQ-07	7,6	-
<i>Melosira varians</i>	diatomácea	BioAQ-01; BioAQ-05	3,5	-
<i>Navicula</i> sp.	diatomácea	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-04; BioAQ-05; BioAQ-06; BioAQ-07; BioAQ-08	22,1	-
<i>Nitzschia reversa</i>	diatomácea	BioAQ-05	X	-
<i>Nitzschia</i> sp.	diatomácea	BioAQ-01; BioAQ-03; BioAQ-05	2,1	-
<i>Pinnularia</i> sp.	diatomácea	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-04; BioAQ-05; BioAQ-06; BioAQ-07; BioAQ-08	9,7	-
<i>Pleurosira</i> sp.	diatomácea	BioAQ-05; BioAQ-06	1,4	-
<i>Polymyxus coronalis</i>	diatomácea	BioAQ-02; BioAQ-05	1,4	-
<i>Stauroneis</i> sp.	diatomácea	BioAQ-02; BioAQ-05; BioAQ-06; BioAQ-08	X	-
<i>Stenopterobia</i> sp.	diatomácea	BioAQ-01; BioAQ-03; BioAQ-04; BioAQ-06; BioAQ-07; BioAQ-08	0,7	-
<i>Ulnaria ulna</i>	diatomácea	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-04; BioAQ-05; BioAQ-06; BioAQ-07; BioAQ-08	49,7	-



Táxons	Nome Popular	Ponto de Amostragem	Densidade Total (org/mL)	Endemismo e Status de Conservação (CNCFlora, 2022)
DIVISÃO CHAROPHYTA				
<i>Bambusina borrieri</i>	desmídea	BioAQ-03; BioAQ-04	X	-
<i>Closterium gracile</i>	desmídea	BioAQ-01; BioAQ-04	X	-
<i>Closterium kuetzingii</i>	desmídea	BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-04; BioAQ-05; BioAQ-07	X	-
<i>Closterium moniliferum</i>	desmídea	BioAQ-03; BioAQ-04; BioAQ-07	0,7	-
<i>Closterium setaceum</i>	desmídea	BioAQ-04; BioAQ-07	1,4	-
<i>Cosmarium contractum</i>	desmídea	BioAQ-04	0,7	-
<i>Cosmarium pseudoconnatum</i>	desmídea	BioAQ-01; BioAQ-07; BioAQ-08	X	-
<i>Cosmarium reniforme</i>	desmídea	BioAQ-02	X	-
<i>Desmidium baileyi</i>	desmídea	BioAQ-01; BioAQ-04; BioAQ-08	X	-
<i>Desmidium swartzii</i>	desmídea	BioAQ-04	X	-
<i>Euastrum ansatum</i>	desmídea	BioAQ-07; BioAQ-08	X	-
<i>Euastrum dubium</i>	desmídea	BioAQ-04	X	-
<i>Euastrum evolutum</i>	desmídea	BioAQ-01; BioAQ-07	X	-
<i>Gonatozygon</i> sp.	desmídea	BioAQ-06	X	-
<i>Gonatozygon</i> sp.	desmídea	BioAQ-01; BioAQ-04; BioAQ-06; BioAQ-07; BioAQ-08	X	-
<i>Hyalotheca dissiliens</i>	desmídea	BioAQ-01; BioAQ-07	X	-
<i>Hyalotheca mucosa</i>	desmídea	BioAQ-04	X	-
<i>Micrasterias radiosa</i>	desmídea	BioAQ-08	X	-
<i>Micrasterias truncata</i>	desmídea	BioAQ-03; BioAQ-04; BioAQ-08	X	-
<i>Mougeotia</i> sp.	desmídea	BioAQ-04; BioAQ-07; BioAQ-08	X	-
<i>Netrium digitus</i>	desmídea	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-04; BioAQ-06; BioAQ-07; BioAQ-08	1,4	-
<i>Onychonema</i> sp.	desmídea	BioAQ-01; BioAQ-07; BioAQ-08	X	-
<i>Penium margaritaceum</i>	desmídea	BioAQ-07	X	-
<i>Pleurotaenium trabecula</i>	desmídea	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-04; BioAQ-07	X	-
<i>Spirogyra</i> sp.	desmídea	BioAQ-01; BioAQ-03; BioAQ-08	0,7	-
<i>Spyrogira</i> sp.	desmídea	BioAQ-07; BioAQ-08	X	-
<i>Staurostrum alternans</i>	desmídea	BioAQ-03; BioAQ-06; BioAQ-07	0,7	-
<i>Staurostrum arachne</i>	desmídea	BioAQ-04	X	-



Táxons	Nome Popular	Ponto de Amostragem	Densidade Total (org/mL)	Endemismo e Status de Conservação (CNCFlora, 2022)
<i>Staurastrum furcatum</i>	desmídea	BioAQ-08	X	-
<i>Staurastrum margaritaceum</i>	desmídea	BioAQ-08	X	-
<i>Staurastrum rotula</i>	desmídea	BioAQ-04; BioAQ-08	X	-
<i>Staurastrum trifidum</i>	desmídea	BioAQ-04	X	-
<i>Staurodesmus cuspidatus</i>	desmídea	BioAQ-03; BioAQ-04	3,5	-
<i>Staurodesmus dejectus</i>	desmídea	BioAQ-04	X	-
<i>Staurodesmus quadrangularis</i>	desmídea	BioAQ-02; BioAQ-04; BioAQ-08	X	-
<i>Staurodesmus subulatus</i>	desmídea	BioAQ-04	X	-
<i>Teilingia</i> sp.	desmídea	BioAQ-04; BioAQ-08	X	-
<i>Triploceras</i> sp.	desmídea	BioAQ-04	X	-
<i>Zygnema</i> sp.	desmídea	BioAQ-02	X	-
DIVISÃO CHLOROPHYTA				
<i>Ankistrodesmus densus</i>	alga verde	BioAQ-08	X	-
<i>Botryococcus braunii</i>	alga verde	BioAQ-04	X	-
<i>Coelastrum astroideum</i>	alga verde	BioAQ-08	X	-
<i>Coelastrum reticulatum</i>	alga verde	BioAQ-03	X	-
<i>Crucigenia tetrapedia</i>	alga verde	BioAQ-03	0,7	-
<i>Dimorphococcus lunatus</i>	alga verde	BioAQ-04	X	-
<i>Lemmermannia tetrapedia</i>	alga verde	BioAQ-01	0,7	-
<i>Micractinium pusillum</i>	alga verde	BioAQ-07	X	-
<i>Microspora</i> sp.	alga verde	BioAQ-01; BioAQ-05	0,7	-
<i>Monoraphidium contortum</i>	alga verde	BioAQ-01; BioAQ-03; BioAQ-04; BioAQ-05; BioAQ-06; BioAQ-07; BioAQ-08	14,5	-
<i>Mucidosphaerium pulchellum</i>	alga verde	BioAQ-07; BioAQ-08	X	-
<i>Oedogonium</i> sp.	alga verde	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-04; BioAQ-05; BioAQ-07; BioAQ-08	0,7	-
<i>Oocystis lacustris</i>	alga verde	BioAQ-08	51,8	-
<i>Pandorina</i> sp.	alga verde	BioAQ-04	X	-
<i>Pediastrum duplex</i>	alga verde	BioAQ-06	X	-
DIVISÃO CHRYSOPHYTA				
<i>Dinobryon sertularia</i>	alga parda	BioAQ-01; BioAQ-07	4,8	-



Táxons	Nome Popular	Ponto de Amostragem	Densidade Total (org/mL)	Endemismo e Status de Conservação (CNCFlora, 2022)
DIVISÃO CRYPTOPHYTA				
<i>Cryptomonas</i> sp.	criptófita	BioAQ-01; BioAQ-04; BioAQ-05; BioAQ-07; BioAQ-08	66,3	-
DIVISÃO CYANOPHYTA				
<i>Aphanocapsa</i> sp.	cianobactéria	BioAQ-08	X	-
<i>Dolichospermum</i> sp.	cianobactéria	BioAQ-01; BioAQ-04; BioAQ-08	4,1	-
<i>Geitlerinema</i> sp.	cianobactéria	BioAQ-07	X	-
<i>Komvophoron</i> sp.	cianobactéria	BioAQ-07; BioAQ-08	X	-
<i>Phormidium</i> sp.	cianobactéria	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-04; BioAQ-05; BioAQ-07; BioAQ-08	3,5	-
<i>Planktothrix isothrix</i>	cianobactéria	BioAQ-01	X	-
DIVISÃO DINOPHYTA				
<i>Peridinium gatunense</i>	dinoflageladas	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-04; BioAQ-07; BioAQ-08	4,1	-
<i>Peridinium pusillum</i>	dinoflageladas	BioAQ-01; BioAQ-06	6,9	-
DIVISÃO EUGLENOZOA				
<i>Lepocinclis acus</i>	euglena	BioAQ-03; BioAQ-04	0,7	-
<i>Lepocinclis oxyuris</i>	euglena	BioAQ-01; BioAQ-04	X	-
<i>Lepocinclis salina</i>	euglena	BioAQ-03	0,7	-
<i>Phacus pleuronectes</i>	euglena	BioAQ-04	X	-
<i>Phacus tortus</i>	euglena	BioAQ-04	X	-
<i>Trachelomonas armata</i>	euglena	BioAQ-01; BioAQ-03; BioAQ-04	0,7	-
<i>Trachelomonas hispida</i>	euglena	BioAQ-01; BioAQ-04	0,7	-
<i>Trachelomonas volvocina</i>	euglena	BioAQ-04; BioAQ-08	2,1	-



O cálculo do índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') considera a riqueza e abundância dos organismos, ou seja, H' é máximo quando existe uma distribuição uniforme das abundâncias em uma elevada riqueza. O índice de H' aumenta na medida em que o número de espécies aumenta e/ou a distribuição dos indivíduos nas espécies constituintes torna-se mais uniforme (SHANNON & WEAVER, 1949). A equitabilidade de Pielou (J) representa a uniformidade da distribuição do número de indivíduos entre os táxons encontrados nas estações de amostragem. Na interpretação desse índice, o valor mínimo é zero e o máximo um, representando equitabilidade baixa e alta, respectivamente (PIELOU, 1984).

Os índices de diversidade e equitabilidade foram analisados e os valores totais estão apresentados na Figura 102 onde o índice de diversidade variou entre 0,94 e 2,73. Conforme Branco & Senna (1996), valores de diversidade entre 1 e 3 são indicativos de águas moderadamente alteradas (Figura 102). O menor valor de equitabilidade ($J' < 0,28$) foi encontrado no ponto BioAQ-08 na chuva, e reflete a dominância da espécie *Oocystis lacustris* (Chlorophyta). Esses valores são considerados comuns para comunidades fitoplanctônicas entre os ambientes aquáticos brasileiros, sendo que os ambientes oligotróficos e mesotróficos apresentam geralmente diversidade média (BARROS, 2010; CAMPOS, 2010).

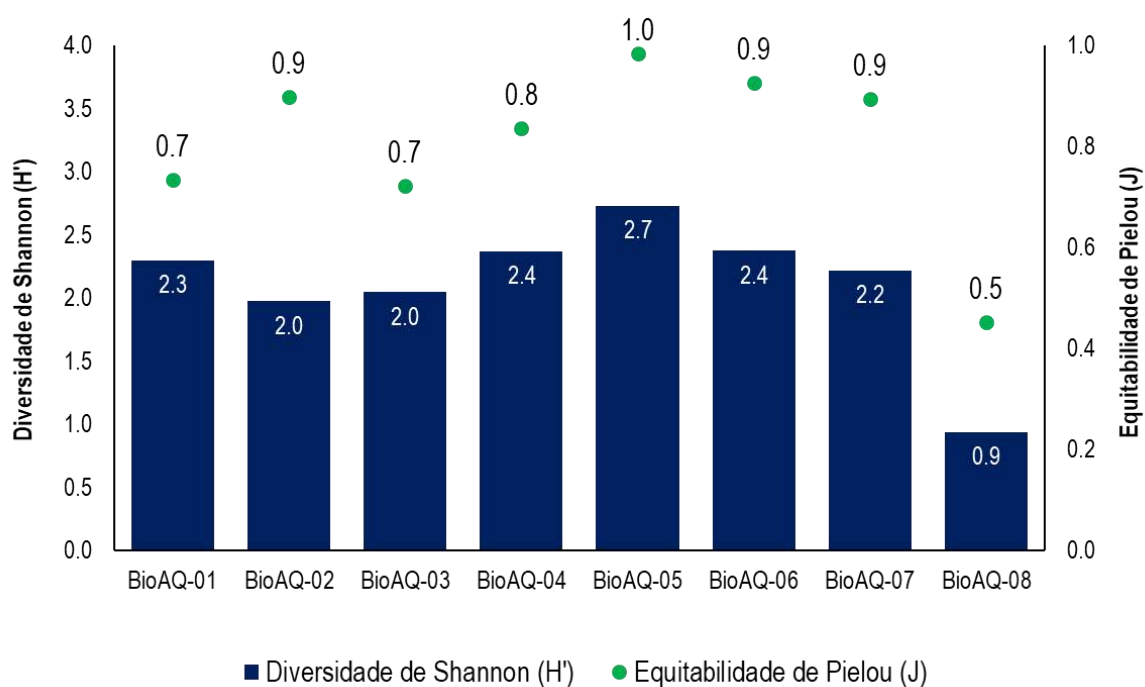


Figura 102 Valores totais dos Índices de diversidade de Shannon-Wiener e Equitabilidade de Pielou para as comunidades fitoplanctônicas registradas na AEL do Projeto Colossus.

Zooplâncton

Nas **Figura 103** e **Figura 103** apresenta-se a lista de organismos encontrados durante as coletas de 2024. A comunidade zooplantônica esteve representada por 56 táxons, distribuídos entre Rhizopoda (22 táxons), Rotifera (21 táxons), Arthropoda (12 táxons) e Nematoda (um táxon).

Para o grupo Rhizopoda (Amoebozoa) a maior contribuição em número de táxons coube principalmente



à ordem Arcellinida, considerada uma das mais comuns em inventários realizados em ecossistemas aquáticos continentais brasileiros (PEREIRA *et al.*, 2011) devido ao maior número de espécies catalogadas entre as amebas testáceas (LANSAC-TÔHA *et al.*, 2001). Em relação ao grupo Rotifera, sua importância no plâncton é atribuída à alta taxa reprodutiva e conversão da produção primária, de forma que esta possa ser utilizada pelos consumidores secundários, chegando a produzir até 30% da biomassa total do plâncton (PEREIRA *et al.*, 2011). Já o grupo Arthropoda a maior contribuição em número coube principalmente aos copepoditos e náuplios de Cyclopoida. Um dos principais componentes do zooplâncton de água doce é o grupo dos Cyclopoida, que são os Copepoda mais abundantes e de maior sucesso nos sistemas dulcícolas (HUYS & BOXSHALL, 1991).

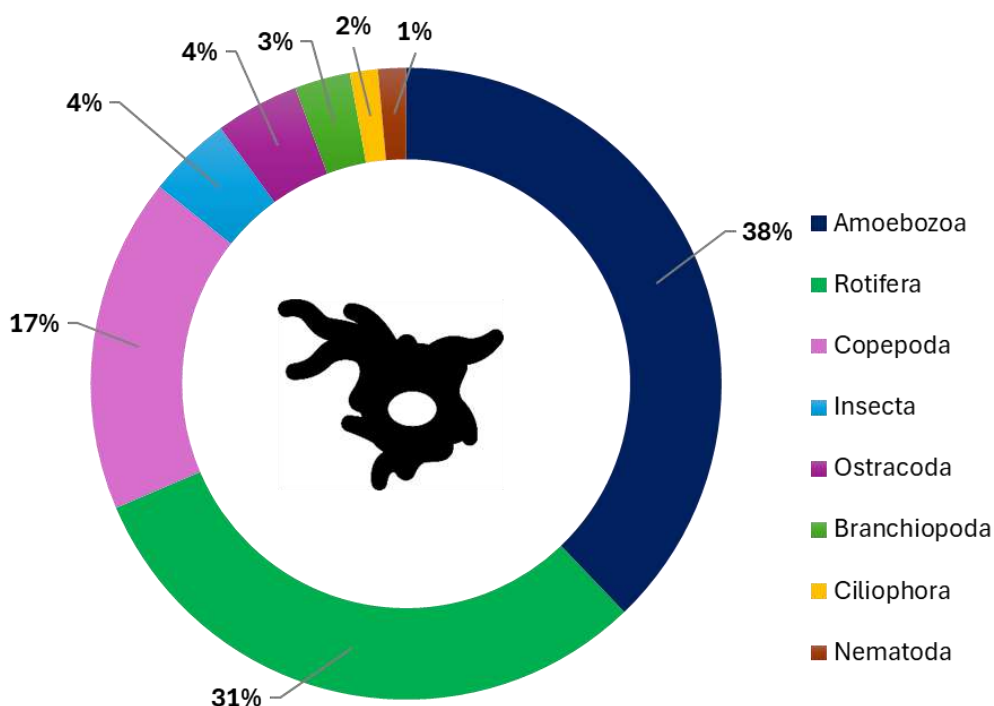


Figura 103 Riqueza e Porcentagem de zooplâncton coletados na AEL do Projeto Colossus.



Tabela 94 Listagem taxonômica e densidade total (org.mL⁻¹) de organismos zooplancônicos identificados nas duas campanhas de monitoramento na AEL do Projeto Colossus.

Táxons	Nome Popular	Ponto de Amostragem	Densidade Total (org/L)	Endemismo e Status de Conservação (IUNC, 2024)
FILO RHIZOPODA				
Classe Filosa				
<i>Cyphoderia ampulla</i>	ameba	BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-06	0,3	-
<i>Euglypha acanthophora</i>	ameba	BioAQ-07	X	-
Classe Lobosea				
<i>Arcella costata</i>	ameba	BioAQ-03	0,1	-
<i>Arcella crenulata</i>	ameba	BioAQ-03; BioAQ-06; BioAQ-08	0,5	-
<i>Arcella dentata</i>	ameba	BioAQ-03	X	-
<i>Arcella discoides</i>	ameba	BioAQ-04; BioAQ-06	0,2	-
<i>Arcella gibbosa</i>	ameba	BioAQ-07	X	-
<i>Arcella hemisphaerica</i>	ameba	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-04; BioAQ-05; BioAQ-06; BioAQ-07; BioAQ-08	2,4	-
<i>Arcella hemisphaerica minima</i>	ameba	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-04; BioAQ-05; BioAQ-06	1,8	-
<i>Arcella megastoma</i>	ameba	BioAQ-01	0,1	-
<i>Arcella mitrata</i>	ameba	BioAQ-06	X	-
<i>Centropyxis aculeata</i>	ameba	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-05; BioAQ-06; BioAQ-08	2,1	-
<i>Centropyxis aerophila</i>	ameba	BioAQ-01; BioAQ-04; BioAQ-07	0,8	-
<i>Centropyxis constricta</i>	ameba	BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-08	0,2	-
<i>Centropyxis ecomis</i>	ameba	BioAQ-01	0,2	-
<i>Centropyxis minuta</i>	ameba	BioAQ-02	X	-
<i>Diffugia corona</i>	ameba	BioAQ-01; BioAQ-05	X	-
<i>Diffugia lobostoma</i>	ameba	BioAQ-01; BioAQ-07	0,7	-
<i>Lesquereusia modesta</i>	ameba	BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-07	0,4	-
<i>Lesquereusia spiralis</i>	ameba	BioAQ-01; BioAQ-04	0,2	-
<i>Netzelia oviformis</i>	ameba	BioAQ-01	0,3	-
<i>Pontigulasia sp.</i>	ameba	BioAQ-07	X	-
FILO ARTHROPODA				
Classe Branchiopoda				
<i>Bosminopsis deitersi</i>	microcrustáceo	BioAQ-07	X	-
<i>Chydorus eurynotus</i>	microcrustáceo	BioAQ-01; BioAQ-08	0,6	-



Táxons	Nome Popular	Ponto de Amostragem	Densidade Total (org/L)	Endemismo e Status de Conservação (IUNC, 2024)
<i>Macrothrix superaculeata</i>	microcrustáceo	BioAQ-01	X	-
Classe Ciliophora				
Ciliophora NI	microcrustáceo	BioAQ-01; BioAQ-07	0,2	-
Classe Copepoda				
Calanoida (copepodito)	microcrustáceo	BioAQ-08	0,2	-
Calanoida (nauplius)	microcrustáceo	BioAQ-01; BioAQ-04; BioAQ-05; BioAQ-06; BioAQ-08	0,5	-
Cyclopoida (copepodito)	microcrustáceo	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-07; BioAQ-08	0,8	-
Cyclopoida (nauplius)	microcrustáceo	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-04; BioAQ-05; BioAQ-07; BioAQ-08	1,5	-
Diatomidae (nauplius)	microcrustáceo	BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-04; BioAQ-06; BioAQ-08	0,2	-
Harpacticoida (copepodito)	microcrustáceo	BioAQ-06	0,1	-
Classe Insecta				
Chironomidae N.I.	mosquito	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-04; BioAQ-07; BioAQ-08	1,2	-
Classe Ostracoda				
Ostracoda N.I.	microcrustáceo	BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-04; BioAQ-06; BioAQ-07; BioAQ-08	0,4	-
FILO NEMATODA				
Nematoda N.I.	nematelminto	BioAQ-06; BioAQ-07	0,1	-
FILO ROTIFERA				
Classe Eurotatoria				
<i>Ascomorpha ecaudis</i>	rotífero	BioAQ-01	0,3	-
<i>Ascomorpha saltans</i>	rotífero	BioAQ-01	0,2	-
Bdelloidea NI	rotífero	BioAQ-03; BioAQ-07; BioAQ-08	1,2	-
<i>Conochilus natans</i>	rotífero	BioAQ-01	0,6	-
<i>Keratella cochlearis</i>	rotífero	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-04; BioAQ-07; BioAQ-08	1,6	-
<i>Scaridium</i> sp.	rotífero	BioAQ-08	X	-
Classe Monogononta				
<i>Anuraeopsis fissa</i>	rotífero	BioAQ-06	X	-
<i>Cephalodella gibba</i>	rotífero	BioAQ-08	X	-
<i>Cephalodella</i> sp.	rotífero	BioAQ-07	0,2	-
<i>Euchlanis lyra</i>	rotífero	BioAQ-02; BioAQ-03	X	-
<i>Lecane arculla</i>	rotífero	BioAQ-05	0,1	-



Táxons	Nome Popular	Ponto de Amostragem	Densidade Total (org/L)	Endemismo e Status de Conservação (IUNC, 2024)
<i>Lecane bulla</i>	rotífero	BioAQ-01; BioAQ-02	0,5	-
<i>Lecane closteroerca</i>	rotífero	BioAQ-01; BioAQ-03	0,1	-
<i>Lecane flexilis</i>	rotífero	BioAQ-05	0,1	-
<i>Lecane leontina</i>	rotífero	BioAQ-01	X	-
<i>Lecane lunaris</i>	rotífero	BioAQ-03; BioAQ-08	0,2	-
<i>Lepadella patella</i>	rotífero	BioAQ-01; BioAQ-04	X	-
<i>Polarthra</i> sp.	rotífero	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-05; BioAQ-06; BioAQ-08	1,6	-
<i>Polarthra vulgaris</i>	rotífero	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-05; BioAQ-06; BioAQ-08	1,0	-
<i>Synchaeta</i> sp.	rotífero	BioAQ-01; BioAQ-03	0,6	-
<i>Trichocerca similis</i>	rotífero	BioAQ-06	0,2	-

De acordo com o índice de Shannon (H') os pontos amostrados apresentaram uma diversidade baixa ($1,96 < H' \leq 3,08$) ao longo das duas campanhas, e elevada equitabilidade ($J > 0,98$) (**Figura 104**), indicando que os indivíduos estiveram bem distribuídos entre os táxons.

Assim como na comunidade fitoplanctônica, o índice de diversidade baixa na comunidade zooplanctônica pode indicar uma baixa produtividade secundária destes ambientes aquáticos, demonstrando a importância do uso desta comunidade como bioindicadora, que associado aos dados de fitoplâncton podem ser utilizados como indicadores do estado trófico dos ambientes aquáticos (MOTA, 2018).

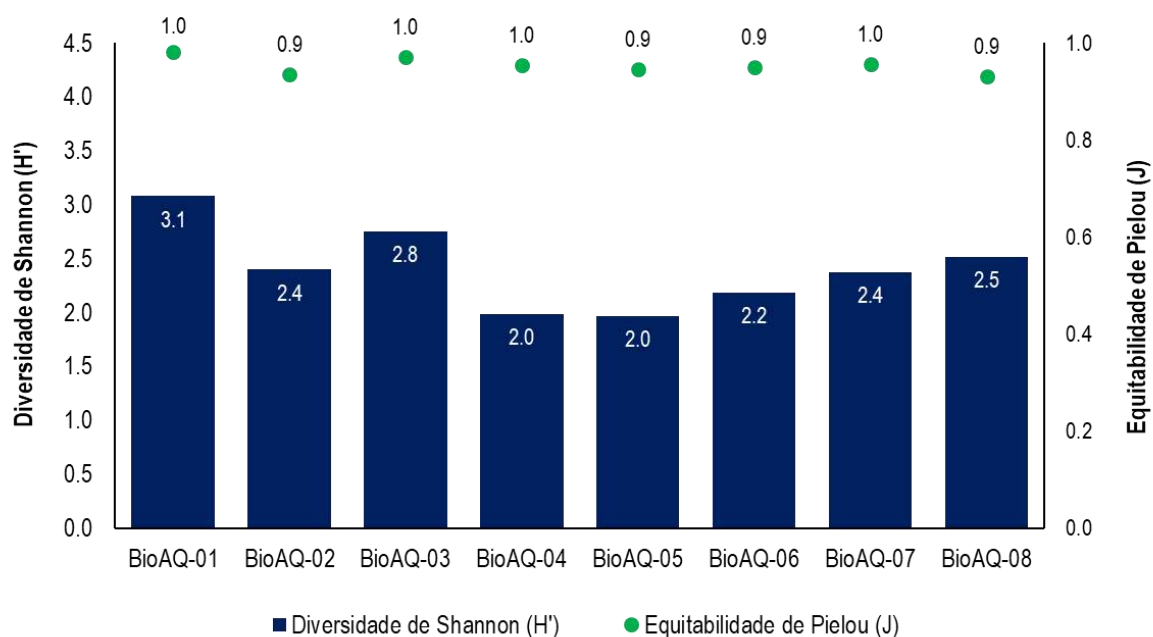


Figura 104 Valores totais dos Índices de diversidade de Shannon-Wiener e Equitabilidade de Pielou para as comunidades zooplanctônicas registradas na AEL do Projeto Colossus.

Macroinvertebrados Bentônicos

As análises de identificação de macroinvertebrados bentônicos não permitiram chegar ao nível de gênero para todos os espécimes coletados, devido às particularidades de cada grupo imaturo, alguns taxons só são identificados à nível de espécies com indivíduos adultos. Portanto, o nível de família e ordem foram os mais baixos taxonomicamente para executar as análises de maneira equalizada com todos os indivíduos amostrados.

Durante as duas campanhas realizadas foram encontrados 51 táxons, sendo 11 Odonata, nove Ephemeroptera, oito Trichoptera, sete Diptera, quatro Coleoptera, quatro Plecoptera, três Hemiptera, além de Lepidoptera, Lymnaeida, Megaloptera, Oligochaeta e Venerida com um táxon cada (Figura 105e Tabela 95).

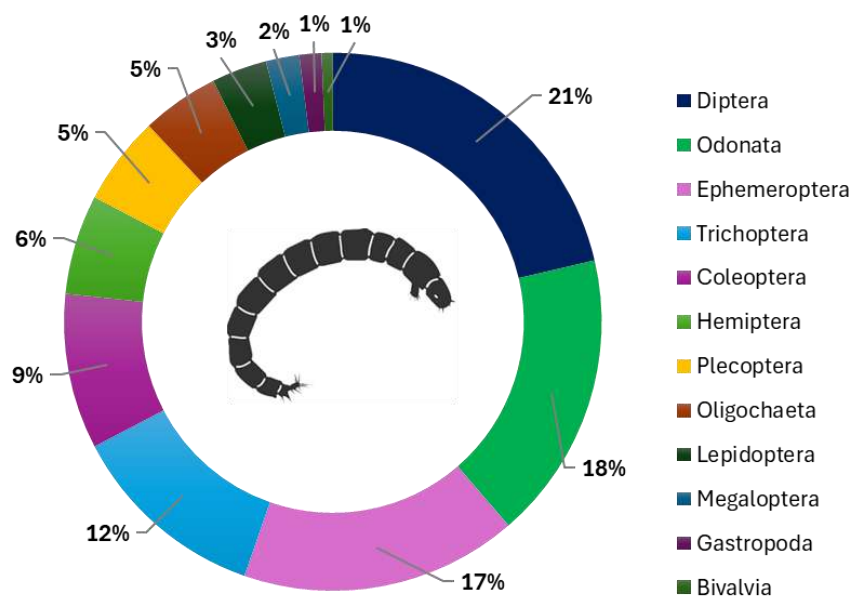


Figura 105 Riqueza e Porcentagem de zooplâncton coletados na AEL do Projeto Colossus.



Tabela 95 Listagem taxonômica e abundância de macroinvertebrados bentônicos identificados nas duas campanhas de monitoramento na AEL do Projeto Colossus.

Táxons	Nome Popular	Ponto de Amostragem	Abundância Total (Nºorg)	Endemismo e Status de Conservação (IUNC, 2024)
FILO ANNELIDA				
Classe Oligochaeta				
Oligochaeta N.I.	minhoca	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-04; BioAQ-05; BioAQ-06; BioAQ-08	184	-
FILO ARTHROPODA				
Classe Insecta				
Ordem Coleoptera				
Elmidae N.I.	besouro	BioAQ-01; BioAQ-03; BioAQ-04; BioAQ-06; BioAQ-07	61	-
Hydrophilidae N.I.	besouro	BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-05; BioAQ-07; BioAQ-08	85	-
Lutrochidae N.I.	besouro	BioAQ-01	4	-
Staphylinidae N.I.	besouro	BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-05	14	-
Ordem Diptera				
Ceratopogonidae N.I.	mosquito-pólvora	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-07; BioAQ-08	139	-
Chironomidae N.I.	mosquito	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-04; BioAQ-05; BioAQ-06; BioAQ-07; BioAQ-08	1562	-
Empididae N.I.	mosca	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-04; BioAQ-06; BioAQ-07	45	-
Psychodidae N.I.	mosca	BioAQ-05; BioAQ-06	19	-
Simuliidae N.I.	borrachudo	BioAQ-01	217	-
Tabanidae N.I.	mosca	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-05; BioAQ-07; BioAQ-08	47	-
Tipulidae N.I.	típula	BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-04; BioAQ-05; BioAQ-06	47	-
Ordem Ephemeroptera				
<i>Apobaetis</i> sp.	efemérida	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-04; BioAQ-07; BioAQ-08	55	-
<i>Baetis</i> sp.	efemérida	BioAQ-01	18	-
<i>Caenis</i> sp.	efemérida	BioAQ-01; BioAQ-05; BioAQ-07	18	-
<i>Callibaetis</i> sp.	efemérida	BioAQ-01; BioAQ-05; BioAQ-07	18	-
<i>Cloeodes</i> sp.	efemérida	BioAQ-01; BioAQ-07; BioAQ-08	62	-
<i>Farrodes</i> sp.	efemérida	BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-04; BioAQ-05	46	-
<i>Paracloeodes</i> sp.	efemérida	BioAQ-01	1	-
<i>Traverella</i> sp.	efemérida	BioAQ-03; BioAQ-05	13	-
<i>Ulmeritoides</i> sp.	efemérida	BioAQ-02; BioAQ-05; BioAQ-08	10	-



Táxons	Nome Popular	Ponto de Amostragem	Abundância Total (Nºorg)	Endemismo e Status de Conservação (IUNC, 2024)
Ordem Hemiptera				
<i>Belostoma</i> sp.	barata-d'água	BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-04; BioAQ-08	9	-
<i>Corixidae</i> N.I.	barbeiro d'água	BioAQ-01; BioAQ-03; BioAQ-04	82	-
<i>Martarega</i> sp.	barbeiro-d'água	BioAQ-05; BioAQ-08	12	-
Ordem Lepidoptera				
<i>Pyrilidae</i> N.I.	lagarta	BioAQ-01; BioAQ-03; BioAQ-04; BioAQ-07; BioAQ-08	21	-
Ordem Megaloptera				
<i>Corydalus</i> sp.	lacrão d'água	BioAQ-01; BioAQ-03; BioAQ-05	20	-
Ordem Odonata				
<i>Anatya</i> sp.	libélula	BioAQ-02; BioAQ-04	3	-
<i>Argia</i> sp.	libélula	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-05; BioAQ-06; BioAQ-07; BioAQ-08	43	-
<i>Brechmorhoga</i> sp.	libélula	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-05; BioAQ-07	13	-
<i>Coryphaeschna</i> sp.	libélula	BioAQ-04; BioAQ-05	5	-
<i>Gomphaeschna</i> sp.	libélula	BioAQ-07	6	-
<i>Hetaerina</i> sp.	libélula	BioAQ-01	6	-
<i>Macrothemis</i> sp.	libélula	BioAQ-03; BioAQ-05; BioAQ-07	11	-
<i>Miathyria</i> sp.	libélula	BioAQ-04; BioAQ-05	4	-
<i>Orthemis</i> sp.	libélula	BioAQ-01; BioAQ-04; BioAQ-05	9	-
<i>Tauriphila</i> sp.	libélula	BioAQ-07	2	-
<i>Tibiagomphus</i> sp.	libélula	BioAQ-05	2	-
Ordem Plecoptera				
<i>Anacroneuria</i> sp.	perlário	BioAQ-02; BioAQ-05; BioAQ-08	14	-
<i>Enderleina</i> sp.	perlário	BioAQ-02; BioAQ-08	9	-
<i>Kempnyia</i> sp.	perlário	BioAQ-01; BioAQ-05	19	-
<i>Tupiperla</i> sp.	perlário	BioAQ-01	3	-
Ordem Trichoptera				
<i>Ceratomyza</i> sp.	mariposa d'água	BioAQ-07	4	-
<i>Grumichella</i> sp.	mariposa d'água	BioAQ-01	3	-
<i>Macronema</i> sp.	mariposa d'água	BioAQ-07; BioAQ-08	28	-



Táxons	Nome Popular	Ponto de Amostragem	Abundância Total (Nºorg)	Endemismo e Status de Conservação (IUNC, 2024)
<i>Oecetis</i> sp.	mariposa d'água	BioAQ-02; BioAQ-05; BioAQ-07	31	-
<i>Phylloicus</i> sp.	mariposa d'água	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-05; BioAQ-08	63	-
<i>Polycentropus</i> sp.	mariposa d'água	BioAQ-07	13	-
<i>Smicridea</i> sp.	mariposa d'água	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-04; BioAQ-07	63	-
<i>Triplectides</i> sp.	mariposa d'água	BioAQ-02; BioAQ-05	6	-
FILO MOLLUSCA				
Classe Bivalvia				
Ordem Venerida				
<i>Corbicula fluminea</i>	bivalva	BioAQ-06	246	-
Classe Gastropoda				
Ordem Lymnaeida				
Planorbidae N.I.	caracol	BioAQ-06; BioAQ-08	16	-

O cálculo do índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') indicou os valores muito baixos ($1,18 > H' < 2,44$) ao longo das duas campanhas de coleta (**Figura 106**). A estrutura e composição das comunidades bentônicas são influenciadas pelas condições ambientais predominantes dos ecossistemas aquáticos, como, por exemplo, a diversidade de habitats, disponibilidade de recursos alimentares, entre outros (BEISEL *et al.*, 2000; BROWN, 2003). Mas, provavelmente, o principal motivo para a baixa diversidade de macroinvertebrados bentônicos encontrada foi a instabilidade do substrato (ABÍLIO *et al.*, 2007) com grande presença de areia e lama, substrato encontrado em abundância em todos os pontos.

A composição e distribuição dos sedimentos são fatores importantes na determinação dos padrões de distribuição de organismos e estrutura de comunidades de macroinvertebrados bentônicos (CALLISTO & ESTEVES, 1996), constituindo suas frações de variáveis explicativas consideradas algumas vezes mais eficientes que as físico-químicas, tradicionalmente utilizadas pelos limnólogos (WARD, 1992). Nesse sentido, a composição granulométrica exerce papel importante na estrutura das comunidades de macroinvertebrados bentônicos, bem como na determinação de possíveis alterações antrópicas responsáveis pelo assoreamento e modificações na natureza física dos sedimentos aquáticos (FONSECA *et al.*, 1998).

A equitabilidade (índice de Evenness - J) representa a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre os táxons encontrados nas estações. Na interpretação desse índice, o valor mínimo é zero e o máximo um, representando equitabilidade baixa e alta, respectivamente. Podemos dizer que todos os trechos avaliados apresentaram elevada equitabilidade ($J > 0,44$), indicando que os indivíduos estiveram bem distribuídos entre os táxons nestes locais.

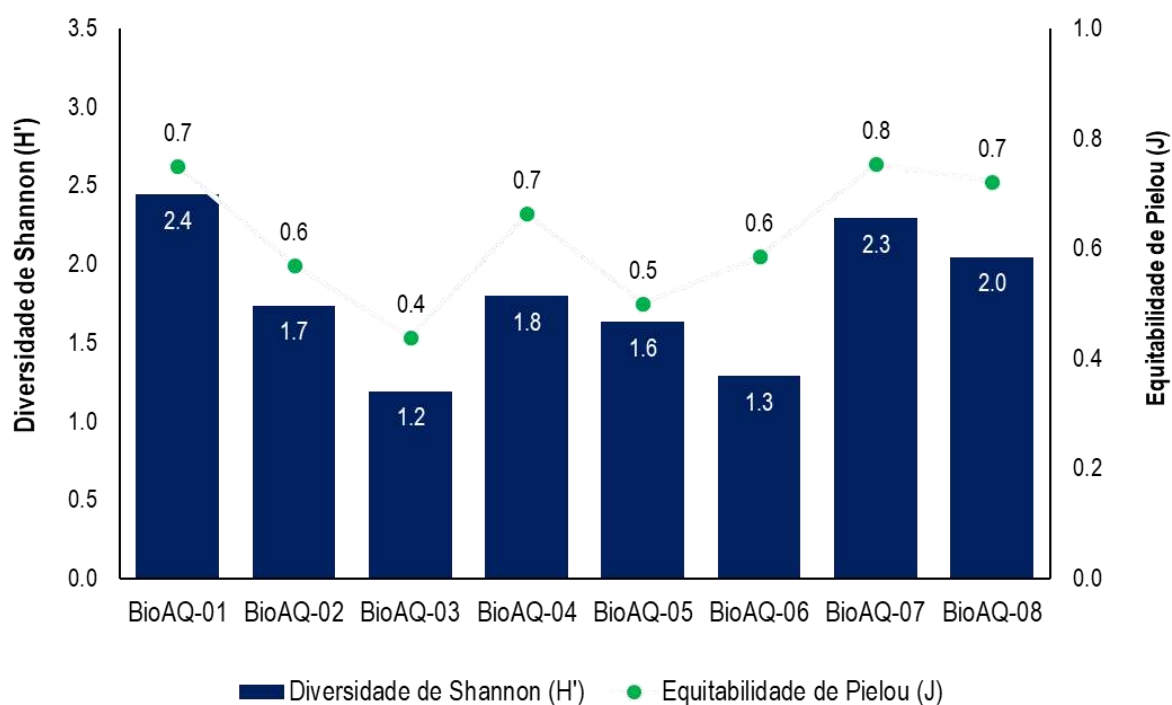


Figura 106 Valores totais dos Índices de diversidade de Shannon-Wiener e Equitabilidade de Pielou para as comunidades de macroinvertebrados bentônicos registradas na AEL do Projeto Colossus.

6.2.2.7.4.2.3. Curva de Acumulação de Espécies e Suficiência Amostral

Fitoplâncton

O fitoplâncton esteve principalmente representado pelos grupos taxonômicos Bacillariophyta e Charophyta (**Figura 107**). As diatomáceas (Bacillariophyta) são organismos eucarióticos unicelulares de vida livre, que também podem estar organizadas em colônias e possuem ampla distribuição geográfica, ocorrendo ao longo de rios, estuários, lagos, ambientes marinhos, locais úmidos, gelo e águas termais, sobre os mais diversos tipos de substratos (FRANÇA, 2016).

Depois das bactérias, as diatomáceas são provavelmente os organismos de distribuição aquática mais ampla, que exercem importante papel como produtoras primárias dos ecossistemas aquáticos (STEVENSON & PAN, 1999). A hipótese de maior ocorrência de Bacillariophyta na coluna d'água dos ambientes é conferida à turbulência natural, uma vez que suas células, em média, são mais densas do que as dos outros grupos, e são favorecidas pelos movimentos de correntes ou misturas para sua ressuspensão (BASTOS, 2010; BORGHI, 2010).

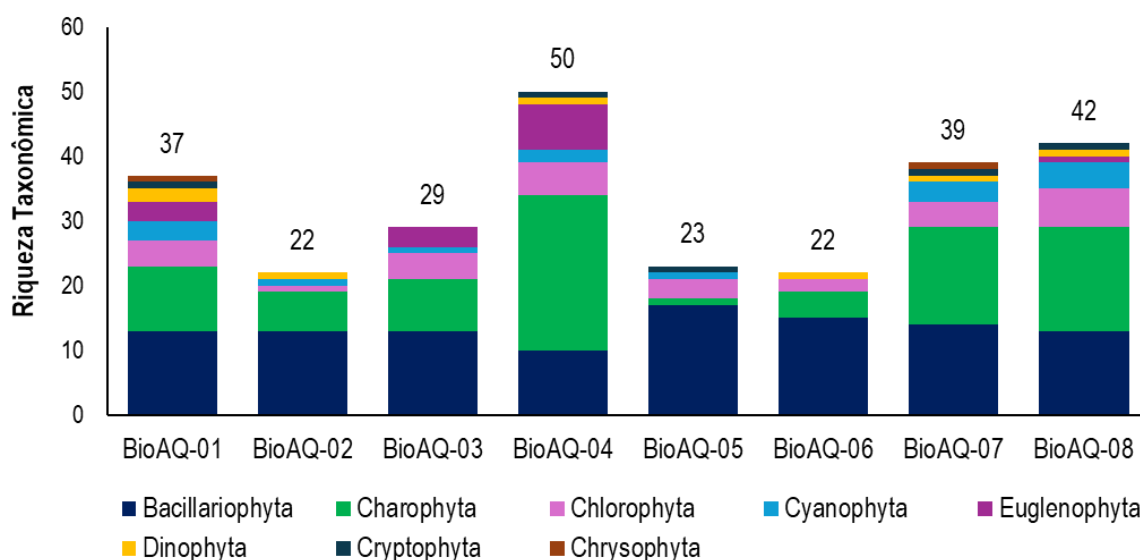


Figura 107 Riqueza taxonômica do fitoplâncton registrada na AEL do Projeto Colossus.

A avaliação das abundâncias mostra que Bacillariophyta foi o grupo mais abundante ($212,1 \text{ org.mL}^{-1}$) ao longo dos dois períodos de coleta (Figura 108), sendo a espécie *Ulnaria ulna* o organismo dominante, responsável por 12,9% da biocenose coletadas nos oito pontos de coleta. Este padrão é frequente em ecologia, na qual poucas espécies são abundantes, outras moderadamente abundantes e o restante, a maioria, ocorre em baixas densidades (MAGURRAM, 2006).

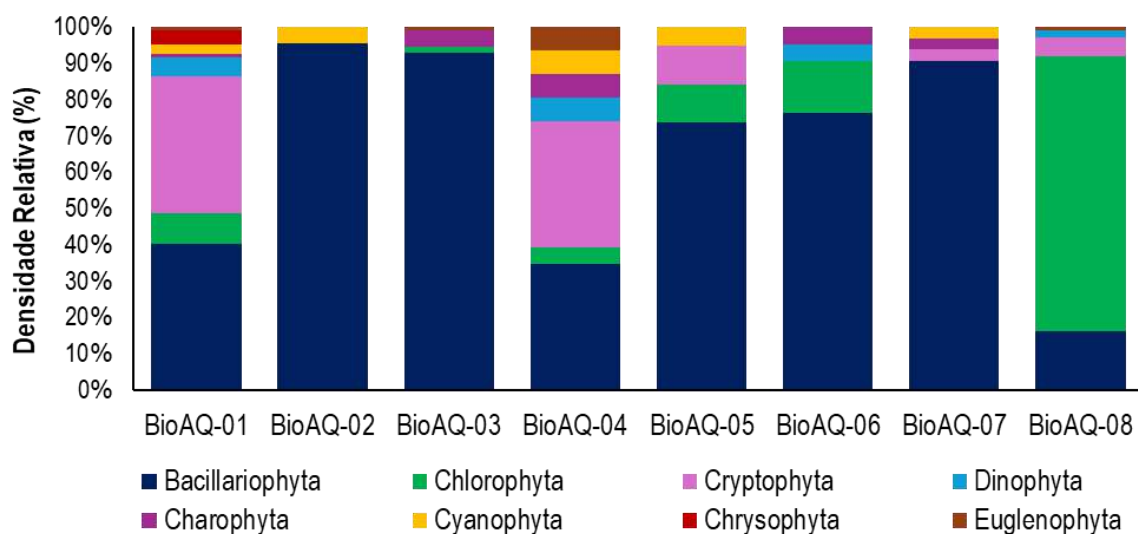


Figura 108 Densidade total (org.mL^{-1}) do fitoplâncton registrada na AEL do Projeto Colossus.

A Figura 109 apresenta a curva de acumulação de espécies entre as campanhas de coleta. Para a construção da curva foram utilizados os dados quantitativos que totalizaram 46 táxons com uma eficiência amostral de 71%. Após as duas campanhas, ainda não foi possível observar uma tendência de estabilização da curva, o que sinaliza que os locais de monitoramento ainda podem registrar novos táxons fitoplanctônicos com o aumento do número de amostragens.

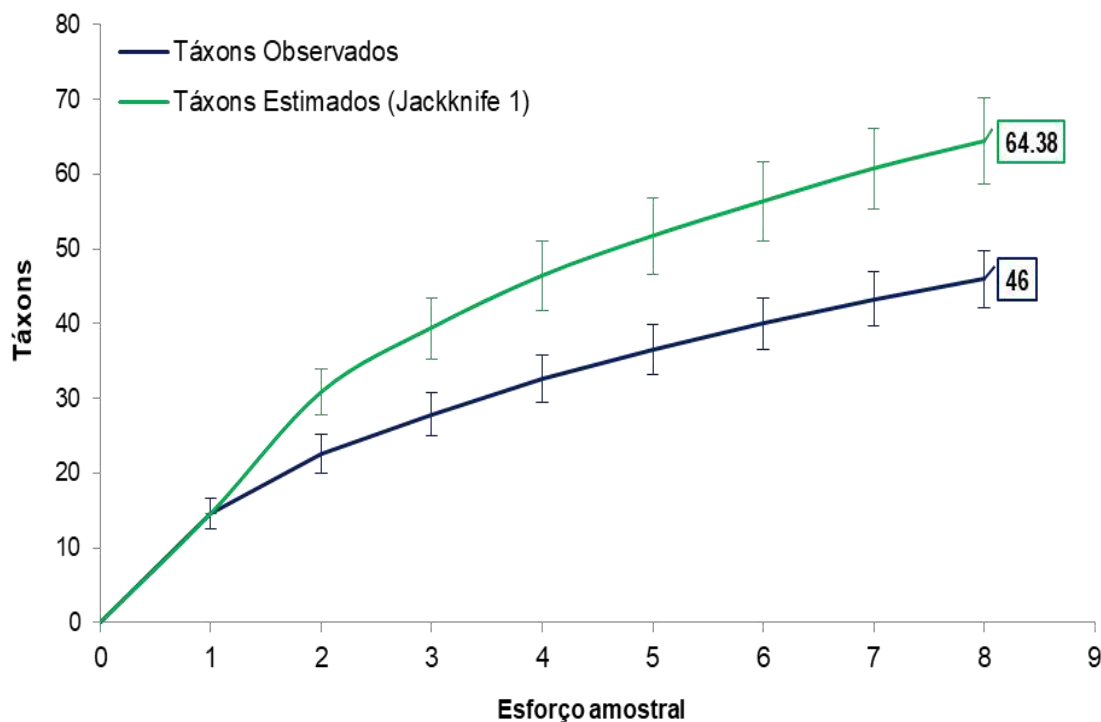


Figura 109 Curvas de rarefação da riqueza para a comunidade fitoplanctônica registrada na AEL do Projeto Colossus.



Zooplâncton

A **Figura 110** apresenta a distribuição de riqueza taxonômica entre os principais grupos encontrados (Amoebozoa, Rotifera, Copepoda e Insecta) para a comunidade zooplancônica coletada na AEL do Projeto Colossus (Viridis Mineração) durante as duas campanhas. O grupo de maior riqueza taxonômica a família Arcellidae (Lobosa, Amoebozoa) nos pontos de coleta. Também conhecidas como protozoários, amebas testáceas ou tecamebas, cujo citoplasma está encerrado dentro de uma concha ou teca, e são encontrados em uma ampla gama de habitats úmidos e de água doce (OGDEN & HEDLEY, 1980). Trata-se de um grupo artificial, heterogêneo e polifilético (DEFLANDRE, 1953). Embora as tecamebas em ambientes dulcícolas sejam preferencialmente associadas à vegetação litorânea e ao sedimento, elas são também comuns no plâncton de ambientes lóticos (HYNES, 1976; WETZEL, 1983) e lênticos (HUNT & CHEIN, 1983; ARNDT, 1993).

A segunda maior riqueza foi da família Lecanidae (Ploima, Rotifera). A predominância de rotíferos no zooplâncton de rios é generalizada e creditada aos seus tempos de geração mais curtos em relação aos outros grupos zooplancônicos (LAIR, 2006); além de outros fatores, como à alta taxa de desenvolvimento populacional e por seu oportunismo, por serem “r estrategistas” frente às periódicas alterações nas condições limnológicas nos ambientes (ALLAN, 1976).

Os Lecanidae (Ploima, Rotifera) constituem o grupo de rotíferos mais comuns de água doce e salina. Um único gênero da família, Lecane, tem cerca de 200 espécies, e é considerado um dos monogonontes mais ricos em espécies (SEGBERS, 2008; KHALEQSEFAT *et al.*, 2011). Esta família está entre os grupos taxonômicos neotropicais mais bem estudados, e com maior número de pesquisadores envolvidos (AOYAGUI & BONECKER, 2004).

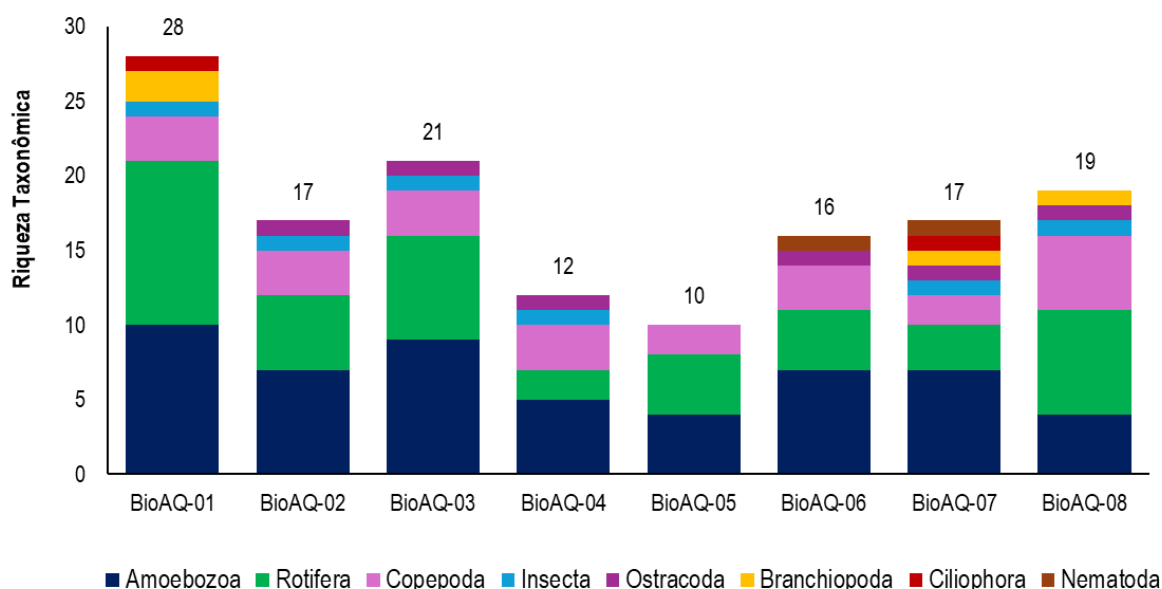


Figura 110 Riqueza taxonômica do zooplâncton registrada na AEL do Projeto Colossus.

Com exceção do ponto BioAQ-08, os demais apresentaram durante as campanhas de 2024 o grupo Amoebozoa com a maior abundância de organismos, sendo responsável por 42,1% do número de

organismos coletados (**Figura 111**). Embora alguns autores afirmem que a ocorrência de protozoários em habitats planctônicos se deve apenas a processos estocásticos ou hidrodinâmicos de eliminação desses organismos do sedimento aquático e da vegetação marginal (LENA & ZAINDENWERG, 1975), estudos atuais têm verificado que esses organismos não são apenas frequentes, mas abundantes em amostras planctônicas de rios e lagos (ALVES *et al.*, 2010).

Já no ponto BioAQ-08 a maior abundância foi de rotíferos. A versatilidade dos rotíferos em habitar diferentes ambientes aquáticos é atribuída ao fato de serem favorecidos em ecossistemas com maior instabilidade, como os rios. Apresentam características como elevada capacidade de adaptação, plasticidade alimentar, altas taxas reprodutivas, reprodução assexuada, produção de ovos de resistência, variabilidade fenotípica e o curto ciclo de vida (ALLAN, 1976). Também, a alta tolerância a distúrbios ambientais torna-os aptos a recolonizar ambientes aquáticos após perturbações (SEGERS, 2008), assim como os Copepoda.

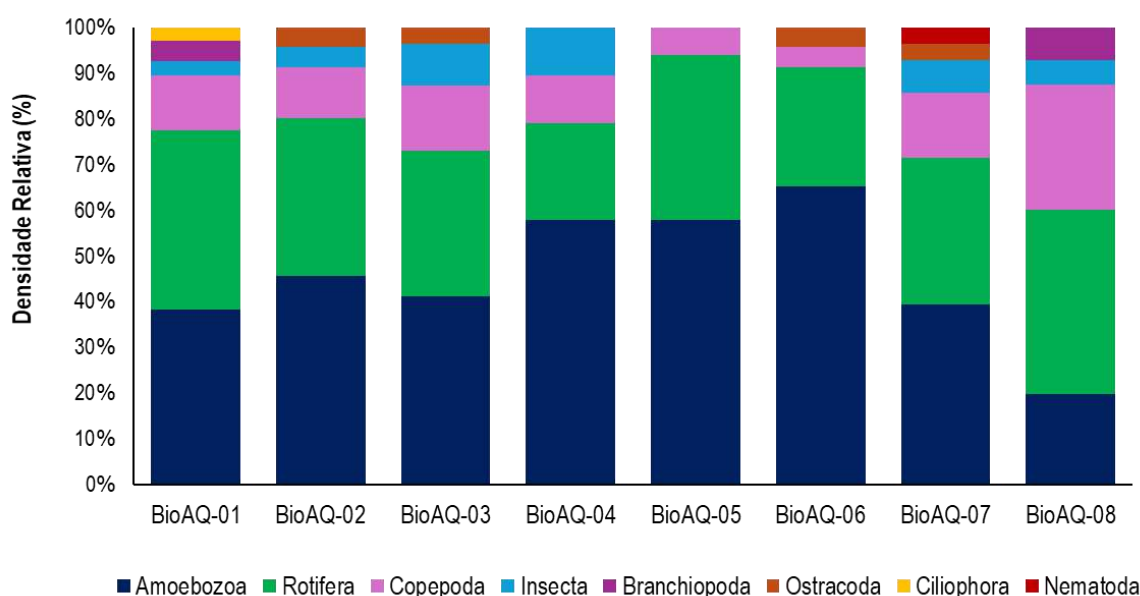


Figura 111 Densidade total (org.mL⁻¹) do fitoplâncton registrada na AEL do Projeto Colossus.

Segundo Silveira (2004), a melhor forma de se avaliar o esforço de amostragem é através da construção da curva do coletor. Este método tem sido muito utilizado no Brasil para indicar a suficiência amostral, um conceito quantitativo para informar se a amostra utilizada é representativa da comunidade em estudo. Quando a curva atinge a estabilização e não é observado incremento na riqueza com o aumento do esforço amostral, todas as espécies terão sido amostradas (SANTOS, 2003). Assim essas curvas permitem estimar o número esperado de espécies em um conjunto de amostras e estimar o mínimo necessário de amostras para a caracterização de uma comunidade (BARTSH *et al.*, 1998; BADY *et al.*, 2005).

A **Figura 112** apresenta a curva de acumulação de espécies entre as campanhas de coleta. Para a construção da curva foram utilizados os dados quantitativos que totalizaram 41 táxons com uma eficiência amostral de 72%. Após as duas campanhas, ainda não foi possível observar uma tendência de

estabilização da curva, o que sinaliza que os locais de monitoramento ainda podem registrar novos táxons zooplancônicos com o aumento do número de amostragens.

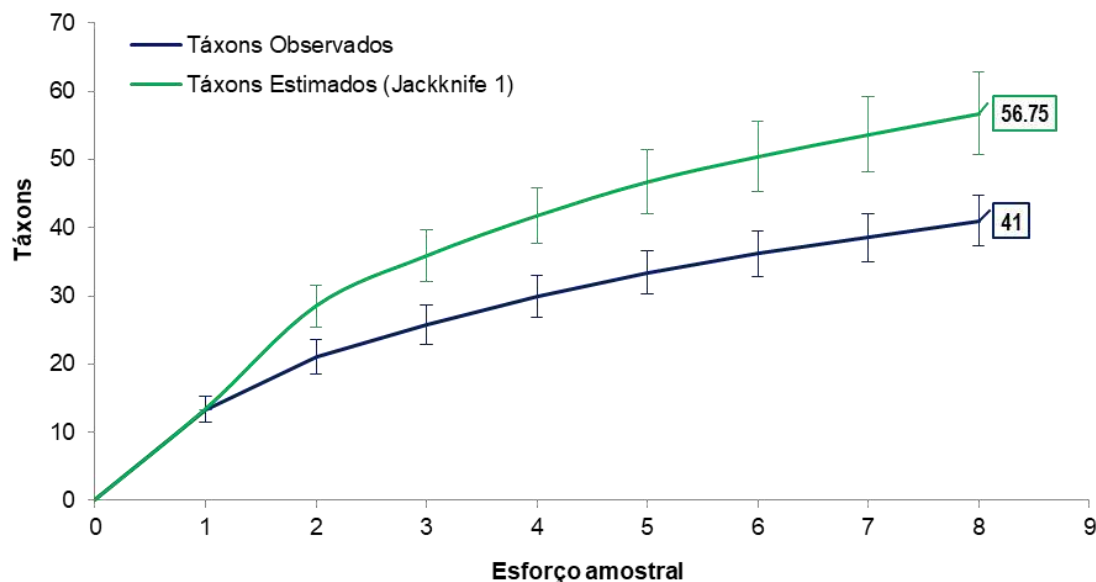


Figura 112 Curvas de rarefação da riqueza para a comunidade zooplancônica registrada na AEL do Projeto Colossus.

Macroinvertebrados Bentônicos

Os pontos apresentaram alternâncias entre os grupos de maior riqueza taxonômica, sendo os pontos BioAQ-02, BioAQ-03, BioAQ-06 e BioAQ-08 com predomínio de táxons da ordem Diptera, os pontos BioAQ-04, BioAQ-05 e BioAQ-07 apresentaram maiores riquezas taxonômicas da ordem Odonata, e o ponto BioAQ-01 apresentou maior riqueza taxonômica da ordem Ephemeroptera (**Figura 113**).

Os grupos Diptera e Odonata apresentaram maior riqueza de famílias (sete e quatro famílias, respectivamente). Os dípteros estão entre as quatro ordens de insetos mais especiosas (megadiversas), com mais de 159.000 espécies descritas globalmente (PAPE *et al.*, 2011). Pelo menos 30 famílias e cerca de 7.000 espécies ocorrem principalmente ou exclusivamente em habitats aquáticos (COURTNEY & CRANSTON, 2015). A ordem Diptera possui grande variedade de mecanismos adaptativos e é o grupo mais importante em termos de amplitude de habitats e que ocupa a maior diversidade de hábitos alimentares (CRANSTON, 1995).

Os insetos da ordem Odonata, conhecidos popularmente como libélulas, são predadores oportunistas (larvas ou adultos) e constituem uma ordem de Insecta bem conhecida (KALKMAN *et al.*, 2008). No Brasil encontra-se cerca de 828 espécies distribuídas em 14 famílias e 140 gêneros de insetos da ordem odonatas (RAFAEL *et al.*, 2012). A ordem Odonata está dividida em três subordens: Anisoptera, Zygoptera e Anisozygoptera (FERREIRA-PERUQUETTI & FONSECA-GESSNER, 2003). Na subordem Anisoptera, os adultos são reconhecidos devido à diferença nas asas anteriores e posteriores e por pousarem com as asas abertas. Já os adultos da subordem Zygoptera possuem a base das asas semelhantes, e pousam com as asas fechadas sobre o dorso (SOUZA *et al.*, 2007).

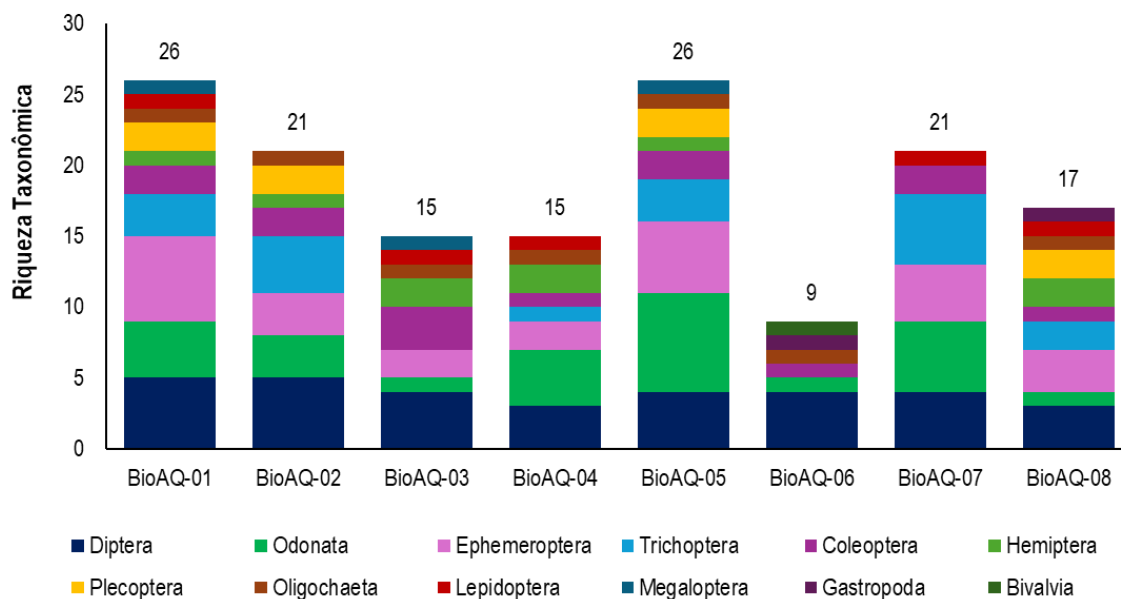


Figura 113 Riqueza taxonômica de macroinvertebrados bentônicos registrada na AEL do Projeto Colossus.

Ao longo das duas campanhas de monitoramento foram coletados e analisados 3.431 indivíduos, e, os grupos taxonômicos mais abundantes e frequentes foram Diptera e Bivalvia com 2.076 e 246 indivíduos respectivamente. Assim, estes dois grupos predominantes representam aproximadamente 68% das biocenoses analisadas (**Figura 114**).

Observou-se o predomínio de Diptera em todos os pontos devido à maior densidade das larvas da família Chironomidae. Esta família de macroinvertebrados bentônicos corresponde ao grupo que habita a maior diversidade de habitats bentônicos (CRANSTON, 1995). A representatividade da família Chironomidae é frequente na maioria dos ecossistemas aquáticos continentais (KIKUCHI & UIEDA, 1998; DAVANSO & HENRY, 2007).

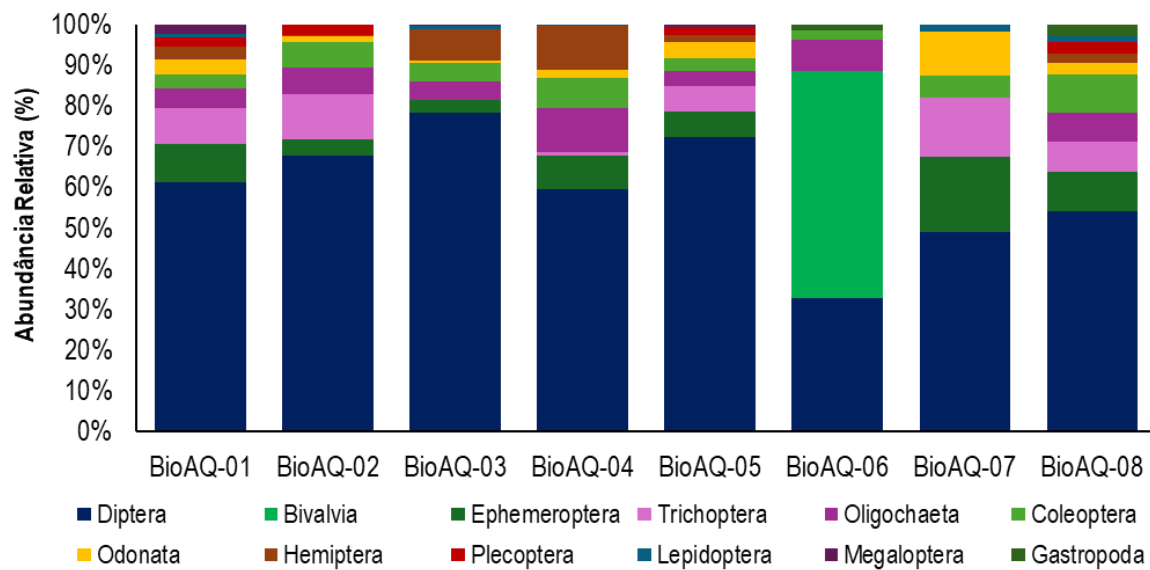


Figura 114 Abundância relativa de macroinvertebrados bentônicos registrada na AEL do Projeto Colossus.

A **Figura 115** apresenta a curva de acumulação de espécies entre as campanhas de coleta. Para a construção da curva foram utilizados os dados quantitativos que totalizaram 51 táxons com uma eficiência amostral de 82%. Em estudos limnológicos, e em ecologia em geral, o meio e os objetivos nem sempre se enquadram nas condições ideais consideradas pela estatística convencional, assim observações com mais de 60% de eficiência podem ser consideradas altas (PILLAR, 2004). Após as duas campanhas, ainda não foi possível observar uma tendência de estabilização da curva, o que sinaliza que os locais de monitoramento ainda podem registrar novos táxons zoobentônicos com o aumento do número de amostragens.

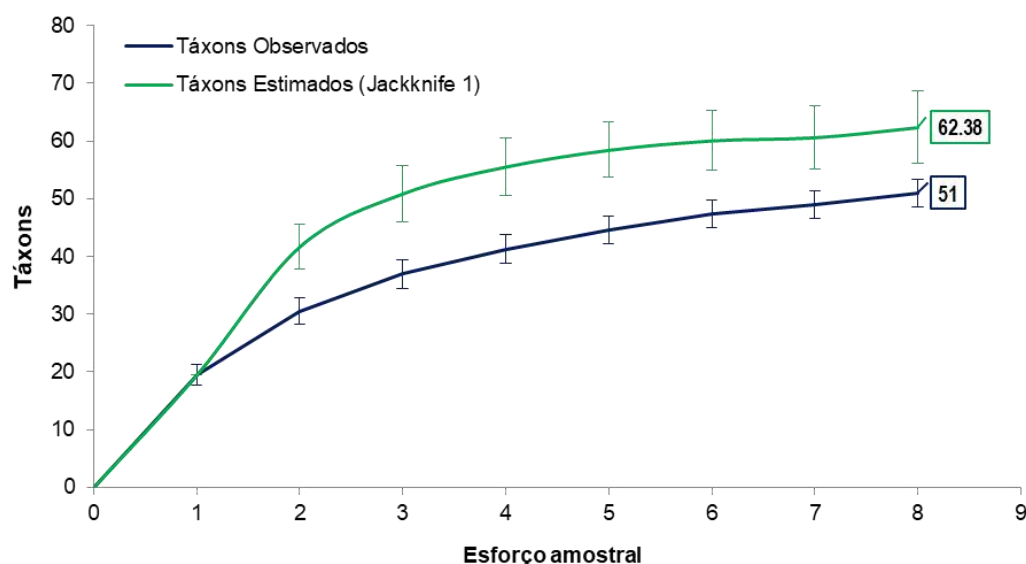


Figura 115 Curvas de rarefação da riqueza para a comunidade de macroinvertebrados bentônicos registrada na AEL do Projeto Colossus.



6.2.2.7.4.3. Estrutura da Comunidade

6.2.2.7.4.3.1. Importância biológica da área de estudo

A área de estudos regional está inserida no bioma Mata Atlântica, com predomínio da fitofisionomia de Campo de Altitude encontrada em ambientes montanos e alto montanos, de suma importância biológica, com alto grau de endemismo, raridade e diversidade de espécies; ecológica, atuando como corredor ecológico e abrigo de espécies endêmicas da fauna e flora; e abiótica, na regulação hídrica e filtragem dos suprimentos de água para a recarga de aquíferos (BRASIL, 2010; CAIFAIA & SILVA, 2005; VASCONCELOS, 2014). Nas últimas décadas, houve considerável avanço nos estudos das comunidades florestais, principalmente devido a sua importância para a conservação da diversidade biológica. Essa importância se torna mais acentuada devido ao processo desordenado de ocupação do solo que, nas mais diversas regiões do país, têm transformado formações florestais contínuas em fragmentos (RODRIGUES *et al.*, 2003).

A cobertura vegetal nativa de Minas Gerais foi drasticamente reduzida a remanescentes esparsos, sendo que as florestas nativas não recobrem mais que aproximadamente 33,76% de todo o território, sendo que 8,90% ainda são de Floresta Estacional Semidecidual (SCOLFORO & CARVALHO, 2006). Poucos são os fragmentos florestais com grandes áreas na região do Sul de Minas que resistiram à degeneração causada pelo processo de expansão da agropecuária e dos centros urbanos (SILVA *et al.*, 2003). Portanto, no planalto de Poços de Caldas os Campos de Altitude podem ser considerados de fundamental importância, como verificado por Meireles *et al.* (2008) na Serra da Mantiqueira, onde a composição florística naquela área foi bastante distinta das florestas em cotas altitudinais inferiores.

Com relação à biodiversidade aquática, a AER do Projeto Colossus está situada na bacia hidrográfica do rio Paraná, na região do Alto Rio Pardo. O rio Pardo nasce de uma pequena mina, de águas límpidas, na Serra do Cervo, nos contrafortes da Serra da Mantiqueira, município de Ipuina, região centro-sul de Minas Gerais, passando entre a Serra do Cervo e pela área urbana de Poços de Caldas (CASTAGNOLI, 2008).

A região é considerada estratégica para a conservação da biodiversidade (BRASIL, 2000). Em levantamentos realizados em menos de 10% da área de proteção ambiental da Planície de Inundação do Alto Rio Paraná (526.000 km²; 0,4% do bioma Mata Atlântica), por exemplo, foram encontrados 50% das espécies de peixes e 6% dos anfíbios registrados para todo o bioma (AGOSTINHO *et al.*, 2004) e 58% dos anelídeos (TAKEDA *et al.*, 2004), 50% dos rotíferos, 49% dos cladóceros, 40% das tecamebas (LANSAC-TÔHA *et al.*, 2004), e 8% das algas (TRAIN & RODRIGUES, 2004) registrados para o Brasil (AGOSTINHO *et al.*, 2005).

6.2.2.7.4.3.2. Formas de uso de hábitat e processos ecossistêmicos

Fitoplâncton

As coletas buscaram diversificar entre os corpos d'água (pontos) e entre os períodos sazonais (campanhas) de ocorrência do fitoplâncton. A análise de variância estatística (*Main Effects ANOVA*) demonstrou que nenhum dos índices biológicos (diversidade, equitabilidade, riqueza e densidade) foram



significativamente distintos entre os pontos de coletas avaliados e entre as campanhas (**Tabela 96**). Pode-se destacar que nos pontos BioAQ-03, BioAQ-04 e BioAQ-08, no período de chuvas, as comunidades de fitoplâncton apresentaram maiores valores dos índices que nos demais pontos de coleta (**Figura 116**).

A sazonalidade do fitoplâncton é bem referenciada nos trabalhos realizados no Brasil (SOUSA *et al.*, 2020). Autores como Paiva *et al.* (2006) e Souza *et al.* (2013) atribuem ao aporte fluvial gerado pela elevada precipitação pluviométrica ao aumento nos índices quantitativos do fitoplâncton, devido ao binômio chuvas-material em suspensão, estando a biomassa primária condicionada a esta interação de parâmetros.

Tabela 96 Análise Main Effects Anova para parâmetros biológicos de fitoplâncton entre os pontos e as campanhas de coleta registrada na AEL do Projeto Colossus.

Variáveis	Ponto		Seca/Chuva	
	F	p	F	p
Diversidade de Shannon (H')	0,633	0,72	0,176	0,69
Equitabilidade de Pielou (J)	1,210	0,40	0,022	0,89
Riqueza Taxonômica (S)	0,524	0,79	1,269	0,30
Densidade de Organismos (N)	2,100	0,17	3,555	0,10

Legenda: (*) análise significativa, $p < 0,05$.

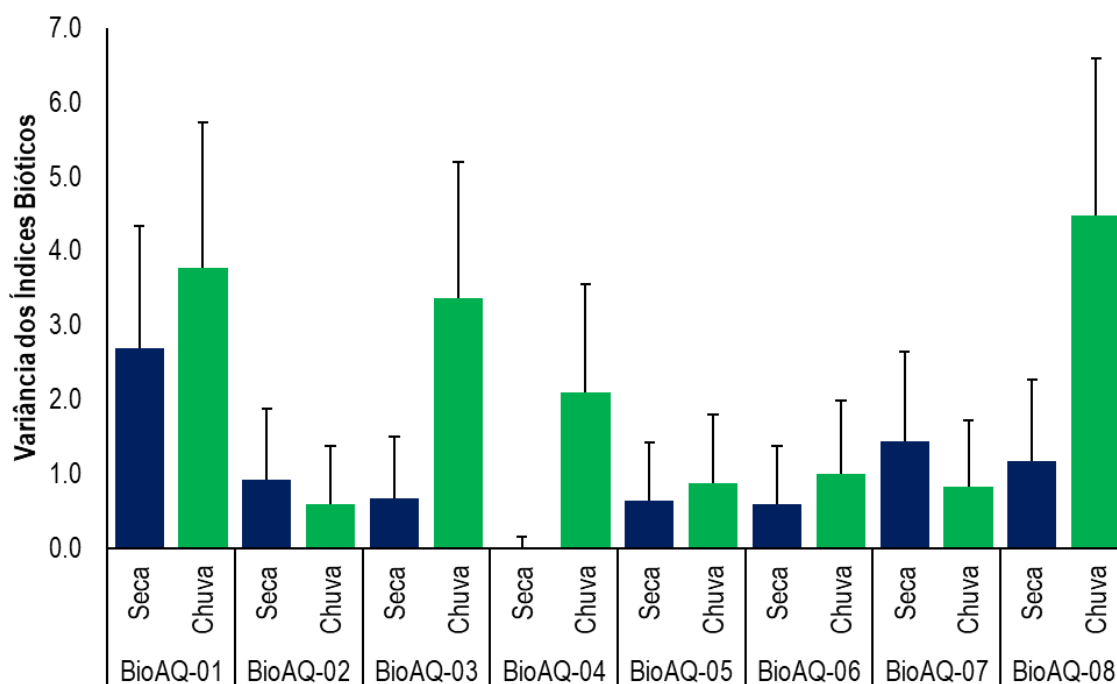


Figura 116 Variância da soma dos valores de Riqueza Taxonômica, Densidade, Equitabilidade e Diversidade de Shannon de fitoplâncton entre os pontos e as campanhas de coleta registrada na AEL do Projeto Colossus.

A similaridade entre as estações amostradas foi avaliada através do índice de Bray-Curtis, que permite analisar o grau de similaridade em termos de abundância de táxons entre as estações de amostragem. Maiores valores apontam maior similaridade.



A análise de similaridade feita para a comunidade fitoplânctônica foi calculada por ponto amostral, unindo as campanhas, e permitiram averiguar que os pontos amostrados foram bem distintos entre si na formação da comunidade, apresentando similaridade próxima de 15% entre todos os pontos, e corroborando a análise de variância realizada. Dentro deste cenário os pontos mais similares entre si foram BioAQ-05 e BioAQ-06, apresentado pelo menos 55% de similaridade (**Figura 117**).

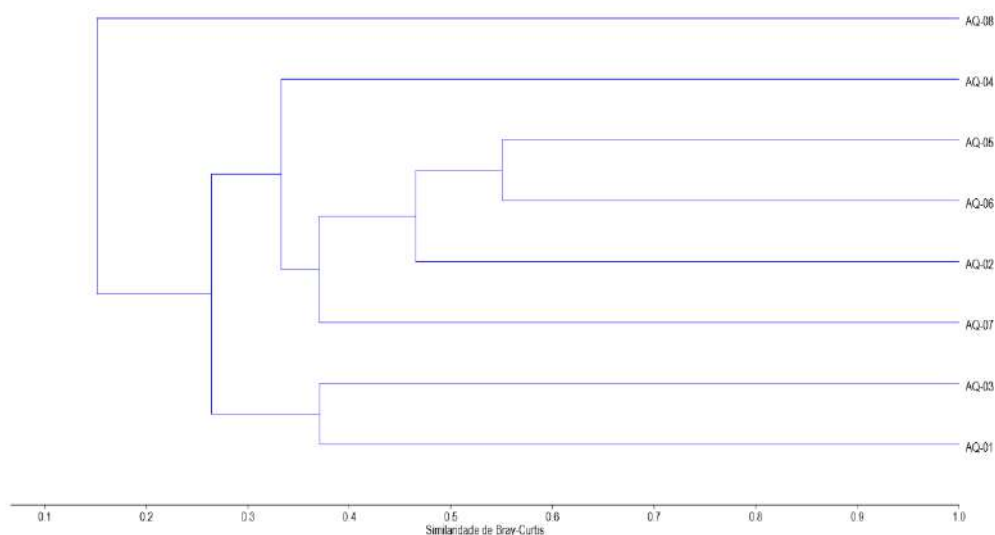


Figura 117 Cluster dos índices de similaridade de Bray-Curtis medidos para fitoplâncton entre as estações de amostragem registrada na AEL do Projeto Colossus.

Zooplâncton

A análise de variância (*Main Effects* ANOVA) apontou grandes diferenças das comunidades zooplânctônicas entre os pontos de coleta, sendo diversidade como o principal fator de diferença, tanto entre os pontos (**Tabela 97**) como entre as campanhas de coleta (**Figura 118**).

Tabela 97 Análise Main Effects Anova para parâmetros biológicos de zooplâncton entre os pontos e as campanhas de coleta registrada na AEL do Projeto Colossus.

Variáveis	Ponto		Seca/Chuva	
	F	p	F	p
Diversidade de Shannon (H')	4,666	0,03*	6,910	0,03*
Equitabilidade de Pielou (J)	0,620	0,73	4,410	0,07
Riqueza Taxonômica (S)	3,507	0,06	7,200	0,03*
Densidade de Organismos (N)	1,943	0,20	7,547	0,03*

Legenda: (*) análise significativa, $p < 0,05$.

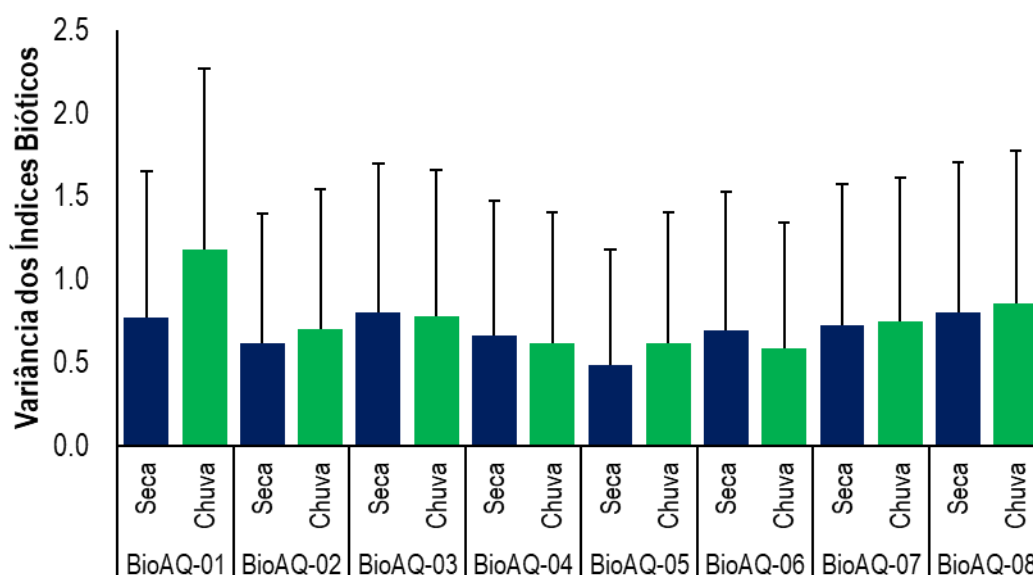


Figura 118 Variância da soma dos valores de Riqueza Taxonômica, Densidade, Equitabilidade e Diversidade de Shannon de zooplâncton entre os pontos e as campanhas de coleta registrada na AEL do Projeto Colossus.

Os resultados obtidos através da análise de variância que apontaram grandes diferenças das comunidades zooplancônicas entre os pontos de coleta foram corroborados pela análise de similaridade. Os dados de similaridade na composição de espécies entre pontos indicaram maior similaridade entre os pontos BioAQ-05 e BioAQ-06, indicando que os dois trechos de rios apresentam comunidades zooplancônicas mais semelhantes (>65%), porém, de modo geral, as comunidades planctônicas (fito e zooplâncton) se apresentaram bastante distintas, com aproximadamente 30% de similaridade entre todos os pontos (Figura 119).

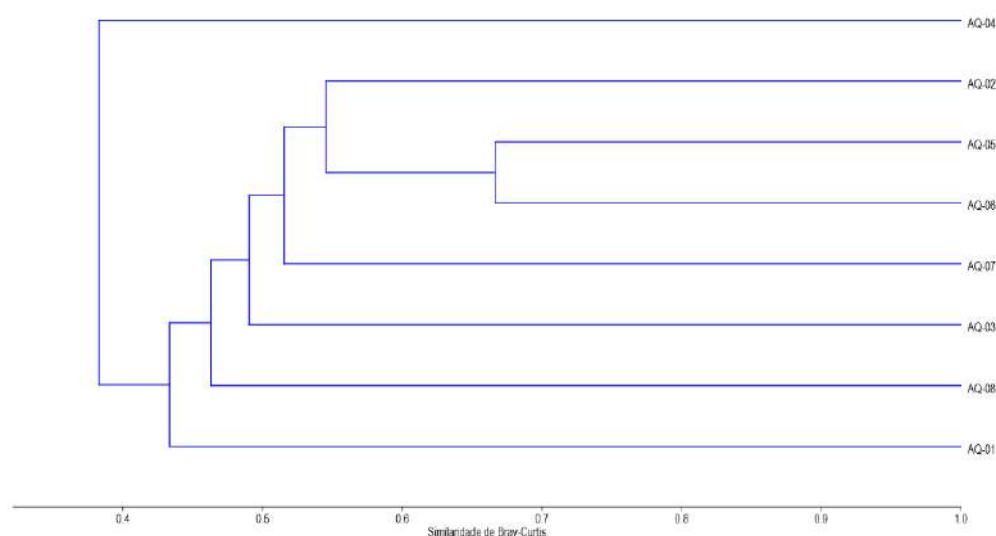


Figura 119 Cluster dos índices de similaridade de Bray-Curtis medidos para zooplâncton entre as estações de amostragem registrada na AEL do Projeto Colossus.



Macroinvertebrados Bentônicos

A análise de variância estatística (*Main Effects* ANOVA) demonstrou que os valores dos índices bióticos não foram significativamente diferentes nos pontos ao longo das campanhas de coleta, indicando grande sobreposição da biocenose de macroinvertebrados bentônicos ao longo do tempo e da área de coleta (Tabela 98). Porém, pode-se afirmar que na campanha do período de seca as comunidades zoobentônicas apresentaram maiores valores dos índices bióticos que na campanha no período de chuvas (Figura 120).

De acordo com Abílio *et al.* (2007) é esperado que o período de chuvas cause a diminuição nas abundâncias das populações de invertebrados e sua riqueza, por diversos motivos, como (i) a diminuição no suplemento alimentar, na forma de detritos e material de plantas; (ii) a ocorrência das inundações diminui a estabilidade do substrato e sua biota associada; (iii) um menor fotoperíodo podem contribuir para o diminuição das taxas reprodutivas dos indivíduos; e (iv) o aumento na profundidade da coluna de água pode prejudicar algumas espécies de larvas de insetos que se alimentam por filtração, além de provocar um efeito de diluição, aumentando a área de colonização, resultando em menores abundâncias (ABÍLIO *et al.*, 2007).

Tabela 98 Análise Main Effects Anova para parâmetros biológicos de macroinvertebrados bentônicos entre os pontos e as campanhas de coleta registrada na AEL do Projeto Colossus.

Variáveis	Ponto		Seca/Chuva	
	F	p	F	p
Diversidade de Shannon (H')	1,267	0,38	0,035	0,86
Equitabilidade de Pielou (J)	0,820	0,60	0,000	0,99
Riqueza Taxonômica (S)	2,817	0,10	0,005	0,95
Abundância Total (N)	1,026	0,49	2,122	0,19

Legenda: (*) análise significativa, $p < 0,05$.

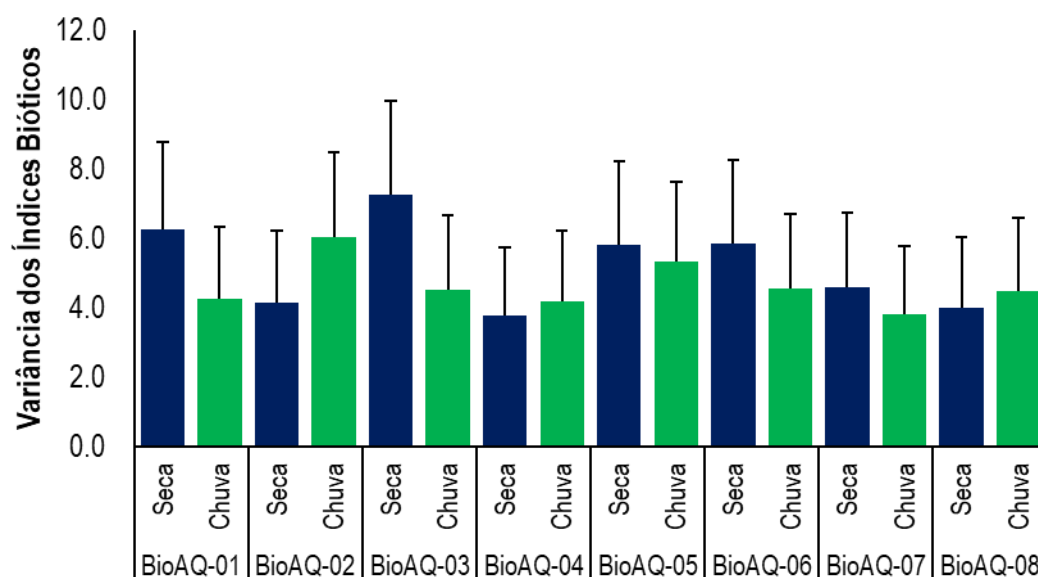


Figura 120 Variância da soma dos valores de Riqueza Taxonômica, Densidade, Equitabilidade e Diversidade de Shannon de macroinvertebrados bentônicos entre os pontos e as campanhas de coleta registrada na AEL do Projeto Colossus.

A análise de similaridade calculada entre os pontos apresentou similaridade de aproximadamente 35% entre eles. Estes dados indicam que os pontos de amostragem de Macroinvertebrados Bentônicos, AEL do Projeto Colossus (Viridis Mineração), foram bastante similares entre si considerando a representação da biodiversidade local, com bastante sobreposição de táxons.

Desta forma, dentro deste contexto, os pontos BioAQ-03 e BioAQ-05 foram os mais similares entre si (>75%), e os demais pontos apresentaram similaridade média de 63% (**Figura 121**).

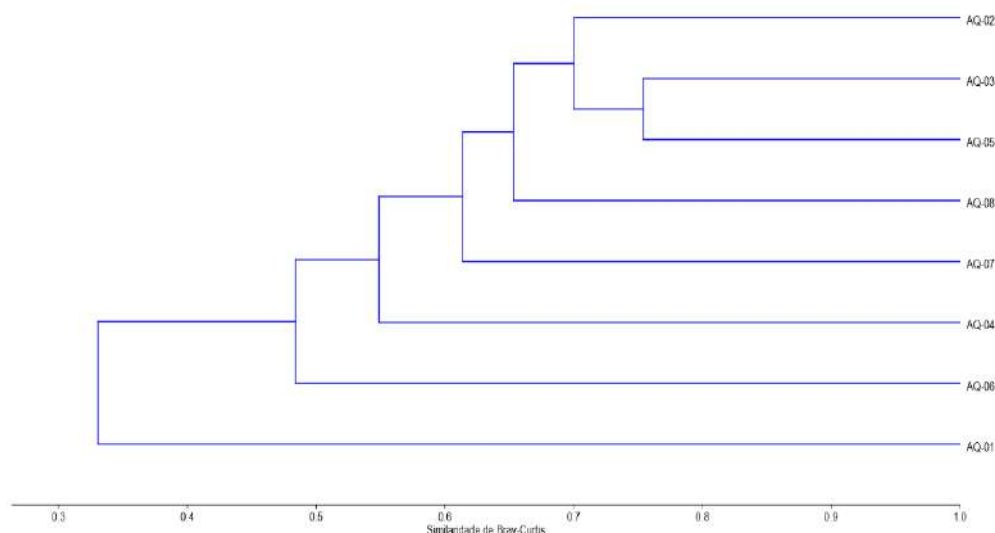


Figura 121 Cluster dos índices de similaridade de Bray-Curtis medidos para macroinvertebrados bentônicos entre as estações de amostragem registrada na AEL do Projeto Colossus.

6.2.2.7.4.3.3. Espécies de importância biológica

Fitoplâncton

A presença de algumas espécies de algas em altas densidades pode comprometer a qualidade das águas, causando restrições ao seu tratamento e distribuição (JARDIM *et al.*, 2014). Atenção especial é dada às Cianobactérias, que possuem espécies potencialmente tóxicas. A ocorrência destes microrganismos tem sido relacionada a eventos de mortandade de animais e danos à saúde humana (APELDOORN *et al.*, 2007).

Foram encontrados seis táxons de cianobactérias, e segundo a literatura algumas cianobactérias encontradas são espécies potencialmente produtoras de toxinas, como a *Geitlerinema* sp. capazes de produzir saxitoxinas (BORGES, 2013; BALLOT *et al.*, 2016), pertencentes às chamadas "*paralytic shellfish poisoning*" (PSP) que provocam bloqueio nos canais de sódio na membrana dos neurônios (RODRIGUES *et al.*, 2006). Enquanto o gênero *Phormidium* sp. é capaz de produzir anatoxina-a (BORTOLI & PINTO, 2015), um potente agonista nicotínico da acetilcolina, cuja estrutura foi a primeira a ser elucidada dentro desta classe (RODRIGUES *et al.*, 2006).

No Brasil, vem crescendo o número de registros de florações de cianobactérias, principalmente em reservatórios de abastecimento de água potável ou na geração de energia. Em Minas Gerais, a desativação da estação de tratamento de água da Copasa, no reservatório da Pampulha em 1980, ocorreu



devido às constantes florações de *Microcystis* sp. (GIANI, 1994; FIGUEREDO & GIANI, 2000). Além disto, Jardim *et al.* (2000) verificaram a ocorrência de cianobactérias potencialmente tóxicas em vários mananciais operados pela COPASA, razão pela qual a contagem de células de cianobactérias passou a ser um procedimento requerido pela legislação brasileira (Portaria nº 2914/2011).

A importância de microcistina tornou-se pública devido a um grave acidente ocorrido em Caruarú (PE), onde renais crônicos foram intoxicados durante sessão de hemodiálise, o que culminou em dezenas de óbitos. O caso, exposto na mídia internacional, despertou a atenção para o efeito drástico de microcistina no sangue humano, incentivando a comunidade científica brasileira para o estudo de seu impacto no meio ambiente, ecologia e saúde (KAMOGAE & HIROOKA, 2000).

Zooplâncton

A ecologia das amebas testáceas de água doce tem sido intensamente focada no Brasil desde a década de 1990. Esses protistas têm sido estudados em diferentes habitats aquáticos, como em sedimentos aquáticos, em macrófitas, em musgos e no habitat planctônico de rios, reservatórios e lagos. Apesar desse progresso científico, os levantamentos de amebas testáceas de água doce no Brasil ainda são escassos e não conseguiram fornecer uma ideia genuína da riqueza de espécies, portanto este grupo possui grande interesse científico (LANSAC-TÔHA *et al.*, 2007).

Macroinvertebrados Bentônicos

Características funcionais estão diretamente relacionadas aos processos do ecossistema. Neste contexto, o entendimento das ligações ecológicas e suas fontes alimentares podem ser um indicador unificado da comunidade e do desenvolvimento do ecossistema (ALMEIDA, 2014). O conceito de guilda trófica pode ser definido como um grupo de espécies, indiferente da afiliação taxonômica, que exploram a mesma classe de recursos alimentares de maneira similar, ou grupo de espécies com papéis e dimensões de nichos compatíveis dentro de uma comunidade (CALLISTO & ESTEVES, 1998).

A análise de guildas tróficas permitiu verificar que os Coletores-catadores foram mais abundantes, seguidos de Predadores, Fragmentadores, Coletores-catadores e Raspadores (**Figura 122**). Os Fragmentadores mastigam plantas, madeiras e outras partículas orgânicas presentes na liteira do sedimento do ambiente aquático, transformando a matéria orgânica particulada grossa (MOPG > 1mm) em pedaços menores – matéria orgânica particulada fina (MOPF < 1mm) – que se torna disponível para coletores (MERRIT & CUMMINS, 1996). Enquanto os Predadores alimentam-se de outros organismos e os Coletores ingerem pequenas partículas de matéria orgânica (MERRIT & CUMMINS, 1996).

É comum encontrar em trabalhos de levantamentos biológicos aquáticos a presença mais marcante da guilda coletora. Segundo Tomanova *et al.* (2006), os coletores constituem o grupo trófico dominante nos riachos tropicais devido à abundância de recursos produzidos pela rápida degradação da matéria orgânica alóctone.

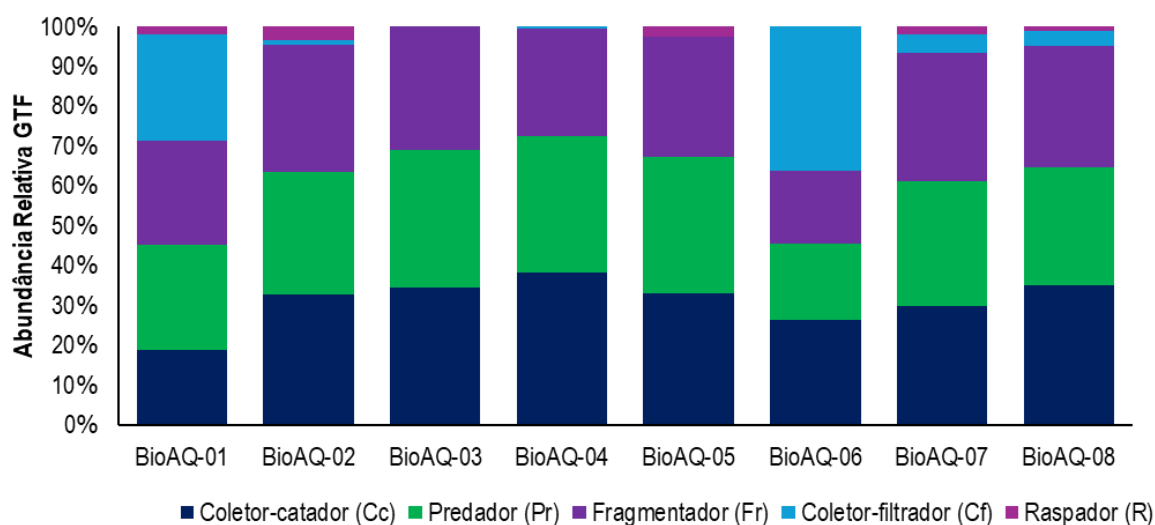


Figura 122 Grupos Tróficos Funcionais das comunidades de macroinvertebrados registrada na AEL do Projeto Colossus.

6.2.2.7.4.3.4. *Espécies Migratórias*

Para os organismos da biota aquática, como o fitoplâncton, o zooplâncton e os macroinvertebrados bentônicos, não são encontradas estratégias ecológicas anuais ou migratórias nos seus ciclos de vida. Para organismos de vida tão curta como a deles as estratégias ecológicas para lidar com o recrutamento populacional ou sua dispersão e recolonização podem ocorrer através da diapausa (GYLLSTRÖM *et al.*, 2004). A diapausa geralmente é vista como uma forma de escapar de períodos de condições ambientais adversas, seja através ovos ou de empupamentos dormentes, permitindo o recrutamento populacional após um período adverso (GYLLSTRÖM *et al.*, 2004).

6.2.2.7.4.3.5. *Espécies Exóticas e/ou Invasoras*

Caracterizações distribuição geográfica das espécies planctônicas (e.g. exótica, nativa etc.) não é usual, devido à falta de estudos ecológicos. Embora existam diversas espécies cosmopolitas, muitos táxons podem ser similares e, portanto, facilmente confundidos com espécies europeias (METZELTIN & LANGE-BERTALOT, 1998). A identificação errônea é bastante comum uma vez que a maioria das obras de identificação utilizadas é baseada em amostras coletadas nas zonas temperadas o que induz a erros acerca da distribuição geográfica, tolerâncias ambientais e deriva taxonômica já que um mesmo nome pode ser atribuído a diferentes táxons (METZELTIN & GARCIA-RODRÍGUEZ, 2003). Portanto, pela carência de estudos abrangentes para esta região é pouco seguro creditar endemismo aos táxons registrados para a América do Sul que representa uma região ainda pouco explorada e carente de obras iconográficas regionais.

6.2.2.7.4.3.6. *Cinegéticas e/ou Sinantrópicas*

Não são descritas espécies Cinegéticas e/ou sinantrópicas para a AEL do Projeto Colossus.

6.2.2.7.4.3.7. *Espécies bioindicadoras da qualidade ambiental, endêmicas e/ou raras*



Fitoplâncton

Os resultados das investigações com o fitoplâncton são utilizados no monitoramento e gerenciamento de ambientes aquáticos que estejam sobre alguma influência antrópica. Entretanto, a forma clássica da abordagem do fitoplâncton algumas vezes é pouco compreendido pelos órgãos e gestores ambientais. Lista e contagem de espécies muitas vezes não refletem a resposta que estes organismos dão sobre os ambientes. Assim, no mundo todo há uma crescente corrente do emprego de índices de integridade ecológica e grupos funcionais do fitoplâncton aliados a estudos estatísticos multivariados (REYNOLDS *et al.*, 2002; FRANCE *et al.*, 2021; VARKITZI *et al.*, 2018) que fortaleçam a caracterização do ambiente.

É possível determinar a presença de alguns organismos sensíveis a alterações antrópicas, como *Cryptomonas* sp. encontrados nos pontos BioAQ-01, BioAQ-04, BioAQ-05, BioAQ-07 e BioAQ-08, indicando elevados valores de oxigênio dissolvido, e valores de pH e nutrientes estáveis (GRANADO *et al.*, 2009) (Tabela 99).

Tabela 99 Fitoplâncton indicadores de qualidade ambiental registrada na AEL do Projeto Colossus.

Filo	Táxon	Ponto de Ocorrência	Indicação	Referência
Bacillariophyta	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	BioAQ-01; BioAQ-03; BioAQ-07	Ambientes de pH neutros e mesotróficos	Van Dam <i>et al.</i> , 1994
	<i>Eunotia zygodon</i>	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-04; BioAQ-05; BioAQ-06; BioAQ-07; BioAQ-08	Ambientes mesotróficos e ácidos	Costa <i>et al.</i> , 2015
	<i>Navicula</i> sp.	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-04; BioAQ-05; BioAQ-06; BioAQ-07; BioAQ-08	Bioindicador de baixos teores de oxigênio	Yimmy & Néstor, 2013
	<i>Ulnaria ulna</i>	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-04; BioAQ-05; BioAQ-06; BioAQ-07; BioAQ-08	Bioindicador de baixos teores de oxigênio	Yimmy & Néstor, 2013
Chlorophyta	<i>Monoraphidium contortum</i>	BioAQ-01; BioAQ-03; BioAQ-04; BioAQ-05; BioAQ-06; BioAQ-07; BioAQ-08	Bioindicador de alterações climáticas	Rossi, 2019
	<i>Oocystis lacustris</i>	BioAQ-08	Bioindicador de correlação negativa com o sombreamento do corpo d'água	Celewicz <i>et al.</i> , 2022
Cryptophyta	<i>Cryptomonas</i> sp.	BioAQ-01; BioAQ-04; BioAQ-05; BioAQ-07; BioAQ-08	Bioindicador de perturbação, espécie oportunista	Granado <i>et al.</i> , 2009

Zooplâncton

Dentre os diversos indivíduos presentes nos corpos de água que são capazes de responder rapidamente as mudanças ocorridas em seu habitat podemos citar os microrganismos planctônicos como bons bioindicadores. Estes indivíduos possuem características de interesse como ciclo de vida curto e elevado índice de sensibilidade às mudanças nas variáveis do meio (BATTUELLO *et al.*, 2016; BUTTINO *et al.*, 2018; DONADEL *et al.*, 2016; SANTOS-CORSINI & NASCIMENTO, 2020; XU *et al.*, 2016). Dentre as alterações no meio que podem afetar estes indivíduos podemos relacionar, entre várias, o



índice de disponibilidade de alimento, a disponibilidade de diferentes tipos de nutrientes no meio, a possibilidade de bioacumulação e biomagnificação, desequilíbrio entre a densidade de espécies e alterações físicas.

As amebas testáceas e os rotíferos são considerados importantes bioindicadoras do gradiente ambiental (JASSEY *et al.*, 2011; SONG *et al.*, 2014). Estudo recente indica a utilização de tecamebas como bioindicador de alterações das condições hidrológicas de ambientes aquáticos, encontrado organismos sensores como *Arcella hemisphaerica* que apresentou resposta positiva para alterações nos teores de oxigênio e na temperatura (COSTA *et al.*, 2016), tal como a encontrada neste levantamento em todos os pontos de coleta. Dessa forma, pode-se inferir que esses organismos podem ser considerados potencialmente indicadores ambientais dos sistemas aquáticos avaliados (**Tabela 100**).

Tabela 100 Zooplâncton indicadores de qualidade ambiental registrada na AEL do Projeto Colossus.

Filo	Táxon	Ponto de Ocorrência	Indicação	Referência
Amoebozoa	<i>Arcella hemisphaerica</i>	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-04; BioAQ-05; BioAQ-06; BioAQ-07; BioAQ-08	Condições oligotróficas	Costa et al., 2016
	<i>Arcella hemisphaerica minima</i>	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-04; BioAQ-05; BioAQ-06	Indicadora de condições oligotróficas	Ju et al., 2014
	<i>Centropyxis aculeata</i>	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-05; BioAQ-06; BioAQ-08	Indicador de ambiente impactado por metais pesados	Regalado et al., 2018
Rotífera	<i>Keratella cochlearis</i>	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-04; BioAQ-07; BioAQ-08	Ambientes mesotróficos, positiva para clorofila-a e fósforo total	Krupa et al., 2020
	<i>Polarthra vulgaris</i>	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-05; BioAQ-06; BioAQ-08	Ambientes mesotróficos, positiva para clorofila-a e fósforo total	Krupa et al., 2020

Macroinvertebrados Bentônicos

O índice BMWP (*Biological Monitoring Working Party*) é utilizado em estudos da comunidade de macroinvertebrados bentônicos para a avaliação da qualidade da água, com base na tolerância dos diversos táxons à poluição orgânica. Segundo Junqueira & Campos (1998), Baptista (2008), Junqueira *et al.* (2000) e Junqueira *et al.* (2018), o BMWP é um índice qualitativo, que considera a presença/ausência de famílias de macroinvertebrados, em que a cada família é atribuída uma pontuação de 1 a 10, de acordo com sua tolerância. Os organismos mais tolerantes recebem baixas pontuações e os táxons menos tolerantes recebem pontuações mais elevadas. Por meio de uma ponderação do somatório das pontuações de todos os táxons encontrados em um ecossistema (BMWP) pelo número de táxons identificados, é estabelecido o valor de ASPT (*Average Score Per Taxa*) (JUNQUEIRA & CAMPOS, 1998; JUNQUEIRA *et al.*, 2000; JUNQUEIRA *et al.*, 2018).

A avaliação do BMWP-ASPT durante as duas campanhas de coleta indicou que apenas o ponto BioAQ-06 apresentou classificação Regular, os demais pontos apresentaram águas com classificação Boa e Muito Boa, conforme apresentado na **Figura 123**, indicando que apesar dos baixos valores de riqueza taxonômica e diversidade de Shannon a qualidade das águas e ambientais dos pontos de levantamento biótico das comunidades de macroinvertebrados bentônicos é considerada satisfatória. Apesar do índice BMWP-ASPT ter sido adaptado e utilizado no Brasil, Monteiro *et al.* (2008) enfatizam que existe a



necessidade de analisar com cuidado os valores obtidos pelo BMWP-ASPT, visto que esta ferramenta foi criada para ambientes lóticos e em zonas temperadas. Ressalta-se que a avaliação do BMWP-ASPT deve ser realizada de forma a contemplar a comunidade bentônica em todas as estações do ano, sendo construída ao longo do tempo. Seus valores devem ser atualizados com a realização de novas campanhas de amostragem.

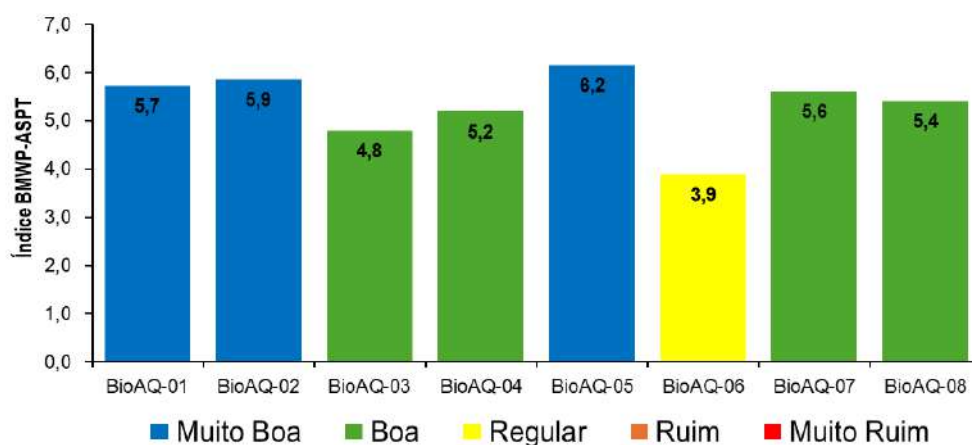


Figura 123 Índice BMWP/ASPT das comunidades de macroinvertebrados bentônicos registrada na AEL do Projeto Colossus.

As comunidades biológicas de ecossistemas aquáticos são constituídas por organismos que apresentam além de adaptações evolutivas a determinadas condições ambientais, limites de tolerância a diferentes alterações das mesmas (ALBA-TERCEDOR, 1996). Estas comunidades biológicas podem ser chamadas de bioindicadores e refletem a integridade ecológica total dos ecossistemas (BARBOUR *et al.*, 1999; CALLISTO *et al.*, 2001). Dentre os grupos de bioindicadores utilizados na avaliação de impactos ambientais e monitoramento biológico, os insetos aquáticos se destacam como excelentes indicadores da qualidade dos ecossistemas (METCALFE, 1989; RESH, 1995; EATON, 2003; MELO, 2003; BRANDIMARTE *et al.*, 2004).

O levantamento de dados de EPT registrou, majoritariamente, representantes de famílias relacionados a ambientes de boa qualidade ambiental, que necessitam de elevadas concentrações de oxigênio dissolvido na água, como *Caenis* sp. (Caenidae, Ephemeroptera) (MASESE *et al.*, 2009) (Tabela 101).

Tabela 101 Macroinvertebrados Bentônicos indicadores de qualidade ambiental registrada na AEL do Projeto Colossus.

Ordem	Táxon	Ponto de Ocorrência	Indicação	Referência
Ephemeroptera	<i>Apobaetis</i> sp.	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-04; BioAQ-07; BioAQ-08	Indicador de ambiente mesotrópico	Dominguez, 2006
	<i>Baetis</i> sp.	BioAQ-01	Indicador de má qualidade da água	Alhejoj et al., 2014
	<i>Caenis</i> sp.	BioAQ-01; BioAQ-05; BioAQ-07	Indicador de ambientes bem oxigenados	Maseese et al., 2009
	<i>Callibaetis</i> sp.	BioAQ-01; BioAQ-05; BioAQ-07	Indicador de ambiente mesotrópico	Fañani et al., 2021
	<i>Cloeodes</i> sp.	BioAQ-01; BioAQ-07; BioAQ-08	Indicador de alteração antrópica leve	Firmiano et al., 2017
	<i>Farrodes</i> sp.	BioAQ-02; BioAQ-03; BioAQ-04; BioAQ-05	Indicador de águas bem oxigenadas	Zúñiga et al., 2014



Ordem	Táxon	Ponto de Ocorrência	Indicação	Referência
	<i>Paracloeodes</i> sp.	BioAQ-01	Indicador de ambiente preservado com preferência por nascentes	Massariol et al., 2014
	<i>Traverella</i> sp.	BioAQ-03; BioAQ-05	Indicador de abundância de MOPF	Melo et al., 2017
	<i>Ulmeritoides</i> sp.	BioAQ-02; BioAQ-05; BioAQ-08	Indicador de condições de referência	Faria et al., 2017
Plecoptera	<i>Anacroneuria</i> sp.	BioAQ-02; BioAQ-05; BioAQ-08	Indicador de boa qualidade de água	Tomanova & Tedesco, 2007
	<i>Enderleina</i> sp.	BioAQ-02; BioAQ-08	Sensível à alterações antrópicas	Luiza Andrade et al., 2022
	<i>Kempnyia</i> sp.	BioAQ-01; BioAQ-05	Indicador de integridade de vegetação ripária	Siegloch et al., 2016
	<i>Tupiperla</i> sp.	BioAQ-01	Indicador de integridade de vegetação ripária	Siegloch et al., 2016
Trichoptera	<i>Ceratomyza</i> sp.	BioAQ-07	Indicador de condições de referência	Couceiro et al., 2007
	<i>Grumichella</i> sp.	BioAQ-01	Indicador de integridade de vegetação ripária	Henriques-Oliveira et al., 2015
	<i>Macronema</i> sp.	BioAQ-07; BioAQ-08	Indicador de ambientes com alguma alteração	Pereira et al., 2012
	<i>Oecetis</i> sp.	BioAQ-02; BioAQ-05; BioAQ-07	Indicador de estabilidade do sedimento	Krieger & Ross, 1993
	<i>Phylloicus</i> sp.	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-05; BioAQ-08	Indicador de integridade de habitat	Pereira et al., 2012
	<i>Polycentropus</i> sp.	BioAQ-07	Indicador de condições de referência	Pereira et al., 2012
	<i>Smicridea</i> sp.	BioAQ-01; BioAQ-02; BioAQ-04; BioAQ-07	Indicador de condições de referência	Castillo et al., 2006
	<i>Triplectides</i> sp.	BioAQ-02; BioAQ-05	Indicador de florestamentos a montante	Valle et al., 2013

6.2.2.7.4.3.8. Espécies ameaçadas de extinção

Não foram registradas espécies consideradas ameaçadas.

6.2.2.7.5. Síntese conclusiva

Para o diagnóstico da biota aquática através dos estudos da AER e AEL do Projeto Colossus (VIRIDIS Mineração), em Poços de Caldas-MG, verificou-se que está situada na bacia hidrográfica do rio Grande, na região do Alto Rio Pardo e está inserida no bioma Mata Atlântica, com predomínio da fitofisionomia de Campo de Altitude, estratégica para a conservação da biodiversidade brasileira.

A comunidade fitoplancônica avaliada apresentou 99 táxons pertencentes a oito divisões, sendo Bacillariophyta o principal grupo. A hipótese de maior ocorrência de Bacillariophyta na coluna d'água dos ambientes é conferida à turbulência natural, uma vez que suas células, em média, são mais densas do que as dos outros grupos, e são favorecidas pelos movimentos de correntes ou misturas para sua ressuspensão. A curva de acumulação de espécies sinalizou que os locais de monitoramento ainda podem registrar novos táxons fitoplancônicos com o aumento do número de amostragens. A diversidade variou entre 0,94 (BioAQ-08) e 2,73 (BioAQ-05), e é indicativo de águas moderadamente alteradas.

Para a comunidade zooplancônica foram encontrados 56 táxons, e o grupo Rhizopoda (Amoebozoa) apresentou maior contribuição taxonômica. Dentre eles a ordem Arcellinida, considerada uma das mais comuns em inventários realizados em ecossistemas aquáticos continentais brasileiros. A curva de acumulação de espécies apontou para 72% de eficiência amostral. Apesar da equitabilidade alta, indicando que os indivíduos



estiveram bem distribuídos entre os táxons, a diversidade foi baixa ao longo do monitoramento.

Os macroinvertebrados bentônicos coletados nas oito estações de coleta ao longo de duas campanhas permitiram classificar 51 táxons, sendo os grupos Diptera e Odonata a apresentarem maior riqueza de famílias. A eficiência amostral para o zoobentos foi de 82%, e a diversidade também foi considerada baixa. Com relação às análises de variância calculada para cada ponto ao longo dos períodos de coleta, os resultados das anovas indicaram que os índices ecológicos de riqueza, abundância, diversidade e equitabilidade de macroinvertebrados bentônicos não significativamente diferentes entre os pontos e os períodos.

Além das análises dos índices bióticos de riqueza, abundância, diversidade e equitabilidade das comunidades de macroinvertebrados bentônicos, foram quantificadas também as características tróficas funcionais dos organismos e o índice BMWP-ASPT para caracterização da qualidade das águas. A análise de guildas tróficas permitiu verificar que os Coletores-catadores foram mais abundantes, seguidos de Predadores, Fragmentadores, Coletores-catadores e Raspadores. E a avaliação do BMWP-ASPT durante as duas campanhas de coleta indicou que apenas o ponto BioAQ-06 apresentou classificação Regular, os demais pontos apresentaram águas com classificação Boa ou Muito Boa.

Pode-se concluir que os resultados obtidos forneceram uma caracterização da biota aquática para AEL do Projeto Colossus, em Poços de Caldas-MG. A biota aquática nas áreas avaliadas apresentou táxons sensíveis e táxons tolerantes à degradação, o que sugere que os ambientes avaliados apresentam condições ambientais próximas do seu estado natural.



clam.com.br