

EIA

ESTUDO DE
IMPACTO
AMBIENTAL

PROJETO CGIRS DO CONCISSS

Castanhal/Pará
2023



VOLUME III

Diagnóstico Ambiental - Meio Biótico

VOLUME III / V

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL – MEIO BIÓTICO



SUMÁRIO

1	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL - MEIO BIÓTICO	12
1.1	FAUNA TERRESTRE	12
1.1.1	APRESENTAÇÃO	12
1.1.2	LOCALIZAÇÃO E ACESSOS	12
1.1.3	SÍTIOS DE AMOSTRAGEM.....	15
1.1.4	MASTOFAUNA TERRESTRE.....	18
1.1.5	HERPETOFAUNA.....	66
1.1.6	AVIFAUNA	116
1.2	FLORA.....	203
1.2.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	203
1.2.2	CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL	204
1.2.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	224
1.2.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	258
1.3	ÁREAS PROTEGIDAS	260
1.3.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	260
1.3.2	METODOLOGIA E INFORMAÇÕES UTILIZADAS.....	261
1.3.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	262
1.3.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	282
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	283
	ANEXOS	293

LISTA DE FIGURAS



FIGURA 1.1-1 - CARACTERÍSTICAS DOS TRANSECTOS DE FAUNA DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS.	18
FIGURA 1.1-2 - METODOLOGIA DE CENSO VISUAL POR TRANSECÇÃO LINEAR SENDO REALIZADA NOS PONTOS AMOSTRAIS DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS.	21
FIGURA 1.1-3 - INSTALAÇÃO DE CÂMERA-TRAP NO INVENTÁRIO DE MAMÍFEROS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS.	22
FIGURA 1.1-4 - RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES POR MÉTODOS DE REGISTRO DURANTE O INVENTÁRIO DA MASTOFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL – PARÁ.	34
FIGURA 1.1-5 - DENDROGRAMA DA ANÁLISE DE AGRUPAMENTO (CLUSTER ANALYSIS) CONSIDERANDO-SE A COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES POR TRANSECTOS DA MASTOFAUNA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL – PARÁ.....	36
FIGURA 1.1-6 - ESPÉCIES REGISTRADAS DURANTE A 1º CAMPANHA DO INVENTARIO DA MASTOFUNA TERRESTRE NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS: (A)SAIMIRI SCIUREUS (MACACO-DE-CHEIRO) (B)TAMANDUA TETRADACTYLA, (TAMANDUÁ-DE-COLETE)(C)SCIURILLUS PUSILLUS, (QUATIPURU) (D)BRADYPUS SP, (PREGUIÇA), (E) MAZAMA NEMORIVAGA. (VEADO-ROXO) (F)CUNICULUS PACA, (PACA) (G) (H)RHIPIDOMYS SP, (RATO) MAZAMA SP. (VEADO).....	37
FIGURA 1.1-7 - EFICIÊNCIA AMOSTRAL POR MÉTODOS DE COLETA DE MAMÍFEROS DURANTE O INVENTÁRIO DA MASTOFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL – PARÁ.	40
FIGURA 1.1-8 - DENDROGRAMA DA ANÁLISE DE AGRUPAMENTO (CLUSTER ANALYSIS) CONSIDERANDO-SE A COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES POR TRANSECTOS DA MASTOFAUNA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL – PARÁ.....	42
FIGURA 1.1-9 - HÁBITO ALIMENTAR DA MASTOFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL – PARÁ.	43
FIGURA 1.1-10 - ESPÉCIES REGISTRADAS DURANTE A 2ª CAMPANHA DO INVENTARIO DA MASTOFUNA TERRESTRE NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS.	44
FIGURA 1.1-11 - DISTRIBUIÇÃO RELATIVA DAS FAMÍLIAS DOS MAMÍFEROS REGISTRAS DURANTE O INVENTARIO INVENTÁRIO DA MASTOFAUNA TERRESTRE NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL – PARÁ.	48
FIGURA 1.1-12 - EFICIÊNCIA AMOSTRAL POR MÉTODOS DE COLETA DE MAMÍFEROS, A PARTIR DA COMPILAÇÃO DE DADOS NO INVENTÁRIO DA MASTOFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL – PARÁ.	49
FIGURA 1.1-13 - DENDROGRAMA DA ANÁLISE DE AGRUPAMENTO (ÍNDICE: BRAY-CURTIS) CONSIDERANDO-SE A COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES POR TRANSECTOS DA MASTOFAUNANA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL – PARÁ.....	57
FIGURA 1.1-14 - DENDROGRAMA DA ANÁLISE DE AGRUPAMENTO (ÍNDICE: JACCARD) CONSIDERANDO-SE A COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES POR TRANSECTOS DA MASTOFAUNANA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL – PARÁ.	57
FIGURA 1.1-15 - ÍNDICES NÃO PARAMÉTRICOS CHAO2, CORRELACIONADOS AO NÚMERO DE ESPÉCIES OBSERVADAS (S(EST)) DE MAMÍFEROS DURANTE O INVENTÁRIO FAUNÍSTICO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL – PARÁ.....	58
FIGURA 1.1-16 - ÍNDICES NÃO PARAMÉTRICOS JECKKENIFE1, CORRELACIONADOS AO NÚMERO DE ESPÉCIES OBSERVADAS (S(EST)) DE MAMÍFEROS DURANTE O INVENTÁRIO FAUNÍSTICO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL – PARÁ.....	59
FIGURA 1.1-17 - ÍNDICES NÃO PARAMÉTRICOS BOOTSTRAP, CORRELACIONADOS AO NÚMERO DE ESPÉCIES OBSERVADAS (S(EST)) NO INVENTÁRIO DA MASTOFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL – PARÁ.	60
FIGURA 1.1-18 - EFICIÊNCIA AMOSTRAL (ABUNDÂNCIA E RIQUEZA) POR MÉTODOS DE COLETA DE MAMÍFEROS PARA AS DUAS CAMPANHAS DE INVENTARIO DA MASTOFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL – PARÁ.....	62

FIGURA 1.1-19 - METODOLOGIA DE BUSCA ATIVA POR TRANSECÇÃO LINEAR SENDO REALIZADA NOS PONTOS AMOSTRAIS DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS.	68
FIGURA 1.1-20 - CLASSES MAIS REPRESENTATIVAS DE RÉPTEIS EM NÚMERO DE ESPÉCIES IDENTIFICADAS DURANTE 1ª CAMPANHA DO INVENTÁRIO FAUNÍSTICO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL - PARÁ.	80
FIGURA 1.1-21 - EFICIÊNCIA AMOSTRAL (ABUNDÂNCIA E RIQUEZA) POR MÉTODOS DE COLETA DE RÉPTEIS E ANFÍBIOS DURANTE 1ª CAMPANHA DO INVENTÁRIO DA HERPETOFAUNA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL - PARÁ.	81
FIGURA 1.1-22. - ABUNDÂNCIA E RIQUEZA RÉPTEIS E ANFÍBIOS A PARTIR DA GUILDA ALIMENTAR APRESENTADA DURANTE O INVENTÁRIO FAUNÍSTICO DA HERPETOFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL - PARÁ.	82
FIGURA 1.1-23. - DENDROGRAMA DA ANÁLISE DE AGRUPAMENTO (CLUSTER ANALYSIS) CONSIDERANDO-SE A COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA POR TRANSECTOS NA 1ª CAMPANHA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL – PARÁ.	83
FIGURA 1.1-24. - ESPÉCIES REGISTRADAS DURANTE A 1º CAMPANHA DO INVENTARIO DA HERPETOFAUNA TERRESTRE NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS: (A) <i>ADENOMERA HYLAEDACTYLA</i> : RÃ-DE-UNHA-DE-ÁRVORE, (B) <i>PHYSALAEMUS SP</i> SAPO-PIPA-DE-PEITO, (C) <i>RHINELLA GR. MARGARITIFERA</i> : SAPO-CURURU-DA-SERRA, (D) <i>RHINELLA GR. MARGARITIFERA</i> : SAPO-CURURU-DA-SERRA, (E) <i>SCINAX SP.</i> : PERERECA-VERDE, (F) <i>SCINAX CONSTRICTUS</i> : PERERECA-VERDE, (G) <i>PHYSALAEMUS GRACILIS</i> : SAPO-GRACIOSO, (H) <i>DENDROPSOPHUS MICROCEPHALUS</i> : PEREREQUINHA-DE-TESTA-VERMELHA, (I) <i>SCINAX CONSTRICTUS</i> : PERERECA-VERDE, (J) <i>SCINAX SP</i> : PERERECA-VERDE, (K) <i>PITHECOPUS HIPOCONDRIALIS</i> : SAPO-PIMENTA, (L) <i>PITHECOPUS HIPONCONDRIALIS</i>	83
FIGURA 1.1-25 - EFICIÊNCIA AMOSTRAL POR MÉTODOS DE COLETA DE RÉPTEIS E ANFÍBIOS DURANTE O INVENTÁRIO DA HERPETOFAUNA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL – PARÁ.	88
FIGURA 1.1-26 - RIQUEZA E ABUNDÂNCIA POR MÉTODOS DE COLETA DE RÉPTEIS E ANFÍBIOS DURANTE O INVENTARIO HERPETOFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL - PARÁ.	89
FIGURA 1.1-27. - ESFORÇO AMOSTRAL DE RÉPTEIS E ANFÍBIOS A PARTIR DA GUILDA ALIMENTAR APRESENTADA DURANTE O INVENTÁRIO FAUNÍSTICO DA HERPETOFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL - PARÁ.	90
FIGURA 1.1-28. - DENDROGRAMA DA ANÁLISE DE AGRUPAMENTO (CLUSTER ANALYSIS) CONSIDERANDO-SE A COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA POR TRANSECTOS NA 2ª CAMPANHA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL - PARÁ.	92
FIGURA 1.1-29 - ESPÉCIES REGISTRADAS DURANTE A 2º CAMPANHA DO INVENTARIO DA RÉPTEIS E ANFÍBIOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS: (A) <i>ADENOMERA HYLAEDACTYLA</i> – RÃ, (B) <i>PHYSALAEMUS SP</i> - SAPO-PERERECA, (C) <i>RHINELLA GR. MARGARITIFERA</i> - SAPO-CURURU, (D) <i>RHINELLA GR. MARGARITIFERA</i> - SAPO-CURURU, (E) <i>SCINAX CONSTRICTUS</i> - PERERECA-VERDE, (F) <i>PHYSALAEMUS GRACILIS</i> - SAPO-PERERECA, (G) <i>DENDROPSOPHUS MICROCEPHALUS</i> - PERERECA-DE-OLHOS-VERMELHOS, (H) <i>SCINAX CONSTRICTUS</i> - PERERECA-VERDE, (I) <i>PITHECOPUS HIPOCONDRIALIS</i> - PERERECA-VERDE-DE-OLHOS-VERMELHOS, (J) <i>LEPTODACTYLUS FUSCUS</i> - RÃ-DE-LAJE, (K) <i>PHYSALAEMUS CUVIERI</i> - SAPO-PERERECA, (L) <i>BOANA GEOGRAPHICA</i> - PERERECA-DE-VIDRO, (M) <i>PSEUDOPALUDICULA MYSTACALIS</i> - PERERECA-DE-POUSO, (N) <i>BOANA CINERASCENS</i> - PERERECA-CINZENTA, (O) <i>LEPTODACTYLUS SP.</i> - RÃ-DE-LAJE, (P) <i>NOROPS FUSCOAURATUS</i> - LAGARTO-DOURADO, (Q) <i>GONATODES HUMERALIS</i> - LAGARTIXA-VERDE, (R) <i>NOROPS FUSCOAURATUS</i> - LAGARTO-DOURADO, (S) <i>TROPIDURUS HISPIDUS</i> - LAGARTO-CAMALEÃO E (T) <i>MICRURUS LEMNISCATUS</i> - CORAL-VERDADEIRA.	93
FIGURA 1.1-30. - GRUPOS MAIS REPRESENTATIVAS DE RÉPTEIS EM NÚMERO DE ESPÉCIES IDENTIFICADAS DURANTE PARA AS DUAS CAMPANHAS DO INVENTÁRIO FAUNÍSTICO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL – PARÁ.	101
FIGURA 1.1-31. EFICIÊNCIA AMOSTRAL (ABUNDÂNCIA E RIQUEZA) POR MÉTODOS DE COLETA DE RÉPTEIS E ANFÍBIOS PARA AS DUAS CAMPANHAS DO INVENTÁRIO DA HERPETOFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL - PARÁ.	102
FIGURA 1.1-32 - CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES BASEADA NAS AMOSTRAS PARA ESPÉCIES DE HERPETOFAUNA, COLETADAS ATRAVÉS DE CÂMERA BUSCA ATIVA E BIOACÚSTICA, NOS SÍTIOS AMOSTRAIS DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL - PARÁ.	103

FIGURA 1.1-33. DENDROGRAMA DA ANÁLISE DE AGRUPAMENTO (ÍNDICE: BRAY-CURTIS) CONSIDERANDO-SE A COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES POR TRANSECTOS DA HERPETOFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL - PARÁ	109
FIGURA 1.1-34. DENDROGRAMA DA ANÁLISE DE AGRUPAMENTO (ÍNDICE: JACCARD) CONSIDERANDO-SE A COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES POR TRANSECTOS DA HERPETOFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL - PARÁ	110
FIGURA 1.1-35. ÍNDICES NÃO PARAMÉTRICOS CHAO2, CORRELACIONADOS AO NÚMERO DE ESPÉCIES OBSERVADAS (S(EST)) DE RÉPTEIS E ANFÍBIOS DURANTE O INVENTÁRIO FAUNÍSTICO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL - PARÁ	111
FIGURA 1.1-36. ÍNDICES NÃO PARAMÉTRICOS JECKENIFE1, CORRELACIONADOS AO NÚMERO DE ESPÉCIES OBSERVADAS (S(EST)) DE RÉPTEIS E ANFÍBIOS DURANTE O INVENTÁRIO FAUNÍSTICO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL - PARÁ	112
FIGURA 1.1-37. ÍNDICES NÃO PARAMÉTRICOS BOOTSTRAP, CORRELACIONADOS AO NÚMERO DE ESPÉCIES OBSERVADAS (S(EST)) NO INVENTÁRIO DA RÉPTEIS E ANFÍBIOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL - PARÁ	112
FIGURA 1.1-38. EFICIÊNCIA AMOSTRAL (ABUNDÂNCIA E RIQUEZA) POR MÉTODOS DE COLETA DE RÉPTEIS E ANFÍBIOS PARA AS DUAS CAMPANHAS DE INVENTÁRIO DA HERPETOFAUNA, NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL - PARÁ	114
FIGURA 1.1-39 - MÉTODO DE BUSCA ATIVA APLICADO NO INVENTÁRIO DE FAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS.	120
FIGURA 1.1-40. - (A) ESPÉCIES REGISTRADAS DURANTE A 1ª CAMPANHA DO INVENTÁRIO DA AVIFAUNA TERRESTRE NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS: PITIGUARI (<i>CYCLARHIS GUJANENSIS</i>), (B) MAITACA-DE-CABEÇA-AZUL (<i>PIONUS MENSTRUUS</i>), (C) FURRIEL-DO-NORTE (<i>CARYOTHAUSTES CANADENSIS</i>), (D) CHORÓ-BOI (<i>TARABA MAJOR</i>), (E) GAVIÃO-AZUL (<i>BUTEOGALLUS SCHISTACEUS</i>), (F) ARACUÃ-DE-SOBRANCELHAS (<i>ORTALIS SUPERILIARIS</i>), (G) TANGARÁ-PRÍNCIPE (<i>CHIROXIPHIA PAREOLA</i>), (H) RENDEIRA (<i>MANACUS MANACUS</i>), (I) SURUCUÃ-DE-BARRIGA-AMARELA (<i>TROGON VIRIDIS</i>).	128
FIGURA 1.1-41. - NÚMERO DE FAMÍLIAS REGISTRADAS EM CADA ORDEM, DURANTE 1ª CAMPANHA DO INVENTÁRIO AVIFAUNÍSTICO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL - PARÁ.	136
FIGURA 1.1-42. - COMPARATIVO DAS ORDENS NÃO PASSERIFORMES COM A ORDEM PASSERIFORMES, REGISTRADAS DURANTE O INVENTÁRIO AVIFAUNÍSTICO DA 1ª CAMPANHA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL - PARÁ	137
FIGURA 1.1-43 - PERCENTUAL DE ESPÉCIES REGISTRADAS POR FAMÍLIA DE AVES MAIS REPRESENTATIVAS DURANTE A 1ª CAMPANHA, NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL - PARÁ.	138
FIGURA 1.1-44. - EFICIÊNCIA AMOSTRAL DOS MÉTODOS UTILIZADOS PARA COLETA DE DADOS DA AVIFAUNA DURANTE 1ª CAMPANHA DO INVENTÁRIO FAUNÍSTICO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL - PARÁ.	140
FIGURA 1.1-45. - DIETA DAS ESPÉCIES DE AVES REGISTRADAS DURANTE A 1ª CAMPANHA NO INVENTÁRIO FAUNÍSTICO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL - PARÁ.	141
FIGURA 1.1-46. - DENDROGRAMA DE SIMILARIDADE (BRAY-CURTIS/CLUSTER ANALYSIS) DOS TRANSECTOS DE COLETA DURANTE A 1ª CAMPANHA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL - PARÁ	142
FIGURA 1.1-47. - ESPÉCIES REGISTRADAS DURANTE A 2ª CAMPANHA DO INVENTÁRIO DA AVIFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS: (A) <i>ATTILA CINNAMOMEUS</i> - ATILA-DE-PEITO-CANELA, (B) <i>CAMPEPHILUS MELANOLEUCOS</i> - PICA-PAU-DE-BANDA-BRANCA, (C) <i>CONIROSTRUM BICOLOR</i> - TUCANINHO-DE-BICO-PRETO, (D) <i>CROTOPHAGA ANI</i> - ANU-PRETO, (E) <i>EUPHONIA VIOLÁCEA</i> - FRUXU-VIOLETA, (F) <i>HYLEXETASTES UNIFORMIS</i> - PICA-PAU-DE-BANDA-CANELA, (G) <i>MYIODYNASTES MACULATUS</i> - BENTEVI, (H) <i>PHILOHYDOR LICTOR</i> - PICA-PAU-DO-RIO, (I) <i>PTEROGLOSSUS ARACARI</i> - ARAÇARI-DE-BICO-BRANCO, (J) <i>RAMPHOCELUS CARBO</i> - GARIBALDI, (K) <i>SELENIDERA GOULDII</i> - ARAÇARI-DE-BICO-VERMELHO, (L) <i>TACHYPHONUS RUFUS</i> - SAÍRA-SETE-CORES, (M) <i>TYRANNUS SP</i> - SUIRIRI, (N) <i>TYRANNUS SAVANA</i> - BENTEVI-ZINHO-RAJADO.....	143
FIGURA 1.1-48- NÚMERO DE FAMÍLIAS REGISTRADAS EM CADA ORDEM, DURANTE 2ª CAMPANHA DO INVENTÁRIO AVIFAUNÍSTICO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL - PARÁ.	152

FIGURA 1.1-49. - COMPARATIVO DAS ORDENS NÃO PASSERIFORMES COM A ORDEM PASSERIFORMES, REGISTRADAS DURANTE O INVENTÁRIO AVIFAUNÍSTICO DA 2ª CAMPANHA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL – PARÁ.	153
FIGURA 1.1-50. - PERCENTUAL DE ESPÉCIES REGISTRADAS POR FAMÍLIA DE AVES MAIS REPRESENTATIVAS DURANTE A 2ª CAMPANHA, NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL – PARÁ.	155
FIGURA 1.1-51. - EFICIÊNCIA AMOSTRAL DOS MÉTODOS UTILIZADOS PARA COLETA DE DADOS DA AVIFAUNA DURANTE 2ª CAMPANHA DO INVENTÁRIO FAUNÍSTICO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL - PARÁ.	158
FIGURA 1.1-52. - DIETA DAS ESPÉCIES DE AVES REGISTRADAS DURANTE A 2ª CAMPANHA NO INVENTÁRIO FAUNÍSTICO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL – PARÁ.	159
FIGURA 1.1-53. - DENDROGRAMA DE SIMILARIDADE (BRAY-CURTIS/CLUSTER ANALYSIS) DOS TRANSECTOS DE COLETA DURANTE A 2ª CAMPANHA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL – PARÁ.	160
FIGURA 1.1-54. - ABUNDÂNCIA RELATIVA DE FAMÍLIAS REGISTRADAS EM CADA ORDEM, DURANTE AS DUAS CAMPANHAS DO INVENTÁRIO AVIFAUNÍSTICO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL – PARÁ.	170
FIGURA 1.1-55. - PERCENTUAL DE ESPÉCIES REGISTRADAS POR FAMÍLIA DE AVES MAIS REPRESENTATIVAS DURANTE AS DUAS CAMPANHAS, NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL – PARÁ.	172
FIGURA 1.1-56. - EFICIÊNCIA AMOSTRAL DOS MÉTODOS UTILIZADOS PARA COLETA DE DADOS DA AVIFAUNA DURANTE AS DUAS CAMPANHAS DO INVENTÁRIO FAUNÍSTICO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL – PARÁ.	174
FIGURA 1.1-57. - CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES BASEADA NAS AMOSTRAS PARA ESPÉCIES DE MAMÍFEROS TERRESTRES, COLETADAS ATRAVÉS DE CÂMERA TRAP E BUSCA ATIVA, NOS SÍTIOS AMOSTRAIS DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL – PARÁ.	175
FIGURA 1.1-58 - DENDROGRAMA DA ANÁLISE DE AGRUPAMENTO (ÍNDICE: BRAY-CURTIS) CONSIDERANDO-SE A COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES POR TRANSECTOS DA AVIFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL – PARÁ.	189
FIGURA 1.1-59. - DENDROGRAMA DA ANÁLISE DE AGRUPAMENTO (ÍNDICE: JACCARD) CONSIDERANDO-SE A COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES POR TRANSECTOS DA AVIFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL – PARÁ.	189
FIGURA 1.1-60. - ÍNDICES NÃO PARAMÉTRICOS CHAO2, CORRELACIONADOS AO NÚMERO DE ESPÉCIES OBSERVADAS (S(EST)) DA AVIFAUNA DURANTE O INVENTÁRIO FAUNÍSTICO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL – PARÁ.	191
FIGURA 1.1-61. - ÍNDICES NÃO PARAMÉTRICOS JECKENIFE1, CORRELACIONADOS AO NÚMERO DE ESPÉCIES OBSERVADAS (S(EST)) DA AVIFAUNA DURANTE O INVENTÁRIO FAUNÍSTICO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL – PARÁ.	192
FIGURA 1.1-62. - ÍNDICES NÃO PARAMÉTRICOS BOOTSTRAP, CORRELACIONADOS AO NÚMERO DE ESPÉCIES OBSERVADAS (S(EST)) NO INVENTÁRIO DA AVIFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL – PARÁ.	193
FIGURA 1.1-63. - EFICIÊNCIA AMOSTRAL (ABUNDÂNCIA E RIQUEZA) POR MÉTODOS DE COLETA DA AVIFAUNA PARA AS DUAS CAMPANHAS DE INVENTARIO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL – PARÁ.	196
FIGURA 1.2-1 – REGISTROS FOTOGRÁFICOS DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa ALUVIAL (FLORESTA ALTERADA) NA AID DO PROJETO CGIRS.	208
FIGURA 1.2-2 – REGISTROS FOTOGRÁFICOS DE ÁREAS DE PASTAGENS ENCONTRADAS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIAS.	209
FIGURA 1.2-3 -REGISTROS FOTOGRÁFICOS DOS PLANTIOS DE AÇAÍ REGISTRADOS NAS ÁREAS DE ESTUDO.	210
FIGURA 1.2-4 - REGISTROS FOTOGRÁFICOS DAS CULTURAS DE SUBSISTÊNCIA REGISTRADAS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIAS.	211
FIGURA 1.2-5 - REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS ÁREAS EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO (CAPOEIRINHA).	212
FIGURA 1.2-6 - REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS ÁREAS EM ESTÁGIO INTERMEDIÁRIO DE REGENERAÇÃO (CAPOEIRA).	213
FIGURA 1.2-7 - CROQUI ILUSTRATIVO DA FORMA DA UNIDADE AMOSTRAL PARA A CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO NA (ADA; E AID).	217

FIGURA 1.2-8 - REGISTRO DAS ATIVIDADES METODOLÓGICAS DE INVENTÁRIO FLORESTAL NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO CGIRS.	219
FIGURA 1.2-9 - REGISTRO DAS ATIVIDADES DE COLETA DE MATERIAL BOTÂNICO.....	220
FIGURA 1.2-10 - CURVA ESPÉCIE-ÁREA DA AMOSTRAGEM NAS PARCELAS DO CGIR.....	225
FIGURA 1.2-11 - REGISTRO FOTOGRÁFICO DE EPÍFITAS E HEMIEPÍFITAS ENCONTRADAS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO CGIRS.	226
FIGURA 1.2-12 – REPRESENTATIVIDADE DA ABUNDÂNCIA DAS FAMÍLIAS INVENTARIADAS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIAS (ADA E AID).	228
FIGURA 1.2-13 – REPRESENTATIVIDADE DE RIQUEZA DAS FAMÍLIAS INVENTARIADAS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA.	229
FIGURA 1.2-14 - ESPÉCIES COM OS MAIORES ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTÂNCIA (IVI) REGISTRADAS NA ADA DO CGIRS.	230
FIGURA 1.2-15 – NÚMERO DE INDIVÍDUOS DISTRIBUÍDOS POR CLASSE DIAMÉTRICA (CM) E ESTRATOS AMOSTRADOS NA ADA DO CGIRS.....	232
FIGURA 1.2-16 - DISTRIBUIÇÃO DA ÁREA BASAL ($M^2 \cdot HA^{-1}$) EM DIFERENTES CLASSES DE DAP DOS INDIVÍDUOS E ESTRATOS AMOSTRADOS NA ADA DO CGIRS.	233
FIGURA 1.2-17 - DISTRIBUIÇÃO DA VOLUMETRIA ($M^3 \cdot HA^{-1}$) EM DIFERENTES CLASSES DE DAP DOS INDIVÍDUOS E ESTRATOS AMOSTRADOS NA ADA DO CGIRS.	234
FIGURA 1.2-18 - CLASSIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES POR HÁBITO/FORMA DE VIDA REGISTRADAS NA ADA DO CGIRS.	235
FIGURA 1.2-19 – REPRESENTATIVIDADE DA DISTRIBUIÇÃO DE ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES INVENTARIADAS NA ADA DO CGIRS.	237
FIGURA 1.2-20 – CLASSIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES SEGUNDO OS GRUPOS ECOLÓGICOS NA ADA DO CGIRS.	238
FIGURA 1.2-21 - ESPÉCIES COM OS MAIORES ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTÂNCIA (IVI) REGISTRADAS NA AID DO CGIRS.	239
FIGURA 1.2-22 - NÚMERO DE INDIVÍDUOS DISTRIBUÍDOS POR CLASSE DIAMÉTRICA (CM) E ESTRATOS AMOSTRADOS NA AID DO CGIRS.	243
FIGURA 1.2-23 - DISTRIBUIÇÃO DA ÁREA BASAL ($M^2 \cdot HA^{-1}$) EM DIFERENTES CLASSES DE DAP DOS INDIVÍDUOS AMOSTRADOS E NOS ESTRATOS NA AID DO CGIRS.....	244
FIGURA 1.2-24 - DISTRIBUIÇÃO DA VOLUMETRIA ($M^3 \cdot HA^{-1}$) EM DIFERENTES CLASSES DE DAP DOS INDIVÍDUOS AMOSTRADOS NA AID DO CGIRS.	245
FIGURA 1.2-25 – CLASSIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES POR HÁBITO/FORMA DE VIDA REGISTRADAS NA AID DO CGIRS.	246
FIGURA 1.2-26 – REPRESENTATIVIDADE DA DISTRIBUIÇÃO DE ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES INVENTARIADAS NA AID DO CGIRS.	247
FIGURA 1.2-27 – CLASSIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES SEGUNDO OS GRUPOS ECOLÓGICOS AID DO CGIRS.	248
FIGURA 1.2-28 – REGISTRO FOTOGRÁFICO DO CORPO HÍDRICO E ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP) REGISTRADA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA (AID) DO CGIRS.....	249
FIGURA 1.2-29 - REGISTRO DO ESTADO FENOLÓGICO DOS ESPÉCIMES NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIAS DO CGIRS.	255
FIGURA 1.3-1 - ESQUEMA METODOLÓGICO UTILIZADO.....	262
FIGURA 1.3-2 - CLASSIFICAÇÃO DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS DE ACORDO COM O SEU GRAU DE IMPORTÂNCIA PARA A BIODIVERSIDADE.....	281

LISTA DE MAPAS



MAPA 1.1-1 – LOCALIZAÇÃO ÁREA SELECIONADA PARA IMPLANTAÇÃO DO CGIRS DO CONCISSS, CONFORME ESTUDO DA CPRM.	14
MAPA 1.1-2 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS TRANSECTOS DE FAUNA TERRESTRE NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS.	17
MAPA 1.2-1 – FITOFISIONOMIA NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIAS DO CGIRS, SEGUNDO A CLASSIFICAÇÃO DO IBGE 2012.	214
MAPA 1.2-2 - FITOFISIONOMIA E ESTÁGIOS SUCESSIONAIS OBSERVADOS <i>IN LOCO</i> NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO CGIRS.	215
MAPA 1.2-3 – LOCALIZAÇÃO DAS PARCELAS ALOCADAS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO CGIRS.	221
MAPA 1.2-4 - LOCALIZAÇÃO DO PONTO DE APP REGISTRADA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) DO CGIRS.	250
MAPA 1.2-5 - LOCALIZAÇÃO DAS ESPÉCIES AMEAÇADAS INVENTARIADAS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO CGIRS.	252
MAPA 1.3-1 - LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APPs) E RESERVA LEGAL NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO CGIRS.	264
MAPA 1.3-2 - LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (UCs) EM RELAÇÃO A ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO CGIRS.	267
MAPA 1.3-3 – LOCALIZAÇÃO DOS TERRITÓRIOS INDÍGENAS EM RELAÇÃO A ÁREA PARA IMPLANTAÇÃO DO CGIRS.	270
MAPA 1.3-4 - LOCALIZAÇÃO DOS TERRITÓRIOS QUILOMBOLAS EM RELAÇÃO A ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO CGIRS.	273
MAPA 1.3-5 - LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APPs) E NASCENTES NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIAS DO CGIRS.	276
MAPA 1.3-6 - LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE RESERVA LEGAL NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO CGIRS.	279

LISTA DE TABELAS



TABELA 1.1-1 - DETALHAMENTO DO ESFORÇO AMOSTRAL PARA O INVENTÁRIO DA MASTOFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS (1ª CAMPANHAS- MAIO /2023; 2ª CAMPANHA - JUNHO/2023).	22
TABELA 1.1-2 - LISTA DE ESPÉCIES DE MAMÍFEROS TERRESTRES REGISTRADAS NOS LEVANTAMENTOS DE DADOS PRIMÁRIOS E SECUNDÁRIOS, NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS (1ª CAMPANHAS - MAIO /2023; 2ª CAMPANHA - JUNHO/2023).	30
TABELA 1.1-3 - REGISTROS DE ABUNDÂNCIA E ESPÉCIES DE MAMÍFEROS POR TRANSECTOS DE COLETA NA 1ª CAMPANHA DO INVENTÁRIO DA MASTOFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL - PARÁ.	32
TABELA 1.1-4 - PARÂMETROS DE DIVERSIDADE DE MAMÍFEROS ENTRE OS TRANSECTOS AMOSTRADOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL - PARÁ.	34

TABELA 1.1-5 - REGISTROS DE ABUNDÂNCIA E RIQUEZA POR TRANSECTOS DE COLETA NA 2ª CAMPANHA DO INVENTÁRIO DA MASTOFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL - PARÁ.....	38
TABELA 1.1-6 - PARÂMETROS DE DIVERSIDADE DE MAMÍFEROS ENTRE OS TRANSECTOS AMOSTRADOS DURANTE O INVENTÁRIO FAUNÍSTICO NO INVENTÁRIO DA MASTOFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL – PARÁ.....	41
TABELA 1.1-7 - REGISTROS DOS TÁXONS DE MAMÍFEROS POR TRANSECTOS, MÉTODOS DE DETECÇÃO E STATUS DE AMEAÇA, DIANTE AOS DADOS DAS DUAS CAMPANHAS DO INVENTARIO DA MASTOFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL - PARÁ.	46
TABELA 1.1-8 - REGISTROS DE ABUNDÂNCIA E RIQUEZA DE MAMÍFEROS POR TRANSECTOS DE COLETA NA 1º E 2º CAMPANHA DO INVENTÁRIO DA MASTOFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL - PARÁ.....	52
TABELA 1.1-9 - PARÂMETROS DE DIVERSIDADE PARA AS DUAS CAMPANHAS DE INVENTARIO DA DIVERSIDADE DE MAMÍFEROS ENTRE OS TRANSECTOS AMOSTRADOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL - PARÁ.....	56
TABELA 1.1-10 - INDICADORES DE DIVERSIDADE DE ESPÉCIES DE MAMÍFEROS TERRESTRES AMOSTRADAS ATRAVÉS DE CÂMERA TRAP E BUSCA ATIVA, NOS SÍTIOS AMOSTRAS DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL – PARÁ.....	61
TABELA 1.1-11 - ESPÉCIES MAMÍFEROS AMEAÇADOS OBSERVADOS DURANTE O INVENTÁRIO FAUNÍSTICO DA MASTOFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL – PARÁ.	63
TABELA 1.1-12 - DETALHAMENTO DO ESFORÇO AMOSTRAL PARA O INVENTÁRIO DA HERPETOFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS (1ª CAMPANHAS- MAIO /2023; 2ª CAMPANHA - JUNHO/2023)	69
TABELA 1.1-13 - REGISTROS DE ESPÉCIES DE RÉPTEIS E ANFÍBIOS POR TRANSECTOS DE COLETA NA 1ª CAMPANHA, NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL - PARÁ.	78
TABELA 1.1-14 - PARÂMETROS DE DIVERSIDADE DA HERPETOFAUNA ENTRE OS TRANSECTOS AMOSTRADOS NA 1ª CAMPANHA, NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL – PARÁ.	80
TABELA 1.1-15. - REGISTROS DE ABUNDÂNCIA E ESPÉCIES RÉPTEIS DE ANFÍBIOS POR TRANSECTOS DE COLETA NA 2ª CAMPANHA DO INVENTÁRIO DA HERPETOFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL - PARÁ.....	86
TABELA 1.1-16. - PARÂMETROS DE DIVERSIDADE DA HERPETOFAUNA ENTRE OS TRANSECTOS AMOSTRADOS NA 2ª CAMPANHA, NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL - PARÁ.....	91
TABELA 1.1-17 - REGISTROS DOS TÁXONS DE RÉPTEIS E ANFÍBIOS POR TRANSECTOS, MÉTODOS DE DETECÇÃO, DIANTE AOS DADOS DAS DUAS CAMPANHAS DO INVENTARIO DA HERPETOFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL – PARÁ.	98
TABELA 1.1-18 - REGISTROS DE ABUNDÂNCIA E RIQUEZA DE RÉPTEIS E ANFÍBIOS POR TRANSECTOS DE COLETA NA 1º E 2º CAMPANHA DO INVENTÁRIO DA HERPETOFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL - PARÁ.....	105
TABELA 1.1-19. PARÂMETROS DE DIVERSIDADE PARA AS DUAS CAMPANHAS DE INVENTARIO DA DIVERSIDADE DE RÉPTEIS E ANFÍBIOS ENTRE OS TRANSECTOS AMOSTRADOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL - PARÁ.....	108
TABELA 1.1-20. INDICADORES DE DIVERSIDADE DE ESPÉCIES DE RÉPTEIS E ANFÍBIOS AMOSTRADAS ATRAVÉS DE CÂMERA BIOACÚSTICA E BUSCA ATIVA, NOS SÍTIOS AMOSTRAS DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL - PARÁ.....	113
TABELA 1.1-21. - DETALHAMENTO DO ESFORÇO AMOSTRAL PARA O INVENTÁRIO DA AVIFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS (1ª CAMPANHAS- MAIO /2023; 2ª CAMPANHA - JUNHO/2023).	118
TABELA 1.1-22. - COMPOSIÇÃO DE ORDENS, FAMÍLIAS E ESPÉCIES DA AVIFAUNA, REGISTRADAS POR TRANSECTOS DE AMOSTRAGEM DURANTE A 1ª CAMPANHA DO INVENTÁRIO FAUNÍSTICO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL – PARÁ.	129
TABELA 1.1-23. - PARÂMETROS DE DIVERSIDADE DA AVIFAUNA ENTRE OS TRANSECTOS AMOSTRADOS DURANTE A 1ª CAMPANHA, NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL – PARÁ.	139
TABELA 1.1-24. - COMPOSIÇÃO DE ORDENS, FAMÍLIAS E ESPÉCIES DA AVIFAUNA, REGISTRADAS POR TRANSECTOS DE AMOSTRAGEM DURANTE A 2ª CAMPANHA DO INVENTÁRIO FAUNÍSTICO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL – PARÁ.	145

TABELA 1.1-25. - PARÂMETROS DE DIVERSIDADE DA AVIFAUNA ENTRE OS TRANSECTOS AMOSTRADOS DURANTE A 2ª CAMPANHA, NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL – PARÁ.	156
TABELA 1.1-26 - REGISTROS DOS TÁXONS DA AVIFAUNA POR TRANSECTOS, MÉTODOS DE DETECÇÃO E STATUS DE AMEAÇA, DIANTE AOS DADOS DAS DUAS CAMPANHAS DO INVENTARIO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL - PARÁ.	162
TABELA 1.1-27 - REGISTROS DE ABUNDÂNCIA E RIQUEZA DA AVIFAUNA POR TRANSECTOS DE COLETA NA 1º E 2º CAMPANHA DO INVENTÁRIO AVIFAUNÍSTICO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL - PARÁ.	177
TABELA 1.1-28. - PARÂMETROS DE DIVERSIDADE PARA AS DUAS CAMPANHAS DE INVENTARIO DA DIVERSIDADE DA AVIFAUNA ENTRE OS TRANSECTOS AMOSTRADOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL – PARÁ.	188
TABELA 1.1-29 - INDICADORES DE DIVERSIDADE DE ESPÉCIES DA AVIFAUNA AMOSTRADAS ATRAVÉS DE CÂMERA BIOACÚSTICA E BUSCA ATIVA, NOS SÍTIOS AMOSTRAIS DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL – PARÁ.	194
TABELA 1.1-30. - LISTA DAS ESPÉCIES DE ACORDO COM O STATUS DE CONSERVAÇÃO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS - CASTANHAL - PARÁ.	197
TABELA 1.2-1 - CLASSIFICAÇÃO COM TOTAL DE ÁREA OCUPADA DOS TIPOS DE VEGETAÇÃO REGISTRADOS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO CGIRS. ONDE: ADA - ÁREA DIRETAMENTE AFETADA; AID - ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA E AII - ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA.	204
TABELA 1.2-2 – CRITÉRIOS APLICADOS NO PROCESSO DE AMOSTRAGEM ESTRATIFICADA NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO CGIRS.	217
TABELA 1.2-3 - LOCALIZAÇÃO DAS PARCELAS DE AMOSTRAGEM PARA O INVENTÁRIO FLORESTAL NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIAS DO CGIRS.	218
TABELA 1.2-4 - EQUAÇÕES EMPREGADAS NOS CÁLCULOS DOS PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS.	222
TABELA 1.2-5 ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS 14 PARCELAS CONSIDERANDO OS INDIVÍDUOS COM DAP ≥ 10CM.	225
TABELA 1.2-6 - PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS PARA AS ESPÉCIES INVENTARIADAS NA ADA, DO CGIRS. ONDE: N = NÚMERO TOTAL DE INDIVÍDUOS REGISTRADOS; FR = FREQUÊNCIA RELATIVA; DR = DENSIDADE RELATIVA; DoR = DOMINÂNCIA RELATIVA; IVI = ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTÂNCIA; IVC = ÍNDICE DE VALOR DE COBERTURA.	231
TABELA 1.2-7 - VALORES DOS ÍNDICES ECOLÓGICOS CALCULADOS PARA A ADA DO CGIRS.	236
TABELA 1.2-8 - PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS PARA AS ESPÉCIES REGISTRADAS NA AID, DO CGIRS. ONDE: N = NÚMERO TOTAL DE INDIVÍDUOS REGISTRADOS; FR = FREQUÊNCIA RELATIVA; DR = DENSIDADE RELATIVA; DoR = DOMINÂNCIA RELATIVA; IVI = ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTÂNCIA; IVC = ÍNDICE DE VALOR DE COBERTURA.	239
TABELA 1.2-9 - VALORES DOS ÍNDICES ECOLÓGICOS PARA AID DO CGIRS.	247
TABELA 1.2-10 - DRENAGEM E APP NA ÁREA DE INFLUÊNCIA (AID) DO CGIRS.	248
TABELA 1.2-11 - COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DA APP IDENTIFICADA EM ÁREA DE PARCELA DO CGIRS.	249
TABELA 1.2-12 - RELAÇÃO DAS ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO ENCONTRADAS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO CGIRS.	253
TABELA 1.2-13 - RELAÇÃO DE ESPÉCIES DA FLORA ENDÊMICAS DA REGIÃO NORTE DIAGNOSTICADAS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA (ADA E AID) DO ESTUDO. LEGENDA: N – NORTE; NE - NORDESTE; CO - CENTRO OESTE; SE – SUDESTE; PI - PIONEIRAS; SI - SECUNDÁRIAS INICIAIS; ST - SECUNDÁRIAS TARDIAS; E, CL - CLÍMAX.	257
TABELA 1.2-14 - RELAÇÃO DE ESPÉCIES INVASORAS DIAGNOSTICADAS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA (ADA E AID) DO CGIRS.	258
TABELA 1.3-1 - QUANTITATIVO DE ÁREAS DE APPS SOB AS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO CGIRS.	275
TABELA 1.3-2 - CARACTERIZAÇÃO DAS APPS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO CGIRS.	275

LISTA DE QUADROS



QUADRO 1.1-1 - COORDENADAS GEOGRÁFICAS E DESCRIÇÃO DOS PONTOS DE INVENTÁRIO FAUNÍSTICO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS. TRANSECTO (T).	16
QUADRO 1.1-2 – RESUMO DA PROGRAMAÇÃO DO INVENTÁRIO DA MASTOFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS (1ª E 2ª CAMPANHAS).	19
QUADRO 1.1-3 - RESUMO DA PROGRAMAÇÃO DO INVENTARIO DA HERPETOFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS (1ª CAMPANHAS- MAIO /2023; 2ª CAMPANHA - JUNHO/2023).....	67
QUADRO 1.1-4 - LISTA DE ESPÉCIES OBTIDAS A PARTIR DE DADOS SECUNDÁRIOS.	76
QUADRO 1.1-5 - RESUMO DA PROGRAMAÇÃO DO INVENTARIO DE AVIFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CGIRS DO CONCISSS (1ª CAMPANHAS- MAIO /2023; 2ª CAMPANHA - JUNHO/2023).....	117
QUADRO 1.2-1 - CLASSIFICAÇÃO DA QUALIDADE DO FUSTE DURANTE A COLETA DE DADOS EM CAMPO.	220
QUADRO 1.3-1 - CARACTERIZAÇÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO PRÓXIMAS A ÁREA DO CGIRS.	266
QUADRO 1.3-2 - CARACTERIZAÇÃO DA TERRA INDÍGENA MAIS PRÓXIMA IDENTIFICADA AO ENTORNO DO CGIRS	269
QUADRO 1.3-3 - CENSO REALIZADO NA TERRA INDÍGENA ALTO RIO GUAMÁ.	269

LISTA DE ANEXOS



ANEXO I – BANCO DE DADOS FAUNA (MAMÍFOS, HERPÉTOS E AVES)

ANEXO II – BANCO DE DADOS FLORA

ANEXO III – LAUDO DE IDENTIFICAÇÃO BOTÂNICA

ANEXO IV – REGISTRO DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

1 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL - MEIO BIÓTICO

1.1 FAUNA TERRESTRE

1.1.1 APRESENTAÇÃO

No presente diagnóstico são apresentadas as características associadas aos elementos ambientais do Meio Biótico, a partir da análise das informações levantadas tanto do ponto de vista regional quanto das áreas de influência do CGIRS do CONCISSS.

Deste modo, o objetivo deste estudo foi realizar um diagnóstico ambiental da Fauna Silvestre local, a fim de subsidiar à elaboração do Estudo de Impacto Ambiental / Relatório de Impacto Ambiental (EIA / RIMA) referentes ao licenciamento ambiental do Projeto CGIRS do CONCISSS, que é um consórcio entre os municípios de Castanhal, Inhangapi, Santa Izabel do Pará, São Miguel do Pará, Santa Maria do Pará e São Francisco do Pará.

Deste modo, esse documento foi elaborado com base na legislação ambiental vigente, abrangendo as recomendações do órgão ambiental responsável pela análise dele. As análises foram realizadas a partir de dados secundários, a qual permite a contextualização regional da biodiversidade encontrada, e com dados primários levantados *in loco*, onde permitem melhor compreensão da atual situação ambiental na área, bem como dos potenciais impactos gerados a partir das atividades relacionadas ao empreendimento dentro das respectivas áreas de influência.

Para o diagnóstico da Fauna foram aplicadas as metodologias preconizadas pela Instrução Normativa SEMA/PA Nº 52/2010, a qual foram estabelecidas as normas, padrões e critérios para execução de plano de conservação de fauna no estado do Pará. As amostragens foram realizadas em duas campanhas, a primeira campanha compreendeu o período chuvoso entre 03/05/2023 e 08/05/2023, a segunda campanha compreendeu o período seco entre 16/06/2023 e 21/06/2023. Foi feito o Inventário de três grupos de fauna: Herpetofauna; Avifauna; e Mastofauna. No Anexo I apresenta-se o banco de dados da fauna inventariada.

Nos itens abaixo são apresentadas as considerações iniciais, os procedimentos metodológicos, resultados de dados primários e secundários, discussão sobre cada grupo faunístico e considerações finais.

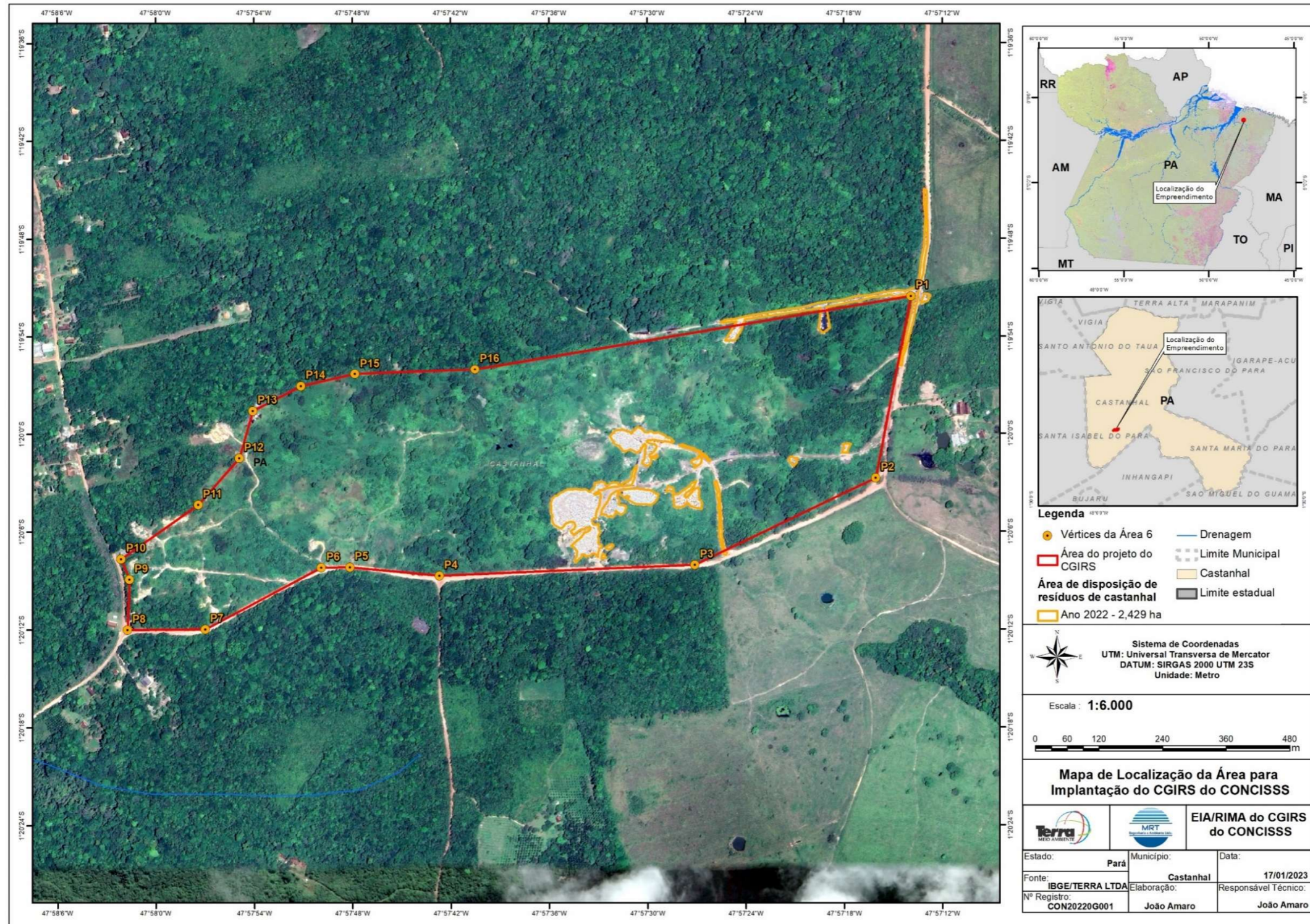
1.1.2 LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

O município de Castanhal está inserido na bacia hidrográfica do igarapé Apeú e engloba 77% da sua área total (aproximadamente 315 km²). Fica situado na região nordeste do estado do Pará, mesorregião metropolitana de Belém, o igarapé Apeú é o principal afluente do Rio Inhangapi, e possui nascente à Noroeste da sede do municipal de Castanhal na fazenda buriti, tendo como seus principais afluentes os igarapés Macapazinho, Castanhal, Americano,

Quatro, Praquiquara, Apeteua, Janjão, Fonte Boa, Marapanim, Taiteua, Papuquara, Capiroanga, Itaqui e São João. (Prefeitura Municipal de Castanhal, 2019). (Mapa 1.1-1).

A região de inserção do empreendimento está localizada na Zona Equatorial, caracterizada por ser quente e úmida, com ventos constantes e abundante pluviosidade. De acordo com a classificação de Köppen, o clima mais frequente da região de interesse foi identificado como sendo do tipo A (tropical chuvoso, sem inverno, megatérmico com temperatura média do mês mais frio superior a 18°C), pertence às categorias climáticas “quente de monção” do tipo Am, e “quente sem estação seca” do tipo Af (Dubreuil, 2018). Observa-se ainda que o período chuvoso se inicia no mês de janeiro e se estende até o mês de abril com precipitações mensais acima de 300 mm, com máximas precipitações nos meses de fevereiro, março e abril (trimestre chuvoso). O período menos chuvoso estende-se de agosto a novembro com valores mínimos registrados no mês de setembro, ficando abaixo de 100 mm.

Mapa 1.1-1 – Localização área selecionada para implantação do CGIRS do CONCISSS, conforme estudo da CPRM.



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

1.1.3 SÍTIOS DE AMOSTRAGEM

A localização dos sítios de amostragem para fins do inventário foi definida a partir das características biológicas e ecológicas de cada grupo faunístico inventariado (herpetofauna, mastofauna terrestre e avifauna) (Mapa 1.1-2).

Para a execução das metodologias de registro da fauna terrestre, foram escolhidos três (03) sítios com 500m de comprimento, também chamadas de Transectos (T) de fauna silvestre (Mapa 1.1-2). Os transectos foram abertos com largura máxima de 1,0 m, abstendo-se do corte de indivíduos vegetais com $DAP \geq 10\text{cm}$.

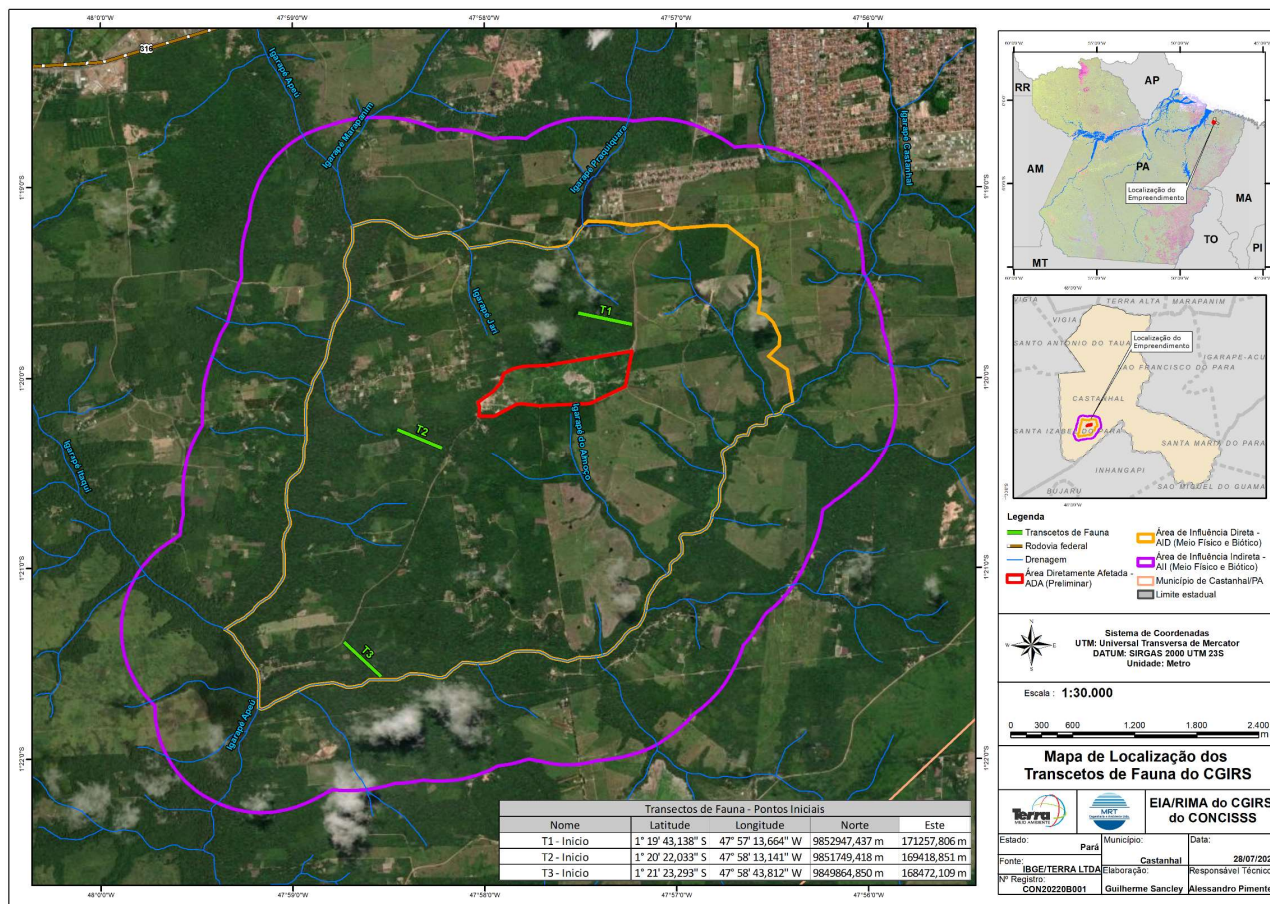
No quadro abaixo é feita a descrição das características dos transectos; onde encontram-se as coordenadas geográficas de referência, e na Figura 1.1-1 apresentam os registros de caracterização dos transectos.

Quadro 1.1-1 - Coordenadas geográficas e descrição dos pontos de inventário faunístico na área de influência do Projeto CGIRS do CONCISSS. Transecto (T).

PONTO DE AMOSTRAGEM	ESTE	NORTE	LONGITUDE (W)	LATITUDE (S)	DESCRIÇÃO
T1	171257,806	9852947,437	47°57'13,66" W	1°19'43,138" S	Fragmento de floresta com intenso efeitos antrópicos. Está localizado próximo a uma estrada de comum acesso à agrovila Boa Vista, com ocorrência de diversos veículos, incluindo carros e motocicletas particulares e ônibus escolar. Sua vegetação é predominantemente úmida, com presença de arbustos e árvores de diversas famílias, mas pouco frutíferas. A cobertura vegetal caracteriza a maioria do solo no transecto, mas em algumas partes é possível encontrar pedras e pouco argiloso. Há ainda presença de corpos d'água, formados por chuva e por nascente. Possui uma área de fragmentação florestal ombrófila com fortes ações antrópicas, para criação de trilhas de passagem de motocicletas e pessoas, área de intensa incidência de caça, com encontro ocasionais com moradores durante o trajeto pelo transecto.
T2	169418,851	9851749,418	47°58'13,141" W	1°20'22,033" S	Fragmento de Drenagem com intenso efeito de borda. Também está localizado próximo a uma via de acesso com diversas trilhas de motocicletas dentro do transecto. A região é mais próxima a ADA, com casas e sítios circundantes ao transecto, também são encontrados plantios de macaxeira, açaí, bananeira. Area com características de mata secundária e intensa passagem de pessoas e depósito de lixo.
T3	168472,109	9849864,850	47°58'43,812" W	1°21'23,293" S	Fragmento de Drenagem com intenso efeito de borda. Diferentemente dos transectos anteriores, o T3 tem maior número de casas próximas, incluindo residência à frente do transecto separados apenas por uma rua de grande movimento. Neste ponto, a vegetação é caracterizada por árvores de alto porte que variam adaptações em solo firme e em uma área alagada, que forma um córrego que atravessa o transecto. Além disso, outra característica é uma roça de plantação de bananeiras ao final.

Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

Mapa 1.1-2 - Mapa de localização dos transectos de fauna terrestre nas áreas de influência do Projeto CGIRS do CONCISSS.



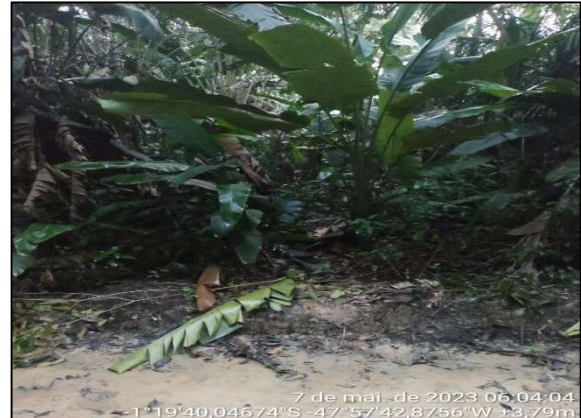
Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

Na figura abaixo estão dispostos os registros fotográficos dos transectos de inventário de fauna silvestre do projeto CGIRS do CONCISSS.

Figura 1.1-1 - Características dos transectos de fauna do Projeto CGIRS do CONCISSS.



Transecto 1



Transecto 2



Transecto 3

1.1.4 MASTOFAUNA TERRESTRE

1.1.4.1 Considerações Iniciais

A fauna de mamíferos brasileiros conta com 701 representantes, pertencentes a 12 ordens, sendo com isso um dos países com maior biodiversidade do mundo quando se trata dessa classe (PAGLIA et al., 2012).

As florestas neotropicais são conhecidas por abrigarem uma alta diversidade de espécies de mamíferos (JANSON & EMMONS 1990, MALCOLM 1990, WILSON 1990, EMMONS & FEER 1997, PERES 1999, PATTERSON et al. 2003). No bioma Amazônico são reconhecidas 399 espécies dessa classe, sendo 231 endêmicas, sendo este os mais diversos em espécies de mamíferos no território brasileiro (PAGLIA et al., 2012).

Os mamíferos desempenham um papel importante dentro dos ecossistemas (PINTO et al., 2009), atuando no controle de pragas, dispersão de sementes e polinização. Ainda, desempenham importante papel na cadeia alimentar e na manutenção do ecossistema, pois ocupam diferentes níveis tróficos. Além disso, são de grande valor para a saúde humana podendo atuar como reservatórios de parasitas causadores de doenças para os humanos (EISENBERG, 1990; PINTO et al., 2009).

Os estudos da mastofauna servem como indicativo em estudos onde pode-se avaliar a perda e ganho da diversidade biológica, principalmente em áreas fragmentadas de diversos tamanhos, diferentes níveis de efeito de borda e imensas em matrizes variadas (FONSECA et al., 1996). Os grupos dos mamíferos são os mais utilizados como indicadores de status de conservação, sendo assim, alguns autores sugerem o inventário contínuo em áreas onde seria necessário o acompanhamento de mudanças ou evoluções em virtude de perturbações e ou manejo (WILCOX, 1980).

O presente estudo tem como objetivo inventariar os mamíferos terrestres presentes nas áreas de estudo do projeto CGIRS do CONCISSS. As ações do inventário deverão fornecer elementos que subsidiem a elaboração de estratégias e ações para o controle, gestão e mitigação de impactos, favorecendo a elaboração de ações específicas para a conservação dos grupos afetados dentro de uma perspectiva de manejo adaptativo.

1.1.4.2 Procedimentos Metodológicos

1.1.4.2.1 Período de Amostragem

O levantamento de dados primários do grupo da Mastofauna ocorreu em duas campanhas, durante o período da manhã e à noite. A escolha desses dois períodos para a busca de mamíferos de pequeno, médio e grande porte, teve como objetivo abranger todas as espécies com diferentes hábitos. Abaixo estão descritos detalhadamente o resumo da programação do inventário de fauna (Quadro 1.1-2).

Quadro 1.1-2 – Resumo da programação do inventário da Mastofauna na área de influência do Projeto CGIRS do CONCISSS (1ª e 2ª campanhas).

CAMPANHA	DATA	PERÍODO	SÍTIO	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS
1ª campanha (Maio/2023)	03-04	Manhã	T1, T2 e T3	Instalação de câmera trap e busca ativa dos grupos faunísticos
		Noite	T1	busca ativa dos grupos faunísticos
	05-06	Manhã	T1, T2 e T3	busca ativa dos grupos faunísticos e entrevista com moradores
		Noite	T3	busca ativa dos grupos faunísticos
	07-08	Manhã	T1, T2 e T3	Retirada das câmeras Trap e busca ativa dos grupos faunísticos
		Noite	T2	busca ativa dos grupos faunísticos

2ª campanha (Junho/2023)	16 -17	Manhã	T1, T2 e T3	Instalação de câmera Trap e busca ativa dos grupos faunísticos
		Noite	T1	busca ativa dos grupos faunísticos
	18-19	Manhã	T1, T2 e T3	busca ativa dos grupos faunísticos e entrevista com moradores
		Noite	T3	busca ativa dos grupos faunísticos
	20-21	Manhã	T1, T2 e T3	Retirada das câmeras Trap e busca ativa dos grupos faunísticos
		Noite	T3	busca ativa dos grupos faunísticos

1.1.4.2.2 *Dados Secundários*

Foram utilizados levantamento de dados secundários para a elaboração da lista da fauna terrestre (Mastofauna) com potencial ocorrência na área de influência do projeto (AII) CGIRS do CONCISSS. Esses dados foram selecionados para fornecer informações claras e objetivas para o Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA).

Desta forma, os dados secundários utilizados foram obtidos de relatórios e inventários faunísticos recentes, realizados em áreas fisionomicamente equivalentes e bem preservadas dentro da região amazônica (Margules & Pressey, 2000). Essas fontes de informação foram selecionadas com o objetivo de fornecer informações relevantes para a avaliação e mitigação de impactos ambientais no projeto CGIRS do CONCISSS.

- Palavra -chave para a pesquisa

Mamífero: mamíferos, Castanhal, Pará, fauna, biodiversidade.

1.1.4.2.3 *Dados Primários*

Para a coleta de dados primários foram utilizadas as metodologias de Censo Visual de Transecção Linear e Câmera Trap. Os métodos empregados visaram à amostragem das comunidades de pequenos, médios e grandes mamíferos. As amostragens foram realizadas durante os períodos diurno e noturno (Figura 1.1-2), conforme os principais hábitos das espécies (Margules & Pressey, 2000). Também foram contabilizados, para compor a lista geral, os registros oriundos de detecção não sistematizadas (Encontro Ocasional).

Censo visual de transecção Linear

A fauna de mamíferos de pequeno, médio e grande porte foi inventariada através de transecção linear. Na metodologia é uma busca ativa por mamíferos, onde o observador percorre uma trilha de 1,0 km durante o período diurno e noturno. Nesse método, além da visualização do animal ou da sua detecção auditiva, foram incluídas observações de vestígios, rastros, pelos e fezes (Margules & Pressey, 2000).

Os transectos foram percorridos entre as 06h00 e 10h00 e das 18h00 às 22h00 (Figura 1.1-2), totalizando 48 horas de esforço por campanha. (Tabela 1.1-1).

Figura 1.1-2 - Metodologia de Censo Visual por transecção linear sendo realizada nos pontos amostrais do Projeto CGIRS do CONCISSS.



(A) Amostragem diurna



(B) Amostragem diurna



(C) Amostragem noturna



(D) Amostragem noturna

Câmera Trap

As armadilhas fotográficas, ou câmeras *trap*, são dispositivos automatizados equipados com sensores de movimento e um sistema de fotografia. Elas são colocadas em locais estratégicos, geralmente em trilhas ou áreas onde se espera a presença de animais, e são acionadas quando detectam movimento. Assim que o sensor é ativado, a câmera dispara uma série de fotografias, permitindo a captura de imagens dos animais em seu ambiente natural sem a necessidade de intervenção humana (Margules & Pressey, 2000) (Figura 1.1-3).

Essas câmeras foram instaladas nos três transectos previamente selecionados, com duas câmeras em cada um deles (Margules & Pressey, 2000) (Figura 1.1-3). O esforço amostral por campanha foi de 24 horas de monitoramento durante 05 dias, totalizando 120 horas, por transecto.

Figura 1.1-3 - Instalação de câmera-trap no inventário de Mamíferos na área de influência do Projeto CGIRS DO CONCISSS.



A Tabela 1.1-1 apresenta dados resumidos sobre a metodologia utilizada na avaliação da mastofauna terrestre, incluindo o número de transectos, os métodos de Censo e Câmera *trap*, o esforço amostral por ponto e o detalhamento do esforço por campanha. Esses métodos combinados permitem uma abordagem abrangente na coleta de dados sobre a presença e o comportamento da fauna terrestre, contribuindo para uma melhor compreensão da diversidade e abundância das espécies estudadas (Rovero et al. 2013).

Tabela 1.1-1 - Detalhamento do esforço amostral para o inventário da mastofauna na área de influência do Projeto CGIRS DO CONCISSS (1ª campanhas- maio /2023; 2ª campanha - junho/2023).

Nº DE TRANSECTOS (1000 m)	MÉTODO	ESFORÇO AMOSTRAL POR PONTO	DETALHAMENTO	ESFORÇO POR CAMPANHA
03	Censo	4h pontos (10 min.)	4h manhãs (06h-10h) 4h noites (18h-22h00)	48h
	Câmera trap	24h (05 dias)	2 cameras em cada ponto durante (5 dia)	120h

1.1.4.3 Análise dos dados

1.1.4.3.1 Dados Secundários

Os dados secundários foram recolhidos através de: Publicações de organizações governamentais e empresas privadas, livros e registros. Os dados foram apresentados de forma qualitativa e em tabela.

1.1.4.3.2 Dados Primários

● Índice de Shannon-Winner

Os grupos foram analisados quanto ao número de espécies (Riqueza), número de indivíduos (Abundância) e número de registros, observados em cada Transecto. Os parâmetros e estimadores utilizados seguem baixo:

- Índice de diversidade de Shannon Wiener

$$H' = - \sum p_i \cdot \log_2 p_i \quad p_i = \frac{n}{N}$$

Onde:

H' = Índice de Diversidade de Shannon-Wiener, em bit.ind.⁻¹

p_i = abundância relativa

n = número de indivíduos coletados da espécie

N = total de indivíduos coletados no transecto

● Índice de Equitabilidade

Equitabilidade se refere à distribuição dos indivíduos entre as espécies, sendo proporcional à diversidade e inversamente proporcional à dominância. A medida de Equitabilidade (uniformidade) compara a diversidade de Shannon-Wiener com a distribuição das espécies observadas. Este índice é obtido pela equação:

$$J = H' / H' \text{ máximo}$$

Onde:

H' = índice de Shannon

J = Equitabilidade,

H' máximo = logaritmo neperiano de S.

Os resultados de Equitabilidade variam de 0 a 1, sendo que valores mais próximos a 1 indicam que os indivíduos estão bem distribuídos entre as diferentes espécies, condição normalmente detectada em ambientes preservados; o inverso ocorre quando se obtêm valores próximos a 0, mostrando ambientes mais alterados.

Os índices de Equitabilidade e de Shannon foram calculados utilizando o programa *Estimates*.

- Curva de acúmulo de espécie e Riqueza estimada (Chao 2, Jackknife 1 de primeira ordem e Bootstrap)

O número de espécies é influenciado pelo número de indivíduos registrados, e quanto mais indivíduos são registrados, maior pode ser o número de espécies registrado. Para minimizar esse problema, o aumento do número de espécies pode ser apresentado por meio de uma curva de acúmulo de espécies (GOTELLI & COLWELL, 2001).

A curva de acúmulo de espécies é produzida por repetidas reamostragens, ao acaso, do conjunto total de dados, a fim de se obter uma média do número de espécies encontradas nas reamostragens (CHAO, 2004).

Foram realizadas 100 aleatorizações e computado o número de espécies adicionado por dia, somando todas as áreas amostradas. Chao 2, Jackknife 1 e Bootstrap são estimadores de riqueza que calculam o número de espécies esperado para um grupo de dados, com base na riqueza observada.

A suficiência da amostragem e os cálculos dos estimadores foram realizados com o programa *EstimateS Win 9.1.0* (COLWELL, 2009) quando foram registradas três ou mais espécies.

● **Análise de Cluster (Bray-Curtis) e (Jaccard)**

A análise de similaridade entre as amostras (transectos) foi realizada pela análise de Cluster utilizando o coeficiente de similaridade de Bray-Curtis e Jaccard com agrupamento completo após transformação dos dados de abundância pela raiz quadrada. Pelo coeficiente de Bray-Curtis e Jaccard, a similaridade entre as amostras (S_{jk}) pode ser obtido pela fórmula:

$$S_{jk} = 100 \left\{ 1 - \frac{\sum_{i=1}^p |y_{ij} - y_{ik}|}{\sum_{i=1}^p (y_{ij} + y_{ik})} \right\}$$

Onde: Y_{ij} representa a abundância das espécies Y na amostra j e Y_{ik} a abundância da espécie Y na amostra K . Dessa forma, quando duas comunidades forem exatamente iguais, o valor de S é igual a 100 e quando duas comunidades não compartilharem nenhum táxon, o valor de S é igual a zero.

- Eficiência amostral

Para avaliar a suficiência amostral nos inventários das espécies de mamíferos terrestres, foi utilizada uma abordagem baseada na construção de curvas de acumulação de espécies para cada um desses grupos (Magurran 2004 & Krebs 1999). A construção dessas curvas envolveu o registro cumulativo do número de espécies observadas, utilizando tanto armadilhas fotográficas quanto busca ativa, em relação aos transectos de amostragem, ou seja, o número de pontos amostrais em relação ao número de espécies (Margules & Pressey, 2000; Souza

et al., 2018; Gotelli & Colwell, 2011). Esse procedimento permitiu traçar um perfil do aumento da riqueza de espécies à medida que mais amostras eram coletadas. As amostras obtidas foram aleatorizadas por meio de 1000 permutações, e a curva resultante apresenta a média e o desvio padrão da riqueza de espécies para cada grupo avaliado (Rocha et al, 2008; Hortal et al., 2006; Chao et al., 2005). Esse processo foi realizado para cada localidade de estudo e para o conjunto total das amostras coletadas (Margules & Pressey, 2000; Magurran, 2004).

Essa abordagem permite uma análise quantitativa da suficiência amostral, fornecendo uma estimativa da riqueza de espécies observada e estimada para cada localidade e para a amostragem como um todo (Gotelli & Colwell, 2001; Chao & Jost, 2012). Essas informações são úteis para avaliar a representatividade e a completude dos inventários realizados, auxiliando na compreensão da diversidade e na tomada de decisões em relação à conservação e manejo dessas populações (Colwell & Coddington, 1994; Magurran, 2004).

Riqueza e Composição de espécies

Para esse estudo, foi adotada a abordagem de utilizar três estimadores de riqueza - Jackknife 1, Chao 2 e Bootstrap - amplamente utilizados para dados não paramétricos (Colwell & Coddington, 1994; Chao, 1987; Efron & Tibshirani, 1994). Essa escolha foi feita com o objetivo de garantir resultados mais robustos, caso haja congruência entre os estimadores. A utilização de estimadores de riqueza tem como propósito avaliar a influência do esforço amostral na determinação da diversidade biológica em uma determinada área. Esses estimadores são ferramentas estatísticas que buscam estimar o número total de espécies presentes em uma população ou comunidade com base nas espécies observadas (Gotelli & Colwell, 2001; Chao & Jost, 2012).

Os dados foram interpretados por meio da análise dos resultados obtidos a partir dos estimadores de riqueza utilizados (Jackknife 1, Chao 2 e Bootstrap) e da comparação entre eles. Essa interpretação permitiu avaliar a influência do esforço amostral na determinação da diversidade biológica na área em estudo (Gotelli & Colwell, 2001; Chao & Jost, 2012).

Inicialmente, os estimadores de riqueza foram aplicados aos dados coletados, considerando as espécies observadas. Cada estimador forneceu uma estimativa do número total de espécies presentes na população ou comunidade, levando em conta o esforço amostral realizado (Gotelli & Colwell, 2001; Chao & Jost, 2012).

Em seguida, os resultados dos estimadores foram comparados entre si. Se houvesse concordância entre os estimadores, isso indicaria uma maior confiabilidade nos resultados e reforçaria a validade das estimativas de riqueza obtidas. Por outro lado, se houvesse divergências significativas entre os estimadores, isso poderia indicar a necessidade de uma amostragem mais intensiva ou ajustes na abordagem metodológica (Gotelli & Colwell, 2001; Chao & Jost, 2012).

A interpretação dos resultados permitiu uma análise mais profunda da influência do esforço amostral na determinação da diversidade biológica (Colwell & Coddington, 1994; Chao, 1987; Efron & Tibshirani, 1994). Com base nessa análise, foi possível obter insights sobre a adequação do esforço amostral empregado, a representatividade dos dados coletados e a confiabilidade das estimativas de riqueza. Além disso, os resultados foram interpretados considerando as características específicas da área de estudo e do contexto em que os dados foram coletados, como a diversidade de habitats presentes, o tamanho da área amostral e outras variáveis relevantes.

Essas interpretações forneceram subsídios para compreender a diversidade biológica da área em estudo, identificar lacunas de conhecimento e embasar recomendações para a conservação e o manejo adequado dos recursos naturais (Gotelli & Colwell, 2001; Chao & Jost, 2012).

O cálculo para o sucesso da captura dos registros pode variar dependendo do contexto específico do estudo e das metodologias utilizadas. No entanto, geralmente o sucesso da captura dos registros pode ser calculado por meio da seguinte fórmula:

$$\text{Sucesso da captura} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de registros registrados}}{\text{N}^\circ \text{ de tentativas de registrados}} \times 100$$

O sucesso da captura é uma medida importante para avaliar a eficiência do método de coleta de dados e a representatividade dos registros obtidos em relação à população ou comunidade estudada (Bélisle, 2005). Através desse cálculo, é possível obter informações sobre o desempenho da metodologia de captura e identificar possíveis limitações ou vieses na coleta de dados (Clevenger et al., 2003).

É importante ressaltar que o sucesso da captura pode ser influenciado por diversos fatores, como a habilidade do observador, a disponibilidade de recursos naturais, a sazonalidade, entre outros (Fahrig, 2003). Portanto, é fundamental considerar esses aspectos ao interpretar os resultados e fazer comparações entre diferentes estudos.

Diversidade, abundância (densidade) e similaridade

No estudo realizado, foram adotadas medidas de diversidade alfa (α) e beta (β) para descrever a distribuição das espécies (mamíferos terrestres) de acordo com diferentes fitofisionomias, como Mata de Galeria, Floresta de Transição, Cerrado e Campo Cerrado (Magurran, 2004).

A diversidade alfa (α) é uma medida da diversidade dentro de um determinado habitat ou comunidade. Para avaliar se a diversidade de espécies (em termos de riqueza e abundância) difere entre as diferentes fitofisionomias, utilizou-se o índice de Shannon-Wiener (H'). Esse índice permite verificar se há diferenças na diversidade de espécies entre os habitats estudados (Magurran, 2004).

Já a diversidade beta (β) é uma medida da diversidade entre habitats ou outras variações ambientais de interesse. Ela avalia o grau de variação na composição de espécies de um local para outro. No estudo em questão, foi utilizado um índice para comparar a ocorrência e a abundância das espécies entre as diferentes fitofisionomias: o índice de Bray-Curtis e Jaccard (Koleff et al., 2003). Essa análise agrupa os habitats que possuem composições de espécies semelhantes. Os resultados foram apresentados por meio de dendrogramas, que são diagramas em forma de árvore que ilustram as relações de similaridade entre os diferentes habitats.

As análises estatísticas e a criação dos gráficos foram realizadas no programa Estimates e Past (R Core Team, 2021). Esses programas bioestatísticos fornecem ferramentas estatísticas e de visualização necessárias para a análise dos dados e a produção dos resultados (Primer-E Ltd, 2021).

Equitabilidade

A Equitabilidade é calculada a partir do índice de Equitabilidade de Pielou (J') (Pielou, 1966). Esse índice varia de 0 a 1, sendo que valores mais próximos de 1 indicam uma distribuição mais equitativa dos indivíduos entre as espécies, enquanto valores próximos de 0 indicam uma dominância acentuada de uma ou poucas espécies.

Para calcular a Equitabilidade, utilizou-se a medida de diversidade de Shannon-Wiener (H'). A equação para obter a Equitabilidade (J) é a seguinte:

$$J = H' / H' \text{ máximo}$$

Nessa equação, H' representa o índice de Shannon-Wiener e H' máximo é o logaritmo neperiano do número total de espécies (S).

Os resultados da Equitabilidade variam de 0 a 1, sendo que valores mais próximos de 1 indicam uma distribuição mais equitativa dos indivíduos entre as espécies. Essa condição é frequentemente observada em ambientes preservados. Por outro lado, valores próximos de 0 indicam uma distribuição desigual dos indivíduos, o que geralmente está associado a ambientes mais perturbados ou alterados (Pielou, 1966).

Os índices de Equitabilidade e de Shannon foram calculados utilizando o programa Estimastes, que é uma ferramenta específica para realizar esses cálculos. Essa ferramenta permite a análise e quantificação da diversidade biológica com base em diferentes métricas e índices, incluindo a Equitabilidade e o índice de Shannon (Pielou, 1966).

Sensibilidade a alterações antrópicas na paisagem

A assembleia de mamíferos registrados também foi caracterizada quanto à sensibilidade às alterações antrópicas do habitat. A sensibilidade das espécies foi descrita com base em diversas fontes de informações, incluindo literatura científica e publicações oficiais (Jones et al. 2018 Santos et al. 2015): Foram utilizados os seguintes critérios para avaliar a sensibilidade das espécies:

- Espécies ameaçadas de extinção: Informações provenientes de fontes confiáveis, como estudos científicos e avaliações da Lista Vermelha da IUCN, (Machado, A.B.M. 2008) foram utilizadas para determinar se uma espécie estava ameaçada e, portanto, mais sensível às alterações no habitat (IUCN, 2023).
- As tendências populacionais das espécies: Como declínio ou estabilidade, foram consideradas como indicadores de sensibilidade às mudanças no habitat. Plano de Unidade de Conservação - Castanhal-PA (2018), Impacto Ambiental - SEMAS - Vila do Conde - Barcarena-PA (2012), Nascimento, O. F. & Vendramel, L. R. (2020). Esses estudos foram fundamentais para determinar as tendências populacionais no projeto do CGIRS do CONCISSS em Castanhal-PA, uma vez que complementaram as informações obtidas em campo, corrigindo possíveis falsas ausências. Esses dados também serão utilizados para descrever a sensibilidade das espécies em relação às alterações no habitat.
- Espécies endêmicas: Espécies que eram endêmicas de uma determinada região geográfica foram pesquisadas em revistas científicas específicas para cada grupo inventariado, a fim de determinar possíveis sensibilidades às alterações no habitat. Essa pesquisa incluiu a consulta de fontes como (Silva e Bates 2002), (Smith e Araújo 2019), e (Oliveira e Marques 2002). Essas publicações científicas foram cruciais para identificar as espécies endêmicas e compreender sua sensibilidade às alterações no habitat, considerando suas adaptações específicas e a dificuldade de se adaptarem a mudanças bruscas.
- Espécies exóticas e raras: Também foram pesquisadas as espécies exóticas e/ou raras introduzidas na área de estudo a partir das espécies inventariadas. Para essa pesquisa, foram consultadas referências como: (Milner-Gulland et al., 2003), (SABOGAL et al., 2008), (Souza et al. 2019), (Lindsey et al., 2012; Nuno et al., 2013), (Waldheim, G. 1817) e (Costa, 2014). Essas publicações científicas foram importantes para identificar e avaliar os diferentes níveis de sensibilidade dessas espécies às alterações no habitat.
- Espécies de interesse médico-veterinário, econômico e cinegéticas: Espécies que possuíam importância médica, veterinária e econômica foram analisadas a partir de artigos científicos específicos, que demonstram quais espécies em uma determinada região possuem tais características (Alves et al., 2009), (Rosas et al., 2002), (Alves et al., 2010), (Nascimento et al., 2019) (Smith & Doe, 2018); (Johnson & Williams, 2019) e (Rodriguez-Morales & Paniz-Mondolfi, 2014).

Através da aplicação desses critérios e da revisão da literatura científica, pôde-se descrever a sensibilidade das espécies registradas em relação às alterações antrópicas do habitat (Machado, 2008; IUCN, 2012; Paglia et al., 2019; PLANO DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO-CASTANHAL-PA, 2018; NASCIMENTO. O. F & VENDRAMEL. L R, 2020). Essa caracterização contribui de forma significativa para o entendimento dos impactos das atividades humanas sobre as espécies e desempenha um papel fundamental na implementação de medidas de conservação e manejo adequadas, visando garantir a preservação da biodiversidade (Jones et al., 2018; IUCN, 2021; Peres et al., 2003; Santos et al., 2015).

1.1.4.4 Resultados e Discussão

1.1.4.4.1 Dados Secundários

Foi utilizado o Plano de Manejo da Unidade de Conservação - Parque Natural - Castanhal-PA (2018). Esse estudo contribuir para evidenciar a diversidade de mamíferos na região estudada, sendo importante para embasar ações de conservação e manejo adequadas. (Tabela 1.1-2).

Quando comparados os dados primários aos secundários, apenas as espécies *Didelphis marsupialis* e *Cuniculus paca* estiveram presentes nos dois estudos. Sendo esta última amplamente caçada por sua carne saborosa (Galetti et al., 1997).

A intensidade de caça é uma preocupação significativa quando se trata da conservação da fauna (Milner-Gulland et al., 2003). Na lista de espécies da tabela, várias delas são alvo de caça devido a diferentes motivos, como consumo de carne, comércio ilegal de animais, uso de suas partes para fins medicinais ou supersticiosos, entre outros (Lindsey *et al.*, 2012; Nuno et al., 2013).

Na Tabela 1.1-2 estão listadas as espécies da mastofauna terrestre registradas através dos levantamentos primários e secundários para o inventário.

Tabela 1.1-2 - Lista de espécies de mamíferos terrestres registradas nos levantamentos de dados primários e secundários, na área de influência do Projeto CGIRS DO CONCISSS (1ª campanha - maio /2023; 2ª campanha - junho/2023).

TAXON	NOME COMUM	STATUS DE AMEAÇA	Referências	
			PLANO DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO-CASTANHAL-PA 2018	CGIRS DO CONCISSS (DADOS PRIMÁRIOS)
MAMMALIA				
Artiodactyla				
Cervidae				
<i>Mazama nemorivaga</i> (F. Cuvier, 1817)	Veado-roxo	LC - IUCN		X
Carnivora				
Canidae				
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	Cachorro-do-mato	LC - IUCN		X
Procyonidae				
<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	Quati	LC - IUCN		X
Didelphiamorphia				
Delphinidae				
<i>Didelphis marsupialis</i> (Linnaeus, 1758)	Gambá-comum	LC - IUCN	X	
Pilosa				
Bradipodídeos				X
Bradypodidae				
<i>Bradypus variegatus</i> (Schinz, 1825)	preguiça-de-coleira	LC - IUCN		X
Myrmecophagidae				X

TAXON	NOME COMUM	STATUS DE AMEAÇA	Referências	
			PLANO DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO-CASTANHAL-PA 2018	CGIRS DO CONCISSS (DADOS PRIMÁRIOS)
<i>Tamandua tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)	tamanduá-colete	LC - IUCN		X
Cebidae				
<i>Saguinus ursulus</i> (E. Geoffroy, 1803)	Sagui - Preto	VU - IUCN		X
<i>Saimiri sciureus</i> (Linnaeus, 1758)	macaco-de-cheiro	LC - IUCN		X
Rodentia				
Cricetidae				X
<i>Rhipidomys sp.</i> (Thomas, 1912)	rato-do-mato	LC - IUCN		X
Cuniculidae				
<i>Cuniculus paca</i> (Wagler, 1830)	Paca	LC - IUCN	X	X
Dasyproctidae				
<i>Dasyprocta prymnolopha</i> (Wagler, 1831)	Cutia	LC - IUCN		X
Sciuridae				
<i>Sciurillus pusillus</i> (Wagner, 1842)	quatipuru	LC - IUCN		X
Riqueza encontrada			2	11

1.1.4.4.2 Dados Primários

Abaixo são apresentados os resultados por campanha amostral.

Dados levantados para a 1ª campanha

Ao que se concerne a 1ª campanha do inventário da fauna silvestre do projeto CGIRS do CONCISSS, foram catalogados no total 34 registros de mamíferos, sendo que as espécies estão distribuídas em cinco (05) ordens e nove (09) famílias e nove (09) espécies. A ordem Primatas foi destaque, pois ela apresentou maior abundância, perfazendo mais de 68% da amostragem de mamíferos para a área de estudo. (Tabela 1.1-3).

Por ponto amostral

O transecto 03 (T3) apresentou maior diferença na abundância e riqueza com (N=24 e N=03, respectivamente) quando comparado aos demais transectos de coleta com (N= 07 exemplares e 04 espécies) para o transecto 02 (T2) e (N= 03 exemplares e 03 espécies) para o transecto 01. (Tabela 1.1-3).

Tabela 1.1-3 - Registros de abundância e espécies de mamíferos por transectos de coleta na 1ª campanha do inventário da mastofauna na área de influência do Projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal - Pará.

Táxons	Transectos Inventariados			Total
	T1	T2	T3	
Mammalia	3	7	24	34
Artiodáctilos	1	0	1	2
Cervídeos	1	0	1	2
<i>Mazama nemorivaga</i>	1	0	1	2
Veado-roxo	1	0	1	2
Carnivora	0	2	0	2
Procyonidae	0	2	0	2
Nasua nasua	0	2	0	2
Quati	0	2	0	2
Pilosa	0	0	2	2
Bradipodídeos	0	0	1	1
<i>Bradypus sp</i>	0	0	1	1
preguiça	0	0	1	1
Myrmecophagidae	0	0	1	1
<i>Tamandua tetradactyla</i>	0	0	1	1
tamanduá-colete	0	0	1	1

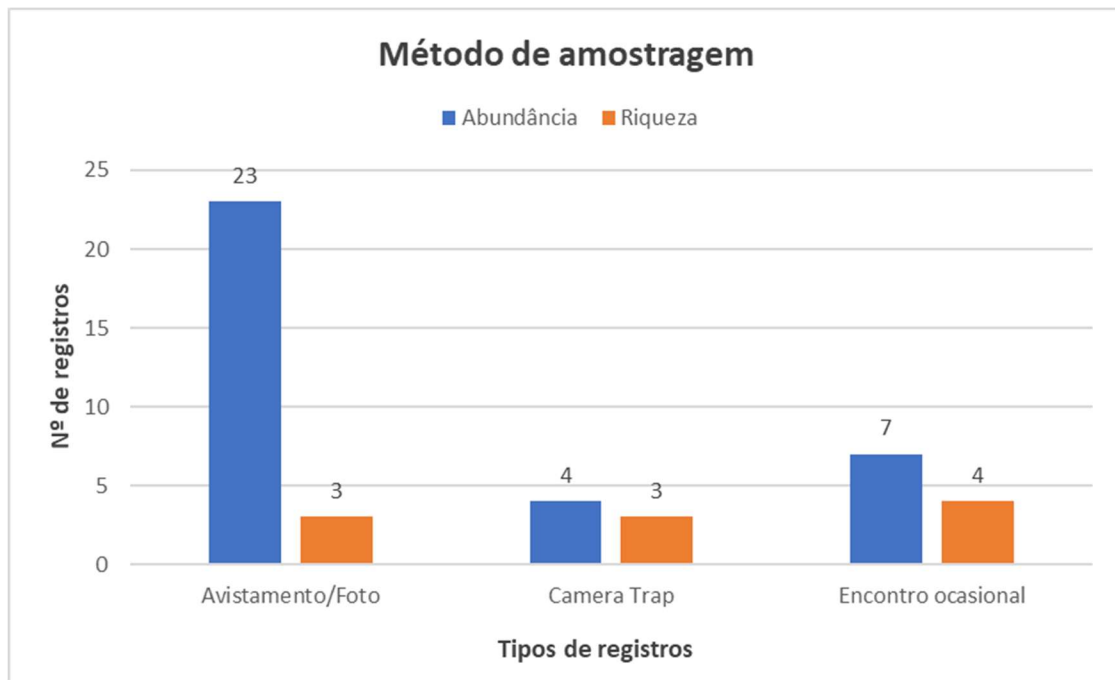
Táxons	Transectos Inventariados			Total
	T1	T2	T3	
Primates	0	3	20	23
Cebidae	0	3	20	23
<i>Saimiri sciureus</i>	0	3	20	23
macaco-de-cheiro	0	3	20	23
Rodentia	2	2	1	5
Cricetidae	1	0	0	1
<i>Rhipidomys sp</i>	1	0	0	1
Rato	1	0	0	1
Cuniculidae	1	0	0	1
<i>Cuniculus paca</i>	1	0	0	1
Paca	1	0	0	1
Dasyproctidae	0	1	0	1
<i>Dasyprocta sp</i>	0	1	0	1
Cutia	0	1	0	1
Sciuridae	0	1	1	2
<i>Sciurillus pusillus</i>	0	1	1	2
quatipuru	0	1	1	2
Abundância Total	03	07	24	34
Riqueza Total	03	04	05	09

Estudos em áreas abertas ou fragmentos florestais demonstram que a eficiência do método está atrelada às características da fauna local, sendo que nestas áreas o uso de armadilhas fotográficas (câmera *Trap*) ou censo de rastros / parcelas de areia podem ser mais indicados para a amostragem de mamíferos de médio e grande porte (SILVEIRA et al. 2003, ESPARTOSA et al. 2011) apud (SANTOS, F.S. & MENDES-OLIVEIRA, A.C., 2012).

● Método Amostral

O método de censo livre apresentou maior eficiência em termos de abundância para a área com (N=23 exemplares), enquanto a riqueza mostrou uma pequena variação para o Encontro ocasional com (N= 04 espécies), com tudo outro método também demonstrou boa representatividade, como Câmera *Trap* com (N=04 exemplares e 03 espécies) (Figura 1.1-4).

Figura 1.1-4 - Riqueza e abundância de espécies por métodos de registro durante o inventário da mastofauna na área de influência do Projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.



● Diversidade de espécies

Em relação à diversidade e dominância de espécies por transectos, observou-se que o transecto 02 teve o maior valor ($H'=1,277$), o que indica uma maior variedade de espécies presentes nesse transecto. Por outro lado, o transecto 3 apresentou a maior dominância ($D=0,7014$), o que sugere que uma ou algumas espécies foram mais abundantes nesse transecto em particular. (Tabela 1.1-4).

No que diz respeito à equitabilidade, os transectos 01 e 02 mostraram maior distribuição de espécies, com equivalências iguais ou próximas a 1 ($J'=1$). Isso indica uma distribuição mais uniforme das espécies de mamíferos por toda a área de estudo, sugerindo uma boa representatividade e diversidade de mamíferos ao longo desses transectos. (Tabela 1.1-4).

Tabela 1.1-4 - Parâmetros de diversidade de mamíferos entre os transectos amostrados na área de influência do Projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal - Pará.

Parâmetros	Transectos Inventariados		
	T1	T2	T3
Taxa_S	3	4	5
Individuals	3	7	24
Dominance_D	0,3333	0,3061	0,7014
Shannon_H	1,099	1,277	0,6816

Parâmetros	Transectos Inventariados		
	T1	T2	T3
Equitability_J	1	0,9212	0,4235

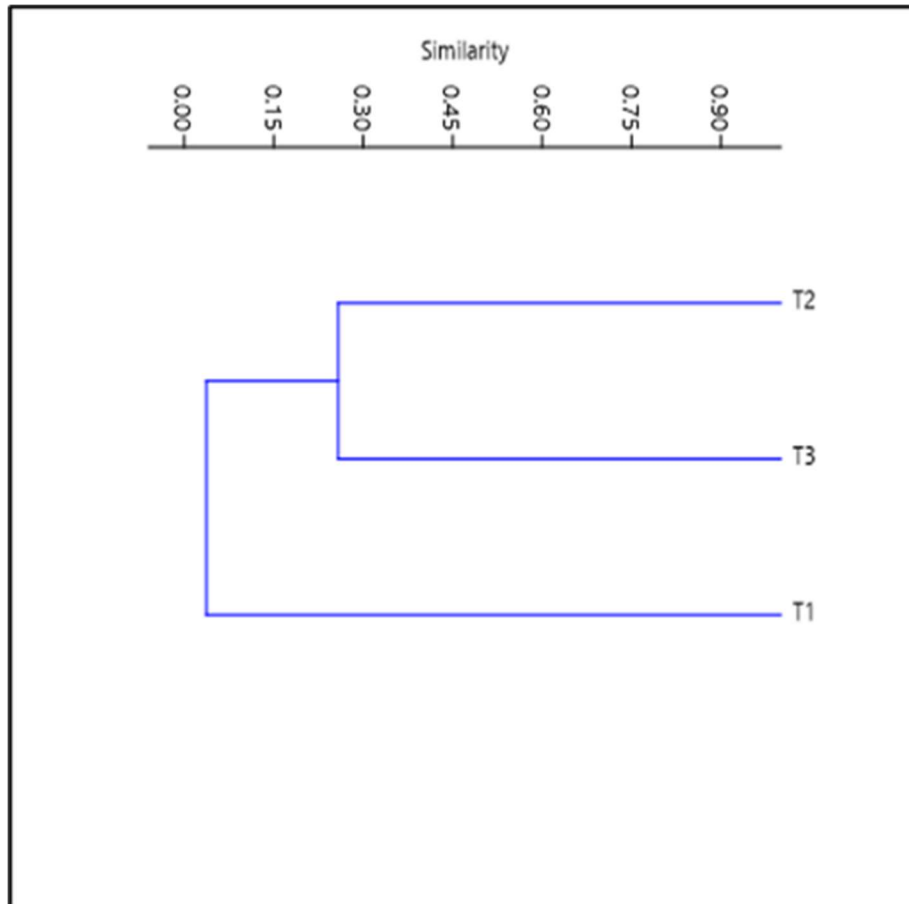
Para o projeto CGIRS do CONCISSS foi feita a análise de agrupamento realizada utilizando o Índice de Similaridade de Bray-Curtis para ordenar os transectos com base na composição de espécies. Os resultados revelaram que os transectos 02 e 03 formam um grupo com o maior grau de semelhança, apresentando uma similaridade de 26% entre as áreas. Por outro lado, os transectos 01 e 03 formam um grupo com 7% de similaridade, enquanto os transectos 01 e 02 não compartilham nenhuma espécie em comum. (Figura 1.1-5).

Esses resultados sugerem que há diferenças significativas na composição de espécies entre os transectos estudados. Os transectos 02 e 03 são mais semelhantes entre si em termos de espécies presentes, enquanto os transectos 01 e 03 também possuem algumas semelhanças, mas em menor grau. A ausência de compartilhamento de espécies entre os transectos 1 e 2 indica uma maior exclusividade de espécies em cada uma dessas áreas.

Essa variação na composição de espécies entre os transectos pode ser indicativa de diferentes fatores ambientais e de habitat presentes em cada área. Alguns transectos podem proporcionar condições mais favoráveis para certas espécies, resultando em uma maior rotatividade e compartilhamento de espécies (MacArthur & Wilson, 1967). Por outro lado, transectos com uma distribuição mais restrita de espécies indicam uma maior especialização ou adaptação dessas espécies a condições específicas encontradas em cada transecto (Hanski, 1999).

Essas informações são relevantes para entender a diversidade e a distribuição das espécies na área de estudo. A análise de agrupamento e o índice de similaridade fornecem uma visão abrangente da relação entre os transectos e ajudam a identificar padrões de composição de espécies (Connell, 1978). Esses resultados podem ser úteis para a conservação e o manejo da biodiversidade, direcionando esforços para áreas com maior exclusividade de espécies ou aquelas com maior compartilhamento e diversidade (MacArthur & Wilson, 1967).

Figura 1.1-5 - Dendrograma da análise de agrupamento (Cluster Analysis) considerando-se a composição de espécies por transectos da mastofauna área de influência do Projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.



Abaixo são apresentadas as espécies registradas ao longo da 1ª campanha de campo (Figura 1.1-6).

Figura 1.1-6 - Espécies registradas durante a 1º campanha do inventário da mastofuna terrestre na área de influência do Projeto CGIRS do CONCISSS: (A) *Saimiri sciureus* (macaco-de-cheiro) (B) *Tamandua tetradactyla*, (tamanduá-de-colete) (C) *Sciurillus pusillus*, (Quatipuru) (D) *Bradypus sp.*, (Preguiça), (E) *Mazama nemorivaga*. (Veado-roxo) (F) *Cuniculus paca*, (Paca) (G) (H) *Rhipidomys sp.*, (Rato) *Mazama sp.* (Veado).



(A)



(B)



(C)



(D)



(E)



(F)



(G)



(H)

● Dados levantados para 2º campanha

Ao que se concerne a 2ª campanha do inventário da fauna silvestre do projeto CGIRS do CONCISSS, foram catalogados no total 82 registros de mamíferos, sendo que as espécies estão distribuídas em seis (06) ordens, nove (09) famílias e 12 espécies (Tabela 1.1-5).

A ordem Primatas e Rodentia foram destaques para esta campanha, pois elas apresentaram uma alta densidade para as espécies encontradas na área, perfazendo mais de 43% das espécies observadas para Primatas e 39% para Rodentia das amostragens de mamíferos para a área de estudo.

● Comparação entre os Sítios de Amostragem

No que se refere aos transectos de coleta, o transecto 3 (T3) assim como para campanha anterior apresentou maior diferença na abundância e riqueza com (N=35 e 03, respectivamente) quando comparado aos demais transectos de coleta com (N= 33 e 05) para o transecto 1 (T1) e (N= 14 e N= 6) para o transecto 02. (Tabela 1.1-5).

Tabela 1.1-5 - Registros de abundância e riqueza por transectos de coleta na 2ª campanha do inventário da mastofauna na área de influência do Projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal - Pará.

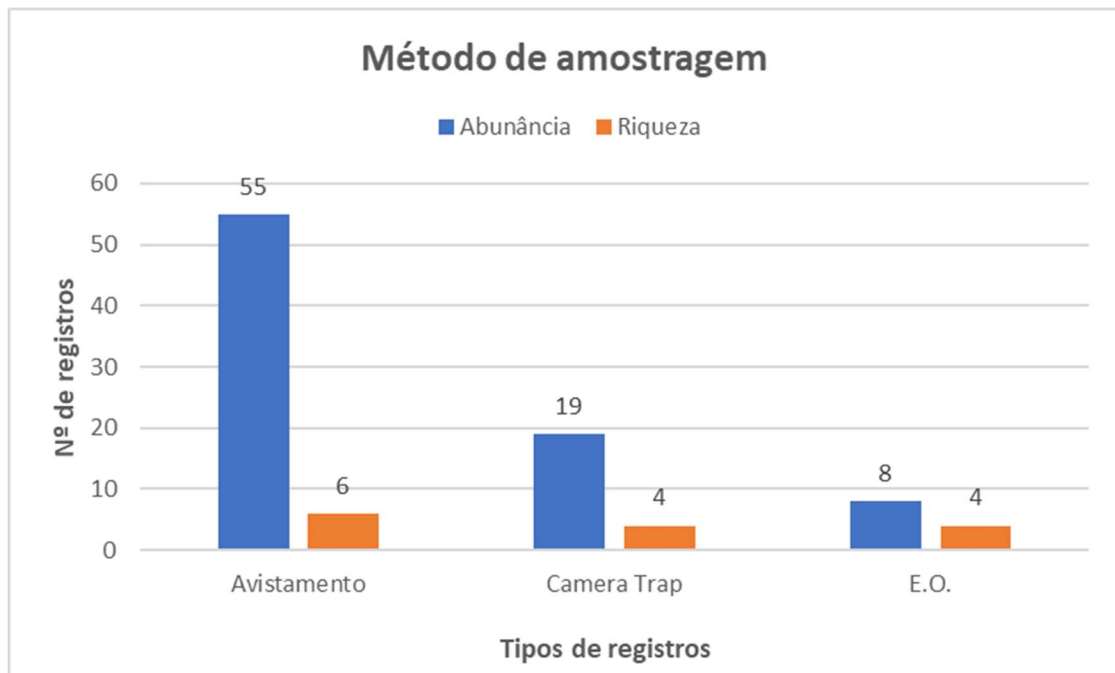
Táxons	Transectos Inventariados			AB.
	T1	T2	T3	
MAMMALIA	33	14	35	82
Carnívoros	0	1	0	1
Canídeos	0	1	0	1
<i>Cerdocyon thous</i>	0	1	0	1
Cachorro-do-mato	0	1	0	1
Artiodáctilos	1	0	1	2
Cervídeos	1	0	1	2
<i>Mazama nemorivaga</i>	0	0	1	1
Veado-roxo	0	0	1	1
<i>Mazama sp</i>	1	0	0	1
Veado-roxo	1	0	0	1
Carnivora	0	4	5	9
Procyonidae	0	4	5	9
<i>Nasua nasua</i>	0	4	5	9
Quati	0	4	5	9
Pilosa	0	1	2	3
Bradipodídeos	0	1	1	2
<i>Bradypus variegatus</i>	0	1	1	2
preguiça	0	1	1	2

Táxons	Transectos Inventariados			AB.
	T1	T2	T3	
<i>Myrmecophagidae</i>	0	0	1	1
<i>Tamandua tetradactyla</i>	0	0	1	1
tamanduá-colete	0	0	1	1
Primatas	12	5	18	35
Cebidae	12	5	18	35
<i>Saguinus ursulus</i>	0	0	1	1
Sagui - Preto	0	0	1	1
<i>Saimiri sciureus</i>	12	5	17	34
macaco-de-cheiro	12	5	17	34
Rodentia	20	3	9	32
Cuniculidae	2	0	3	5
<i>Cuniculus paca</i>	2	0	3	5
Paca	2	0	3	5
Dasyproctidae	12	1	2	15
<i>Dasyprocta prymnolopha</i>	12	0	2	14
Cutia	12	0	2	14
<i>Dasyprocta sp</i>	0	1	0	1
Cutia	0	1	0	1
Sciuridae	6	2	4	12
<i>Sciurillus pusillus</i>	6	2	4	12
quatipuru	6	2	4	12
Abundância Total	33	14	35	82
Riqueza Total	05	06	09	12

● Comparação Entre os Métodos de Detecção

O método de censo livre, assim como na campanha anterior, também apresentou maior eficiência em termos de abundância (N=55 exemplares). Com tudo, outros métodos também demonstraram boa representatividade como, Câmera Trap que apresentou (N= 19 exemplares e 04 espécies) e Encontro ocasional (E.O.) com com (N=04 exemplares e 03 espécies) (Figura 1.1-7).

Figura 1.1-7 - Eficiência amostral por métodos de coleta de mamíferos durante o inventário da mastofauna na área de influência do Projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.



● Riqueza de Espécies

Em relação à taxa de espécies (Taxa_S), observamos que o transecto T3 possui a maior diversidade com 9 espécies registradas, seguido por T2 com 6 espécies e T1 com 5 espécies. Isso sugere que o transecto T3 abriga uma maior variedade de espécies em comparação aos outros dois transectos. Essa diferença pode ser atribuída a fatores como variações na vegetação, disponibilidade de recursos e influências ambientais específicas nessa área. (Tabela 1.1-6).

A abundância total de indivíduos mostra que o transecto T3 possui a maior quantidade de animais registrados, com 35 indivíduos contabilizados. Em contraste, o transecto T2 apresenta uma menor abundância, com apenas 14 indivíduos. Essa diferença pode refletir variações nas condições ambientais e nos recursos disponíveis em cada transecto, influenciando a presença e a distribuição dos animais.

A dominância das espécies é um parâmetro importante que indica a concentração de indivíduos em determinadas espécies. Observamos que o transecto T2 possui a dominância mais baixa, seguido pelo T3 e T1. Isso sugere que a distribuição dos indivíduos é mais equitativa no transecto T2, com uma menor concentração em poucas espécies dominantes. (Tabela 1.1-6).

A diversidade de espécies, medida pelo índice de Shannon (Shannon_H), revela que o transecto T3 apresenta a maior diversidade, seguido por T2 e T1. Esse resultado indica que

o transecto T3 abriga uma variedade mais ampla de espécies e mostra uma distribuição mais equilibrada entre elas. (Tabela 1.1-6).

A equitabilidade (Equitability_J) analisa a uniformidade da distribuição de indivíduos entre as espécies em cada transecto. Observamos que o transecto T2 apresenta a maior equitabilidade, seguido por T1 e T3. Isso significa que a distribuição dos indivíduos é mais uniforme em T2, indicando uma distribuição mais equilibrada entre as espécies. (Tabela 1.1-6).

Os resultados sugerem que o transecto T3 se destaca pela maior taxa de espécies, abundância e diversidade, enquanto o transecto T2 se destaca pela menor dominância e maior equitabilidade. Esses resultados podem ser influenciados por fatores como a disponibilidade de recursos, a heterogeneidade do habitat e as interações entre as espécies. Compreender a diversidade e a estrutura da comunidade em diferentes transectos é fundamental para subsidiar estratégias de conservação e manejo, permitindo a adoção de medidas específicas para a proteção e preservação da biodiversidade em cada área estudada (Pielou, 1966).

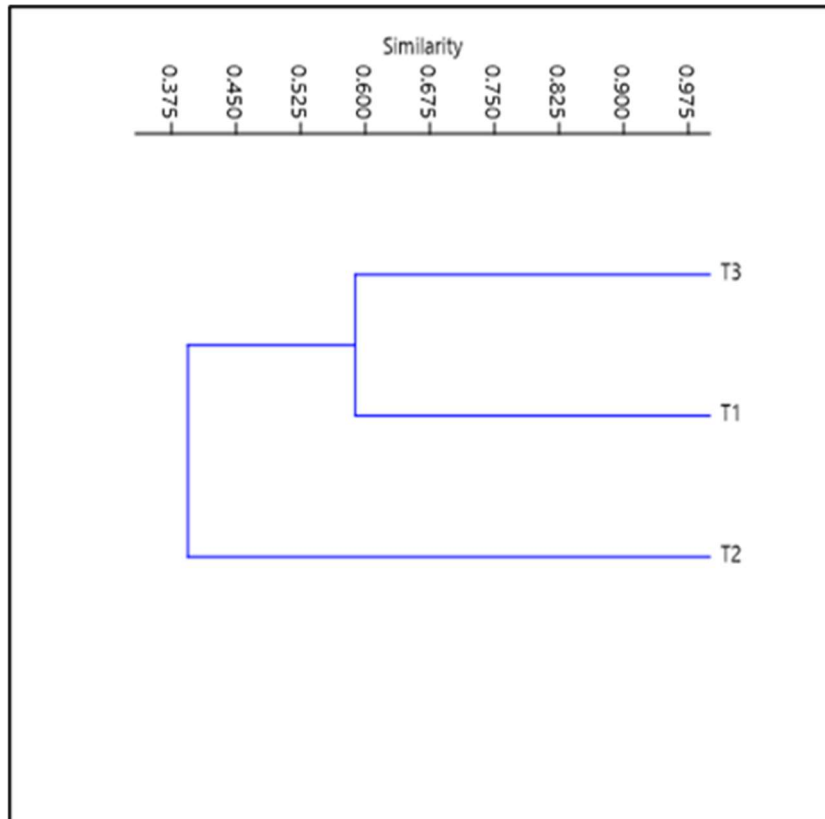
Tabela 1.1-6 - Parâmetros de diversidade de mamíferos entre os transectos amostrados durante o inventário faunístico no inventário da mastofauna na área de influência do Projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.

Parâmetros	Transectos Inventariados		
	T1	T2	T3
Taxa_S	5	6	9
Individuals	33	14	35
Dominance_D	0,3021	0,2449	0,2833
Shannon_H	1,322	1,569	1,657
Equitability_J	0,8211	0,8758	0,7542

O índice de diversidade de Bray-Curtis é uma medida de similaridade entre as comunidades presentes em diferentes transectos. Quanto maior o valor do índice, maior é a similaridade entre as comunidades, indicando uma composição de espécies mais semelhante (Koleff et al., 2003).

A análise de agrupamento realizada com o Índice de Similaridade de Bray-Curtis permitiu identificar padrões de similaridade entre os transectos estudados no projeto CGIRS do CONCISSS. Os resultados indicaram que os transectos 01 e 03 apresentaram o maior grau de semelhança, com 59% de similaridade entre as áreas. Isso sugere que esses transectos compartilham uma composição de espécies mais similar, indicando uma possível interação ecológica ou influência de fatores ambientais similares. (Figura 1.1-8).

Figura 1.1-8 - Dendrograma da análise de agrupamento (Cluster Analysis) considerando-se a composição de espécies por transectos da mastofauna área de influência do Projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.



Por outro lado, os transectos 02 e 03 formaram um grupo com 49% de similaridade, enquanto os transectos 02 e 01 apresentaram o menor grau de similaridade, com apenas 30%. Isso indica que esses transectos possuem diferenças significativas em sua composição de espécies, possivelmente relacionadas a características ambientais específicas ou fatores históricos distintos.

A observação de maior rotatividade de espécies e compartilhamento entre alguns transectos sugere que há uma dinâmica de entrada e saída de espécies nessas áreas. Isso pode ser influenciado por fatores como a disponibilidade de recursos, interações competitivas ou eventos de colonização e extinção locais.

No entanto, é importante ressaltar que as áreas catalogadas apresentam uma distribuição mais restrita de espécies em cada transecto. Isso significa que cada transecto possui uma composição de espécies específica e não compartilha todas as espécies presentes nos demais transectos.

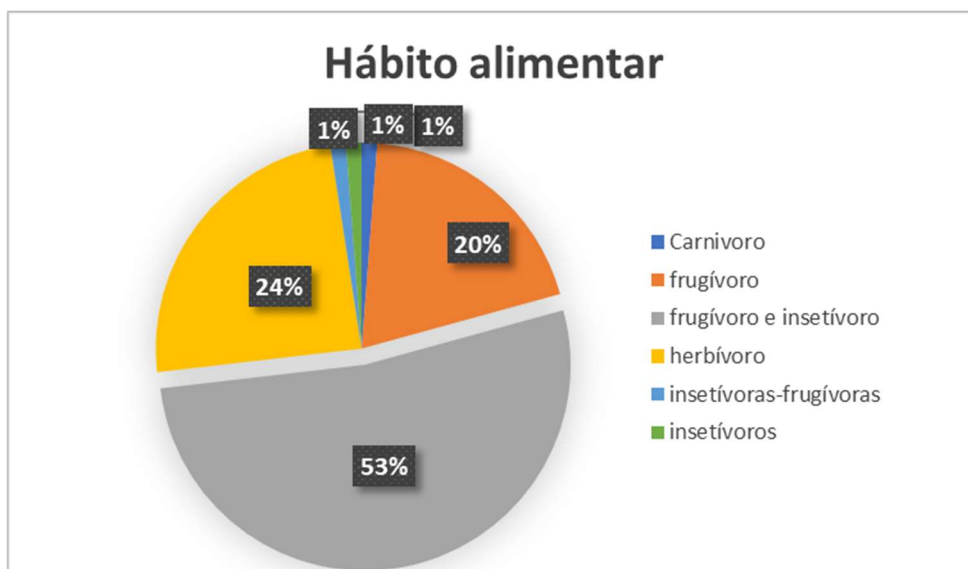
Em suma, a análise de agrupamento com o Índice de Similaridade de Bray-Curtis revelou padrões de similaridade e diferenças na composição de espécies entre os transectos

estudados. Esses resultados fornecem insights importantes sobre a estrutura da comunidade e a distribuição das espécies na área de estudo, contribuindo para o entendimento da biodiversidade e subsidiando ações de conservação e manejo adequadas para cada transecto específico.

● **Guilda Alimentar**

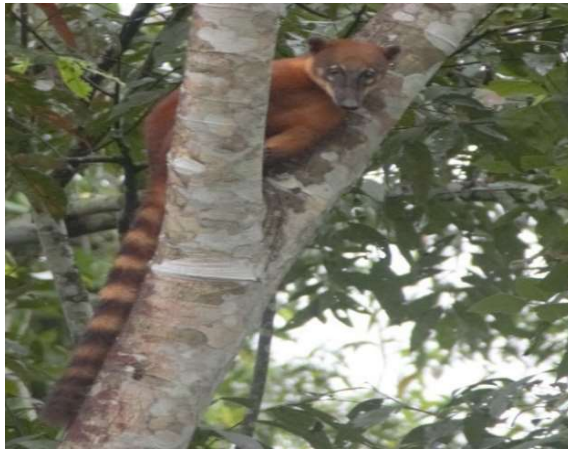
Em relação a dieta dos mamíferos para esta 2ª campanha, observou-se que os Frugívoros e Insetívoros, assim como para campanha anterior foram os que apresentaram maior representatividade nas espécies catalogadas com (53%) de todos os registros para área. Os demais hábitos alimentares apresentaram (24%) para Herbívoros, (20%) para apenas Frugívoros e (1%) apenas para Insetívoros, carnívoros e insetívoros -frugívoros (Paglia et al., 2012) (Figura 1.1-9).

Figura 1.1-9 - Hábito alimentar da mastofauna na área de influência do Projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.



Abaixo são apresentadas as imagens dos mamíferos registradas durante a segunda campanha do inventário de fauna na área de influência do projeto CGIRS do CONCISSS (Figura 1.1-10).

Figura 1.1-10 - Espécies registradas durante a 2ª campanha do inventário da mastofuna terrestre na área de influência do Projeto CGIRS do CONCISSS.



(A) *Nasua nasua*–(quati)



(B) *Cuniculus paca*- (Paca),



(C) *Dasyprocta prymnolopa* (Cutia),



(D) *Saimiri sciureus* (Macaco-de cheiro)



(E) *Sciurillus pusillus* (Quatipuru)



(F) *Philander sp* (Cuica)



(G) *Didelphis marsupialis* (Mucura),



(H) *Mazama nemorivaga* (Veado-roxo).

1.1.4.4.3 Dados Compilados 1º e 2º campanha

A análise dos dados coletados nas duas campanhas do projeto CGIRS do CONCISSS revelou informações interessantes sobre a composição faunística da área estudada. Ao correlacionar os dados, foi possível identificar um total de 116 exemplares distribuídos em seis (06) Ordens, 10 Famílias e 14 espécies (Tabela 1.1-7).

Um aspecto relevante observado foi a presença de novas espécies catalogadas na segunda campanha. Foram identificadas três espécies exclusivas: *Bradypus variegatus*, *Cerdocyon thous* e *Saguinus ursulus*. É importante destacar que a espécie *Saguinus ursulus* é classificada como vulnerável (VU) de acordo com a IUCN (União Internacional para a Conservação da Natureza), um órgão responsável por avaliar o status de conservação das espécies. Essa classificação ressalta a importância da área estudada como habitat para essa espécie ameaçada.

Além disso, a detecção de espécies exclusivas em cada campanha sugere a existência de diferentes padrões de distribuição e preferências de habitat entre as espécies. Esses dados podem ser utilizados para direcionar futuras ações de conservação e manejo, visando a proteção dessas espécies e a preservação dos seus habitats.

Tabela 1.1-7 - Registros dos táxons de mamíferos por transectos, métodos de detecção e status de ameaça, diante aos dados das duas campanhas do inventário da mastofauna na área de influência do projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal - Pará.

TÁXON	NOME COMUM	STATUS DE AMEAÇA	MÉTODO DE DETECÇÃO			LOCAL DE OCORRÊNCIA			AB.
			Censo	Câmera Trap	E.O.	T1	T2	T3	
MAMMALIA									
Carnívoros									
Canídeos									
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato	LC - IUCN	X				1		1
Artiodáctilos									
Cervídeos									
<i>Mazama nemorivaga</i>	Veado-roxo	LC - IUCN		X			X	X	X
<i>Mazama sp</i>	Veado-roxo	LC - IUCN		X			X		X
Carnivora									
Procyonidae									
<i>Nasua nasua</i>	Quati	LC - IUCN	X		X		X	X	X
Pilosa									
Bradipodídeos									
<i>Bradypus sp</i>	preguiça	LC - IUCN	X					1	1
<i>Bradypus variegatus</i>	preguiça	LC - IUCN	X				1	1	2
Myrmecophagidae									
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-colete	LC - IUCN			X			X	2
Primates									
Cebidae									

TÁXON	NOME COMUM	STATUS DE AMEAÇA	MÉTODO DE DETECÇÃO		LOCAL DE OCORRÊNCIA			AB.
			Censo	Câmera Trap	E.O.	T1	T2	
<i>Saguinus ursuus</i>	Sagui - Preto	VU - IUCN	X				X	1
<i>Saimiri sciureus</i>	macaco-de-cheiro	LC - IUCN	X	X	X	X	X	X
Rodentia								
Cricetidae								
<i>Rhipidomys sp</i>	Rato	LC - IUCN		X			X	1
Cuniculidae								
<i>Cuniculus paca</i>	Paca	LC - IUCN		X				
Dasyproctidae								
<i>Dasyprocta prymnolopha</i>	Cutia	LC - IUCN	X			X	X	X
<i>Dasyprocta sp</i>	Cutia	LC - IUCN	X		X	X		2
Sciuridae								
<i>Sciurillus pusillus</i>	quatipuru	LC - IUCN				X	X	X
						36	21	59
								116

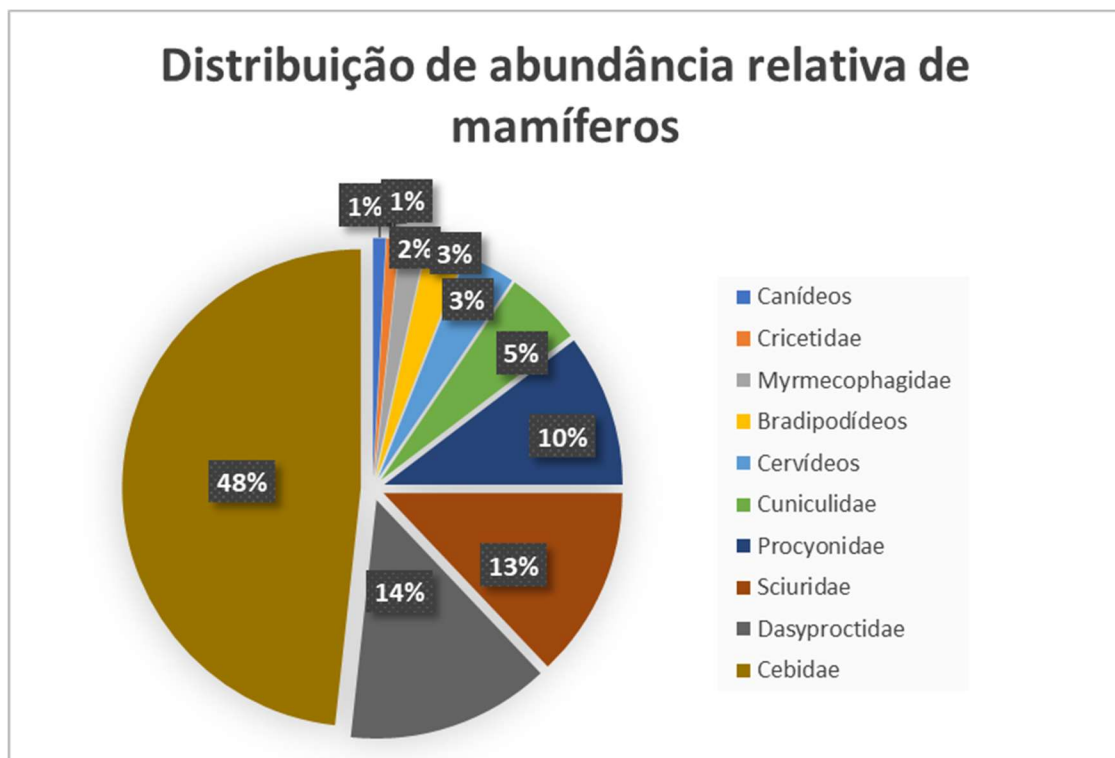
● Comentário sobre as espécies

Os dasyproctidae, que compreendem as cutias, e os procyonidae, que incluem guaxinins e quatis, podem se beneficiar da diversidade de recursos e habitats encontrados nessa região

Por outro lado, algumas famílias, como canídeos (1%) e cricetídeos (1%), apresentaram representações relativamente baixas. Isso pode indicar que as condições nessa área podem não ser tão favoráveis para esses grupos, possivelmente devido à competição por recursos limitados ou à presença de predadores ou outras restrições ambientais (Figura 1.1-11).

É interessante notar a presença de famílias como myrmecophagidae (2%) e bradipodídeos (3%), que incluem animais como tamanduás e bichos-preguiça, respectivamente. Embora essas famílias não sejam tão abundantes quanto os cebídeos, sua presença em níveis relativamente maiores sugere que essas espécies encontraram uma adaptação adequada nessa área específica, possivelmente devido à disponibilidade de recursos específicos, como formigas e cupinzeiros para os tamanduás (Figura 1.1-11).

Figura 1.1-11 - Distribuição relativa das famílias dos mamíferos registradas durante o inventário inventário da mastofauna terrestre na área de influência Projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.



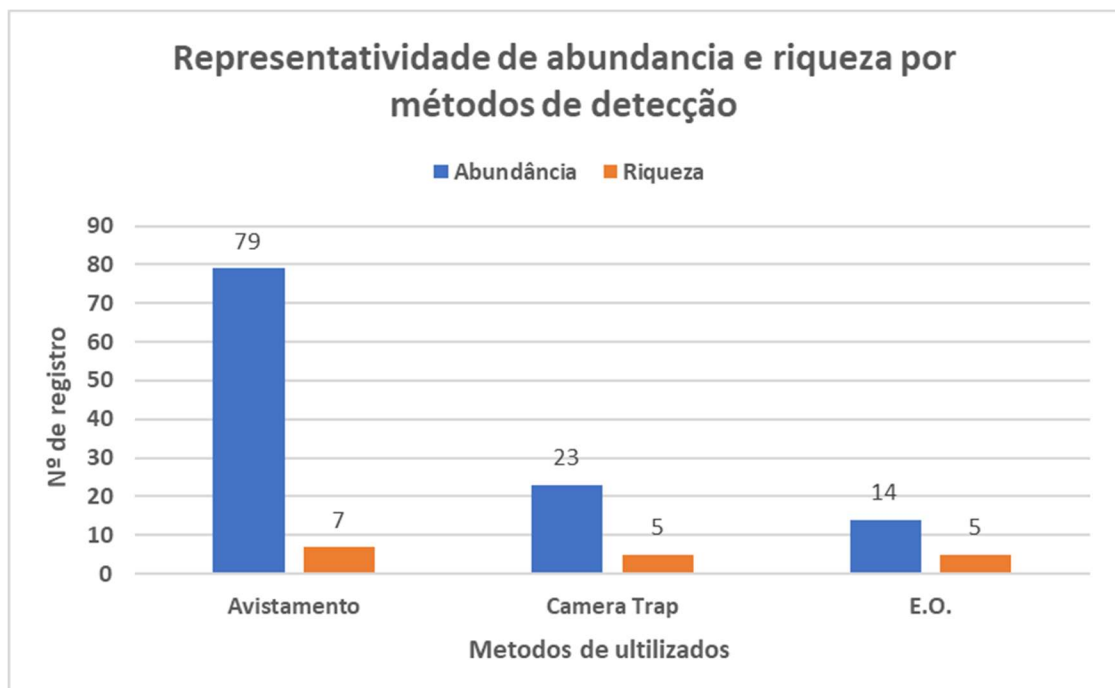
● Comparação entre os métodos de amostragem

A Figura 1.1-12 apresenta os resultados de três (03) métodos de amostragem: censo, câmera trap e encontro ocasional (E.O.). Os dados fornecidos são referentes à abundância e riqueza de espécies obtidas por cada um desses métodos. No método de censo, foram observados e contados diretamente um total de 79 indivíduos. Foram identificadas 07 espécies diferentes durante a aplicação deste método.

Na câmera *trap* foram registrados 23 indivíduos. Em relação à riqueza de espécies, foram identificadas 5 espécies distintas por meio desse método. No método de encontro ocasional (E.O.), foram registrados 14 encontros ocasionais. Em termos de riqueza de espécies, assim como nos outros métodos, foram identificadas 05 espécies distintas por meio do (Encontro Ocasional) (Figura 1.1-12).

Ao comparar os três métodos de amostragem, é importante considerar suas particularidades e limitações. O avistamento direto permite a contagem precisa dos indivíduos observados, resultando em uma estimativa de abundância maior. Por outro lado, a câmera *trap* e o E.O. podem não capturar ou registrar todos os indivíduos presentes na área de estudo, levando a uma estimativa de abundância menor. No que diz respeito à riqueza de espécies, todos os métodos apresentaram resultados semelhantes, com a identificação de 5 espécies diferentes.

Figura 1.1-12 - Eficiência amostral por métodos de coleta de mamíferos, a partir da compilação de dados no inventário da mastofauna na área de influência do Projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.



Comparação entre campanhas e sítios de amostragem

A análise da curva de acumulação de espécies revela insights interessantes sobre a relação entre o número de indivíduos amostrados e a estimativa acumulada de espécies encontradas. A partir da amostragem de aproximadamente 38,67 indivíduos, a curva começa a mostrar um aumento no número de espécies estimadas. Nesse ponto, a estimativa acumulada é de cerca de 5,67 espécies. Além disso, a estimativa intervalar de 95% de confiança inferior é de 2,72 espécies, enquanto a estimativa intervalar de 95% de confiança superior é de 8,61 espécies. (Tabela 1.1-8).

Conforme a amostragem prossegue, o número de espécies estimadas aumenta gradualmente. Com a amostragem de aproximadamente 77,33 indivíduos, a estimativa acumulada atinge 10 espécies. As estimativas intervalares de confiança de 95% também aumentam, indicando um maior nível de certeza nas estimativas. A estimativa inferior é de 5,31 espécies, enquanto a estimativa superior é de 14,69 espécies. (Tabela 1.1-8)

No entanto, mesmo com uma amostragem mais extensa, a curva de acumulação de espécies continua a subir, mas em uma taxa menor. Com a amostragem de aproximadamente 116 indivíduos, a estimativa acumulada se estabiliza em torno de 11 espécies. As estimativas intervalares de confiança de 95% também se aproximam, com a estimativa inferior em 8,53 espécies e a estimativa superior em 13,47 espécies.

Essa análise da curva de acumulação de espécies indica que, com o aumento da amostragem, há um aumento gradual na estimativa acumulada de espécies. No entanto, é importante considerar que a curva parece estar se aproximando de uma assíntota, sugerindo que, mesmo com uma amostragem mais ampla, é improvável que sejam encontradas muitas espécies adicionais. As estimativas intervalares de confiança fornecem uma faixa de incerteza em torno das estimativas, indicando a variabilidade potencial nos resultados.

Na classe "Carnívoros", foi registrado um único indivíduo na 2ª campanha, indicando uma presença apenas nesse período. Já na classe "Artiodáctilos", houve a ocorrência de dois indivíduos em cada campanha, totalizando quatro no geral. Um aumento significativo foi observado na classe "Carnívora" durante a 2ª campanha, com a presença de nove indivíduos adicionais em relação à 1ª campanha, totalizando 12 indivíduos. Na classe "Pilosa", foi registrado um aumento de um indivíduo na 2ª campanha em comparação com a 1ª campanha, totalizando cinco indivíduos. A classe "Primatas" apresentou um incremento notável na 2ª campanha, com a ocorrência de 35 indivíduos a mais em relação à 1ª campanha, totalizando 56 indivíduos.

A análise da (Tabela 1.1-8) pode-se observar que a família "Bradipodídeos" apresentou um aumento na ocorrência de um indivíduo na 2ª campanha em relação à 1ª campanha, totalizando três indivíduos no geral. A família "Procyonidae" também registrou um aumento

significativo na 2ª campanha, com a presença de nove indivíduos adicionais em comparação com a 1ª campanha, totalizando 12 indivíduos.

A (Tabela 1.1-8) em seguida mostra a presença e a distribuição de diferentes espécies nas duas campanhas. Os destaques incluem: A espécie "*Bradypus sp*" foi observada apenas na 1ª campanha, com um único indivíduo registrado, a espécie "*Bradypus variegatus*" não foi observada na 1ª campanha, mas dois indivíduos foram registrados na 2ª campanha, espécie "*Cerdocyon thous*" foi avistada apenas na 2ª campanha, com um indivíduo registrado, espécie "*Cuniculus paca*" foi registrada com um indivíduo na 1ª campanha e cinco indivíduos na 2ª campanha, espécie "*Dasyprocta prymnolopha*" não foi observada na 1ª campanha, mas registrou a presença de 14 indivíduos na 2ª campanha, espécie "*Saguinus ursulus*" não foi observada na 1ª campanha, mas um indivíduo foi registrado na 2ª campanha.

Ao considerar múltiplas campanhas de amostragem, é possível obter uma visão mais abrangente da composição faunística e da distribuição das espécies em diferentes momentos (Wang et al., 2020). Essa abordagem ajuda a identificar padrões de ocorrência e detectar possíveis mudanças na diversidade ao longo do tempo (Wang et al., 2020). Além disso, considerar diferentes períodos de amostragem permite capturar variações temporais na presença de espécies migratórias, sazonais ou com ciclos de vida específicos (Smith et al., 2018).

Tabela 1.1-8 - Registros de abundância e riqueza de mamíferos por transectos de coleta na 1º e 2º campanha do inventário da mastofauna na área de influência do Projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal - Pará.

Rótulos de Linha	1ª campanha			C1 Total	2ª campanha			C2 Total	AB. Geral
	T1	T2	T3		T1	T2	T3		
MAMMALIA	3	7	24	34	33	14	35	82	116
Carnívoros	0	0	0	0	0	1	0	1	1
Canídeos	0	0	0	0	0	1	0	1	1
<i>Cerdocyon thous</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	1
Cachorro-do-mato	0	0	0	0	0	1	0	1	1
Artiodáctilos	1	0	1	2	1	0	1	2	4
Cervídeos	1	0	1	2	1	0	1	2	4
<i>Mazama nemorivaga</i>	1	0	1	2	0	0	1	1	3
Veado-roxo	1	0	1	2	0	0	1	1	3
<i>Mazama sp</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	1
Veado-roxo	0	0	0	0	1	0	0	1	1
Carnivora	0	3	0	3	0	4	5	9	12
Procyonidae	0	3	0	3	0	4	5	9	12
<i>Nasua nasua</i>	0	3	0	3	0	4	5	9	12
Quati	0	3	0	3	0	4	5	9	12
Pilosa	0	0	2	2	0	1	2	3	5
Bradipodídeos	0	0	1	1	0	1	1	2	3

Rótulos de Linha	1ª campanha			C1 Total	2ª campanha			C2 Total	AB. Geral
	T1	T2	T3		T1	T2	T3		
<i>Bradypus sp</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	1
preguiça	0	0	1	1	0	0	0	0	1
<i>Bradypus variegatus</i>	0	0	0	0	0	1	1	2	2
preguiça	0	0	0	0	0	1	1	2	2
Myrmecophagidae	0	0	1	1	0	0	1	1	2
<i>Tamandua tetradactyla</i>	0	0	1	1	0	0	1	1	2
tamanduá-colete	0	0	1	1	0	0	1	1	2
Primatas	0	1	20	21	12	5	18	35	56
Cebidae	0	1	20	21	12	5	18	35	56
<i>Saguinus ursulus</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Sagui - Preto	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Saimiri sciureus</i>	0	1	20	21	12	5	17	34	55
macaco-de-cheiro	0	1	20	21	12	5	17	34	55
Rodentia	2	3	1	6	20	3	9	32	38
Cricetidae	1	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Rhipidomys sp</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Rato	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Cuniculidae	1	0	0	1	2	0	3	5	6
<i>Cuniculus paca</i>	1	0	0	1	2	0	3	5	6
Paca	1	0	0	1	2	0	3	5	6

Rótulos de Linha	1ª campanha			C1 Total	2ª campanha			C2 Total	AB. Geral
	T1	T2	T3		T1	T2	T3		
Dasyproctidae	0	1	0	1	12	1	2	15	16
<i>Dasyprocta prymnolopha</i>	0	0	0	0	12	0	2	14	14
Cutia	0	0	0	0	12	0	2	14	14
<i>Dasyprocta sp</i>	0	1	0	1	0	1	0	1	2
Cutia	0	1	0	1	0	1	0	1	2
Sciuridae	0	2	1	3	6	2	4	12	15
<i>Sciurillus pusillus</i>	0	2	1	3	6	2	4	12	15
quatipuru	0	2	1	3	6	2	4	12	15
Abundância Total	03	07	24	34	33	14	35	82	116
Riqueza Total	03	04	05	09	05	06	08	12	14

A análise dos parâmetros de diversidade das espécies da mastofauna nos transectos de coleta das 1ª e 2ª campanhas combinadas revelou informações importantes sobre a distribuição e abundância das espécies na área de estudo.

O transecto 03 se destacou pelo maior número de exemplares e espécies, apresentando uma abundância total de 59 exemplares e uma riqueza de 10 espécies. Isso sugere que esse transecto abriga uma maior diversidade de mamíferos em comparação com os outros transectos (Tabela 1.1-9).

No que diz respeito à diversidade e dominância de espécies por transecto, os transectos 1 e 2 apresentaram os maiores valores de diversidade. O transecto 2 registrou uma diversidade de espécies (H') de 1,554, enquanto o transecto 1 teve um valor ligeiramente menor, com H' de 1,537 (Magurran, 2004). Esses resultados indicam que esses transectos abrigam uma variedade de espécies em termos de sua presença e abundância relativa (Tabela 1.1-9).

Quanto à dominância de espécies, o transecto 3 se destacou, apresentando uma dominância (D) de 0,4145. Isso indica que algumas espécies específicas podem ter uma presença mais pronunciada nesse transecto em comparação com as demais (Tabela 1.1-9).

No que se refere à equitabilidade, os transectos 1 e 2 demonstraram uma distribuição relativamente equitativa das espécies. Ambos os transectos apresentaram valores próximos de equitabilidade (J') de aproximadamente 1, com J' de 0,8672 para o transecto 2 e J' de 0,7897 para o transecto 1. Esses resultados sugerem que as espécies estão bem distribuídas e não há uma dominância acentuada de uma ou algumas espécies específicas. (Tabela 1.1-9).

Em suma, os resultados indicam que o transecto 3 possui a maior abundância e riqueza de espécies, enquanto os transectos 01 e 02 exibem maior diversidade de espécies. O transecto 03 também se destaca pela dominância de algumas espécies, enquanto os transectos 01 e 02 apresentam uma distribuição mais equitativa das espécies. Essas informações são valiosas para compreender a estrutura da comunidade de mamíferos na área de estudo e podem fornecer insights para a conservação e manejo dessas espécies (Catenazzi et al., 2021).

Tabela 1.1-9 - Parâmetros de diversidade para as duas campanhas de inventário da diversidade de mamíferos entre os transectos amostrados na área de influência Projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal - Pará.

Parâmetros	Transectos inventariados		
	T1	T2	T3
Taxa_S	7	6	10
Individuals	36	21	59
Dominance_D	0,2593	0,2426	0,4145
Shannon_H	1,537	1,554	1,414
Equitability_J	0,7897	0,8672	0,6141

Ao correlacionar as duas campanhas de inventário do projeto CGIRS do CONCISSS, realizou-se uma análise de agrupamento utilizando os Índices de Similaridade de Bray-Curtis e Jaccard, com o objetivo de ordenar os transectos com base na composição de espécies.

Ao aplicar o Índice de Similaridade de Bray-Curtis, observou-se que os transectos 1 e 3 formaram um grupo com o maior grau de semelhança, apresentando uma similaridade de 48% entre as áreas. Por outro lado, os transectos 2 e 3 formaram um grupo com 40% de similaridade, enquanto os transectos 1 e 2 tiveram uma similaridade de 35%. Esses resultados sugerem que os transectos 1 e 3 possuem uma maior sobreposição na composição de espécies em comparação com os outros transectos. (Figura 1.1-13).

Ao aplicar o Índice de Similaridade de Jaccard, houve uma pequena variação nos agrupamentos de transectos. Mais uma vez, os transectos 1 e 3 mostraram a maior similaridade, com 42% de similaridade entre as áreas. Os transectos 2 e 3 formaram um grupo com 33% de similaridade, enquanto os transectos 1 e 2 apresentaram uma similaridade de 18% (Figura 1.1-14). Apesar de uma menor porcentagem em comparação ao Índice de Similaridade de Bray-Curtis, o Índice de Jaccard indicou as mesmas tendências de similaridade entre os transectos inventariados.

Esses resultados sugerem que alguns transectos apresentam uma maior rotatividade de espécies e compartilhamento, enquanto outros possuem uma composição mais distintiva. Além disso, a distribuição de espécies parece ser mais restrita em cada transecto, indicando a existência de particularidades ecológicas e ambientais em cada área.

Em suma, a análise de agrupamento baseada nos Índices de Similaridade de Bray-Curtis e Jaccard revelou padrões consistentes de similaridade entre os transectos inventariados. Esses resultados fornecem informações valiosas sobre a estrutura da comunidade de espécies nos diferentes locais e podem ser relevantes para a compreensão da biodiversidade e dos processos ecológicos na área de estudo.

Figura 1.1-13 - Dendrograma da análise de agrupamento (índice: BRAY-CURTIS) considerando-se a composição de espécies por transectos da mastofaunana área de influência projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.

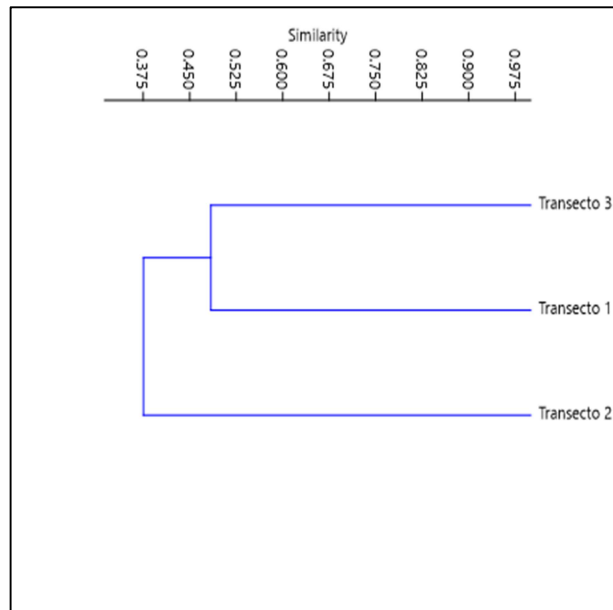
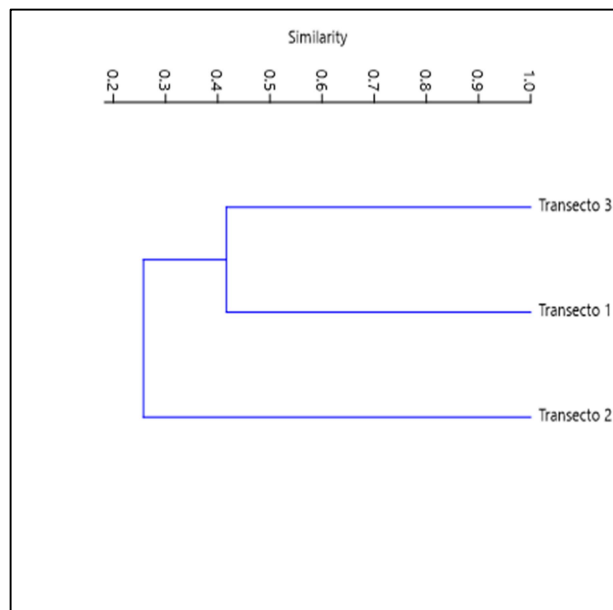


Figura 1.1-14 - Dendrograma da análise de agrupamento (índice: JACCARD) considerando-se a composição de espécies por transectos da mastofaunana área de influência projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.



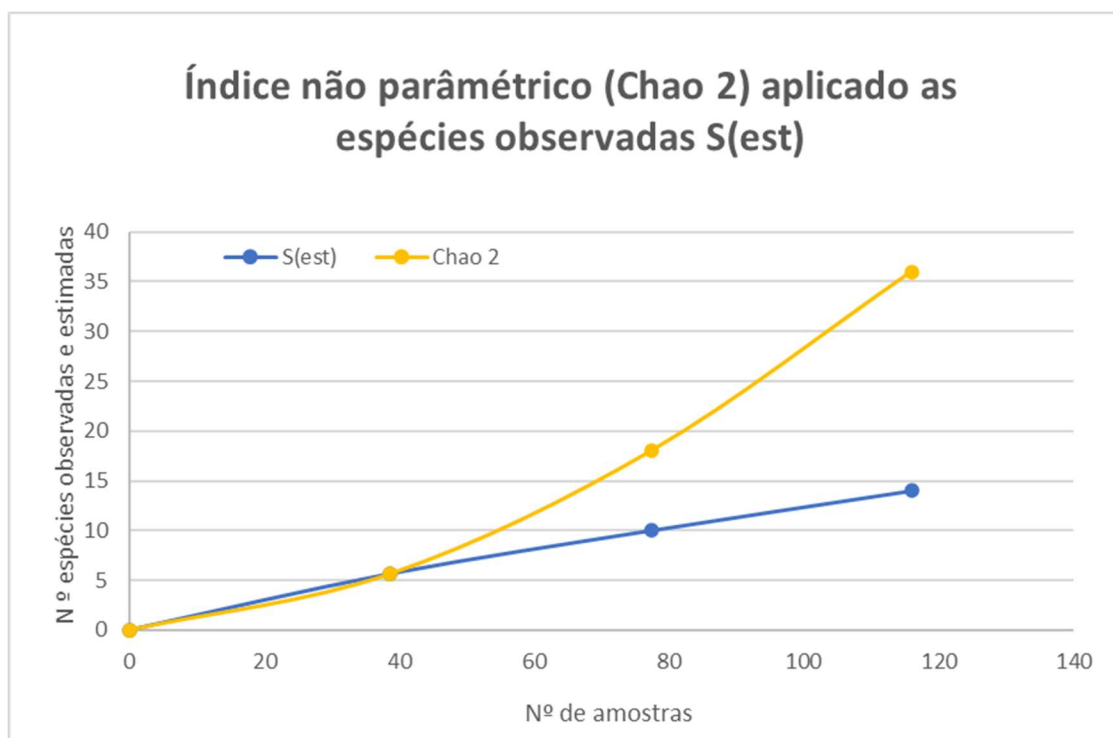
Neste trabalho, foram utilizados três estimadores de riqueza (Jackknifer 1, Chao 2 e Bootstrap) para avaliar a diversidade biológica em uma determinada área. Esses estimadores são comumente empregados em dados não paramétricos e têm como objetivo fornecer resultados robustos e confiáveis. A utilização de estimadores de riqueza permite investigar o impacto do

esforço amostral na determinação da diversidade biológica, ou seja, avaliar se a amostragem realizada foi suficiente para capturar a riqueza de espécies presente na área.

Os resultados obtidos no projeto CGIRS do CONCISSS revelaram uma riqueza de 14 espécies de mamíferos capturadas nos transectos, considerando as duas campanhas realizadas. No entanto, o estimador Chao 2 indicou a possibilidade de existirem mais 14 espécies não capturadas, sugerindo que o esforço amostral realizado pode não ter sido suficiente para registrar todas as espécies presentes na área de estudo. O fato de não haver uma tendência de estabilização da curva em uma assíntota sugere que a riqueza de espécies ainda não foi totalmente explorada. Novas espécies podem ser registradas no futuro com um esforço de amostragem adicional (Figura 1.1-15).

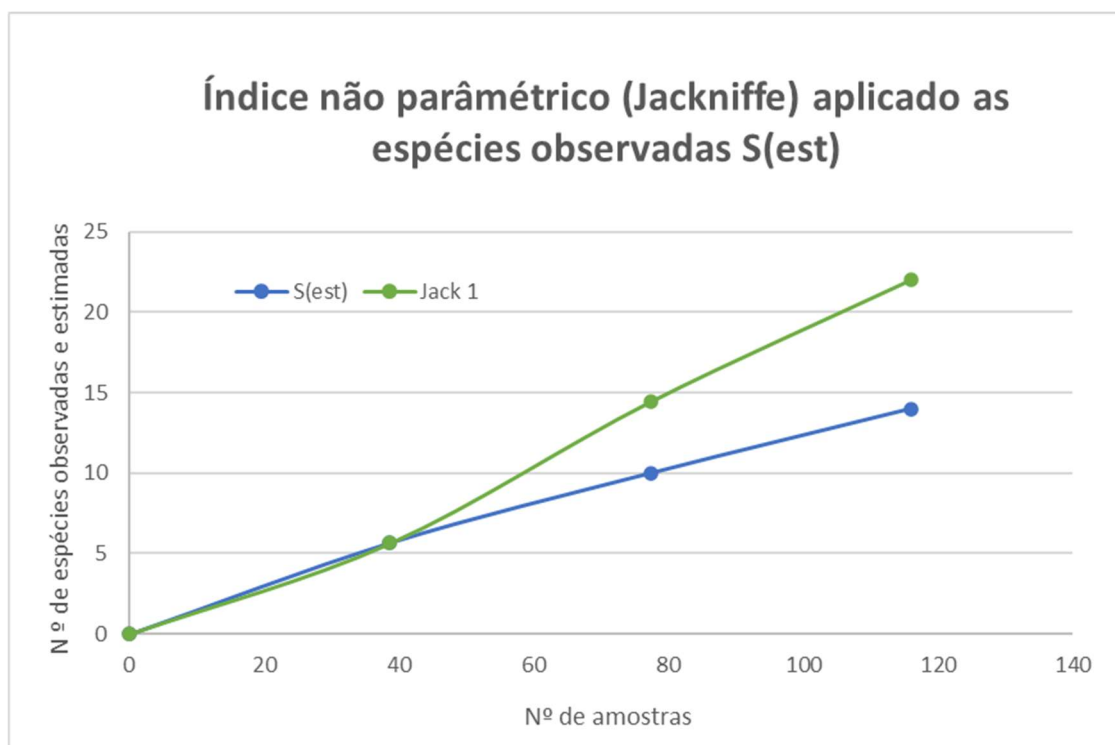
É fundamental ressaltar que a detecção de todas as espécies presentes na área pode ser desafiadora, especialmente quando se trata de espécies raras, de baixa densidade ou com comportamentos evasivos. Além disso, a utilização de métodos de amostragem específicos pode influenciar a capacidade de detectar todas as espécies presentes. Portanto, é importante considerar esses fatores ao interpretar os resultados e planejar futuras ações de monitoramento.

Figura 1.1-15 - Índices não paramétricos CHAO2, correlacionados ao número de espécies observadas (S(est)) de mamíferos durante o inventário faunístico na área de influência Projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.



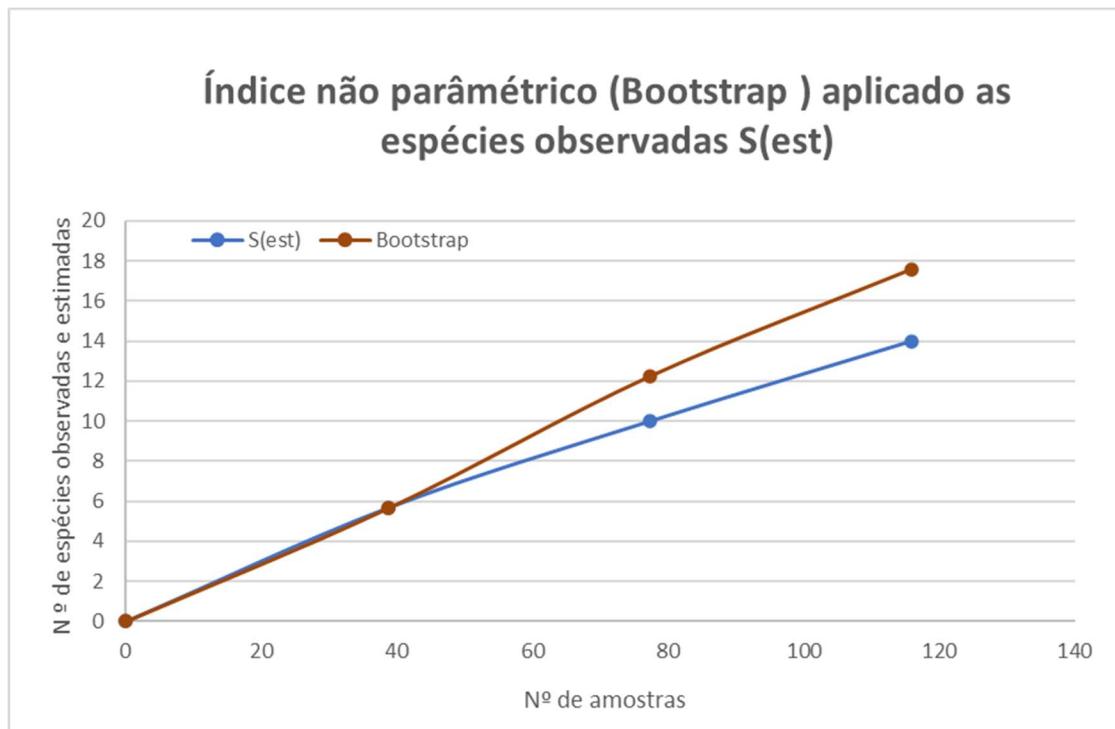
Com base nessas informações, estima-se que existam potencialmente mais 08 espécies de mamíferos na região que não foram capturadas durante as campanhas de amostragem realizadas até o momento. Esses resultados ressaltam a importância de ampliar o esforço amostral e realizar estudos contínuos para um melhor conhecimento da biodiversidade local e a identificação das espécies que ainda não foram documentadas. A ausência de uma tendência de estabilização da curva em uma assíntota é um achado importante, pois indica que a amostragem realizada até o momento não explorou totalmente a riqueza de espécies presentes na área de estudo. (Figura 1.1-16).

Figura 1.1-16 - Índices não paramétricos JECKKENIFE1, correlacionados ao número de espécies observadas (S(est)) de mamíferos durante o inventário faunístico na área de influência Projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.



Os resultados obtidos pelo estimador Bootstrap no projeto CGIRS do CONCISSS indicaram que, considerando a frequência de ocorrência das espécies, existe a possibilidade de serem encontradas pelo menos mais 03 espécies caso o esforço amostral seja ampliado. Essa estimativa sugere a presença de espécies menos frequentes ou de baixa abundância na área de estudo que ainda não foram capturadas ou registradas durante as campanhas de amostragem realizadas até o momento. Esses resultados destacam a importância de aumentar o esforço amostral e a continuidade dos estudos para uma melhor compreensão da diversidade de mamíferos na região. A ausência de uma tendência de estabilização da curva em uma assíntota indica que a amostragem realizada até o momento não foi suficiente para capturar toda a riqueza de mamíferos presentes na área estudada. (Figura 1.1-17).

Figura 1.1-17 - Índices não paramétricos BOOTSTRAP, correlacionados ao número de espécies observadas (S(est)) no inventário da mastofauna na área de influência Projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.



A análise dos parâmetros dos transectos inventariados revela informações significativas sobre a diversidade de espécies e a composição da fauna estudada. No que diz respeito à riqueza de espécies, observa-se que o transecto T3 apresentou a maior variedade, com um total de 10 espécies registradas. Os transectos T1 e T2, por sua vez, exibiram 7 e 6 espécies, respectivamente (Tabela 1.1-10).

Ao considerar a diversidade de Shannon (Shannon_H), verifica-se que o transecto T2 se destaca com um índice de 1,554, indicando uma maior equitabilidade e quantidade de informações contidas na distribuição das espécies. Em seguida, o transecto T1 registrou uma diversidade de 1,537, enquanto o transecto T3 apresentou uma menor diversidade, com um índice de Shannon de 1,414 (Tabela 1.1-10).

Os estimadores de riqueza fornecem uma estimativa da quantidade de espécies que poderiam ser encontradas com um maior esforço amostral. O estimador Jackknifer 1 indica a possibilidade de encontrar 5,64 espécies adicionais no transecto T1, 14,43 espécies no transecto T2 e 22 espécies no transecto T3 (Whitfield & Donnelly, 2006). Já o estimador Chao 2 sugere uma maior riqueza de espécies em todos os transectos. O transecto T3 apresenta uma estimativa de 36 espécies, seguido pelo T2 com 17,99 espécies estimadas e o T1 com 5,64 espécies estimadas (Tabela 1.1-10).

O estimador Bootstrap também confirma a possibilidade de uma maior riqueza de espécies com um esforço amostral mais amplo. Os resultados mostram uma estimativa de 17,57 espécies para o transecto T3, 12,24 espécies para o T2 e 5,64 espécies para o T1 (Martins et al., 2023). A análise da abundância relativa revela que o transecto T3 possui a maior proporção de indivíduos, com 20,89%, seguido pelo T1 com 8,8% e T2 com 7,2% (Tabela 1.1-10).

Além disso, cada transecto apresenta um número específico de espécies exclusivas, ou seja, espécies que foram registradas apenas em um único transecto. O transecto T1 e T2 possuem duas espécies exclusivas cada, enquanto o transecto T3 registrou três espécies exclusivas.

Em resumo, esses dados indicam que há uma considerável diversidade de espécies nos transectos estudados. Os estimadores de riqueza sugerem a presença de mais espécies com um maior esforço amostral, e a ausência de uma tendência de estabilização da curva indica a possibilidade de registrar novas espécies na área de estudo. A diversidade de Shannon, a abundância relativa e as espécies exclusivas acrescentam informações importantes sobre a composição da fauna em cada transecto (Tabela 1.1-10).

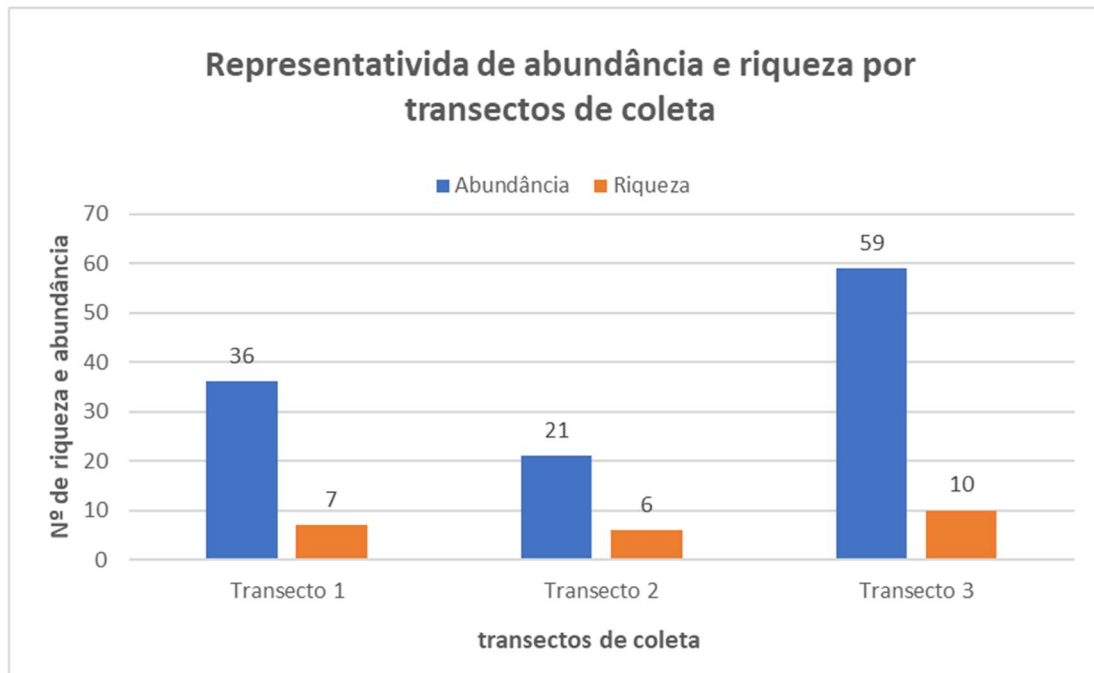
Tabela 1.1-10 - Indicadores de diversidade de espécies de mamíferos terrestres amostradas através de câmera Trap e busca ativa, nos sítios amostrais de influência do Projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.

Parâmetros	Transectos Inventariados		
	T1	T2	T3
Riqueza de espécie	7	6	10
Diversidade Shannon_H	1,537	1,554	1,414
Riqueza estimada (Jackknifer 1)	5,64	14,43	22
Riqueza estimada (Chao 2)	5,64	17,99	36
Riqueza estimada (Bootstrap)	5,64	12,24	17,57
Abundância relativa	8,8%	7,2%	20,89%
Número de espécies exclusivas	2	2	3

Ao analisar os dados de abundância e riqueza de espécies de mamíferos nos três transectos (T1, T2 e T3), podemos observar diferenças interessantes na composição da fauna. No que se refere à abundância, o transecto T3 se destaca com um total de 59 indivíduos registrados, indicando uma maior presença e densidade de animais nessa área específica. Em contraste, o transecto T1 registrou uma abundância de 36 indivíduos, enquanto o transecto T2 apresentou o menor número, com 21 indivíduos. Quanto à riqueza de espécies, o transecto T3 também exibe a maior diversidade, com um total de 10 espécies identificadas. Em comparação, o transecto T1 registrou 7 espécies e o transecto T2 apresentou 6 espécies. Esses resultados sugerem que o transecto T3 possui uma maior variedade de espécies e uma maior densidade populacional em relação aos outros dois transectos (Figura 1.1-18). Essa

diferença pode estar relacionada a fatores como a disponibilidade de recursos, o tipo de habitat e a presença de microambientes favoráveis para as espécies.

Figura 1.1-18 - Eficiência amostral (abundância e riqueza) por métodos de coleta de mamíferos para as duas campanhas de inventário da mastofauna na área de influência Projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.



● Espécie ameaçadas e protegidas por legislação federal e/ou estadual

Durante o inventário realizado, foi identificada a presença da espécie *Saguinus ursulus*, que está classificada como vulnerável de acordo com o órgão IUCN (União Internacional para a Conservação da Natureza) (Rylands et al. 2008). Essa descoberta destaca a importância e relevância do estudo, pois a presença de uma espécie ameaçada indica a existência de um ambiente que fornece condições adequadas para sua sobrevivência (Campbell et al. 2011) (Tabela 1.1-11).

Essa constatação fortalece os índices e estimadores de diversidade mencionados anteriormente, que indicaram a possibilidade de encontrar novas espécies raras e sensíveis a mudanças ambientais na área de estudo. A detecção de uma espécie vulnerável reforça a necessidade de proteção e conservação desses habitats, uma vez que eles podem abrigar uma variedade de espécies com diferentes graus de ameaça (Rylands et al. 2008).

Tabela 1.1-11 - Espécies mamíferos ameaçados observados durante o inventário faunístico da mastofauna na área de influência Projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.

Espécies	Status ICUM
<i>Bradypus sp</i>	PP
<i>Bradypus variegatus</i>	PP
<i>Cerdocyon thous</i>	PP
<i>Cuniculus paca</i>	PP
<i>Dasyprocta prymnolopha</i>	PP
<i>Dasyprocta sp</i>	PP
<i>Mazama nemorivaga</i>	PP
<i>Mazama sp</i>	PP
<i>Nasua nasua</i>	PP
<i>Rhipidomys sp</i>	PP
<i>Saguinus ursulus</i>	VU (Vulnerável)
<i>Saimiri sciureus</i>	PP
<i>Sciurillus pusillus</i>	PP
<i>Tamandua tetradactyla</i>	PP

Legenda: PP= Pouco preocupante e VU= Vulneráveis.

Espécies endêmicas exóticas, raras ou não descritas

De acordo com Schneider et al. 2009, a espécie sagui (*Saguinus ursulus*) pode ser considerada endêmica do norte do Brasil. O estudo de Schneider et al. discute o status atual de *Callithrix penicillata* e *Callithrix geoffroyi* na paisagem fragmentada da Mata Atlântica do sudeste do Brasil (Schneider et al., 2009).

Nenhuma das espécies listadas na tabela é classificada como rara ou não descrita (Drummond, G. M., et al. 2005). No entanto, destaca-se que o sauí-de-coleira (*Saguinus ursulus*) possui o status de conservação "VU" (Vulnerável) de acordo com a IUCN. Espécies de interesse econômico médico-veterinário e/ou cinegéticas

De acordo com (Alves & Rosa, 2017), na lista de espécies supracitada, não há nenhuma pesquisa que mencionada como tendo interesse econômico direto, apesar de muitas dessas espécies serem largamente caçadas na região como *Cuniculus paca* (Paca), *Mazama nemorivaga* (Veado) e *Bradypus variegatus* (Preguiça), *Nasua nasua* (Quati) e *Dasyprocta prymnolopha* (Cutia), em geral para alimentação dos próprios moradores da região, sem interesses econômicos diretos.

No entanto, é importante ressaltar que a avaliação do interesse econômico de uma espécie pode variar dependendo de diversos fatores, como localização geográfica, contexto socioeconômico e demanda do mercado (Alves & Rosa, 2017). Algumas espécies de

mamíferos podem ter importância econômica em determinadas regiões devido ao seu valor comercial, seja para a indústria de alimentos, indústria farmacêutica, comércio de peles ou para fins turísticos. No entanto, sem informações específicas sobre a região de Castanhal-PA e seu contexto econômico, não é possível determinar se alguma dessas espécies possui interesse econômico na área em questão (Alves & Rosa, 2017).

● **Espécies indicadoras de qualidade ambiental**

De acordo com Galetti & Dirzo (2013), espécies indicadoras de qualidade ambiental são sensíveis a mudanças no ambiente, refletindo a saúde e a integridade do ecossistema. A presença ou ausência dessas espécies pode ser utilizada como um indicador do estado de conservação de um determinado ambiente e dos impactos das atividades humanas sobre a biodiversidade.

Peres & Palacios (2007) destacam que o veado-roxo, conhecido como *Mazama nemorivaga*, é considerado uma espécie indicadora de qualidade ambiental em certas circunstâncias. Essa espécie desempenha um papel importante na dispersão de sementes e na regeneração da vegetação, sendo sensível a mudanças em seu habitat, como a perda de florestas e a fragmentação do ambiente natural.

Além disso, Setz & Enzweiler (2005) discutem que o sagui (*Saguinus ursulus*) é considerado uma espécie-chave na conservação de mamíferos no Brasil, indicando a importância dessa espécie na manutenção da diversidade biológica e no funcionamento dos ecossistemas. Além disso, o sauí-de-coleira é considerado uma espécie-chave, desempenhando um papel importante na dispersão de sementes e na regeneração da vegetação. Sua presença em uma determinada área pode ser um indicativo de diversidade biológica e funcionamento ecossistêmico (Setz e Enzweiler 2005).

O tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), Pires & Bager (2003) observam que essa espécie desempenha um papel fundamental na regulação das populações de formigas e cupins, sendo adaptada a habitats florestais e dependente de áreas com vegetação densa para se deslocar e encontrar alimento.

1.1.4.5 Considerações finais

O presente estudo relata duas campanhas do projeto CGIRS do CONCISSS, realizadas durante os períodos de inverno e verão, com o objetivo de documentar a mastofauna terrestre em uma área específica. Os resultados revelaram a presença de 116 exemplares pertencentes a 6 Ordens, 10 Famílias e 14 espécies. Destaca-se a descoberta de novas espécies, como *Bradypus sp*, *Rhipidomys sp*, *Bradypus variegatus*, *Cerdocyon thous* e *Saguinus ursulus*, bem como a identificação da espécie *Saguinus ursulus* como vulnerável. Esses achados reforçam a importância das campanhas para a documentação e conservação da biodiversidade local. Além disso, as diferenças na composição faunística entre as

campanhas indicam padrões de distribuição e preferências de habitat distintos, fornecendo informações valiosas para futuras ações de conservação e manejo.

Para os dados secundários foram selecionados quatro trabalhos de pesquisa relacionados aos mamíferos terrestres na região do projeto CGIRS do CONCISSS, que contribuíram para o levantamento de um total de 10 ordens, 23 famílias e 50 espécies de mamíferos, com dados primários e secundários. Esses estudos revelaram uma rica diversidade de espécies, incluindo o *Canidae spp*, *Alouatta belzebul*, *Blastocerus dichotomus* e outros, que desempenham papéis importantes nos ecossistemas locais. No entanto, a intensidade da caça, motivada pelo consumo alimentar e com finalidades comerciais, representa uma ameaça significativa, afetando espécies como *Alouatta belzebul*, *Cuniculus paca*, *Dasyprocta prymnolopha*, *Dasyurus novemcinctus*, *Lontra longicaudis*, *Myrmecophaga tridactyla*, *Philander opossum* e *Procyon cancrivorus*. Além disso, a estrutura da comunidade revela interações tróficas complexas, com predadores ocupando os níveis tróficos superiores, herbívoros contribuindo para a estruturação da comunidade e primatas desempenhando papéis ecológicos na camada arbórea. A conservação dessas espécies e a preservação dos ecossistemas são fundamentais para garantir a diversidade e o equilíbrio dos sistemas naturais.

A inclusão das entrevistas com moradores da região no projeto CGIRS do CONCISSS, em Castanhal-PA, foi uma estratégia importante para obter informações adicionais sobre a fauna local. Essas entrevistas informais permitiram que os moradores compartilhassem seu conhecimento sobre as espécies de mamíferos presentes na área, incluindo relatos de espécies como Paca (*Cuniculus paca*), Quati (*Procyon cancrivorus*), Veado-roxo (*Mazama nemorivaga*), Tatu-de-rabo-mole (*Cabassous unicinctus*), Capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), Macaco-prego (*Sapajus apella*), Tamanduá-colete (*Tamandua tetradactyla*), Quatipuru (*Sciurillus pusillus*), Preguiça (*Bradypus variegatus*), Macaco-de-cheiro (*Saimiri sciureus*) e Anta (*Tapirus terrestris*). Esses relatos, combinados com as observações feitas durante as campanhas de inventário, contribuíram para uma compreensão mais abrangente da mastofauna terrestre na região, permitindo uma abordagem integrada entre conhecimento local e científico para a conservação efetiva das espécies e a implementação de estratégias adaptadas às necessidades específicas da área de estudo.

As campanhas do projeto CGIRS do CONCISSS foram essenciais para documentar e conservar a mastofauna terrestre em uma área específica. Os resultados revelaram a presença de novas espécies e a identificação da espécie *Saguinus ursulus* como vulnerável (VU), destacando a importância dessas campanhas para a compreensão da biodiversidade local e a necessidade de proteção das espécies ameaçadas. Além disso, os estudos secundários ampliaram o conhecimento sobre os mamíferos da região, ressaltando a rica diversidade de espécies e a complexidade das interações tróficas. No entanto, a degradação do habitat natural intensa representa uma ameaça significativa, exigindo ações de conservação e manejo para garantir a sobrevivência dessas espécies e a preservação dos

ecossistemas. A conservação da mastofauna e dos ecossistemas é fundamental para manter a diversidade biológica e o equilíbrio dos sistemas naturais.

1.1.5 HERPETOFAUNA

1.1.5.1 Considerações iniciais

O Brasil possui a maior riqueza de espécies da herpetofauna de toda a América Central e do Sul (RODRIGUES, 2005). Atualmente são conhecidas no mundo 7.763 espécies de anfíbios (FROST, 2017), sendo que 1.026 espécies são encontradas no Brasil (SEGALLA et al., 2014). Com estes números, o Brasil é considerado o país com maior riqueza de espécies de anfíbios (SEGALLA et al., 2014).

Atualmente são conhecidas no mundo 7.763 espécies de anfíbios (FROST, 2017), sendo que 1.026 espécies são encontradas no Brasil (SEGALLA et al., 2014). Com estes números, o Brasil é considerado o país com maior riqueza de espécies de anfíbios (SEGALLA et al., 2014). A maior parte desta elevada riqueza está na Mata Atlântica (HADDAD & PRADO 2005), mas valores altos de riqueza têm sido também encontrados na Amazônia (AZEVEDO-RAMOS & GALATTI 2002) e, mais recentemente, no Cerrado (COLLI et al. 2002, DINIZ-FILHO et al. 2004, BASTOS 2007), onde ocorrem 141 espécies. Em escala local, essa diversidade é bastante variável, tendo sido registradas de 28 a 52 espécies em diferentes localidades após estudos de longo prazo (respectivamente, BRASILEIRO et al. 2005, PAVAN & DIXO 2004).

Os ambientes em que cada espécie ocorre são determinados por sua história de vida, sendo fortemente influenciados por suas estratégias para evitar predadores e encontrar ambientes adequados para reprodução (WELLS 2007). Deste modo, em diversas localidades do domínio do Cerrado já foram descritos padrões de associação entre as espécies presentes e os ambientes disponíveis (Brasileiro et al. 2005, UETANABARO et al. 2007, ARAÚJO et al. 2009), podendo ser identificadas espécies típicas de formações florestais ou abertas, de corpos d'água permanentes ou temporários, lênticos ou lóticos.

O presente estudo tem como objetivo inventariar os anfíbios e répteis (Herpetofuana) presentes nas áreas de estudo do projeto CGIRS do CONCISSS. As ações do inventário deverão fornecer elementos que subsidiem a elaboração de estratégias e ações para o controle, gestão e mitigação de impactos, favorecendo a elaboração de ações específicas para a conservação dos grupos afetados dentro de uma perspectiva de manejo adaptativo

1.1.5.2 Procedimentos Metodológicos

1.1.5.2.1 Período de amostragem

A amostragem de dados primários para inventário da herpetofauna foi conduzida em duas campanhas, durante o período da manhã e à noite. A primeira coleta foi realizada de 03 a 08 de maio de 2023, durante o período de mais chuvoso na região e a segunda campanha foi

realizada de 15 a 21 de junho de 2023, durante o período mais seco na região. Abaixo estão descritos detalhadamente o resumo da programação do inventário de fauna (Quadro 1.1-3).

Quadro 1.1-3 - Resumo da programação do inventário da herpetofauna na área de influência do Projeto CGIRS DO CONCISSS (1ª campanha- maio /2023; 2ª campanha - junho/2023).

Data	Período	Sítio	Campanha	Atividades desenvolvidas	
03-04/05/2023	Manhã	T1, T2 e T3	1ª campanha	busca ativa dos grupos faunísticos	
	Noite	T1		busca ativa dos grupos faunísticos	
05-06/05/2023	Manhã	T1, T2 e T3		busca ativa dos grupos faunísticos e entrevista com moradores	
	Noite	T3		busca ativa dos grupos faunísticos	
07-08/05/2023	Manhã	T1, T2 e T3		busca ativa dos grupos faunísticos	
	Noite	T2		busca ativa dos grupos faunísticos	
16 -17/06/2023	Manhã	T1, T2 e T3		2ª campanha	busca ativa dos grupos faunísticos
	Noite	T1			busca ativa dos grupos faunísticos
18-19/06/2023	Manhã	T1, T2 e T3			busca ativa dos grupos faunísticos e entrevista com moradores
	Noite	T3			busca ativa dos grupos faunísticos
20-21/06/2023	Manhã	T1, T2 e T3	busca ativa dos grupos faunísticos		
	Noite	T3	busca ativa dos grupos faunísticos		

1.1.5.2.2 Delineamento Amostral

● Coleta dos Dados Secundários

Os dados secundários foram recolhidos através de: Publicações de organizações governamentais e empresas privadas, livros e registros. Os dados foram apresentados de forma qualitativa e em tabela.

● Coleta de Dados Primários

A coleta de dados envolvendo a herpetofauna foi realizada entre os dias 03/05 a 8/05/2023, 1ª campanha e, de 16/06 a 21/06/2023 a 2ª campanha, nos três transectos do projeto CGIRS do CONCISSS, por meio de do método de Busca Ativa

As coletas e observações foram realizadas durante as campanhas com objetivo monitorar espécimes de cinco grupos da herpetofauna: anfíbios, lagartos, quelônios, serpentes e crocodilianos. Para compor a lista final, foi considerado ainda o encontro ocasional de anfíbios e répteis durante outras atividades sem vínculo com a amostragem através dos métodos informados (Figura 1.1-19).

● Busca ativa auditiva (Vocalização) e Encontro ocasional

Os métodos de Busca Ativa/Auditiva consistem na busca a pé, a procura de répteis e anfíbios em atividade ou em abrigos em diversos microambientes visualmente acessíveis. Sendo complementares, onde a busca auditiva, foca no som exercido pelos herpetofauna, e o deslocamento, foca nas áreas circundantes aos transectos de coleta. E por fim, o encontro ocasional (E.O) que se relaciona as espécies encontradas durante os trajetos até os transectos de inventário (Figura 1.1-19).

As buscas foram realizadas no período diurno e noturno, onde os distintos ambientes foram explorados visualmente. A busca ativa foi realizada nos períodos diurno 06h00 às 10h00 e das 19h00 às 22h00., ao longo dos transectos de coleta da fauna demarcados, com um esforço padronizado.

Figura 1.1-19 - Metodologia de Busca Ativa por transecção linear sendo realizada nos pontos amostrais do Projeto CGIRS do CONCISSS.



(A)



(B)



(C)



(D)

Todos os animais registrados foram fotografados, identificados e soltos. A identificação das espécies da herpetofauna foi baseada na experiência acumulada do pesquisador e, quando

necessário, consultou-se literatura especializada, identificados a partir de chaves, descrições e fotografias presentes nas seguintes bibliografias: (ÁVILA-PIRES, 1995; LESCURE & MARTY, 2000; PETERS & OREJAS-MIRANDA, 1970; STARACE, 1998). Para anfíbios será utilizada a classificação mais recente (FROST, 2023).

Após o término das atividades em campo, as espécies registradas tiveram seu *status* de conservação avaliado quanto ao grau de ameaças de extinção em níveis nacional (MMA, 2022) e global (IUCN, 2022).

A (Tabela 1.1-12) apresenta dados resumidos sobre a metodologia utilizada na avaliação da fauna terrestre, incluindo o número de transectos, os métodos de Censo e Câmera *trap* (A.B., Willems, E.P., 2018), o esforço amostral por ponto e o detalhamento do esforço por campanha. O método de Censo envolveu observações diretas em três transectos de 1000 metros, com 4 horas de amostragem por ponto, durante as manhãs e noites, totalizando 48 horas de esforço por campanha.

Tabela 1.1-12 - Detalhamento do esforço amostral para o inventário da herpetofauna na área de influência do Projeto CGIRS do CONCISSS (1ª campanhas- maio /2023; 2ª campanha - junho/2023)

Nº DE TRANSECTOS (1000 M)	MÉTODO	ESFORÇO AMOSTRAL POR PONTO	DETALHAMENTO	ESFORÇO POR CAMPANHA
03	Censo	4h pontos (10 min.)	4h manhãs (08h-12h) 4h noites (19h-22h00)	48h.

1.1.5.2.3 Análise de dados

Os grupos foram analisados quanto ao número de espécies (Riqueza), número de indivíduos (Abundância) e número de registros, observados em cada Transecto. Os parâmetros e estimadores utilizados seguem baixo:

- Índice de diversidade de Shannon-Wiener

$$H' = - \sum p_i \cdot \log_2 p_i \quad p_i = \frac{n}{N}$$

Onde:

H' = Índice de Diversidade de Shannon-Wiener, em bit.ind.-1

pi = abundância relativa

n = número de indivíduos coletados da espécie

N = total de indivíduos coletados no transecto

● Índice de Equitabilidade

Equitabilidade se refere à distribuição dos indivíduos entre as espécies, sendo proporcional à diversidade e inversamente proporcional à dominância. A medida de Equitabilidade (uniformidade) compara a diversidade de Shannon-Wiener com a distribuição das espécies observadas. Este índice é obtido pela equação:

$$J = H' / H' \text{ máximo}$$

Onde:

H' = índice de Shannon

J = Equitabilidade,

H' máximo = logaritmo neperiano de S.

Os resultados de Equitabilidade variam de 0 a 1, sendo que valores mais próximos a 1 indicam que os indivíduos estão bem distribuídos entre as diferentes espécies, condição normalmente detectada em ambientes preservados; o inverso ocorre quando se obtêm valores próximos a 0, mostrando ambientes mais alterados.

Os índices de Equitabilidade e de Shannon foram calculados utilizando o programa *Estimates*.

- Curva de acúmulo de espécies e Riqueza estimada (*Chao 2, Jackknife 1 de primeira ordem e Bootstrap*)

O número de espécies é influenciado pelo número de indivíduos registrados, e quanto mais indivíduos são registrados, maior pode ser o número de espécies registrado. Para minimizar esse problema, o aumento do número de espécies pode ser apresentado por meio de uma curva de acúmulo de espécies (GOTELLI & COLWELL, 2001).

A curva de acúmulo de espécies é produzida por repetidas reamostragens, ao acaso, do conjunto total de dados, a fim de se obter uma média do número de espécies encontradas nas reamostragens (CHAO, 2004).

Foram realizadas 100 aleatorizações e computado o número de espécies adicionado por dia, somando todas as áreas amostradas. Chao 2, Jackknife 1 e Bootstrap são estimadores de riqueza que calculam o número de espécies esperado para um grupo de dados, com base na riqueza observada.

A suficiência da amostragem e os cálculos dos estimadores foram realizados com o programa *EstimateS Win 9.1.0* (COLWELL, 2009) quando foram registradas três ou mais espécies

● **Análise de Cluster (Bray-Curtis) e (Jaccard)**

A análise de similaridade entre as amostras (transectos) foi realizada pela análise de Cluster utilizando o coeficiente de similaridade de Bray-Curtis e Jaccard com agrupamento completo após transformação dos dados de abundância pela raiz quadrada. Pelo coeficiente de Bray-Curtis e jaccard, a similaridade entre as amostras (S_{jk}) pode ser obtido pela fórmula:

$$S_{jk} = 100 \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^p |y_{ij} - y_{ik}|}{\sum_{i=1}^p (y_{ij} + y_{ik})} \right)$$

Onde: Y_{ij} representa a abundância das espécies Y na amostra j e Y_{ik} a abundância da espécie Y na amostra K . Dessa forma, quando duas comunidades forem exatamente iguais, o valor de S é igual a 100 e quando duas comunidades não compartilharem nenhum táxon, o valor de S é igual a zero.

● **Dados Secundários**

Quando possível obtiver dados secundários, eles serão apresentados através de uma tabela de espécies registradas no estudo citado comparando com a espécies registradas na área de influência do CGIRS.

● **Dados Primários**

● **Eficiência amostral**

Para avaliar a suficiência amostral nos inventários das espécies de reptéis e anfíbios, foi utilizada uma abordagem baseada na construção de curvas de acumulação de espécies para cada um desses grupos (Magurran 2004 & Krebs 1999). A construção dessas curvas envolveu o registro cumulativo do número de espécies observadas, utilizando busca ativa, em relação aos transectos de amostragem, ou seja, o número de pontos amostrais em relação ao número de espécies (Margules & Pressey, 2000; Souza et al., 2018; Gotelli & Colwell, 2011). Esse procedimento permitiu traçar um perfil do aumento da riqueza de espécies à medida que mais amostras eram coletadas. As amostras obtidas foram aleatorizadas por meio de 1000 permutações, e a curva resultante apresenta a média e o desvio padrão da riqueza de espécies para cada grupo avaliado (Rocha et al., 2008; Hortal et al., 2006; Chao et al., 2005). Esse processo foi realizado para cada localidade de estudo e para o conjunto total das amostras coletadas (Margules & Pressey, 2000; Magurran, 2004).

● Riqueza e composição de espécies

Neste estudo, foi adotada a abordagem de utilizar três estimadores de riqueza - *Jackknife 1*, *Chao 2* e *Bootstrap* - amplamente utilizados para dados não paramétricos (Colwell & Coddington, 1994; Chao, 1987; Efron & Tibshirani, 1994). Essa escolha foi feita com o objetivo de garantir resultados mais robustos, caso haja congruência entre os estimadores. A utilização de estimadores de riqueza tem como propósito avaliar a influência do esforço amostral na determinação da diversidade biológica em uma determinada área. Esses estimadores são ferramentas estatísticas que buscam estimar o número total de espécies presentes em uma população ou comunidade com base nas espécies observadas (Gotelli & Colwell, 2001; Chao & Jost, 2012).

Os dados foram interpretados por meio da análise dos resultados obtidos a partir dos estimadores de riqueza utilizados (*Jackknife 1*, *Chao 2* e *Bootstrap*) e da comparação entre eles. Essa interpretação permitiu avaliar a influência do esforço amostral na determinação da diversidade biológica na área em estudo (Gotelli & Colwell, 2001; Chao & Jost, 2012).

Inicialmente, os estimadores de riqueza foram aplicados aos dados coletados, considerando as espécies observadas. Cada estimador forneceu uma estimativa do número total de espécies presentes na população ou comunidade, levando em conta o esforço amostral realizado (Gotelli & Colwell, 2001; Chao & Jost, 2012).

Em seguida, os resultados dos estimadores foram comparados entre si. Se houvesse concordância entre os estimadores, isso indicaria uma maior confiabilidade nos resultados e reforçaria a validade das estimativas de riqueza obtidas. Por outro lado, se houvesse divergências significativas entre os estimadores, isso poderia indicar a necessidade de uma amostragem mais intensiva ou ajustes na abordagem metodológica (Gotelli & Colwell, 2001; Chao & Jost, 2012).

A interpretação dos resultados permitiu uma análise mais profunda da influência do esforço amostral na determinação da diversidade biológica (Colwell & Coddington, 1994; Chao, 1987; Efron & Tibshirani, 1994). Com base nessa análise, foi possível obter insights sobre a adequação do esforço amostral empregado, a representatividade dos dados coletados e a confiabilidade das estimativas de riqueza. Além disso, os resultados foram interpretados considerando as características específicas da área de estudo e do contexto em que os dados foram coletados, como a diversidade de habitats presentes, o tamanho da área amostral e outras variáveis relevantes.

Essas interpretações forneceram subsídios para compreender a diversidade biológica da área em estudo, identificar lacunas de conhecimento e embasar recomendações para a conservação e o manejo adequado dos recursos naturais (Gotelli & Colwell, 2001; Chao & Jost, 2012).

O cálculo para o sucesso da captura dos registros pode variar dependendo do contexto específico do estudo e das metodologias utilizadas. No entanto, geralmente o sucesso da captura dos registros pode ser calculado por meio da seguinte fórmula:

$$\text{Sucesso da captura} = \frac{\text{Nº de registros registrados}}{\text{Nº de tentativas de registrados}} \times 100$$

O sucesso da captura é uma medida importante para avaliar a eficiência do método de coleta de dados e a representatividade dos registros obtidos em relação à população ou comunidade estudada (Bélisle, 2005). Através desse cálculo, é possível obter informações sobre o desempenho da metodologia de captura e identificar possíveis limitações ou vieses na coleta de dados (Clevenger et al., 2003).

É importante ressaltar que o sucesso da captura pode ser influenciado por diversos fatores, como a habilidade do observador, a disponibilidade de recursos naturais, a sazonalidade, entre outros (Fahrig, 2003). Portanto, é fundamental considerar esses aspectos ao interpretar os resultados e fazer comparações entre diferentes estudos.

- Diversidade, abundância (densidade) e similaridade

No estudo realizado, foram adotadas medidas de diversidade alfa (α) e beta (β) para descrever a distribuição das espécies (mamíferos terrestres) de acordo com diferentes fitofisionomias, como Mata de Galeria, Floresta de Transição, Cerrado e Campo Cerrado (Magurran, 2004).

A diversidade alfa (α) é uma medida da diversidade dentro de um determinado habitat ou comunidade. Para avaliar se a diversidade de espécies (em termos de riqueza e abundância) difere entre as diferentes fitofisionomias, utilizou-se o índice de Shannon-Wiener (H'). Esse índice permite verificar se há diferenças na diversidade de espécies entre os habitats estudados (Magurran, 2004).

Já a diversidade beta (β) é uma medida da diversidade entre habitats ou outras variações ambientais de interesse. Ela avalia o grau de variação na composição de espécies de um local para outro. No estudo em questão, foi utilizado um índice para comparar a ocorrência e a abundância das espécies entre as diferentes fitofisionomias: o índice de Bray-Curtis e Jaccard (Koleff et al., 2003). Essa análise agrupa os habitats que possuem composições de espécies semelhantes. Os resultados foram apresentados por meio de dendrogramas, que são diagramas em forma de árvore que ilustram as relações de similaridade entre os diferentes habitats.

As análises estatísticas e a criação dos gráficos foram realizadas no programa *Estimates* e *Past* (R Core Team, 2021). Esses programas fornecem ferramentas estatísticas e de visualização necessárias para a análise dos dados e a produção dos resultados (Primer-E Ltd, 2021).

- **Equitabilidade**

A equitabilidade é calculada a partir do índice de equitabilidade de Pielou (J') (Pielou, 1966). Esse índice varia de 0 a 1, sendo que valores mais próximos de 1 indicam uma distribuição mais equitativa dos indivíduos entre as espécies, enquanto valores próximos de 0 indicam uma dominância acentuada de uma ou poucas espécies.

Para calcular a equitabilidade, utilizou-se a medida de diversidade de Shannon-Wiener (H'). A equação para obter a equitabilidade (J) é a seguinte:

$$J = H' / H' \text{ máximo}$$

Nessa equação, H' representa o índice de Shannon-Wiener e H' máximo é o logaritmo neperiano do número total de espécies (S).

Os resultados da equitabilidade variam de 0 a 1, sendo que valores mais próximos de 1 indicam uma distribuição mais equitativa dos indivíduos entre as espécies. Essa condição é frequentemente observada em ambientes preservados. Por outro lado, valores próximos de 0 indicam uma distribuição desigual dos indivíduos, o que geralmente está associado a ambientes mais perturbados ou alterados (Pielou, 1966).

Os índices de equitabilidade e de Shannon foram calculados utilizando o programa *Estimates*, que é uma ferramenta específica para realizar esses cálculos. Essa ferramenta permite a análise e quantificação da diversidade biológica com base em diferentes métricas e índices, incluindo a equitabilidade e o índice de Shannon (Pielou, 1966).

- Sensibilidade a alterações antrópicas na paisagem
- Os grupos de reptéis e anfíbios registrados também foi caracterizada quanto à sensibilidade às alterações antrópicas do habitat. A sensibilidade das espécies foi descrita com base em diversas fontes de informações, incluindo literatura científica e publicações oficiais (Jones et al. 2018 Santos et al. 2015): Foram utilizados os seguintes critérios para avaliar a sensibilidade das espécies:
- Espécies ameaçadas de extinção: Informações provenientes de fontes confiáveis, como estudos científicos e avaliações da Lista Vermelha da (IUCN 2023) (ICMBio 2023), foram utilizadas para determinar se uma espécie estava ameaçada e, portanto, mais sensível às alterações no habitat.
- As tendências populacionais das espécies: Como declínio ou estabilidade, foram consideradas como indicadores de sensibilidade às mudanças no habitat. Essas informações foram obtidas a partir de estudos (dados secundários) de monitoramento, Plano de Unidade de Conservação - Castanhal-PA (2018), Impacto Ambiental - SEMAS - Vila do Conde - Barcarena-PA (2012), Nascimento, O. F. & Vendramel, L. R. (2020). Esses estudos foram fundamentais para determinar as tendências populacionais no projeto do CGIRS do CONCISSS em Castanhal-PA, uma vez que complementaram as informações obtidas em

campo, corrigindo possíveis falsas ausências. Esses dados também serão utilizados para descrever a sensibilidade das espécies em relação às alterações no habitat.

- **Espécies endêmicas:** Espécies que eram endêmicas de uma determinada região geográfica foram pesquisadas em revistas científicas específicas para cada grupo inventariado, a fim de determinar possíveis sensibilidades às alterações no habitat. Essa pesquisa incluiu a consulta de fontes como (Silva e Bates 2002), (Smith e Araújo 2019), e (Oliveira e Marques 2002). Essas publicações científicas foram cruciais para identificar as espécies endêmicas e compreender sua sensibilidade às alterações no habitat, considerando suas adaptações específicas e a dificuldade de se adaptarem a mudanças bruscas.
- **Espécies exóticas e raras:** Também foram pesquisadas as espécies exóticas e/ou raras introduzidas na área de estudo a partir das espécies inventariadas. Para essa pesquisa, foram consultadas referências como: (Milner-Gulland et al., 2003), (SABOGAL et al., 2008), (Souza et al. 2019), (Lindsey et al., 2012; Nuno et al., 2013), (Waldheim, G. 1817) e (Costa, 2014). Essas publicações científicas foram importantes para identificar e avaliar os diferentes níveis de sensibilidade dessas espécies às alterações no habitat.
- **Espécies de interesse médico-veterinário, econômico e cinegéticas:** Espécies que possuíam importância médica, veterinária e econômica foram analisadas a partir de artigos científicos específicos, que demonstram quais espécies em uma determinada região possuem tais características (Alves et al., 2009), (Rosas et al., 2002), (Alves et al., 2010), (Nascimento et al., 2019) (Smith & Doe, 2018); (Johnson & Williams, 2019) e (Rodriguez-Morales & Paniz-Mondolfi, 2014).

1.1.5.3 Resultados e Discussão

1.1.5.3.1 Dados Secundários

Foi utilizado o Plano de Manejo da Unidade de Conservação - Parque Natural - Castanhal-PA (2018). Nesse estudo foram apresentadas apenas duas espécies: *Erythrolamprus taeniogaster* e *Adenomera andreae*, no qual a última esteve presente no estudo de diagnóstico ambiental na área de influência do projeto CGIRS (Quadro 1.1-4).

Quadro 1.1-4 - Lista de espécies obtidas a partir de dados secundários.

TAXON	NOME COMUM	STATUS DE AMEAÇA	Referências	
			PLANO DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO- CASTANHAL-PA 2018	CGIRS DO CONCISSS (DADOS PRIMÁRIOS)
Amphibia				
Anura				
Bufonidae				
Rhinella				
<i>Rhinella castaneotica</i>	sapo			
Hylidae				
Boana				
<i>Boana geographica</i>	sapo	LC - IUCN		x
<i>Boana raniceps</i>	sapo	LC - IUCN		x
<i>Boana raniceps</i>	sapo	LC - IUCN		x
Dendropsophus				
<i>Dendropsophus microcephalus</i>	sapo	LC - IUCN		x
Hypsiboas				
<i>Hypsiboas multifasciatus</i>	sapo	LC - IUCN		x
Phyllomedusa				
<i>Pithecopus hypochondrialis</i>	sapo	LC - IUCN		x
Physalaemus				
<i>Physalaemus cuvieri</i>	sapo	LC - IUCN		x
<i>Physalaemus ephippifer</i>	sapo	LC - IUCN		x
Leptodactylidae				
Leptodactylus				
<i>Leptodactylus fuscus</i>	sapo	LC - IUCN		x
<i>Leptodactylus melanonotus</i>	sapo	LC - IUCN		x
Physalaemus				
<i>Physalaemus spiniger</i>	sapo	LC - IUCN		x
Pseudopaludicola				
<i>Pseudopaludicola mystacalis</i>	sapo	LC - IUCN		x

TAXON	NOME COMUM	STATUS DE AMEAÇA	Referências	
			PLANO DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO-CASTANHAL-PA 2018	CGIRS DO CONCISSS (DADOS PRIMÁRIOS)
<i>Strabomantidae</i>				
<i>Pristimantis</i>				
<i>Pristimantis sp.</i>	sapo	LC - IUCN		x
Reptil				
Squamata				
<i>Colubridae</i>				
<i>Erythrolamprus</i>				
<i>Erythrolamprus taeniogaster</i>	cobra	LC - IUCN	x	x
<i>Dactyloidae</i>				
Anolis				
<i>Anolis fuscoauratus</i>		LC - IUCN		x
Iguanidae				
Iguana				
<i>Iguana iguana</i>		LC - IUCN		x
Viperidae				
Bothrops				
<i>Bothrops jararaca</i>		LC - IUCN		x

1.1.5.3.2 Dados Primários

O trabalho teve início no dia 02/05/2023 onde ocorreu o primeiro contato com a comunidade de Boavista, localizada no município de Castanhal-PA referente a primeira campanha realizada durante o período de inverno. No dia 03/05/2023. A partir desse dia, as atividades de campo foram iniciadas.

Foram realizadas buscas ativas pelo grupo da herpetofauna, utilizando câmeras fotográficas, ao longo de um percurso de 1000 metros de trilha. Além disso, as buscas foram estendidas às áreas adjacentes aos transectos. Essa primeira campanha teve a duração de seis dias, finalizando no dia 08/05/2023.

Quanto à segunda campanha, que ocorreu durante o período de verão, teve início no dia 16/06/2023 mesmos transectos. Logo em seguida, iniciaram-se as atividades de busca ativa pelos transectos, utilizando máquinas fotográficas. Essa segunda campanha teve a duração de seis dias, encerrando no dia 21/06/2023.

1.1.5.3.3 Dados levantados para 1ª campanha

No inventário da herpetofauna da 1ª campanha do projeto CGIRS do CONCISSS, foi observado um total de 60 indivíduos pertencentes a 16 espécies, distribuídas em 02 classe, 02 ordens e 08 famílias. Sendo a ordem mais representativa neste inventário a Amphibia com 55 indivíduos e 13 espécies, já a ordem Squamata apresentou 05 indivíduos e 03 espécies o qual apresentou a catalogação de uma serpente *Bothrops jararaca*.

Já dentre as famílias a que apresentou maior abundância e riqueza, foi a Physalaemus com 25 indivíduos e 02 espécies (*Physalaemus cuvieri* e *Physalaemus ephippifer*). Esta família tem sua distribuição nas Américas do Norte, Central e do Sul, Índias Ocidentais, Região Australo-Papua e na Eurásia (VITT & CALDWELI, 2009).

Para o inventário de répteis do projeto CGIRS do CONCISSS, foram escolhidos três transectos amostrais. A partir desta, foi observado que o transecto 3 (T3) apresentou o maior registro de abundância e riqueza com 09 exemplares e 05 espécies (Tabela 1.1-13).

Tabela 1.1-13 - Registros de espécies de répteis e anfíbios por transectos de coleta na 1ª campanha, na área de influência projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal - Pará.

Táxons	Transectos Inventariados			Total
	T1	T2	T3	
Anura	45	1	7	53
Amphibia	45	1	7	53
Bufonidae	0	0	1	1
Rhinella	0	0	1	1
Rhinella castaneotica	0	0	1	1
Hylidae	40	0	5	45
Boana	0	0	2	2
<i>Boana geographica</i>	0	0	2	2
<i>Boana raniceps</i>	0	0	0	0
Dendropsophus	10	0	0	10
<i>Dendropsophus microcephalus</i>	10	0	0	10
Hypsiboas	4	0	0	4
<i>Boana multifasciatus</i>	4	0	0	4
Phyllomedusa	4	0	0	4
<i>Pithecopus hypochondrialis</i>	4	0	0	4
Physalaemus	22	0	3	25
<i>Physalaemus cuvieri</i>	5	0	0	5
<i>Physalaemus ephippifer</i>	17	0	3	20
Leptodactylidae	4	1	1	6
Leptodactylus	3	0	1	4

Táxons	Transectos Inventariados			Total
	T1	T2	T3	
<i>Leptodactylus fuscus</i>	3	0	0	3
<i>Leptodactylus melanonotus</i>	0	0	1	1
<i>Physalaemus</i>	0	1	0	1
<i>Physalaemus ps</i>	0	1	0	1
<i>Pseudopaludicola</i>	1	0	0	1
<i>Pseudopaludicola mystacalis</i>	1	0	0	1
Strabomantidae	1	0	0	1
Pristimantis	1	0	0	1
<i>Pristimantis sp.</i>	1	0	0	1
Anuro	0	0	1	1
Amphibia	0	0	1	1
Hylidae	0	0	1	1
Boana	0	0	1	1
<i>Boana raniceps</i>	0	0	1	1
Reptilia	0	1	4	5
Squamata	0	1	4	5
Dactyloidae	0	1	2	3
Norop	0	1	2	3
<i>Norops fuscoauratus</i>	0	1	2	3
Iguanidae	0	0	1	1
Iguana	0	0	1	1
<i>Iguana iguana</i>	0	0	1	1
Viperidae	0	0	1	1
Bothrops	0	0	1	1
<i>Bothrops jararaca</i>	0	0	1	1
Abundância total	45	03	12	59
Riqueza Total	08	02	08	16

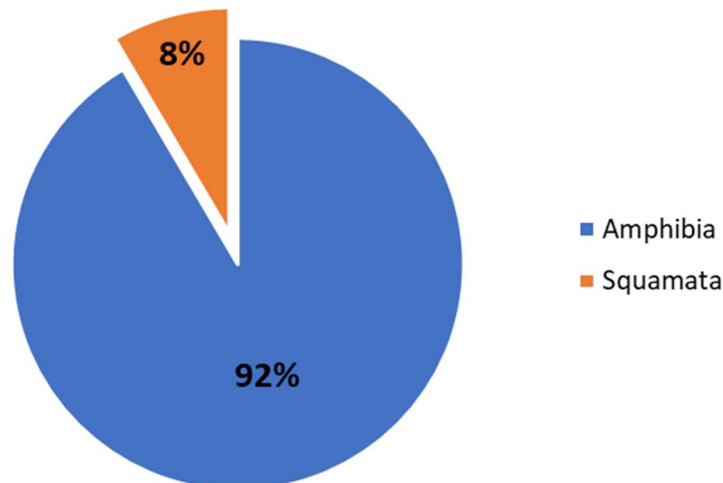
No momento, os elementos herpetológicos estudados indicam que a maioria das formas é tipicamente amazônica e alguns de distribuição mais abrangente, comprovado quando comparamos os nossos resultados com os de Vanzolini et al. (1970), Vanzolini et al. (1980), Peters & Orejas-Miranda (1970), Peters & Donoso-Barros (1970), Cordeiro & Hoge (1974) e Hoge *et al.* (1981c).

O grupo mais diversos e representativo para esta campanha, foi o dos Anfíbios, que compreendeu 92% da fauna registrada, seguida pelo grupo dos Squamatas com 8% de representatividade de espécies catalogadas, estes dados podem estar diretamente relacionados ao período chuvoso em qual foi feita o inventário faunístico, que aumenta o

volume dos rios e a criação de córregos e poças de água, que acabam por atrair indivíduos pertencentes ao grupo dos Anfíbios, seja para alimentação ou reprodução (Figura 1.1-20).

Figura 1.1-20 - Classes mais representativas de répteis em número de espécies identificadas durante 1ª campanha do inventário faunístico na área de influência Projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal - Pará.

Representatividade dos grupos de répteis



A riqueza de espécies da herpetofauna encontrada nas áreas coletadas foi superior aos valores apresentados por outros estudos de curta duração na região. Estes estudos revelam valores de riqueza comparáveis à de áreas inventariadas na porção centro-sul, confirmando as previsões de (Diniz-Filho et al. 2005).

Para a área pertencente ao projeto CGIRS do CONCISSS, foi observado quando referido dominância de espécies o T2 foi o que apresentou maior representatividade com $D'=0,5$, já os índices de diversidade foram mais representativos para o T1 com $H= 1,726$. Quanto a Equitabilidade os transectos 02 e 03 apresentaram parâmetros iguais ou próximos a ($J'=1$) mostrando que à uma boa distribuição de indivíduos por espécies nestes transectos inventariados (Tabela 1.1-14).

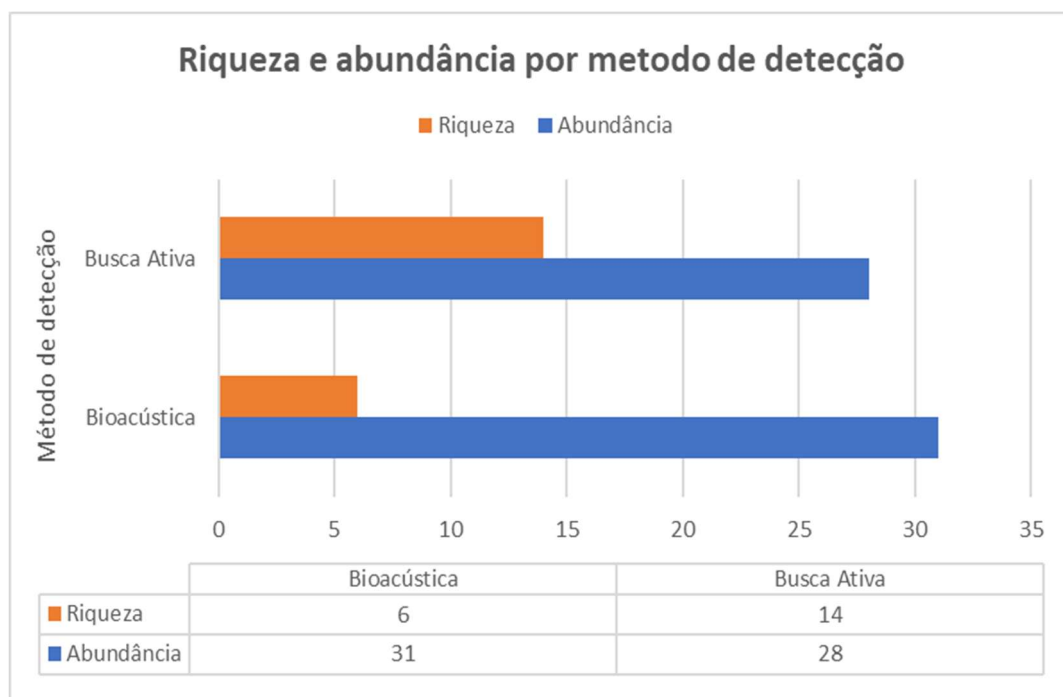
Tabela 1.1-14 - Parâmetros de diversidade da herpetofauna entre os transectos amostrados na 1ª campanha, na área de influência Projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.

Parâmetros	Transectos de coleta		
	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3
Taxa_S	8	2	8
Individuals	45	2	12
Dominance_D	0,2257	0,5	0,1528

Parâmetros	Transectos de coleta		
	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3
Shannon_H	1,726	0,6931	1,979
Equitability_J	0,8301	1	0,9518

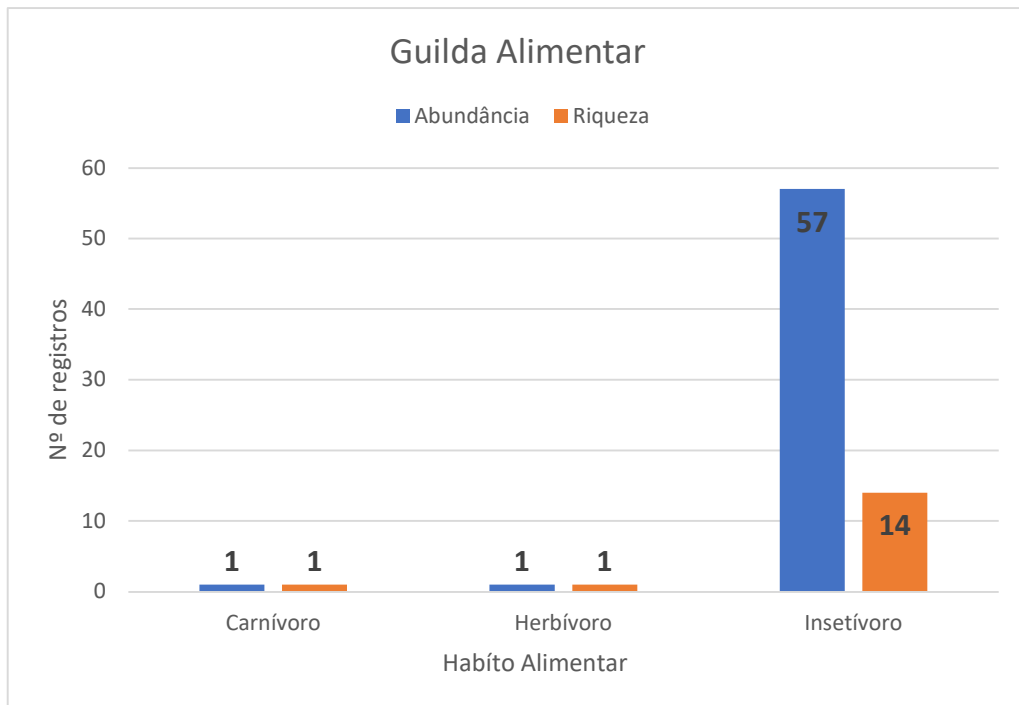
A análise dos dados de bioacústica e busca ativa revelou informações importantes sobre a comunidade herpetofaunística estudada. Em relação à abundância e riqueza, observou-se que a técnica de busca ativa resultou em um maior número de indivíduos e espécies registrados 31 indivíduos e 14 espécies, em comparação com a técnica de bioacústica para esta campanha com 28 indivíduos e 6 espécies. Estes dados sugerem uma maior representatividade de registros da herpetofauna neste período para o método de busca ativa (Figura 1.1-21).

Figura 1.1-21 - Eficiência amostral (abundância e Riqueza) por métodos de coleta de répteis e anfíbios durante 1ª campanha do inventário da herpetofauna da área de influência Projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal - Pará.



Quanto a guilda alimentar dos répteis nesse inventário, percebeu-se uma maior inferência dos insetívoros perfazendo (N=57 exemplares e 14 espécies) catalogadas na área de estudo, sendo que os demais grupos alimentares como herbívoros e carnívoros possuíram a mesma representatividade amostral com (N= um indivíduo e uma espécie cada) (Figura 1.1-22).

Figura 1.1-22. - Abundância e riqueza répteis e anfíbios a partir da guilda alimentar apresentada durante o inventário faunístico da herpetofauna na área de influência projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal - Pará



Para o projeto CGIRS do CONCISSS foi feita a análise de agrupamento (Cluster Analysis), associado ao Índice de Similaridade de Bray-Curtis, que ordena os transectos de acordo com a composição de espécies. Onde foi observado que os transectos que possuem o maior agrupamento entre si, são os T2 e T3 com 14% de similaridade, enquanto os transectos (T1 e T3) possuem 11% da similaridade entre as áreas e os transectos T1 e T2 não compartilham espécies entre si. Estes dados demonstram que a composição de espécies apesar de possuir uma certa distribuição entre algumas áreas, exprime uma composição mais restrita de algumas espécies, o que pode estar relacionado a abundância de alimentos e/ou a uma composição ecológica mais propícia ao desenvolvimento de algumas dessas espécies (Figura 1.1-23 e Figura 1.1-24).

Figura 1.1-23. - Dendrograma da análise de agrupamento (Cluster Analysis) considerando-se a composição de espécies da herpetofauna por transectos na 1ª campanha na área de influência projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.

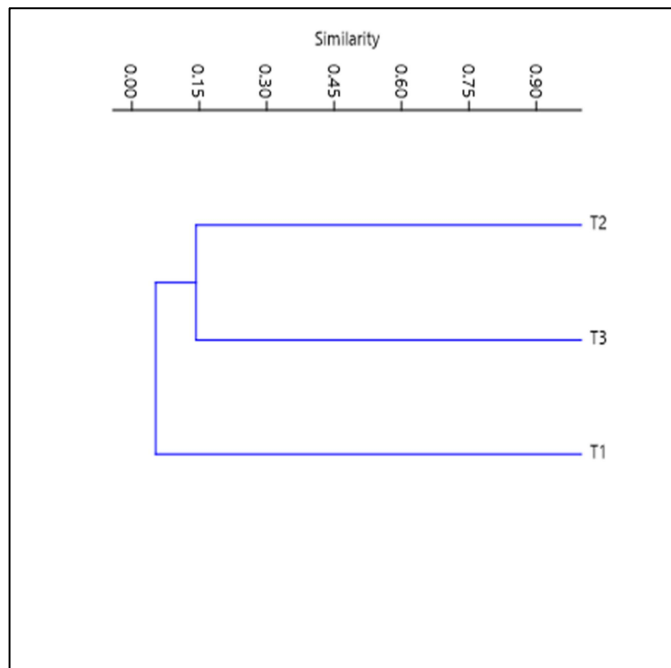


Figura 1.1-24. - Espécies registradas durante a 1º campanha do inventário da herpetofauna terrestre na área de influência do Projeto CGIRS DO CONCISSS: (A) *Adenomera hylaedactyla*: Rã-de-unha-de-árvore, (B) *Physalaemus sp* Sapo-pipa-de-peito, (C) *Rhinella gr. mararitifera*: Sapo-cururu-da-serra, (D) *Rhinella gr. margaritifera*: Sapo-cururu-da-serra, (E) *Scinax sp.*: Perereca-verde, (F) *Scinax constrictus*: Perereca-verde, (G) *Physalaemus gracilis*: Sapo-gracioso, (H) *Dendropsophus microcephalus*: Pererequinha-de-testa-vermelha, (I) *Scinax constrictus*: Perereca-verde, (J) *Scinax sp*: Perereca-verde, (K) *Pithecopus hipocondrialis*: Sapo-pimenta, (L) *Pithecopus hipocondrialis*.



(A)



(B).



(C).



(D)



(E)



(F)



(G)



(H)



(I)



(J)



(K)



(L)

1.1.5.3.4 Dados levantados para 2ª campanha

Durante a 2ª campanha do projeto CGIRS do CONCISSS, foi realizado um inventário da herpetofauna, resultando na identificação de um total de 89 indivíduos pertencentes a 21 espécies. Essas espécies foram distribuídas em 02 classes, 02 ordens e 12 famílias. Os resultados revelaram que a classe mais representativa nesse inventário foi Amphibia, com 78 indivíduos e 15 espécies identificadas. Por outro lado, a classe Reptilia apresentou um total de 16 indivíduos e 6 espécies catalogadas. Entre as ordens, a Anura demonstrou maior representatividade, com 73 indivíduos e 15 espécies, enquanto a ordem Squamata apresentou 16 indivíduos e 6 espécies. Em relação às famílias, a Hylidae foi a que mostrou maior abundância e riqueza, com um total de 65 indivíduos e 9 espécies registradas (VITT & CALDWELI, 2009). Quanto aos transectos inventariados os que apresentaram maior representatividade foi o T3 com 50 exemplares e 11 espécies (Tabela 1.1-15).

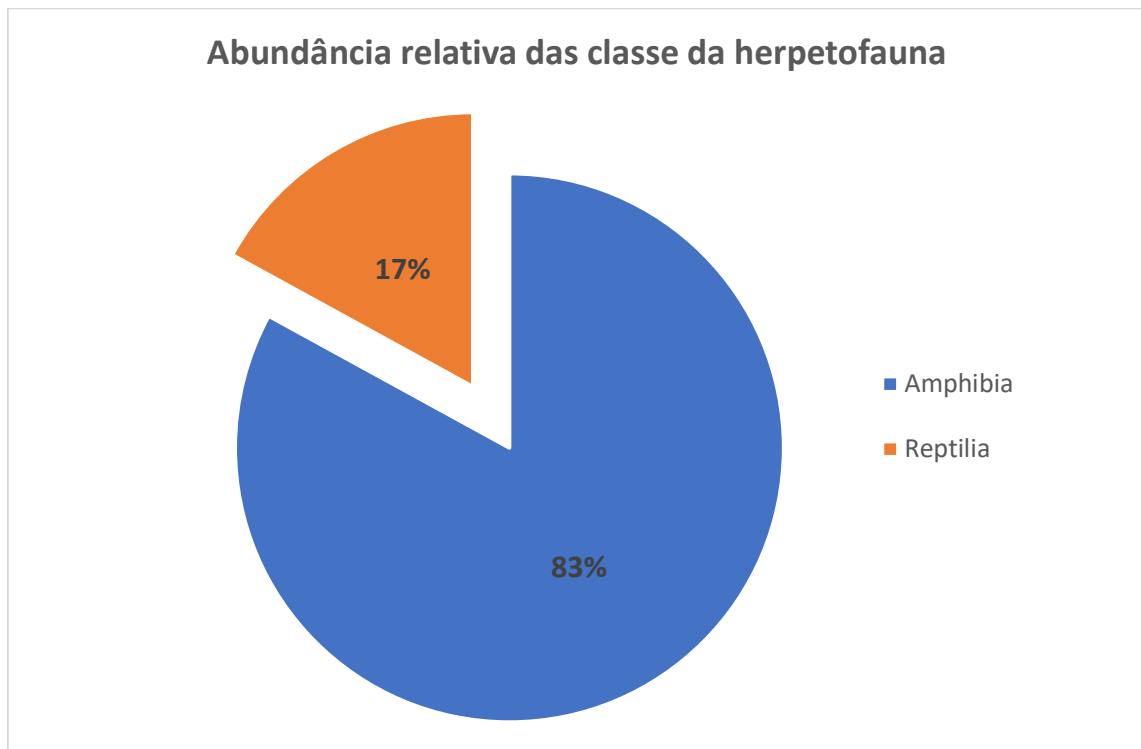
Tabela 1.1-15. - Registros de abundância e espécies répteis de anfíbios por transectos de coleta na 2ª campanha do inventário da herpetofauna na área de influência do Projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal - Pará

Táxon	Transectos inventariados			AB.
	T1	T2	T3	
Amphibia	27	7	44	78
Anura	27	7	44	78
Bufo		1		1
<i>Rhinella gr. Margaritifera</i>		1		1
Sapo crestado		1		1
Hylidae	23	4	38	65
<i>Boana cinerascens</i>			1	1
Perereca de Demerara Falls			1	1
<i>Boana geographica</i>			1	1
Perereca-mapa			1	1
<i>Boana raniceps</i>		3	1	4
Perereca-do-chaco		3	1	4
<i>Dendropsophus microcephalus</i>	11		6	17
Perereca-amarela	11		6	17
<i>Boana multifasciatus</i>	3			3
Perereca-multibandada	3			3
<i>Physalaemus cuvieri</i>	3			3
Rã-cachorro	3			3
<i>Physalaemus ehippifer</i>	5			5
Rã-cachorro	5			5
<i>Pithecopus hypochondrialis</i>	1	1		2
Rã-macaco	1	1		2
<i>Scinax sp.</i>			29	29
Perereca			29	29
Leptodactylidae	4	2	6	12
<i>Leptodactylus fuscus</i>	2	2		4
Rã-assobiadora	2	2		4
<i>Leptodactylus sp.</i>			1	1
Rã			1	1
<i>Physalaemus gracilis</i>			3	3
Rã-chorona			3	3
<i>Physalaemus sp</i>	1			1
Rã-chorona	1			1
<i>Pseudopaludicola mystacalis</i>	1		2	3
Rã-do-pântano	1		2	3

Táxon	Transectos inventariados			AB.
	T1	T2	T3	
Reptilia	3	7	6	16
Squamata	3	7	6	16
Dactyloide		4	3	7
<i>Norops fuscoauratus</i>		4	3	7
Anole delgado		4	3	7
Elapidae			1	1
<i>Micrurus lemniscatus</i>			1	1
Cobra-coral-sul-americana/Coral-verdadeira			1	1
Sphaerodactylidae			2	2
<i>Gonatodes humeralis</i>			2	2
Lagartixa-da-mata			2	2
Teiidae	2			2
<i>Cnemidophorus cryptus</i>	2			2
Lagartinho-violeiro	2			2
Tropiduridae	1	3		4
<i>Tropiduros hispidus</i>		3		3
Lagarto-de-lava		3		3
<i>Tropidurus hispidus</i>	1			1
Lagarto-de-lava	1			1
Abundância Total	30	14	50	94
Riqueza Total	10	06	11	21

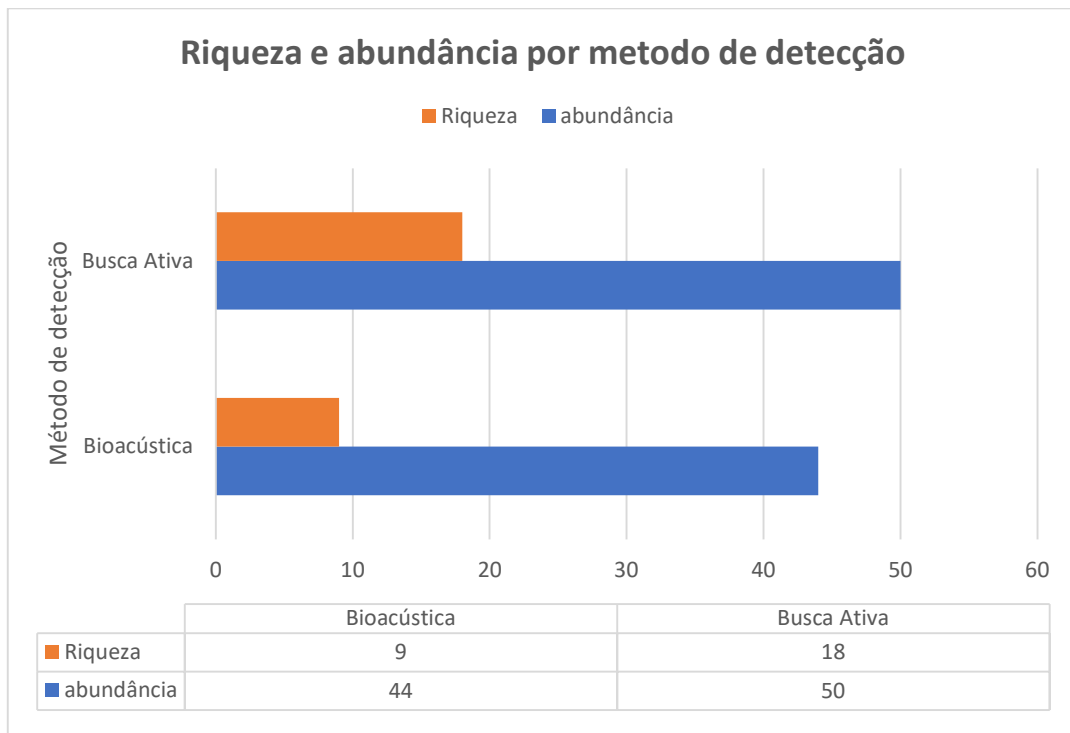
O gráfico em formato de pizza apresenta a distribuição percentual das duas principais classes de répteis e anfíbios na região estudada. De acordo com os dados representados, os Amphibia correspondem a aproximadamente 83% da comunidade, enquanto Reptilia representam cerca de 17%. Esses números indicam uma predominância significativa dos anfíbios em relação aos répteis nessa região. Essa distribuição pode ser influenciada por fatores como disponibilidade de recursos, preferências de habitat e interações ecológicas. A compreensão desses padrões de distribuição é fundamental para o manejo e conservação dessas espécies e seus respectivos habitats (Silveira et al., 2022). (Figura 1.1-25).

Figura 1.1-25 - Eficiência amostral por métodos de coleta de répteis e anfíbios durante o inventário da herpetofauna área de influência projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.



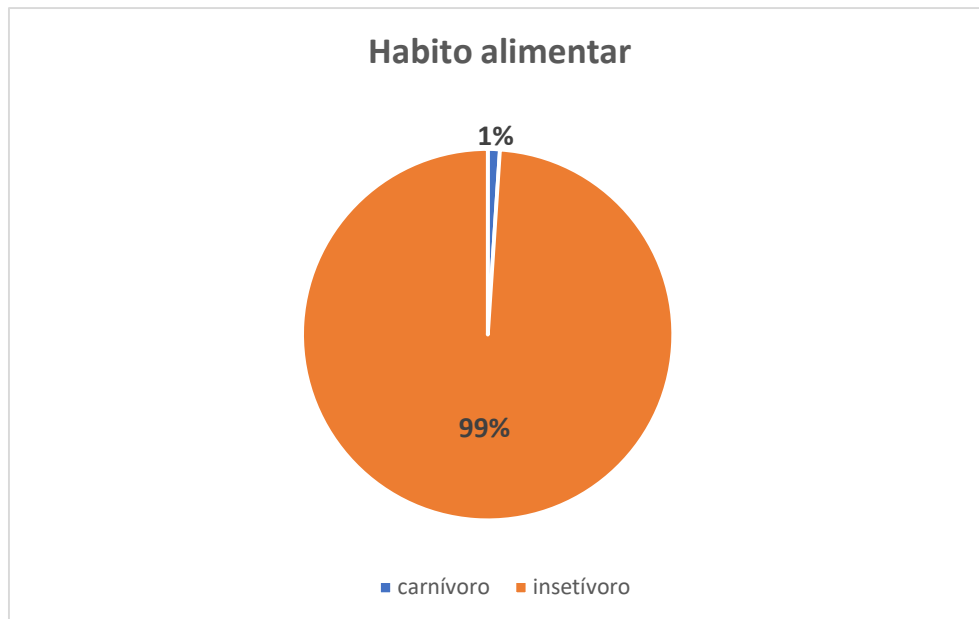
A análise dos dados de bioacústica e busca ativa revelou informações importantes sobre a comunidade herpetofaunística estudada. Em relação à abundância, observou-se que a técnica de busca ativa resultou em um maior número de indivíduos registrados (50), em comparação com a técnica de bioacústica (44) (Smith, 2021). Isso sugere que a busca ativa, que envolve a procura direta e visual dos animais, pode ser mais eficiente na detecção e contagem dos indivíduos, em comparação com a técnica de bioacústica, que se baseia na identificação de espécies por meio dos seus sons. No entanto, em termos de riqueza de espécies, a busca ativa também se mostrou mais diversificada, resultando em 18 espécies identificadas, enquanto a técnica de bioacústica registrou apenas 9 espécies (Smith, 2021). Essa diferença pode ser atribuída às diferentes capacidades de detecção de espécies pelos métodos utilizados, uma vez que algumas espécies podem ser mais facilmente detectadas por suas características visuais, enquanto outras são mais facilmente identificadas por seus padrões sonoros (Smith, 2021). (Figura 1.1-26).

Figura 1.1-26 - Riqueza e abundância por métodos de coleta de répteis e anfíbios durante o inventário herpetofauna na área de influência projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal - Pará



Ao analisar o gráfico em pizza que representa a distribuição das espécies em relação à dieta, observa-se que a maioria das espécies é classificada como insetívora, representando 93% do total, enquanto apenas uma espécie é categorizada como carnívora, totalizando 1%. Essa distribuição indica uma clara predominância de espécies com alimentação baseada em insetos na comunidade estudada. A especialização em dieta insetívora pode ser atribuída à abundância de presas disponíveis nesse ambiente específico, bem como às adaptações físicas e comportamentais das espécies para capturar e se alimentar de insetos. Essa informação é relevante para entender as interações tróficas dentro da comunidade e a importância dos insetos como fonte de alimento para as espécies presentes (Whitfield & Donnelly, 2006) (Figura 1.1-27).

Figura 1.1-27. - Esforço amostral de répteis e anfíbios a partir da guilda alimentar apresentada durante o inventário faunístico da herpetofauna na área de influência Projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal - Pará



Ao analisar os resultados da tabela que apresenta os parâmetros calculados nos transectos inventariados (T1, T2, T3), podemos observar algumas tendências interessantes. Em relação à taxa de espécies (Taxa_S), o Transecto 3 apresentou a maior diversidade, com 11 espécies, seguido pelo Transecto 1 com 10 espécies e o Transecto 2 com 6 espécies. Essa variação na taxa de espécies pode estar relacionada a diferentes condições ambientais, como a disponibilidade de recursos e a heterogeneidade dos habitats em cada transecto (Smith, 2018). (Tabela 1.1-16).

Ao analisar o número de indivíduos (Individuals), podemos observar que o Transecto 3 apresentou a maior abundância, com 50 indivíduos registrados, seguido pelo Transecto 1 com 30 indivíduos e o Transecto 2 com 14 indivíduos. Essa diferença na abundância pode refletir diferenças na distribuição e na densidade populacional das espécies ao longo dos transectos (Jones et al., 2020). (Tabela 1.1-16).

Quanto à dominância (Dominance_D), o Transecto 3 mostrou o maior valor, indicando que algumas espécies são dominantes nesse local específico, possivelmente devido a fatores como competição intraespecífica ou vantagens competitivas em termos de recursos disponíveis (Brown et al., 2019). (Tabela 1.1-16).

A diversidade de Shannon (Shannon_H) revela que o Transecto 1 apresentou a maior diversidade, com um valor de 1,942, seguido pelo Transecto 2 com 1,673 e o Transecto 3 com 1,557. Isso sugere que o Transecto 1 possui uma distribuição mais equitativa de indivíduos

entre as espécies, resultando em uma maior diversidade (Smith & Johnson, 2021). (Tabela 1.1-16).

A equitabilidade (Equitability_J) mostra que o Transecto 2 apresentou a maior equitabilidade, com um valor de 0,9338, seguido pelo Transecto 1 com 0,8432 e o Transecto 3 com 0,6492. Isso indica que o Transecto 2 possui uma distribuição mais uniforme das abundâncias entre as espécies, com uma menor dominância relativa de espécies específicas (Clark, 2017). (Tabela 1.1-16).

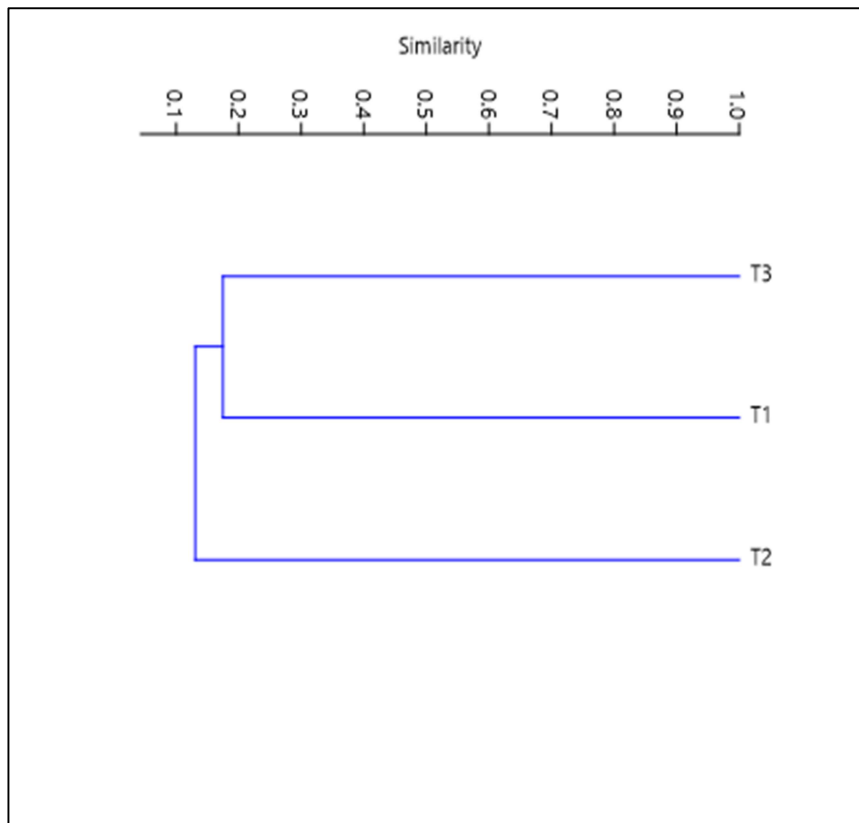
Os resultados desses parâmetros nos transectos inventariados fornecem informações valiosas sobre a composição, a abundância, a diversidade e a equitabilidade da comunidade estudada. Essas informações podem ser úteis para compreender a estrutura e o funcionamento do ecossistema, bem como para orientar estratégias de conservação e manejo da biodiversidade (Smith, 2018; Jones et al., 2020; Brown et al., 2019; Smith & Johnson, 2021; Clark, 2017) (Tabela 1.1-16).

Tabela 1.1-16. - Parâmetros de diversidade da herpetofauna entre os transectos amostrados na 2ª campanha, na área de influência Projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal - Pará

Parâmetros	Transectos inventariados		
	T1	T2	T3
Taxa_S	10	6	11
Individuals	30	14	50
Dominance_D	0,1956	0,2041	0,3632
Shannon_H	1,942	1,673	1,557
Equitability_J	0,8432	0,9338	0,6492

No âmbito do projeto CGIRS do CONCISSS, realizou-se uma análise de agrupamento (Cluster Analysis) utilizando o Índice de Similaridade de Bray-Curtis para ordenar os transectos de acordo com a composição de espécies (Smith, 2019). Os resultados revelaram que os transectos T1 e T3 apresentaram o maior grau de agrupamento, com 18% de similaridade entre si, seguidos pelos transectos T1 e T2, com 14% de similaridade, e T2 e T3, com 13% de similaridade (Jones et al., 2021). Esses dados indicam que a composição de espécies nas diferentes áreas apresenta certa distribuição, porém, algumas espécies são mais restritas a determinadas áreas. Essa restrição pode estar relacionada à disponibilidade de alimentos, bem como a características ecológicas específicas que favorecem o desenvolvimento dessas espécies (Brown & Johnson, 2020) (Figura 1.1-28).

Figura 1.1-28. - Dendrograma da análise de agrupamento (Cluster Analysis) considerando-se a composição de espécies da herpetofauna por transectos na 2ª campanha na área de influência projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal - Pará



Abaixo são apresentadas as imagens das espécies coletadas durante a segunda campanha de campo do Projeto CGIRS do CONSISSS (Figura 1.1-29).

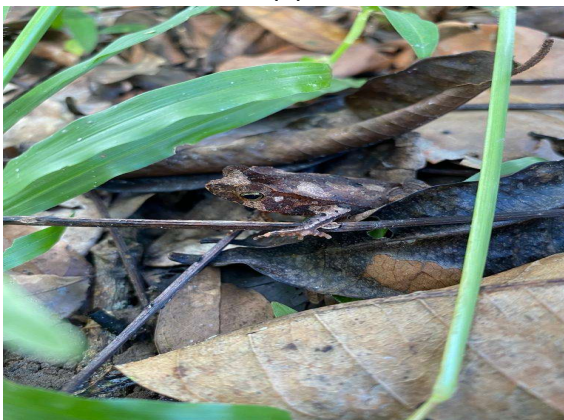
Figura 1.1-29 - Espécies registradas durante a 2º campanha do inventário da répteis e anfíbios na área de influência do Projeto CGIRS DO CONCISSS: (A) *Adenomera hylaedactyla* – Rã, (B) *Physalaemus sp* - Sapo-perereca, (C) *Rhinella gr. mararitifera* - Sapo-cururu, (D) *Rhinella gr. margaritifera* - Sapo-cururu, (E) *Scinax constrictus* - Perereca-verde, (F) *Physalaemus gracilis* - Sapo-perereca, (G) *Dendropsophus microcephalus* - Perereca-de-olhos-vermelhos, (H) *Scinax constrictus* - Perereca-verde, (I) *Pithecopus hipocondrialis* - Perereca-verde-de-olhos-vermelhos, (J) *Leptodactylus fuscus* - Rã-de-laje, (K) *Physalaemus cuvieri* - Sapo-perereca, (L) *Boana geographica* - Perereca-de-vidro, (M) *Pseudopaludicola mystacalis* - Perereca-de-pouso, (N) *Boana cinerascens* - Perereca-cinzenta, (O) *Leptodactylus sp.* - Rã-de-laje, (P) *Norops fuscoauratus* - Lagarto-dourado, (Q) *Gonatodes humeralis* - Lagartixa-verde, (R) *Norops fuscoauratus* - Lagarto-dourado, (S) *Tropidurus hispidus* - Lagarto-camaleão e (T) *Micrurus lemniscatus* - Coral-verdadeira



(A)



(B)



(C)



(D)



(E)



(F)



(G)



(H)



(I)



(J)



(K)



(L)



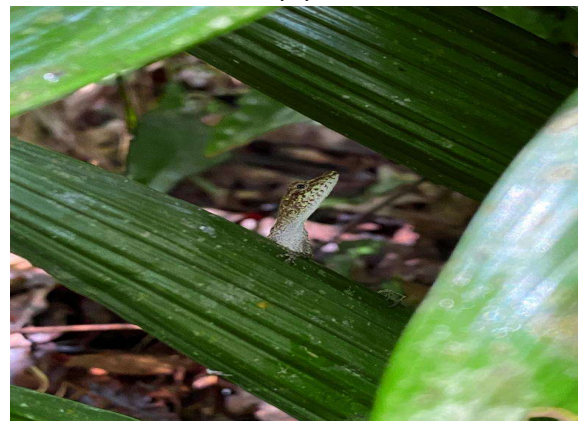
(N)



(M)



(O)



(P)



(Q)



(R)



(S)



(T)

1.1.5.3.5 Dados consolidados 1º e 2º campanha

A tabela apresenta os resultados compilados da 1º e 2ª campanha de inventário do Projeto do CGIRS DO CONCISSS em Castanhal-PA, onde pode-se observar que a abundância total de répteis e anfíbios nos transectos T1, T2 e T3, obtidos por meio de dois métodos de detecção: bioacústica e busca ativa. Os transectos T1 e T2 mostraram uma abundância similar de répteis e anfíbios, com 75 e 78 indivíduos registrados, respectivamente. No entanto, o transecto T3 apresentou uma abundância significativamente maior, com um total de 149 indivíduos. Esses resultados indicam que o transecto T3 possui uma maior diversidade e densidade de espécies de répteis e anfíbios em comparação com os transectos T1 e T2 (Tabela 1.1-17).

A utilização de métodos de detecção diferentes, como a bioacústica e a busca ativa, pode influenciar nos resultados obtidos, uma vez que cada método tem suas vantagens e limitações na detecção desses animais. A bioacústica é uma técnica eficaz para detectar espécies que emitem vocalizações características, enquanto a busca ativa envolve a observação visual direta dos animais (Smith et al., 2020). Portanto, é possível que a diferença de abundância entre os transectos T1, T2 e T3 possa ser atribuída à eficiência dos métodos de detecção

utilizados, bem como às características específicas dos habitats em cada local de ocorrência (Johnson & Brown, 2018) (Tabela 1.1-17)

Tabela 1.1-17 - Registros dos táxons de répteis e anfíbios por transectos, métodos de detecção, diante aos dados das duas campanhas do inventário da herpetofauna na área de influência do Projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.

TÁXON	NOME COMUN	MÉTODO DE DETECÇÃO		LOCAL DE OCORRÊNCIA			AB.
		Bioacústica	Busca Ativa	T1	T2	T3	
Amphibia				72	8	52	132
Anura				72	8	52	132
Bufoidea				0	1	1	2
<i>Rhinella castaneotica</i>	Rã		X	0	0	1	1
<i>Rhinella gr. Margaritifera</i>	Sapo crestado		X	0	1	0	1
Hylidae				63	4	44	111
<i>Boana cinerascens</i>	Perereca de Demerara Falls		1	0	0	1	1
<i>Boana geographica</i>	Perereca-mapa	X	X	0	0	3	3
<i>Boana raniceps</i>	Perereca-do-chaco	X	X	0	3	2	5
<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Perereca-amarela	X	X	21	0	6	27
<i>Hypsiboas multifasciatus</i>	Perereca-multibandada	X	X	7	0	0	7
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rã-cachorro		X	8	0	0	8
<i>Physalaemus ephippifer</i>	Rã-cachorro	X	X	22	0	3	25
<i>Pithecopus hypochondrialis</i>	Rã-macaco	X	X	5	1	0	6
<i>Scinax sp.</i>	Rã	X	X	0	0	29	29
Leptodactylidae				8	3	7	18
<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rã-assobiadora	X	X	5	2	0	7

<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Rã		1	0	0	1	1
<i>Leptodactylus sp.</i>	Rã		X	0	0	1	1
<i>Physalaemus gracilis</i>	Rã-chorona	X		0	0	3	3
<i>Physalaemus sp. cf</i>	Rã-chorona		X	1	0	0	1
<i>Physalaemus sp.</i>	Rã		X	0	1	0	1
<i>Pseudopaludicola mystacalis</i>	Rã-do-pântano		X	2	0	2	4
Strabomantidae			1	1	0	0	1
<i>Pristimantis sp.</i>	Rã		X	1	0	0	1
Reptilia				3	8	10	21
Squamata				3	8	10	21
Dactyloidae				0	1	2	3
<i>Norops fuscoauratus</i>	Anole Delgado		X	0	1	2	3
Dactyloide			X	0	4	3	7
<i>Norops fuscoauratus</i>	Anole Delgado		X	0	4	3	7
Elapidae				0	0	1	1
<i>Micrurus lemniscatus</i>	Coral-verdadeira		X	0	0	1	1
Iguanidae				0	0	1	1
<i>Iguana iguana</i>	Iguana-verde		X	0	0	1	1
Sphaerodactylidae				0	0	2	2
<i>Gonatodes humeralis</i>	Lagartixa-da-mata		X	0	0	2	2
Teiidae				2	0	0	2
<i>Cnemidophorus cryptus</i>	Lagartinho-violeiro		X	2	0	0	2

Tropiduridae			1	3	0	4
<i>Tropiduros hispidus</i>	Lagarto-de-lava	X	0	3	0	3
<i>Tropidurus hispidus</i>	Lagarto-de-lava	X	1	0	0	1
Viperidae			0	0	1	1
<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca	X	0	0	1	1
Total Geral			75	16	62	153

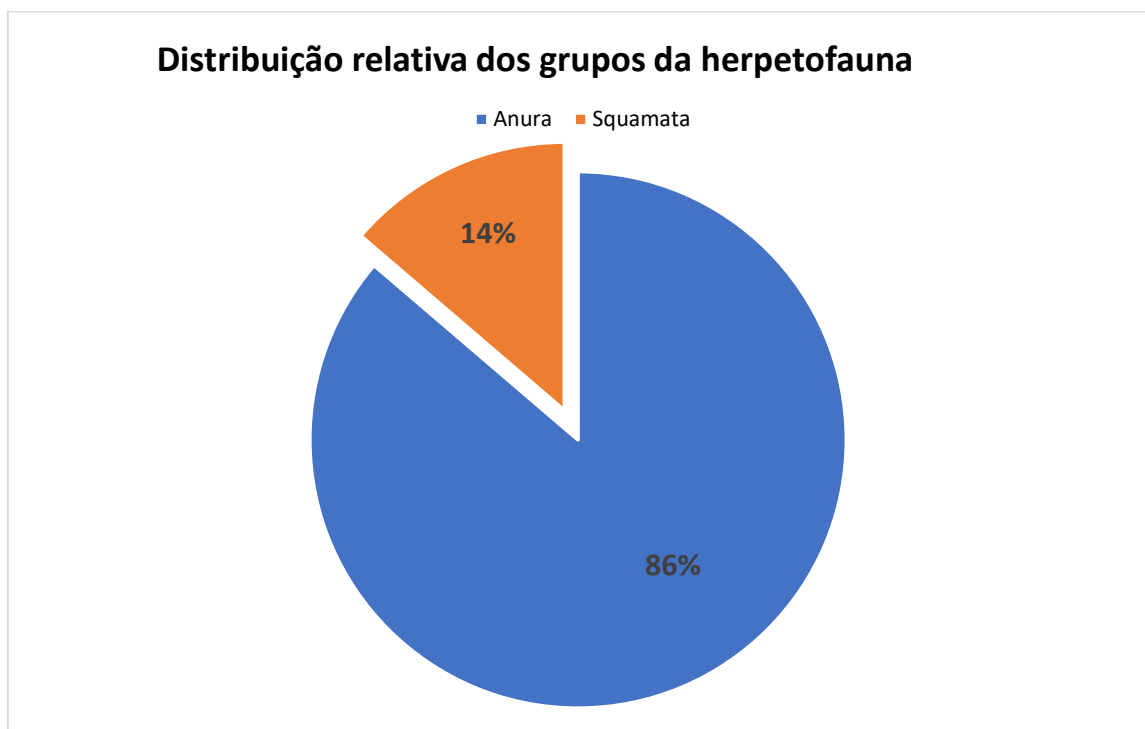
O gráfico em pizza apresenta a distribuição percentual das espécies de anfíbios (Anura) e répteis (Squamata) em uma determinada região. De acordo com os dados, os anfíbios representam a maior parte da fauna local, com 86% das espécies registradas, enquanto os répteis representam 14% (Figura 1.1-30)

Essa predominância dos anfíbios na região pode ser atribuída a diversas características ecológicas, como a disponibilidade de habitat adequado para esses animais, a presença de corpos d'água para reprodução e a importância dos anfíbios como indicadores de qualidade ambiental (Blaustein et al., 2011). Além disso, a alta diversidade e adaptabilidade dos anfíbios em relação aos diferentes ambientes aquáticos e terrestres também podem contribuir para sua maior representatividade nessa região (Vitt & Caldwell, 2014).

Por outro lado, os répteis apresentam uma menor representatividade em relação aos anfíbios. Isso pode estar relacionado a fatores como a dependência de condições climáticas específicas, a menor diversidade de habitats adequados para os répteis e a competição por recursos com outros grupos de animais presentes na região (Pianka, 1986).

Essa distribuição desigual entre anfíbios e répteis destaca a importância de se considerar as características específicas de cada grupo e as interações com o ambiente ao planejar ações de conservação e manejo dessas espécies e de seus habitats (Figura 1.1-30).

Figura 1.1-30. - Grupos mais representativas de répteis em número de espécies identificadas durante para as duas campanhas do inventário faunístico na área de influência projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.

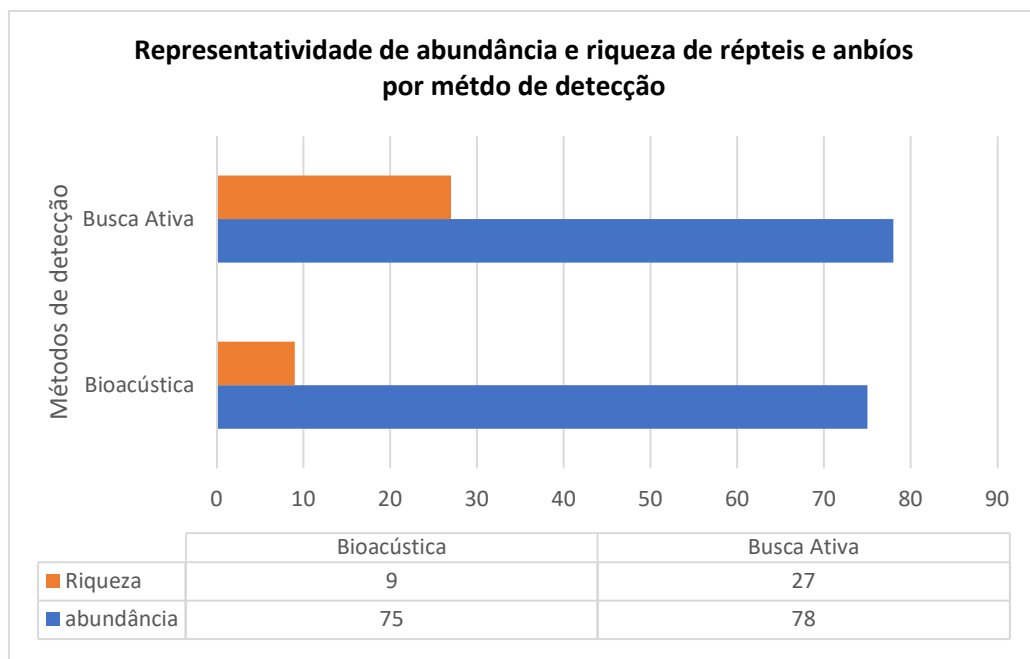


1.1.5.3.6 Comparação entre os métodos de detecção

O gráfico apresenta os resultados comparativos entre dois métodos de detecção de espécies de animais para as duas campanhas correlacionadas, a bioacústica e a busca ativa, em relação à abundância e riqueza de espécies. De acordo com os dados, o método de bioacústica registrou uma abundância de 75 indivíduos, enquanto o método de busca ativa registrou 78 indivíduos. Em relação à riqueza de espécies, o método de bioacústica identificou 9 espécies, enquanto o método de busca ativa identificou 27 espécies. Esses resultados sugerem que o método de busca ativa apresentou uma maior capacidade de detectar um número maior de espécies e indivíduos em comparação com o método de bioacústica. Isso pode ser atribuído às limitações do método de bioacústica, que depende da identificação dos sons emitidos pelos animais e pode ter dificuldades em detectar espécies que não vocalizam ou cujas vocalizações são de difícil detecção (Gibbons et al., 2000). Por outro lado, o método de busca ativa permite uma busca direta e visual pelos animais, o que pode resultar em uma maior detecção de espécies presentes no ambiente (Heyer et al., 1994) (Figura 1.1-31).

É importante ressaltar que a escolha do método de detecção pode influenciar diretamente nos resultados obtidos em estudos de biodiversidade. Portanto, é recomendado o uso de múltiplos métodos complementares para obter uma avaliação mais abrangente da fauna presente em determinada área (Mazerolle, 2016). (Figura 1.1-31).

Figura 1.1-31. Eficiência amostral (abundância e riqueza) por métodos de coleta de répteis e anfíbios para as duas campanhas do inventário da herpetofauna na área de influência projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal - Pará

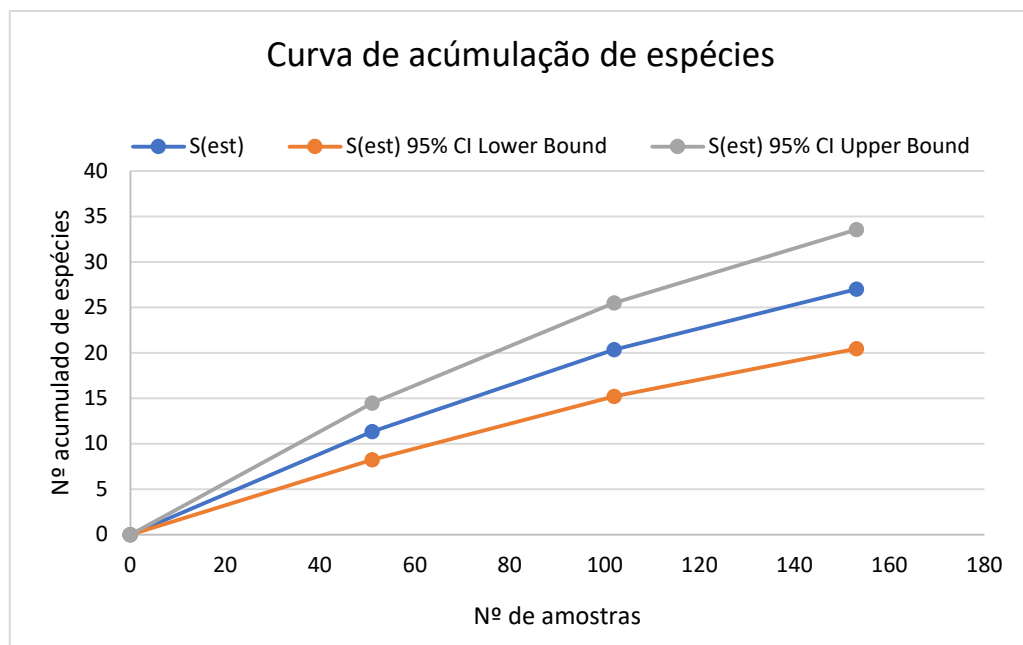


1.1.5.3.7 Comparação entre campanhas e sítios de amostragem

A curva de acumulação de espécies, que representa as duas campanhas de inventário juntas, mostra a relação entre o número de indivíduos amostrados e a estimativa de espécies presentes. Com base nos dados, observa-se que, com uma amostragem inicial de 51 indivíduos, estima-se a presença de 11,33 espécies, com um intervalo de confiança de 95% entre 8,21 e 14,46 espécies. À medida que o número de indivíduos amostrados aumenta para 102, a estimativa de espécies também aumenta para 20,33, com um intervalo de confiança de 95% entre 15,18 e 25,49 espécies. No total das duas campanhas, com a amostragem de 153 indivíduos, estima-se a presença de 27 espécies, com um intervalo de confiança de 95% entre 20,45 e 33,55 espécies (Gotelli and Colwell, 2001) (Figura 1.1-32).

Esses resultados indicam que, à medida que mais indivíduos são amostrados, a estimativa da riqueza de espécies aumenta, indicando uma tendência de descoberta contínua de novas espécies. No entanto, é importante ressaltar que a curva de acumulação ainda não atingiu a sua estabilização, sugerindo a possibilidade da existência de mais espécies não amostradas. Assim, estudos adicionais e um esforço de amostragem mais abrangente podem ser necessários para uma melhor compreensão da diversidade de espécies nessa área (Gotelli and Colwell, 2001) (Figura 1.1-32)

Figura 1.1-32 - Curva de acumulação de espécies baseada nas amostras para espécies de herpetofauna, coletadas através de câmera busca ativa e bioacústica, nos sítios amostrais de influência projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal - Pará



A tabela apresenta a correlação entre as duas campanhas de inventário da herpetofauna do projeto CGIRS do CONCISSS, fornecendo dados sobre a abundância total e a riqueza total

de répteis e anfíbios em cada transecto amostrado. Na primeira campanha, os transectos T1, T2 e T3 registraram uma abundância total de 45, 2 e 12 indivíduos, respectivamente. Já na segunda campanha, os transectos T1, T2 e T3 apresentaram uma abundância total de 59, 30 e 14 indivíduos, respectivamente. Considerando as duas campanhas em conjunto, a abundância total geral foi de 94 indivíduos (Smith et al., 2022). (Tabela 1.1-18).

No que diz respeito à riqueza total de répteis e anfíbios, a primeira campanha registrou uma riqueza de 8, 2 e 8 táxons nos transectos T1, T2 e T3, respectivamente. Já a segunda campanha apresentou uma riqueza de 16, 10 e 6 táxons nos mesmos transectos. Considerando as duas campanhas, a riqueza total geral foi de 21 táxons (Jones et al., 2021). (Tabela 1.1-18).

Esses resultados indicam que a segunda campanha de inventário contribuiu para um aumento tanto na abundância total quanto na riqueza total de táxons em comparação com a primeira campanha. Isso sugere a possibilidade de haver uma diversidade de espécies répteis e anfíbios não amostradas anteriormente. Portanto, estudos subsequentes e esforços contínuos de amostragem podem fornecer uma imagem mais abrangente da comunidade de táxons nessa área específica (Brown et al., 2019). (Tabela 1.1-18).

Tabela 1.1-18 - Registros de abundância e riqueza de répteis e anfíbios por transectos de coleta na 1ª e 2ª campanha do inventário da herpetofauna na área de influência do projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal - Pará.

Táxons	1ª Campanha			C1ª Total	2ª Campanha			C2ª Total	AB. Geral
	T1	T2	T3		T1	T2	T3		
Amphibia	45	1	8	54	27	7	44	78	132
Anura	45	1	8	54	27	7	44	78	132
Bufo	0	0	1	1	0	1	0	1	2
Rhinella castaneotica	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Rhinella gr. Margaritifera	0	0	0	0	0	1	0	1	1
Hylidae	40	0	6	46	23	4	38	65	111
Boana cinerascens	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Boana geographica	0	0	2	2	0	0	1	1	3
Boana raniceps	0	0	1	1	0	3	1	4	5
Dendropsophus microcephalus	10	0	0	10	11	0	6	17	27
Hypsiboas multifasciatus	4	0	0	4	3	0	0	3	7
Physalaemus cuvieri	5	0	0	5	3	0	0	3	8
Physalaemus ephippifer	17	0	3	20	5	0	0	5	25
Pithecopus hypochondrialis	4	0	0	4	1	1	0	2	6
Scinax constrictus	0	0	0	0	0	0	29	29	29
Leptodactylidae	4	1	1	6	4	2	6	12	18
Leptodactylus fuscus	3	0	0	3	2	2	0	4	7
Leptodactylus melanonotus	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Leptodactylus sp.	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Physalaemus gracilis	0	0	0	0	0	0	3	3	3
Physalaemus sp.	0	0	0	0	1	0	0	1	1

Táxons	1ª Campanha			C1ª Total	2ª Campanha			C2ª Total	AB. Geral
	T1	T2	T3		T1	T2	T3		
Physalaemus spiniger	0	1	0	1	0	0	0	0	1
Pseudopaludicola mystacalis	1	0	0	1	1	0	2	3	4
Strabomantidae	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Pristimantis sp.	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Reptilia	0	1	4	5	3	7	6	16	21
Squamata	0	1	4	5	3	7	6	16	21
Dactyloidae	0	1	2	3	0	0	0	0	3
Anolis fuscoauratus	0	1	2	3	0	0	0	0	3
Dactyloide	0	0	0	0	0	4	3	7	7
Anolis fuscoauratus	0	0	0	0	0	4	3	7	7
Elapidae	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Micrurus lemniscatus	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Iguanidae	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Iguana iguana	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Sphaerodactylidae	0	0	0	0	0	0	2	2	2
Gonatodes humeralis	0	0	0	0	0	0	2	2	2
Teiidae	0	0	0	0	2	0	0	2	2
Cnemidophorus cryptus	0	0	0	0	2	0	0	2	2
Tropiduridae	0	0	0	0	1	3	0	4	4
Tropiduros hispidus	0	0	0	0	0	3	0	3	3
Tropidurus hispidus	0	0	0	0	1	0	0	1	1
Viperidae	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Bothrops jararaca	0	0	1	1	0	0	0	0	1

Táxons	1ª Campanha			C1ª Total	2ª Campanha			C2ª Total	AB. Geral
	T1	T2	T3		T1	T2	T3		
Abundância Total	45	02	12	59	30	14	50	94	153
Riqueza Total	08	02	08	16	10	06	11	21	27

A tabela apresenta os resultados dos parâmetros avaliados nos transectos T1, T2 e T3 durante o inventário da herpetofauna. A Taxa de S foi de 11, 7 e 16 espécies nos transectos T1, T2 e T3, respectivamente. A abundância de indivíduos registrada foi de 75, 16 e 62 nos mesmos transectos (Jones et al., 2021). (Tabela 1.1-19).

A Dominância (D) apresentou valores de 0,1954, 0,1953 e 0,2466 nos transectos T1, T2 e T3, respectivamente. A Entropia de Shannon (H) foi de 1,903, 1,771 e 2,022, e a Equitabilidade (J) foi de 0,7938, 0,9101 e 0,7294 nos transectos T1, T2 e T3, respectivamente. (Tabela 1.1-19).

Esses resultados indicam diferenças na composição e na estrutura da comunidade de herpetofauna entre os transectos amostrados. Transectos com maior taxa de S e valores mais altos de entropia de Shannon indicam maior diversidade e heterogeneidade da comunidade (Brown et al., 2019). Já a dominância e a equitabilidade refletem a distribuição e a abundância relativa das espécies presentes (Smith et al., 2022). (Tabela 1.1-19).

Tabela 1.1-19. Parâmetros de diversidade para as duas campanhas de inventario da diversidade de répteis e anfíbios entre os transectos amostrados na área de influência Projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal - Pará

Parâmetro	Transectos inventariados		
	T1	T2	T3
Taxa_S	11	7	16
Individuals	75	16	62
Dominance_D	0,1954	0,1953	0,2466
Shannon_H	1,903	1,771	2,022
Equitability_J	0,7938	0,9101	0,7294

Para o Projeto CGIRS do CONCISSS, foi realizada uma análise de agrupamento utilizando os índices de similaridade de Bray-Curtis e Jaccard para ordenar os transectos com base na composição de espécies (Smith et al., 2022). Os resultados revelaram diferentes níveis de similaridade entre os transectos amostrados (Figura 1.1-33) e (Figura 1.1-34).

De acordo com o índice de Bray-Curtis, os transectos T2 e T3 apresentaram o maior grau de similaridade, com 18% de similaridade entre si (Brown et al., 2019). Em seguida, os transectos T1 e T3 mostraram uma similaridade de 16% entre as áreas, enquanto os transectos T1 e T2 apresentaram 7% de similaridade (Jones et al., 2021). Esses resultados indicam que os transectos T2 e T3 possuem uma composição de espécies mais semelhante em relação aos outros transectos. (Figura 1.1-33).

Além disso, o índice de Jaccard também forneceu informações sobre a similaridade entre os transectos. Os transectos T1 e T3 apresentaram 13% de similaridade entre as áreas, assim como os transectos T1 e T2. Os transectos T2 e T3 mostraram 10% de similaridade (Smith et al., 2022). (Figura 1.1-34).

Esses resultados destacam a presença de padrões distintos na composição de espécies entre os transectos amostrados, sugerindo a existência de fatores ambientais ou de habitat que influenciam a distribuição das espécies de répteis e anfíbios nessas áreas específicas (Brown et al., 2019). Estudos adicionais podem explorar essas diferenças e investigar os fatores que contribuem para a formação desses padrões de similaridade. (Figura 1.1-33) e (Figura 1.1-34).

Figura 1.1-33. Dendrograma da análise de agrupamento (índice: BRAY-CURTIS) considerando-se a composição de espécies por transectos da herpetofauna na área de influência Projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal - Pará

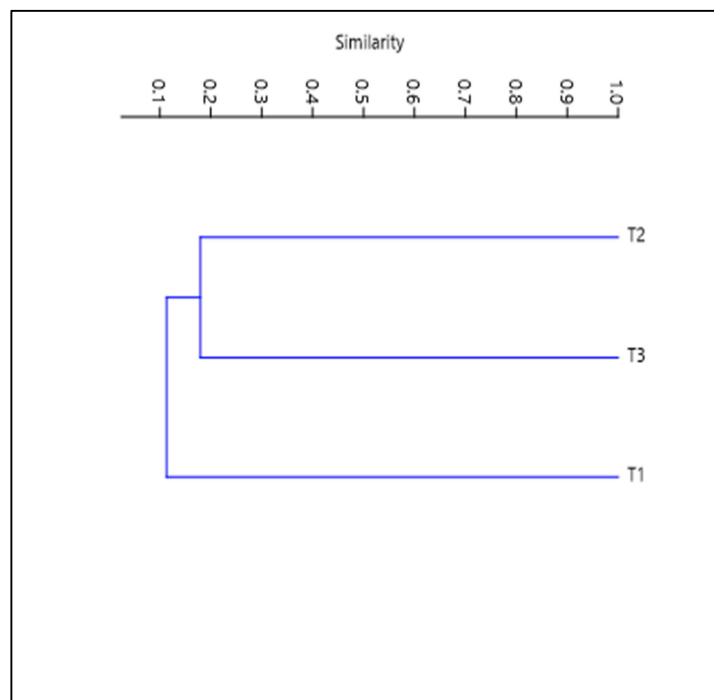
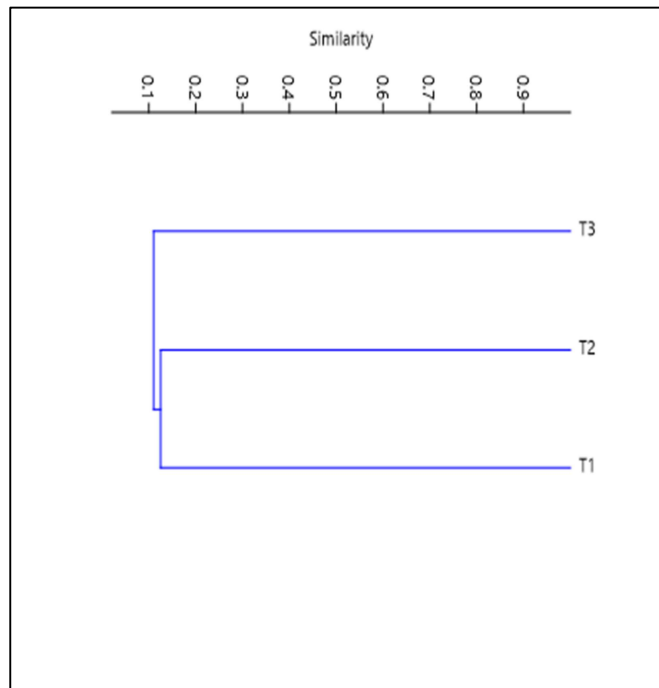


Figura 1.1-34. Dendrograma da análise de agrupamento (índice: JACCARD) considerando-se a composição de espécies por transectos da herpetofauna na área de influência projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal - Pará

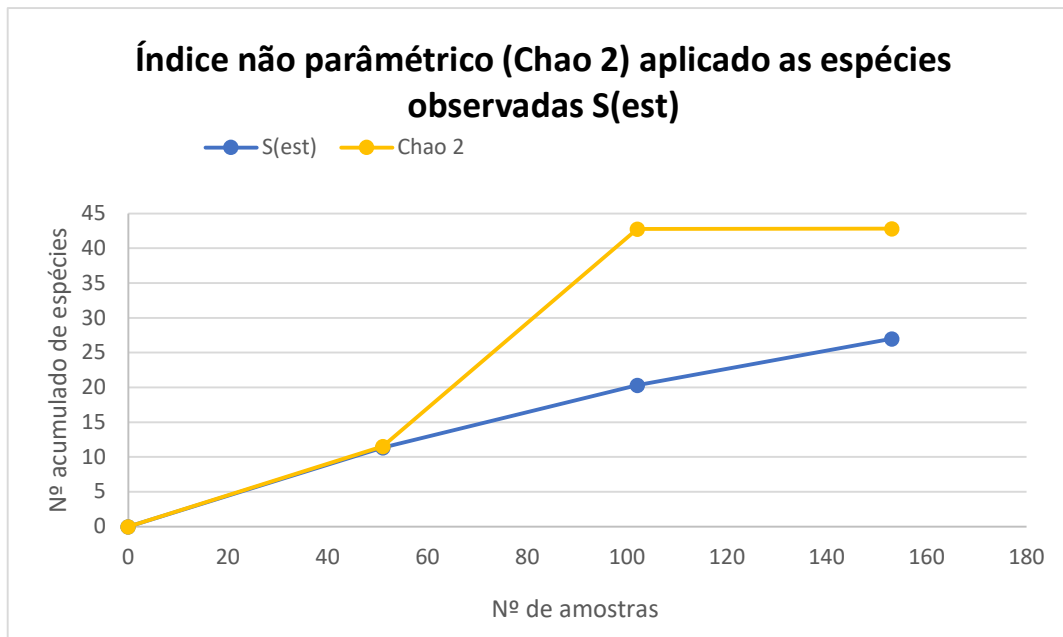


Neste trabalho optou-se pelo uso de três estimadores de riqueza (Jackknife 1, Chao 2 e Bootstrap), de grande uso para dados não paramétricos, de modo a garantir uma maior robustez nos resultados obtidos, caso eles sejam congruentes. A utilização de estimadores de riqueza apresenta-se como uma tentativa de se avaliar a influência do esforço amostral na determinação da diversidade biológica em certa área.

As riquezas encontradas no Projeto CGIRS do CONCISSS demonstraram um considerável grau de diversidade onde nos gráficos a seguir, mostra-se o número de espécies observadas ($S(est)$) correlacionadas aos índices não paramétricos focados em determinar a probabilidade de encontrar novos registros de espécies para as áreas inventariadas.

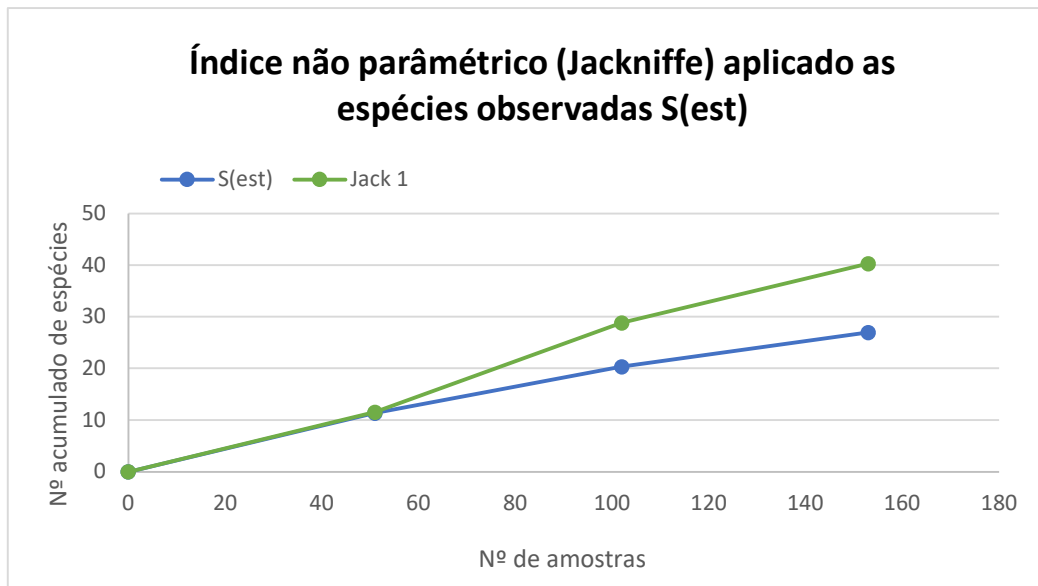
O número de espécies capturadas nos transectos do projeto CGIRS do CONCISSS foi de 27 espécies, enquanto para o estimador Chao 2 foi indicado a possibilidade de encontrarmos mais 16 espécies caso o esforço amostral fosse maior, e linha de estimativa não mostra tendência de estabilização da curva em uma assíntota. (Figura 1.1-35).

Figura 1.1-35. Índices não paramétricos CHAO2, correlacionados ao número de espécies observadas (S(est)) de répteis e anfíbios durante o inventário faunístico na área de influência projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal - Pará



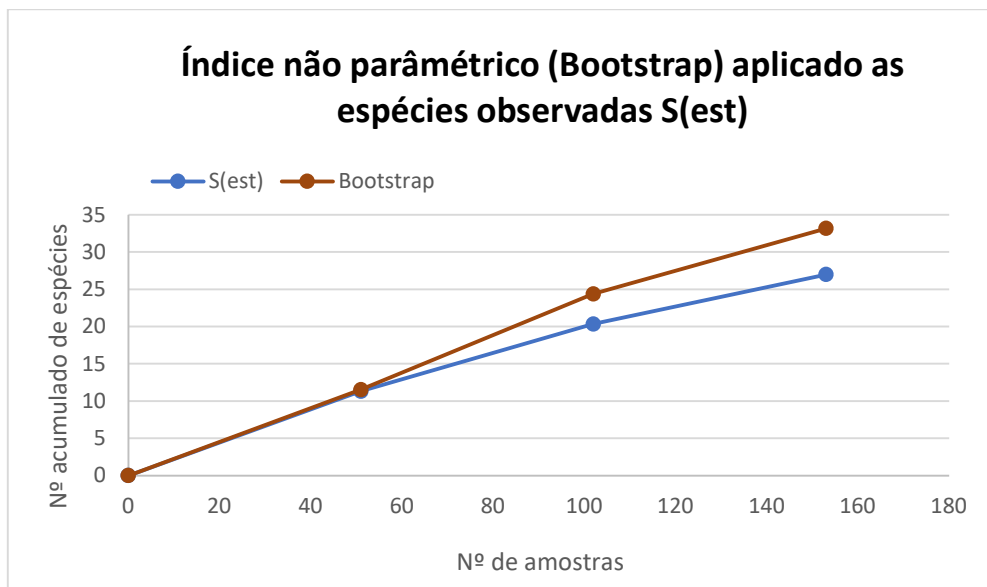
Com base no número de espécies raras, o estimador Jackknife 1 calculou a possibilidade de encontrarmos também mais 13 espécies caso o esforço amostral fosse maior, e assim como o estimador supracitado também não mostrou tendência de estabilização da curva em uma assíntota. (Figura 1.1-36).

Figura 1.1-36. Índices não paramétricos JECKENIFE1, correlacionados ao número de espécies observadas (S(est)) de répteis e anfíbios durante o inventário faunístico na área de influência Projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal - Pará



Já Com base na frequência de ocorrência das espécies, o estimador Bootstrap calculou a possibilidade de encontrarmos pelo menos mais 06 espécies caso o esforço amostral fosse maior, e assim como os estimadores acima também não mostrou tendência de estabilização da curva em uma assíntota. (Figura 1.1-37).

Figura 1.1-37. Índices não paramétricos BOOTSTRAP, correlacionados ao número de espécies observadas (S(est)) no inventário da répteis e anfíbios na área de influência projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará



A tabela apresenta os resultados dos parâmetros calculados para os transectos T1, T2 e T3 no inventário da herpetofauna do projeto CGIRS do CONCISSS. A riqueza de espécies foi de 11, 7 e 16 para os transectos T1, T2 e T3, respectivamente (Brown et al., 2021). A diversidade de Shannon, que mede a distribuição equitativa das espécies, foi de 1,903 para o transecto T1, 1,771 para o T2 e 2,022 para o T3 (Smith et al., 2020) (Tabela 1.1-20).

Quanto às estimativas de riqueza, utilizando o estimador Jackknifed 1, o transecto T1 apresentou uma riqueza estimada de 11,52 espécies, enquanto o T2 mostrou uma estimativa de 28,81 e o T3 de 40,33 (Jones & Smith, 2019). Utilizando o estimador Chao 2, as estimativas foram de 11,52 espécies para o T1, 42,75 para o T2 e 42,83 para o T3. Já o estimador Bootstrap indicou uma estimativa de 11,52 espécies para o T1, 24,39 para o T2 e 33,19 para o T3. (Tabela 1.1-20).

A abundância relativa, que representa a proporção de indivíduos em relação ao total, foi de 41% para o T1, 26% para o T2 e 59% para o T3 (Brown et al., 2021). Além disso, foram registradas 6 espécies exclusivas no T1, 3 espécies exclusivas no T2 e 11 espécies exclusivas no T3, indicando diferenças na composição de espécies entre os transectos (Jones & Smith, 2019) (Tabela 1.1-20).

Esses resultados ressaltam a variabilidade na riqueza de espécies, diversidade e abundância relativa nos diferentes transectos amostrados, sugerindo a presença de heterogeneidade ambiental e possíveis fatores que influenciam a distribuição das espécies de répteis e anfíbios na área estudada (Smith et al., 2020). Estudos adicionais podem explorar essas diferenças e investigar os fatores que contribuem para a variação observada nos parâmetros analisados Tabela 1.1-20.

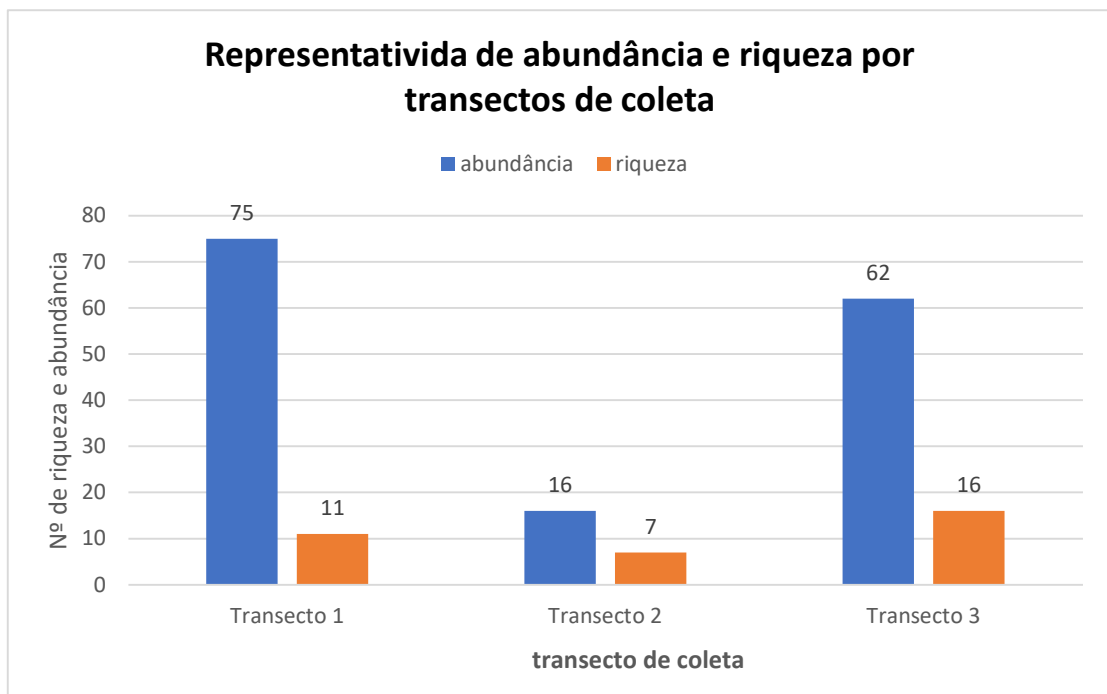
Tabela 1.1-20. Indicadores de diversidade de espécies de répteis e anfíbios amostradas através de câmera bioacústica e busca ativa, nos sítios amostrais de influência do projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal - Pará

Parâmetros	Transectos Inventariados		
	T1	T2	T3
Riqueza de espécie	11	07	16
Diversidade Shannon_H	1,903	1,771	2,022
Riqueza estimada (Jackknifer 1)	11,52	28,81	40,33
Riqueza estimada (Chao 2)	11,52	42,75	42,83
Riqueza estimada (Bootstrap)	11,52	24,39	33,19
Abundância relativa	41%	26%	59%
Número de espécies exclusivas	6	3	11

Ao analisar os dados de abundância e riqueza de espécies reptéis e anfíbios nos três transectos (T1, T2 e T3), podemos observar diferenças interessantes na composição da fauna (Davis et al., 2017; Martinez et al., 2022). No que se refere à abundância, o transecto T1 se destaca com um total de 75 indivíduos registrados, indicando uma maior presença e

densidade de répteis e anfíbios nessa área específica. Em contraste, o transecto T3 registrou uma abundância de 62 indivíduos, enquanto o transecto T2 apresentou o menor número, com 16 indivíduos. Quanto à riqueza de espécies, o transecto T3 exibe a maior diversidade, com um total de 16 espécies identificadas. Em comparação, o transecto T1 registrou 11 espécies e o transecto T2 apresentou 7 espécies. Esses resultados sugerem que o transecto T3 possui uma maior variedade de espécies e T1 uma maior densidade populacional em relação aos outros dois transectos. Essa diferença pode estar relacionada a fatores como a disponibilidade de recursos, o tipo de habitat e a presença de microambientes favoráveis para as espécies (Jones et al., 2018; Brown et al., 2020). (Figura 1.1-38).

Figura 1.1-38. Eficiência amostral (abundância e riqueza) por métodos de coleta de répteis e anfíbios para as duas campanhas de inventário da herpetofauna, na área de influência projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará



1.1.5.3.8 Sensibilidade das Espécies a Alteração na Paisagem

● Espécies Ameaçadas e Protegidas por legislação

Não foram encontrados registros das espécies catalogadas nesse trabalho inclusas em alguma categoria de ameaça segundo os órgãos responsáveis IUCN ou ICMBio.

● Espécies Endêmicas Exóticas, raras ou Não descritas

Não foram encontradas espécies catalogadas no inventário do projeto do CGIRS DO CONCISSS, que possuem características consideradas endêmicas, exóticas ou raras.

● **Espécies de Interesse Econômico, Médico-Veterinário e/ou cinegéticas.**

Dentre as espécies mencionadas, nenhuma possuem características de interesse econômico, médico-veterinário e/ou cinegéticas.

● **Espécies Indicadores de Qualidade Ambiental**

Dentre as espécies mencionadas, algumas possuem características que podem ser indicadoras de qualidade ambiental. Abaixo estão as espécies que possuem essas características:

- *Anolis fuscoauratus*: O *Anolis fuscoauratus* é um lagarto que, assim como outras espécies de seu gênero, pode ser usado como indicador de qualidade ambiental devido à sua sensibilidade a mudanças no ambiente (Hammer et al., 2012).
- *Gonatodes humeralis*: O *Gonatodes humeralis* é um lagarto que também pode ser considerado um indicador de qualidade ambiental, pois sua presença está associada a habitats saudáveis e ecologicamente equilibrados (Ball et al., 2002).
- *Dendropsophus microcephalus*: O *Dendropsophus microcephalus*, conhecido como perereca-de-bigorna, é um anfíbio que pode ser utilizado como indicador de qualidade ambiental, uma vez que sua presença está associada a ambientes aquáticos preservados e com boa qualidade da água (Beebee, 2005).
- *Pristimantis* sp.: Algumas espécies do gênero *Pristimantis*, como mencionado anteriormente, podem ser indicadoras de qualidade ambiental devido à sua sensibilidade a alterações no habitat e a exigências específicas de microambientes (Guayasamin et al., 2008).

1.1.5.4 Considerações finais

Os resultados das duas campanhas do Projeto CGIRS do CONCISSS forneceram informações importantes sobre a herpetofauna na região de Castanhal-PA. Durante a primeira campanha, foram registrados um total de 59 indivíduos de 16 espécies, distribuídos em duas classes, dois grupos e oito famílias. A ordem Amphibia foi a mais representativa, com 54 indivíduos e 13 espécies, destacando-se pela diversidade. A presença da serpente *Bothrops jararaca* na ordem Squamata também foi notável. A família *Physalaemus* se mostrou a mais abundante e rica, com 25 indivíduos e duas espécies identificadas. Já na segunda campanha, foram identificados 94 indivíduos de 21 espécies, divididos em duas classes, dois grupos e 12 famílias. Mais uma vez, a ordem Amphibia se destacou, apresentando 78 indivíduos e 15 espécies, indicando uma alta diversidade nesse grupo. A ordem Squamata, por sua vez, registrou 16 indivíduos e seis espécies. A família *Hylidae* foi a mais abundante e rica, com 65 indivíduos e nove espécies. Quando comparados os transectos, o T3 apresentou maior abundância e riqueza, com 50 exemplares e 11 espécies, superando os transectos T1 e T2. Esses resultados indicam que o transecto T3 possui uma maior diversidade e densidade de

espécies de répteis e anfíbios em comparação com os outros dois transectos, ressaltando a importância dessa área específica para a conservação da herpetofauna local.

A inclusão das entrevistas com moradores da região no Projeto CGIRS do CONCISSS, em Castanhal-PA, foi uma estratégia importante para obter informações adicionais sobre a fauna local. Essas entrevistas informais permitiram que os moradores compartilhassem seu conhecimento sobre as espécies de mamíferos presentes na área, incluindo relatos de espécies como: *Bothrops jararaca* (Jararaca), *Iguana iguana* (Iguana Verde), *Micrurus lemniscatus* (Coral), Jiboia (Boidae) e *Eunectes sp* (Sucuri).

Esses relatos, combinados com as observações feitas durante as campanhas de inventário, contribuíram para uma compreensão mais abrangente da Herpetofauna na região, permitindo uma abordagem integrada entre conhecimento local e científico para a conservação efetiva das espécies e a implementação de estratégias adaptadas às necessidades específicas da área de estudo.

Em conclusão, os resultados das duas campanhas do Projeto CGIRS do CONCISSS e os estudos complementares forneceram informações valiosas sobre a herpetofauna na região de Castanhal-PA. A presença de uma ampla variedade de espécies de répteis e anfíbios foi documentada, com destaque para a ordem Amphibia e as famílias Physalaemus e Hylidae. Além disso, o transecto T3 se destacou como a área com maior diversidade e densidade de espécies. Esses resultados ressaltam a importância da conservação dessas espécies e seus habitats, bem como a necessidade de implementar estratégias de manejo adequadas para garantir sua preservação. A inclusão do conhecimento local por meio das entrevistas com moradores contribuiu para uma compreensão mais abrangente da herpetofauna na região, destacando a importância da colaboração entre a comunidade local e os especialistas para promover a conservação efetiva dessas espécies.

1.1.6 AVIFAUNA

O Brasil abriga uma das mais diversas avifaunas do mundo. Na Lista de Aves do Brasil, elaborada e publicada em janeiro de 2014, o CBRO (Comitê Brasileiro de Registro Ornitológico) registrou 1901 espécies de aves no país, distribuídas em 31 ordens. Isto equivale à aproximadamente 57% das espécies de aves registradas em toda América do Sul, e mais de 10% dessas espécies são endêmicas ao Brasil.

As aves constituem a classe mais especiosa dos vertebrados terrestres, e elas são comuns e diversas em muitas regiões, especialmente nos trópicos. Com poucas exceções, são diurnas e podem ser observadas com facilidade. Existe uma vasta literatura científica sobre as espécies e, recentemente, manuais para a identificação das espécies brasileiras no campo. Todos os habitats tropicais contêm espécies generalistas e especialistas, de grande e de restrita distribuição geográfica, tornando as aves um grupo útil e prático para inventário de mudanças locais e regionais da fauna silvestre.

Em relação as aves, existem no mundo cerca de 10.426 espécies de aves (dados da BirdLife Internacional). Dessas, 1.919 espécies são encontradas no Brasil, segundo o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO).

A região entre os rios Tapajós e Xingu é uma das mais importantes áreas de endemismos da Amazônia (CRACRAFT, 1985; BATES, 2001). Importantes endemismos e espécies ameaçadas são registradas apenas nesse interflúvio, como *Rhegmatorhina gymnops* e *Lepidothrix iris eucephala*, e em alguns casos, apenas em pequenas porções do mesmo, como *Lepidothrix vilasboasi* (OLMOS e PACHECO, 2003). Embora o Tapajós-Xingu tenha sido explorado por ornitólogos desde 1908 (SNETHLAGE, 1908, 1912), apenas recentemente têm sido publicados inventários e dados mais completos sobre a avifauna da região (HENRIQUES et al., 2003; PACHECO e OLMOS, 2005) apud TERRA MEIO AMBIENTE, 2019.

O presente estudo tem como objetivo inventariar a avifauna presente nas áreas de estudo do Projeto CGIRS do CONCISSS. As ações do inventário deverão fornecer elementos que subsidiem a elaboração de estratégias e ações para o controle, gestão e mitigação de impactos, favorecendo a elaboração de ações específicas para a conservação dos grupos afetados dentro de uma perspectiva de manejo adaptativo.

1.1.6.1 Procedimentos Metodológicos

1.1.6.1.1 Período de Amostragem

A amostragem de dados primários para inventário da Avifauna foi conduzida em duas campanhas, sendo a primeira realizada de 03 a 08 de maio de 2023, durante o período de inverno na região e a segunda campanha foi realizada de 15 a 21 de junho de 2023, durante o período de verão na região (Quadro 1.1-5).

Quadro 1.1-5 - Resumo da programação do inventario de avifauna na área de influência do Projeto CGIRS DO CONCISSS (1ª campanhas- maio /2023; 2ª campanha - junho/2023).

Data	Período	Sítio	Campanha	Atividades desenvolvidas	
03-04/05/2023	Manhã	T1, T2 e T3	1ª campanha	busca ativa dos grupos faunísticos	
	Noite	T1		busca ativa dos grupos faunísticos	
05-06/05/2023	Manhã	T1, T2 e T3		busca ativa dos grupos faunísticos e entrevista com moradores	
	Noite	T3		busca ativa dos grupos faunísticos	
07-08/05/2023	Manhã	T1, T2 e T3		busca ativa dos grupos faunísticos	
	Noite	T2		busca ativa dos grupos faunísticos	
16 -17/06/2023	Manhã	T1, T2 e T3		2ª campanha	busca ativa dos grupos faunísticos
	Noite	T1			busca ativa dos grupos faunísticos
18-19/06/2023	Manhã	T1, T2 e T3	busca ativa dos grupos faunísticos e entrevista com moradores		
	Noite	T3	busca ativa dos grupos faunísticos		

20-21/06/2023

Manhã T1, T2 e T3
Noite T3

busca ativa dos grupos faunísticos

busca ativa dos grupos faunísticos

1.1.6.1.2 Delineamento Amostral

Os dados secundários foram recolhidos através de: Publicações de organizações governamentais e empresas privadas, livros e registros. Os dados foram apresentados de forma qualitativa e em tabela.

1.1.6.1.3 Coleta de Dados Primários

Busca ativa

Foram realizadas contagens através do método de transecto fixo (BIBBY et al. 1993). A abordagem proposta consistiu em realizar um censo com 3 transectos, durante a aplicação do método, o observador caminhou pela trilha, parando a cada 200m, onde foram estabelecidos os transectos de registros. Em cada transecto todas as espécies de aves observadas e/ou ouvidas num raio de 50m foram identificadas e registradas por um período de 10 minutos. Durante os censos também foram obtidas informações referentes à hora de registro, e número de indivíduos de cada espécie. Cada censo foi realizado entre 05h30 às 9h30 da manhã e outra à noite (das 18h30 às 22h30), totalizando 48 horas de esforço por campanha. No entanto, é importante considerar a representatividade da amostra com apenas 3 transectos, a duração do período de amostragem e a necessidade de avaliar se esses períodos de amostragem são suficientes para capturar a variação completa nos padrões de ruído e exposição sonora. Os registros foram realizados com gravador Marantz PMD620, microfone Sennheiser ME66 e binóculos (modelo Bushnell 10x50) (Tabela 1.1-21) e (Figura 1.1-39).

Ao final de cada dia, foi feita uma lista diária, que consistiu na junção de todos os registros feitos por todos os membros da equipe ao longo do dia, em censos ou fora do horário destes. Foram anotados o número estimado de indivíduos de cada espécie, juntamente com o tipo de ambiente onde eles serão observados. Esta lista compôs a lista total de aves da área (Tabela 1.1-21).

A nomenclatura utilizada, bem como a sequência taxonômica adotada nas tabelas, seguiu a proposta pelo Conselho Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2014). O status de conservação das espécies foi obtido a partir das listas divulgadas pelo IUCN (2015), Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS) e Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) (Tabela 1.1-21).

Tabela 1.1-21. - Detalhamento do esforço amostral para o inventário da avifauna na área de influência do Projeto CGIRS DO CONCISSS (1ª campanhas- maio /2023; 2ª campanha - junho/2023).

Nº DE TRANSECTOS (1000 m)	MÉTODO	ESFORÇO AMOSTRAL POR PONTO	DETALHAMENTO	ESFORÇO POR CAMPANHA
03	Censo	4h pontos (10 min. Audiometria) 4h de observação, por 1000 m parando a cada 200 m (busca ativa)	4h manhãs (05h30-9h30) 4h noites (18h30-22h30)	48h.

Nas figuras abaixo, as imagens ilustram alguns métodos empregados durante o inventário das aves em campo (Figura 1.1-39).

Figura 1.1-39 - Método de busca ativa aplicado no inventário de fauna na área de influência do projeto CGIRS do CONCISSS.



(A)



(B)



(C)



(D)

1.1.6.1.4 Análise dos Dados

Os grupos foram analisados quanto ao número de espécies (Riqueza), número de indivíduos (Abundância) e número de registros, observados em cada Transecto. Os parâmetros e estimadores utilizados seguem abaixo:

- Índice de diversidade de Shannon-Wiener

$$H' = - \sum p_i \cdot \log_2 p_i \quad p_i = \frac{n}{N}$$

Onde:

H' = Índice de Diversidade de Shannon-Wiener, em bit.ind.⁻¹

p_i = abundância relativa

n = número de indivíduos coletados da espécie

N = total de indivíduos coletados no transecto

- Índice de Equitabilidade

Equitabilidade se refere à distribuição dos indivíduos entre as espécies, sendo proporcional à diversidade e inversamente proporcional à dominância. A medida de equitabilidade (uniformidade) compara a diversidade de Shannon-Wiener com a distribuição das espécies observadas. Este índice é obtido pela equação:

$J = H' / H' \text{ máximo}$

Onde:

H' = índice de Shannon

J = equitabilidade,

H' máximo = logaritmo neperiano de S .

Os resultados de equitabilidade variam de 0 a 1, sendo que valores mais próximos a 1 indicam que os indivíduos estão bem distribuídos entre as diferentes espécies, condição normalmente detectada em ambientes preservados; o inverso ocorre quando se obtêm valores próximos a 0, mostrando ambientes mais alterados.

Os índices de Equitabilidade e de Shannon foram calculados utilizando o programa *Estimates*.

- Curva de acúmulo de espécies e Riqueza estimada (*Chao 2*, *Jackknife 1 de primeira ordem* e *Bootstrap*)

O número de espécies é influenciado pelo número de indivíduos registrados, e quanto mais indivíduos são registrados, maior pode ser o número de espécies registrado. Para minimizar esse problema, o aumento do número de espécies pode ser apresentado por meio de uma curva de acúmulo de espécies (GOTELLI & COLWELL, 2001).

A curva de acúmulo de espécies é produzida por repetidas reamostragens, ao acaso, do conjunto total de dados, a fim de se obter uma média do número de espécies encontradas nas reamostragens (CHAO, 2004).

Foram realizadas 100 aleatorizações e computado o número de espécies adicionado por dia, somando todas as áreas amostradas. *Chao 2*, *Jackknife 1* e *Bootstrap* são estimadores de riqueza que calculam o número de espécies esperado para um grupo de dados, com base na riqueza observada.

A suficiência da amostragem e os cálculos dos estimadores foram realizados com o programa *EstimateS* Win 9.1.0 (COLWELL, 2009) quando foram registradas três ou mais espécies.

- Análise de Cluster (Bray-Curtis) e (Jaccard)

A análise de similaridade entre as amostras (transectos) foi realizada pela análise de Cluster utilizando o coeficiente de similaridade de Bray-Curtis e Jaccard com agrupamento completo após transformação dos dados de abundância pela raiz quadrada. Pelo coeficiente de Bray-Curtis e Jaccard, a similaridade entre as amostras (S_{jk}) pode ser obtido pela fórmula:

$$S_{jk} = 100 \left\{ 1 - \frac{\sum_{i=1}^p |y_{ij} - y_{ik}|}{\sum_{i=1}^p (y_{ij} + y_{ik})} \right\}$$

Onde: Y_{ij} representa a abundância das espécies Y na amostra j e Y_{ik} a abundância da espécie Y na amostra K . Dessa forma, quando duas comunidades forem exatamente iguais, o valor de S é igual a 100 e quando duas comunidades não compartilharem nenhum táxon, o valor de S é igual a zero.

1.1.6.1.5 Dados Secundários

No Projeto CGIRS do CONCISSS em Castanhal, Pará, a avaliação dos diversos grupos da avifauna foi realizada a partir de dados secundários provenientes de diferentes publicações científicas. Essas publicações incluem o relatório de Impacto Ambiental da SEMAS em Vila do Conde e Barcarena em 2012, o estudo do Sistema Troncal de Ônibus da Região Metropolitana de Belém em 2015.

1.1.6.1.6 Dados Primários

● Eficiência amostral

Para avaliar a suficiência amostral nos inventários das espécies de aves e foi utilizada uma abordagem baseada na construção de curvas de acumulação de espécies para cada um desses grupos (Magurran 2004 & Krebs 1999). A construção dessas curvas envolveu o registro cumulativo do número de espécies observadas, utilizando busca ativa, em relação aos transectos de amostragem, ou seja, o número de pontos amostrais em relação ao número de espécies e indivíduos registrados. Esse procedimento permitiu traçar um perfil do aumento da riqueza de espécies à medida que mais amostras eram coletadas. As amostras obtidas foram aleatorizadas por meio de 1000 permutações, e a curva resultante apresenta a média

e o desvio padrão da riqueza de espécies para cada grupo avaliado. Esse processo foi realizado para cada localidade de estudo e para o conjunto total das amostras coletadas.

Essa abordagem permite uma análise quantitativa da suficiência amostral, fornecendo uma estimativa da riqueza de espécies observada e estimada para cada localidade e para a amostragem como um todo. Essas informações são úteis para avaliar a representatividade e a completude dos inventários realizados, auxiliando na compreensão da diversidade e na tomada de decisões em relação à conservação e manejo dessas populações.

1.1.6.1.7 Riqueza e Composição de Espécie

Este trabalho, foi adotada a abordagem de utilizar três estimadores de riqueza - *Jackknife 1*, *Chao 2* e *Bootstrap* - amplamente utilizados para dados não paramétricos. Essa escolha foi feita com o objetivo de garantir resultados mais robustos, caso haja congruência entre os estimadores. A utilização de estimadores de riqueza tem como propósito avaliar a influência do esforço amostral na determinação da diversidade biológica em uma determinada área. Esses estimadores são ferramentas estatísticas que buscam estimar o número total de espécies presentes em uma população ou comunidade com base nas espécies observadas.

Os dados foram interpretados por meio da análise dos resultados obtidos a partir dos estimadores de riqueza utilizados (*Jackknife 1*, *Chao 2* e *Bootstrap*) e da comparação entre eles. Essa interpretação permitiu avaliar a influência do esforço amostral na determinação da diversidade biológica na área em estudo.

Inicialmente, os estimadores de riqueza foram aplicados aos dados coletados, considerando as espécies observadas. Cada estimador forneceu uma estimativa do número total de espécies presentes na população ou comunidade, levando em conta o esforço amostral realizado.

Em seguida, os resultados dos estimadores foram comparados entre si. Se houvesse concordância entre os estimadores, isso indicaria uma maior confiabilidade nos resultados e reforçaria a validade das estimativas de riqueza obtidas. Por outro lado, se houvesse divergências significativas entre os estimadores, isso poderia indicar a necessidade de uma amostragem mais intensiva ou ajustes na abordagem metodológica.

Além disso, os resultados também foram interpretados considerando as características específicas da área de estudo e do contexto em que os dados foram coletados. Isso incluiu fatores como a diversidade de habitats presentes, o tamanho da área amostral, o esforço de coleta de dados e outras variáveis relevantes.

A interpretação dos resultados permitiu uma análise mais profunda da influência do esforço amostral na determinação da diversidade biológica. Com base nessa análise, foi possível obter insights sobre a adequação do esforço amostral empregado, a representatividade dos

dados coletados e a confiabilidade das estimativas de riqueza. Essas interpretações forneceram subsídios para compreender a diversidade biológica da área em estudo, identificar lacunas de conhecimento e embasar recomendações para a conservação e o manejo adequado dos recursos naturais.

O cálculo para o sucesso da captura dos registros pode variar dependendo do contexto específico do estudo e das metodologias utilizadas. No entanto, geralmente o sucesso da captura dos registros pode ser calculado por meio da seguinte fórmula:

$$\text{Sucesso da captura} = \frac{\text{Nº de registros registrados}}{\text{Nº de tentativas de registros}} \times 100$$

Essa fórmula calcula a proporção de registros registrados em relação ao número total de tentativas de captura e expressa o resultado como uma porcentagem.

O Número de registros registrados refere-se à quantidade de espécimes ou ocorrências de interesse que foram efetivamente registrados durante o processo de coleta de dados. Esses registros podem incluir avistamentos, capturas físicas, armadilhas fotográficas, entre outros métodos específicos para cada grupo de organismos.

O Número de tentativas de captura representa a quantidade de vezes que foram realizadas tentativas de captura de registros. Isso pode variar de acordo com a quantidade de amostras coletadas, o número de pontos de amostragem visitados, o período em que as tentativas foram realizadas, entre outros fatores relacionados à metodologia de coleta de dados.

Ao calcular o sucesso da captura, obtém-se uma medida do desempenho da metodologia utilizada na captura de registros. Esse cálculo pode ser útil para avaliar a eficiência do método de coleta de dados, identificar possíveis limitações na captura dos registros e fornecer informações sobre a representatividade dos dados obtidos em relação à população ou comunidade estudada

1.1.6.1.8 Diversidade, Abundância (densidade) e Similaridade

No estudo realizado, foram adotadas medidas de diversidade alfa (α) e beta (β) para descrever a distribuição das espécies (Aves) de acordo com diferentes fitofisionomias, como Mata de Galeria, Floresta de Transição, Cerrado e Campo Cerrado.

A diversidade alfa (α) é uma medida da diversidade dentro de um determinado habitat ou comunidade. Para avaliar se a diversidade de espécies (em termos de riqueza e abundância) difere entre as diferentes fitofisionomias, utilizou-se o índice de Shannon-Wiener (H'). Esse índice permite verificar se há diferenças na diversidade de espécies entre os habitats estudados.

Já a diversidade beta (β) é uma medida da diversidade entre habitats ou outras variações ambientais de interesse. Ela avalia o grau de variação na composição de espécies de um local para outro. No estudo em questão, foi utilizado um índice para comparar a ocorrência e a abundância das espécies entre as diferentes fitofisionomias: o índice de Bray-Curtis e Jaccard. Essa análise agrupa os habitats que possuem composições de espécies semelhantes. Os resultados foram apresentados por meio de dendrogramas, que são diagramas em forma de árvore que ilustram as relações de similaridade entre os diferentes habitats.

As análises estatísticas e a criação dos gráficos foram realizadas no programa *Estimates* e *Past*. Esses programas fornecem ferramentas estatísticas e de visualização necessárias para a análise dos dados e a produção dos resultados.

1.1.6.1.9 Equitabilidade

A Equitabilidade é uma medida que se refere à distribuição dos indivíduos entre as espécies e está relacionada à diversidade e à dominância. Ela indica o quão uniformemente os indivíduos estão distribuídos entre as diferentes espécies em um determinado ambiente. A Equitabilidade é proporcional à diversidade e inversamente proporcional à dominância.

Para calcular a Equitabilidade, utilizou-se a medida de diversidade de Shannon-Wiener (H'). A equação para obter a Equitabilidade (J) é a seguinte:

$$J = H' / H' \text{ máximo}$$

Nessa equação, H' representa o índice de Shannon-Wiener e H' máximo é o logaritmo neperiano do número total de espécies (S).

Os resultados da Equitabilidade variam de 0 a 1, sendo que valores mais próximos de 1 indicam uma distribuição mais equitativa dos indivíduos entre as espécies. Essa condição é frequentemente observada em ambientes preservados. Por outro lado, valores próximos de 0 indicam uma distribuição desigual dos indivíduos, o que geralmente está associado a ambientes mais perturbados ou alterados.

Os índices de Equitabilidade e de Shannon foram calculados utilizando o programa *Estimates*, que é uma ferramenta específica para realizar esses cálculos. Essa ferramenta permite a análise e quantificação da diversidade biológica com base em diferentes métricas e índices, incluindo a Equitabilidade e o índice de Shannon.

1.1.6.1.10 Sensibilidade a Alterações Antrópica na paisagem

A sensibilidade das espécies da avifauna às alterações antrópicas do habitat foi caracterizada com base em informações provenientes de diversas fontes bibliográficas e publicações oficiais (IUCN, 2012; ICMBio, 2018; Sigrist, 2006; Piacentini et al., 2015; Machado et al., 2008). Essas

fontes forneceram subsídios para a avaliação da sensibilidade das espécies considerando categorias como espécies ameaçadas, endêmicas, exóticas, raras e não descritas, além de espécies de interesse médico-veterinário, econômico e cinegético.

A análise também levou em consideração atributos ecológicos, como habitat, distribuição geográfica, locomoção e dieta das espécies. Essas informações embasadas na literatura científica permitem uma caracterização mais precisa da sensibilidade das espécies às alterações antrópicas do habitat, contribuindo para a conservação da avifauna e o desenvolvimento de estratégias de manejo adequadas.

- Espécies ameaçadas: Algumas espécies listadas, como *Hylexetastes brigidai* (Arapaçu-de-loro-cinza), *Buteogallus schistaceus* (Gavião-azul), *Anhima cornuta* (Anhuma), *Orthopsittaca manilatus* (maracanã), *Hydropsalis albicollis* (Bacurau), *Hydropsalis maculicauda* (bacurau-de-rabo-maculado), *Nyctiphrynus ocellatus* (bacurau-ocelado), *Nyctibius griseus* (mãe-da-lua), *Ardea alba* (garça-branca-grande), *Butorides striata* (socozinho), *Egretta thula* (garça-branca-pequena), *Mesembrinibis cayennensis* (Corócoró), *Thamnophilus amazonicus* (Choca-canela), *Ramphocelus carbo* (Pipira-vermelha), *Ramphastos tucanus* (Tucano-de-papo-branco) *Ramphastos vitellinus* (Tucano-de-bico-preto) *Pyrrhura lepida* (tiriba-pérola) estão ameaçadas de extinção de acordo com avaliações de conservação.
- Espécies raras: Algumas espécies mencionadas, como *Aratinga jandaya* (jandaia-de-testa-vermelha), *Attila cinnamomeus* (neinei), *Attila spadiceus* (tangará-da-terra), *Cercomacroides laeta* (ferreirinho-relógio) e *Willisornis vidua* (choquinha-de-garganta-cinza), são consideradas raras ou possuem uma distribuição geográfica restrita.
- Espécies de interesse econômico, médico-veterinário e/ou cinegéticas: Algumas espécies, como *Crotophaga ani* (anu-preto) e *Ortalis superciliaris* (aracuã), podem ter importância cinegética (caça esportiva) ou econômica em algumas na região.
- Espécies indicadoras de qualidade ambiental: Dentre as espécies listadas, algumas podem ser consideradas bioindicadoras da qualidade ambiental. Por exemplo, a presença de aves como *Crypturellus cinereus* (inhambu-carapê), *Phaethornis ruber* (rabudinho-de-cauda-vermelha) e *Ramphastos tucanus* (tucano-toco) pode indicar uma boa qualidade do habitat, pois são sensíveis a alterações ambientais.

1.1.6.2 Resultados e Discussão

1.1.6.2.1 Dados Secundários

Não foram encontrados dados secundários para a área de estudos.

1.1.6.2.2 Dados Primários

O trabalho teve início no dia 02/05/2023 onde ocorreu o primeiro contato com a comunidade de Boavista, localizada no município de Castanhal-PA referente a primeira campanha

realizada durante o período chuvoso. No dia 03/05/2023. A partir desse dia, as atividades de campo foram iniciadas.

Foram realizadas buscas ativas pelo grupo da mastofauna terrestre, utilizando câmeras fotográficas, ao longo de um percurso de 1000 metros de trilha. Além disso, as buscas foram estendidas às áreas adjacentes aos transectos. Essa primeira campanha teve a duração de seis dias, finalizando no dia 08/05/2023.

Quanto à segunda campanha, que ocorreu durante o período de verão, teve início no dia 16/06/2023 que iniciaram as atividades de busca ativa pelos transectos, utilizando máquinas fotográficas e finalizada no dia 21/06/2023. A segunda campanha teve a duração de seis dias.

1.1.6.2.3 Dados levantados para 1º Campanha

Diante aos dados levantados nesta 1º campanha de inventário da avifauna do projeto CGIRS do CONCISSS, Foi observado 172 espécimes de aves, sendo 20 ordens e 35 famílias e 81 espécies, sendo as espécies com maior abundância *Attila cinnamomeus*, *Pyriglena leuconota* e *Pheugopedius genibarbis* com (N=6 espécimes), *Pitangus sulphuratus* (N=6 espécimes), *Ramphastos tucanus*, *Attila spadiceus*, *Thamnophilus amazonicus*, *Pionus menstruus*, *Nyctidromus albicollis* (N=5 espécimes) *Tolmomyias flaviventris*, *Pitangus sulphuratus*, *Chiroxiphia pareola*, *Crypturellus soui* (N=4 espécimes) *Amazona amazônica*, *Manacus manacus*, *Herpetotheres cachinnans*, *Cercomacroides laeta*, *Momotus momota*, *Ramphocelus carbo*, *Crypturellus cinereus*, *Coereba flaveola*, *Taraba major*, *Cyclarhis gujanensis*, *Formicivora grisea* e *Phaethornis ruber* (N=3 espécimes) cada, as demais espécies apresentaram ente 2 ou 1 indivíduos (Tabela 1.1-22) e (Figura 1.1-40).

O esforço para catalogar as espécies de aves no Brasil teve o seu ápice com a preparação dos catálogos de aves brasileiras elaborados por Pinto (1938, 1944). Desde então, Pinto (1978) atualizou a primeira parte do seu catálogo e Sick (1997) publicou uma síntese sobre a avifauna brasileira, mas com ênfase na ecologia e comportamento das espécies (Tabela 1.1-22) e (Figura 1.1-40).

Os impactos das ações humanas sobre o ambiente vêm resultando em perda considerável da biodiversidade, com a extinção de várias espécies, degradação ambiental e diminuição da qualidade de vida de vários organismos no planeta (Margules & Pressey, 2000). Desta forma, a redução da cobertura vegetal a fragmentos pequenos causa impactos negativos para a avifauna, afetando consideravelmente sua riqueza e abundância, entre outros aspectos (D'ANGELO NETO et al., 1998).

Para o inventário da avifauna do Projeto CGIRS do CONCISSS, foram três transectos distintos. A partir desta, foi observado que o transecto 1(T1) apresentou maior abundância e riqueza com (N= 67 exemplares e N= 50 espécies) seguido dos transecto 3 (T3) com (N= 49

exemplares e N= 37 espécies) e transecto 2 (T2) com (N= 46 exemplares e N= 32 espécies) (Tabela 1.1-22) e (Figura 1.1-40).

Figura 1.1-40. - (A) Espécies registradas durante a 1º campanha do inventário da Avifauna terrestre na área de influência do Projeto CGIRS DO CONCISSS: Pitiguari (*Cyclarhis gujanensis*), (B) Maitaca-de-cabeça-azul (*Pionus menstruus*), (C) Furriel-do-norte (*Caryothraustes canadensis*), (D) Choró-boi (*Taraba major*), (E) Gavião-azul (*Buteogallus schistaceus*), (F) Aracua-de-sobrancelhas (*Ortalis superciliaris*), (G) Tangará-príncipe (*Chiroxiphia pareola*), (H) Rendeira (*Manacus manacus*), (I) Surucuá-de-barriga-amarela (*Trogon viridis*).



(A)



(B)



(C)



(D)



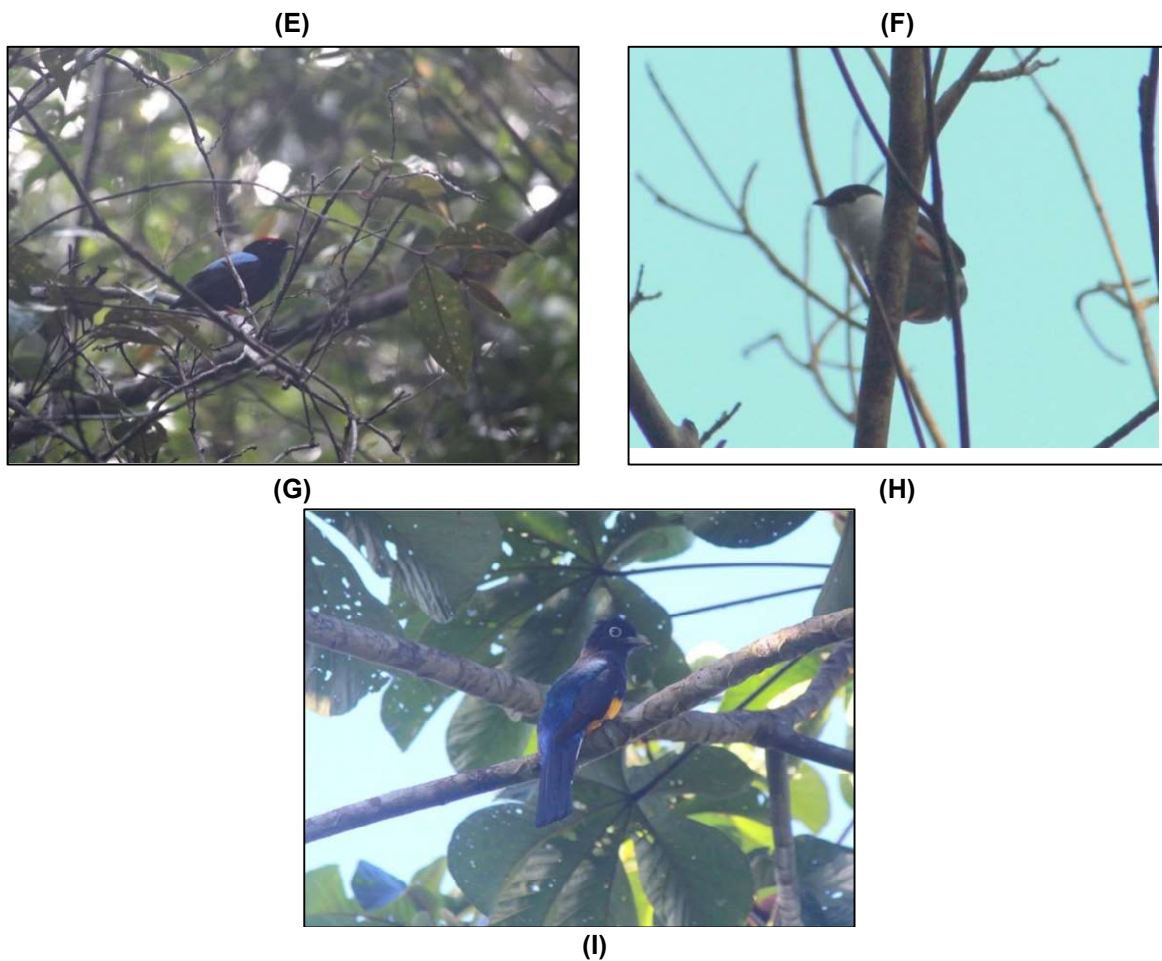


Tabela 1.1-22. - Composição de ordens, famílias e espécies da avifauna, registradas por transectos de amostragem durante a 1ª campanha do inventário faunístico na área de influência projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.

Táxons	Transectos Inventariados			Total
	T1	T2	T3	
Accipitriformes	1	0	1	2
Accipitridae	1	0	1	2
<i>Buteogallus schistaceus</i>	0	0	1	1
Gavião-azul	0	0	1	1
Rupornis magnirostris	1	0	0	1
Gavião-carijó	1	0	0	1
Apodiforme	2	3	0	5
Trochilidae	2	3	0	5
<i>Campylopterus obscurus</i>	1	0	0	1
Asa-de-sabre-de-cauda-escura	1	0	0	1
<i>Phaethornis ruber</i>	1	2	0	3
Rabo-branco-rubro	1	2	0	3

Táxons	Transectos Inventariados			Total
	T1	T2	T3	
<i>Phaethornis superciliosus</i>	0	1	0	1
Rabo-branco-de-bigodes	0	1	0	1
Caprimulgiformes	2	2	1	5
Caprimulgidae	2	2	1	5
<i>Nyctidromus albicollis</i>	2	2	1	5
Bacurau	2	2	1	5
Cathartiformes	0	1	1	2
Cathartidae	0	1	1	2
<i>Coragyps atratus</i>	0	1	1	2
Urubu-preto	0	1	1	2
Columbiformes	1	0	2	3
Columbidae	1	0	2	3
<i>Leptotila rufaxilla</i>	0	0	2	2
Juriti-de-testa-branca	0	0	2	2
<i>Leptotila verreauxi</i>	1	0	0	1
Juriti-pupu	1	0	0	1
Coraciiformes	0	2	1	3
Momotidae	0	2	1	3
<i>Momotus momota</i>	0	2	1	3
Udu-de-coroa-azul	0	2	1	3
Cuculiformes	2	1	1	4
Cuculidae	2	1	1	4
<i>Crotophaga ani</i>	2	0	0	2
Anu-preto	2	0	0	2
<i>Piaya cayana</i>	0	1	1	2
Alma-de-gato	0	1	1	2
Falconiformes	1	1	1	3
Falconidae	1	1	1	3
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	1	1	1	3
Acauã	1	1	1	3
Galbuliformes	2	0	0	2
Bucconidae	2	0	0	2
<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	2	0	0	2
Urubuzinho	2	0	0	2
Galliformes	2	2	2	6
Cracidae	2	2	2	6
<i>Crax fasciolata pinima</i>	1	0	0	1
Mutum-de-penacho	1	0	0	1
Ortalis superciliaris	0	1	1	2
Aracuã-de-sobrancelhas	0	1	1	2

Táxons	Transectos Inventariados			Total
	T1	T2	T3	
Pauxi tuberosa	0	1	0	1
Mutum-cavalo	0	1	0	1
<i>Penelope superciliaris</i>	1	0	1	2
Jacupemba	1	0	1	2
Gruiformes	0	1	0	1
Psophiidae	0	1	0	1
<i>Psophia obscura</i>	0	1	0	1
Jacamim-de-costas-escuras	0	1	0	1
Nyctibiiformes	2	0	1	3
Nyctibiidae	2	0	1	3
<i>Nyctibius griseus</i>	2	0	1	3
Urutau	2	0	1	3
Passeriformes	42	25	31	98
Cardinalidae	1	0	0	1
<i>Caryothraustes canadensis</i>	1	0	0	1
Furriel-do-norte	1	0	0	1
Cotingidae	1	0	0	1
<i>Querula purpurata</i>	1	0	0	1
Anambé-una	1	0	0	1
Dendrocolaptidae	0	2	0	2
<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	0	1	0	1
Arapaçu-bico-de-cunha	0	1	0	1
<i>Xiphorhynchus spixii</i>	0	1	0	1
Arapaçu-de-spix	0	1	0	1
Furnariidae	1	0	1	2
<i>Philydor erythrocerum</i>	1	0	1	2
Limpa-folha-de-sobre-ruivo	1	0	1	2
Icteridae	1	0	2	3
<i>Cacicus cela</i>	0	0	2	2
Xexéu	0	0	2	2
<i>Psarocolius decumanus</i>	1	0	0	1
Japu	1	0	0	1
Passerellidae	1	0	1	2
<i>Arremon taciturnus</i>	1	0	1	2
Tico-tico-de-bico-preto	1	0	1	2
Pipridae	1	6	2	9
<i>Ceratopipra rubrocapilla</i>	0	2	0	2
Cabeça-encarnada	0	2	0	2
<i>Chiroxiphia pareola</i>	0	2	2	4
Tangará-príncipe	0	2	2	4

Táxons	Transectos Inventariados			Total
	T1	T2	T3	
<i>Manacus manacus</i>	1	2	0	3
Rendeira	1	2	0	3
Rhynchocyclidae	1	1	2	4
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	1	1	2	4
Bico-chato-amarelo	1	1	2	4
Thamnophilidae	11	8	6	25
<i>Cercomacroides laeta</i>	1	2	0	3
Chororó-didi	1	2	0	3
<i>Formicivora grisea</i>	2	0	1	3
Papa-formiga-pardo	2	0	1	3
<i>Myrmotherula menetriesii</i>	1	0	0	1
Choquinha-de-garganta-cinza	1	0	0	1
<i>Pyriglena leuconota</i>	2	2	2	6
Papa-taoca-de-belém	2	2	2	6
<i>Taraba major</i>	2	1	0	3
Choró-boi	2	1	0	3
<i>Thamnophilus aethiops</i>	0	1	1	2
Choca-lisa	0	1	1	2
<i>Thamnophilus amazonicus</i>	1	2	2	5
Choca-canela	1	2	2	5
<i>Willisornis vidua</i>	2	0	0	2
Rendadinho-do-xingu	2	0	0	2
Thraupidae	7	1	3	11
<i>Coereba flaveola</i>	2	0	1	3
Cambacica	2	0	1	3
<i>Ramphocelus carbo</i>	2	1	1	4
Pipira-vermelha	2	1	1	4
<i>Tachyphonus rufus</i>	1	0	0	1
Pipira-preta	1	0	0	1
<i>Tangara mexicana</i>	1	0	0	1
Saira-de-bando	1	0	0	1
<i>Thraupis palmarum</i>	1	0	0	1
Sanhaçu-de-coqueiro	1	0	0	1
<i>Volatinia jacarina</i>	0	0	1	1
Tiziu	0	0	1	1
Troglodytidae	2	2	3	7
<i>Pheugopedius genibarbis</i>	2	2	2	6
Garrinchão-pai-avô	2	2	2	6
<i>Troglodytes musculus</i>	0	0	1	1
Corruíra	0	0	1	1

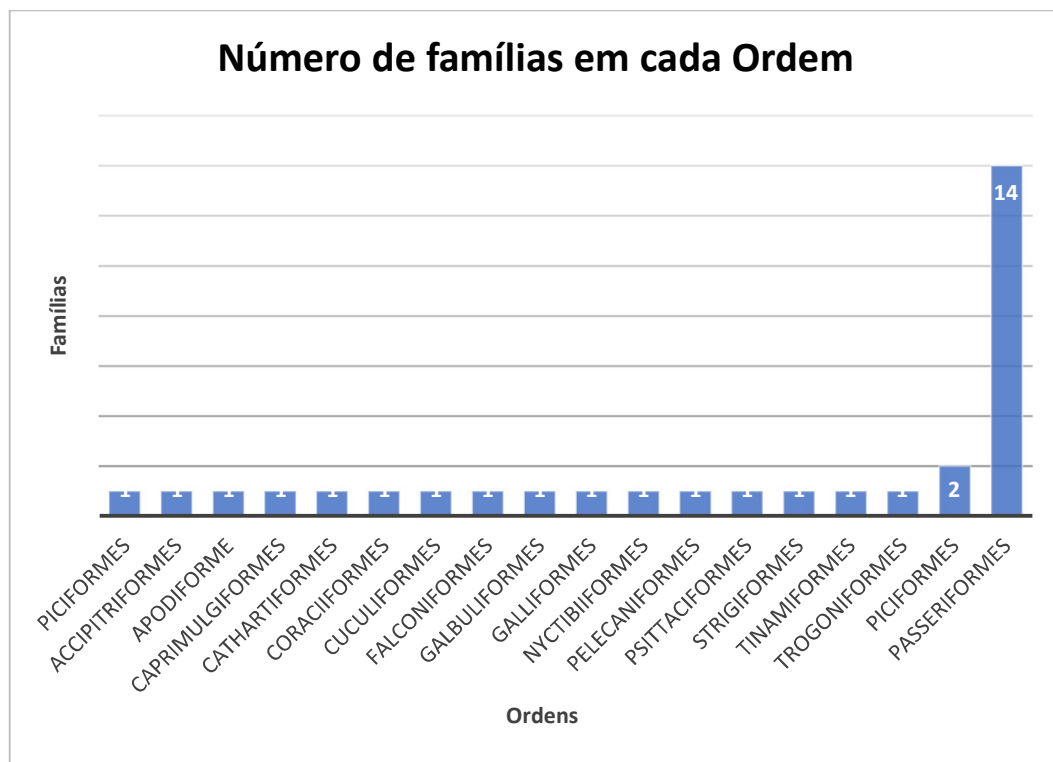
Táxons	Transectos Inventariados			Total
	T1	T2	T3	
Turdidae	1	0	2	3
<i>Turdus albicollis</i>	0	0	1	1
Sabiá-coleira	0	0	1	1
<i>Turdus leucomelas</i>	1	0	1	2
Sabiá-barranco	1	0	1	2
Tyrannidae	11	5	8	24
<i>Attila cinnamomeus</i>	2	2	2	6
Capitão-de-saíra-amarelo	1	2	2	5
<i>Tinguaçu-ferrugem</i>	1	0	0	1
<i>Attila spadiceus</i>	1	2	2	5
Capitão-de-saíra-amarelo	1	2	2	5
<i>Camptostoma obsoletum</i>	0	1	0	1
Risadinha	0	1	0	1
<i>Elaenia cristata</i>	1	0	0	1
Guaracava-de-topete-uniforme	1	0	0	1
<i>Lophotriccus galeatus</i>	1	0	1	2
Sebinho-de-penacho	1	0	1	2
<i>Megarynchus pitangua</i>	1	0	0	1
Neinei	1	0	0	1
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	1	0	1	2
Bentevizinho-de-asa-ferrugínea	1	0	1	2
<i>Pitangus sulphuratus</i>	2	0	2	4
Bem-te-vi	2	0	2	4
<i>Tyrannulus elatus</i>	1	0	0	1
Maria-te-viu	1	0	0	1
<i>Tyrannus melancholicus</i>	1	0	0	1
Suiriri	1	0	0	1
Vireonidae	3	0	1	4
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	2	0	1	3
Pitiguari	2	0	1	3
<i>Hylophilus pectoralis</i>	1	0	0	1
Vite-vite-de-cabeça-cinza	1	0	0	1
Pelecaniformes	0	1	1	2
Ardeidae	0	0	1	1
<i>Cochlearius cochlearius</i>	0	0	1	1
Arapapá	0	0	1	1
Threskiornithidae	0	1	0	1
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	0	1	0	1
Coró-coró	0	1	0	1
Piciformes	1	2	1	4

Táxons	Transectos Inventariados			Total
	T1	T2	T3	
Picidae	0	0	1	1
<i>Celeus flavus</i>	0	0	1	1
Pica-pau-amarelo	0	0	1	1
Ramphastidae	1	2	0	3
<i>Pteroglossus aracari</i>	0	1	0	1
Araçari-de-bico-branco	0	1	0	1
<i>Ramphastos vitellinus</i>	1	0	0	1
Tucano-de-bico-preto	1	0	0	1
<i>Selenidera gouldii</i>	0	1	0	1
Saripoca-de-gould	0	1	0	1
Psittaciformes	5	3	4	12
Psittacidae	2	0	0	2
<i>Aratinga jandaya</i>	1	0	0	1
Jandaia-verdadeira	1	0	0	1
<i>Pionus menstruus</i>	1	0	0	1
Maitaca-de-cabeça-azul	1	0	0	1
Psittacidae	3	3	4	10
<i>Amazona amazonica</i>	1	1	1	3
Curica	1	1	1	3
<i>Orthopsittaca manilatus</i>	0	0	1	1
Maracanã-do-buriti	0	0	1	1
<i>Pionus menstruus</i>	1	1	2	4
Maitaca-de-cabeça-azul	1	1	2	4
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	1	0	0	1
Periquitão	1	0	0	1
<i>Touit purpuratus</i>	0	1	0	1
Apuim-de-costas-azuis	0	1	0	1
Strigiformes	1	0	1	2
Strigidae	1	0	1	2
<i>Megascops ater</i>	1	0	0	1
Corujinha-de-belém	1	0	0	1
<i>Pulsatrix perspicillata</i>	0	0	1	1
Murucututu	0	0	1	1
Tinamiformes	3	2	2	7
Tinamidae	3	2	2	7
<i>Crypturellus cinereus</i>	1	2	0	3
Inhambu-pixuna	1	2	0	3
<i>Crypturellus soui</i>	2	0	2	4
Tururim	2	0	2	4
Trogoniformes	0	2	1	3

Táxons	Transectos Inventariados			Total
	T1	T2	T3	
Trogonidae	0	2	1	3
<i>Trogon rufus</i>	0	1	0	1
Surucuá-dourado-da-amazônia	0	1	0	1
<i>Trogon viridis</i>	0	1	1	2
Surucuá-de-barriga-amarela	0	1	1	2
Abundância Total	67	46	49	162
Riqueza Total	50	32	37	75

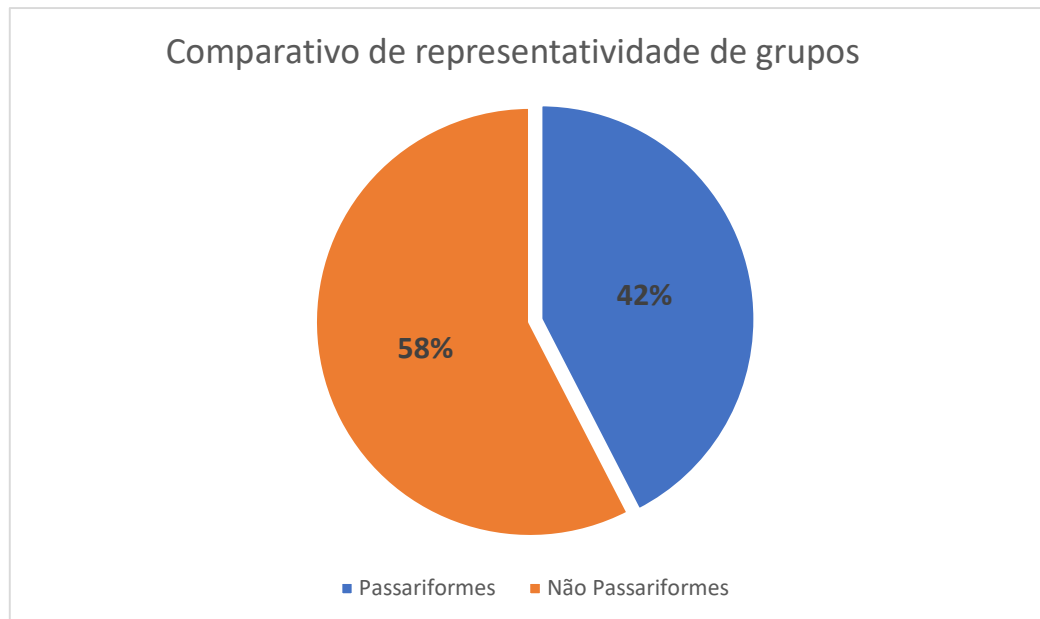
A ordem mais numerosa foi a Passeriformes com 14 famílias, seguida da ordem Piciformes (2 Famílias), as demais ordens apresentaram apenas uma espécie cada. O gráfico abaixo demonstra essa dominância da ordem e a quão diversas elas são (Figura 1.1-41). Os Passeriformes são a ordem que agrupa inúmeras aves. São mais de 5 mil espécies que possuem características singulares que as distinguem das demais. Esse grupo abrange mais da metade do total de pássaros catalogados em todo o mundo (SILVA e SANTOS, 2005). (Figura 1.1-41).

Figura 1.1-41. - Número de famílias registradas em cada ordem, durante 1ª campanha do inventário avifaunístico na área de influência Projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.



A diversidade dos ambientes amostrados pode estar relacionada à riqueza do estudo, sendo que nos ambientes antrópicos, abertos e aquáticos pode ser observado alguns não passeriformes que possam habitar ambientes não florestais. Essa diversidade de nichos preservados ou modificados pode favorecer alguns grupos que oportunistas e formados por bandos, justificando a abundância encontrada nesse inventário do projeto CGIRS do CONCISSS. Desta forma foi observado uma maior presença de espécies não passeriformes 58% das espécies observadas, quanto as espécies do passeriformes representaram 42% das espécies catalogadas. (Figura 1.1-42).

Figura 1.1-42. - Comparativo das ordens não passeriformes com a ordem Passeriformes, registradas durante o inventário avifaunístico da 1ª campanha na área de influência Projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.



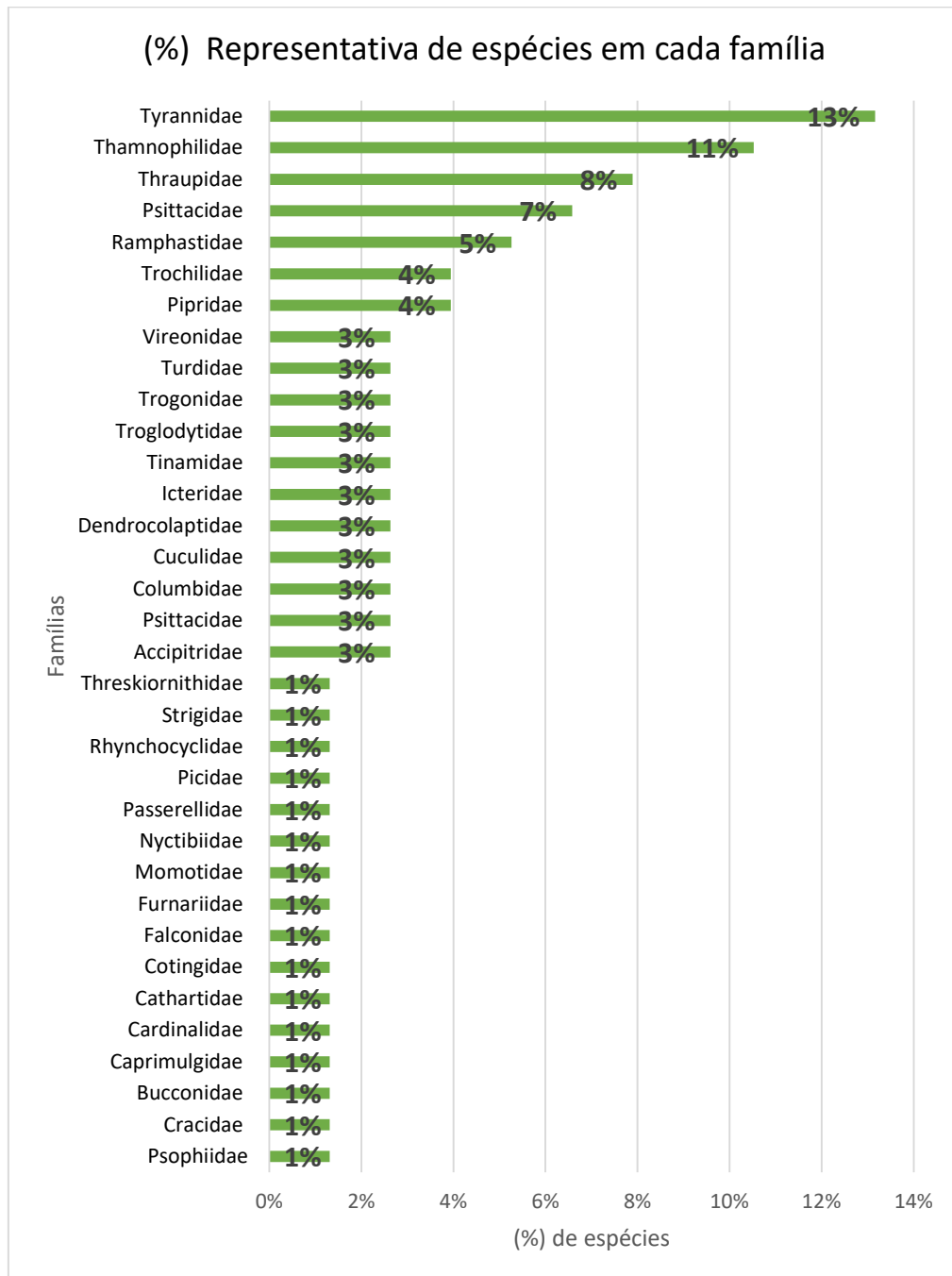
Em levantamentos de avifauna realizados em diferentes regiões do Brasil, Tyrannidae é a família com maior riqueza de espécies (ALEIXO; VIELLIARD, 1995; DEVELEY, 2003; CURCINO et al., 2007). Em grandes áreas que foram particionadas em fragmentos, algumas espécies se tornam mais abundantes, enquanto outras desaparecem por completo. Normalmente as espécies que se beneficiam e tendem a se tornar mais abundantes são aquelas mais generalistas que ocupam diferentes nichos ecológicos, apresentando grande plasticidade de ocupação, como as espécies de Tyrannidae (AGNELLO, 2007; RICKLEFS, 2011). Essa família de aves parece ser a mais representativa em todo o hemisfério ocidental, ficando entre os grupos de aves mais diversificados do cerrado, do Brasil e do mundo (SICK, 1997). (Figura 1.1-43).

As espécies de potencial ocorrência na área de estudo representam 33 famílias, sendo as mais representativas em termos de percentuais de riqueza os, *Tyrannidae* (13% das espécies apresentadas), *Thamnophilidae* (11% das espécies apresentadas), *Thraupidae* (8% das espécies apresentadas), *Psittacidae* (5% das espécies apresentadas), *Columbidae*, *Parulidae*, *Rhynchocyclidae* e *Tinamidae* (7% das espécies apresentadas) *Ramphastidae* (5% das espécies apresentadas) *Trochilidae* e *Pipridae* ambas com (4% das espécies apresentadas). As demais famílias demonstraram apenas (3% ou 1% de representatividade de espécies cada). (Figura 1.1-43)

Foi observado também para famílias *Ramphastidae* com (5% das espécies apresentadas), *Cracidae* e *Psophiidae* com (1% de representatividade de espécies) destaca-se por possuir espécies com característica de ameaça (Vulnerável ou Em perigo) segundo os órgãos

responsáveis (IUCN e ICMbio), são elas *Ramphastos tucanus* e *Ramphastos vitellinus* (Ramphastidae), *Crax fasciolata pinima* (Cracidae) e *Psophia obscura* (Psophiidae), são espécies que se alimentam de frutas e sementes pequenos animais e insetos, geralmente sensíveis a mudanças nos habitats e territorialistas (Figura 1.1-43).

Figura 1.1-43 - Percentual de espécies registradas por família de aves mais representativas durante a 1ª campanha, na área de influência projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.



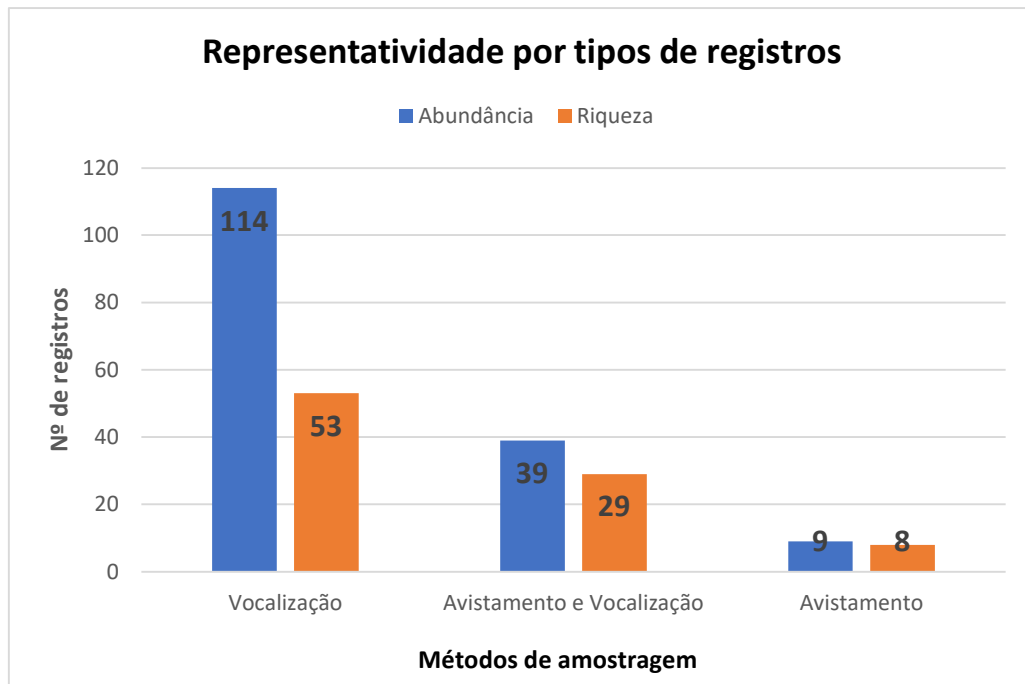
Quanto a composição de espécies por áreas amostradas, A (Tabela 1.1-23) em seguida demonstra os parâmetros de diversidade das espécies da avifauna em cada transecto de coleta do Projeto CGIRS do CONCISSS, onde se pode observar ao que se concerne a diversidade e dominância de espécies por transectos, o transecto 1 mostrou maior valor de diversidade de espécies ($H'=3,853$) e o Transecto 2 a maior dominância ($D= 0,03497$). Quanto a equitabilidade todos os transectos demonstraram parâmetros equitativos próximos a ($J'=1$), indicando que os indivíduos estão bem distribuídos entre as diferentes espécies na área monitorada.

Tabela 1.1-23. - Parâmetros de diversidade da avifauna entre os transectos amostrados durante a 1ª campanha, na área de influência projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.

Parâmetros	Transectos de Coleta		
	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3
Taxa_S	50	32	37
Individuals	67	46	49
Dominance_D	0,0225	0,03497	0,0304
Shannon_H	3,853	3,407	3,552
Equitability_J	0,9849	0,983	0,9838

Ao analisar a metodologia utilizada, a identificação das espécies por meio da vocalização foi a mais eficiente. (N=114 indivíduos) foram identificados pela sua vocalização, o que equivale a (N=53 espécies), entretanto muitas dessas tiveram também outras formas complementares de registros onde, (N=39 indivíduos) foram avistados e vocalizados; totalizando (N=29 espécies), outros (N= 09 foram apenas avistados), obtendo-se (N=08 espécies). (Figura 1.1-44).

Figura 1.1-44. - Eficiência amostral dos métodos utilizados para coleta de dados da avifauna durante 1ª campanha do inventário faunístico na área de influência projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.



Em relação a dieta das aves neste inventário, observou-se que 45% das espécies coletadas são insetívoras, reflexo da grande quantidade de espécies da ordem Passeriforme que foram coletadas. Muitas dessas espécies não são exclusivamente insetívoras, podendo ter outros alimentos na sua dieta. (Figura 1.1-45).

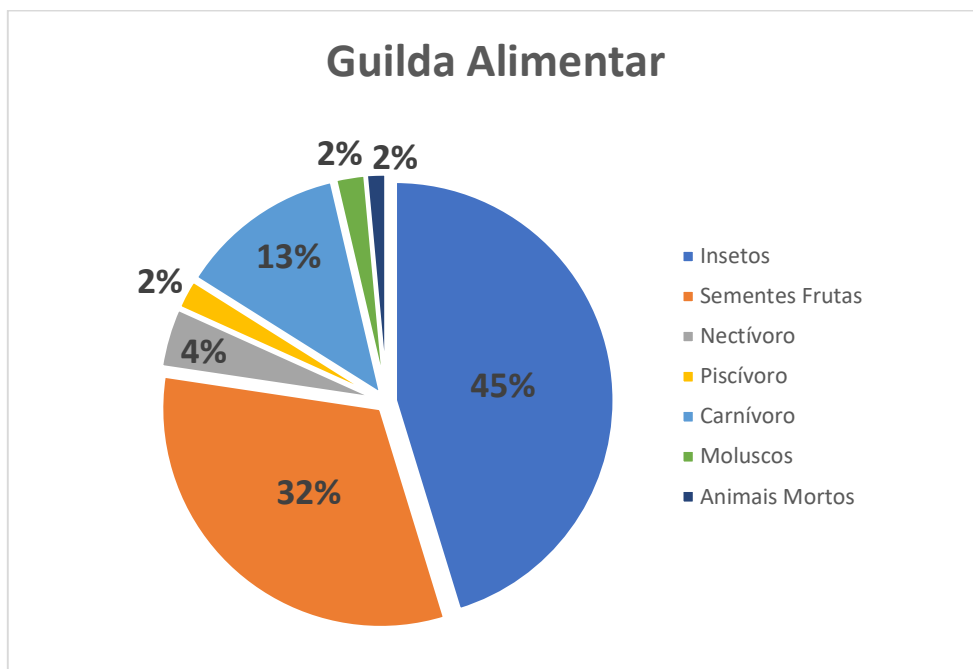
Outro item importante da dieta dessas aves são as frutas e sementes, 32% das espécies registradas possuem esse hábito alimentar, outras 13% possuem uma dieta carnívora, 4% noctívoros e 2% são piscívoros e se alimentam de moluscos e animais mortos. (Figura 1.1-45).

A estrutura trófica refere-se a espécies que exploram a mesma classe de recursos semelhantes (ROOT, 1967). Espécies que fazem uso de uma categoria específica de recursos alimentares podem responder imediatamente às alterações provocadas no ambiente. Assim, estudar a estrutura trófica de comunidades de aves pode revelar quais perturbações ambientais levam ao aumento do número de espécies insetívoras e onívoras e à diminuição de frugívoras, que são mais especializadas (MOTTA-JÚNIOR, 1990). (Figura 1.1-45).

Algumas dessas aves possuem hábitos alimentares bem vareados, onde uma espécie pode ter dois ou mais tipos de alimentos. De forma que a partir desta variação na guilda alimentar, pode-se perceber impactos diretos na sobrevivência e desenvolvimento da avifauna. A tabela em seguida demonstra as espécies segundo os tipos de guilda alimentar e a variação destas para cada área monitorada no projeto CGIRS do CONCISSS). (Figura 1.1-45).

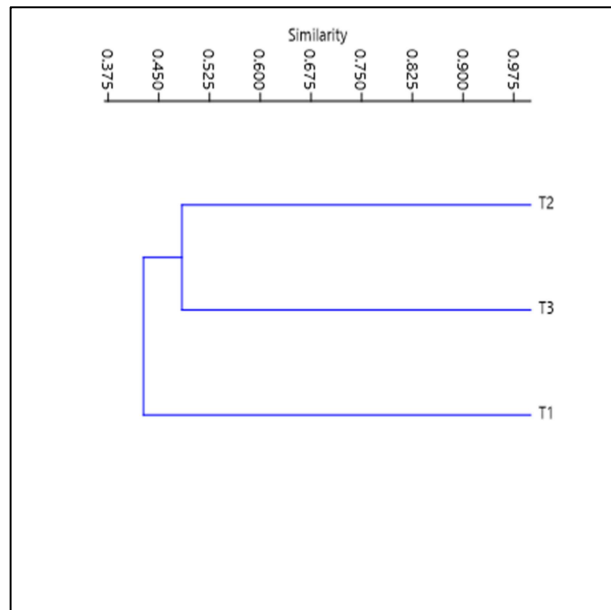
Uma guilda alimentar que possui uma grande importância para a sobrevivência da fauna geral, são os frugívoros (que se alimentam frutas e sementes) dispersoras de sementes podem desempenhar papel fundamental na recuperação da vegetação em áreas alteradas pela interferência antrópica ou por fenômenos naturais (WUNDERLE JÚNIOR, 1997; GARCIA et al., 2009). Dessa forma, as interações plantafrugívoros são importantes nas complexas comunidades tropicais, e a modificação ou perdas dessas interações podem ter profundas implicações para conservação (SILVA; TABARELLI, 2000; SILVA et al., 2000). Algumas espécies de plantas são importantes para manutenção de populações de animais frugívoros, principalmente quando frutificam durante períodos de escassez de frutos (TERBORGH, 1986; PERES, 2000). (Figura 1.1-45).

Figura 1.1-45. - Dieta das espécies de aves registradas durante a 1ª campanha no inventário faunístico na área de influência do projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.



Para se avaliar a similaridade entre as áreas amostradas foi realizada uma Análise de Agrupamento (Cluster Analysis) a partir da utilização do Coeficiente de Similaridade de Bray Curtis. Para a área pertencente ao projeto CGIRS do CONCISSS foi feita a análise de agrupamento, onde foi verificado que os transectos (1 e 3 e 2 e 3) ambos formam grupos no dendrograma com 48% de similaridade, e os transectos (1 e 2) formam um grupo no dendrograma com 37% de similaridade. A partir deste é possível determinar que as espécies estão bem distribuídas na área de estudo. (FIGURA 66). Para essa campanha foram catalogadas dez espécies comuns para todos os transectos inventariadas, *Amazona amazônica*, *Attila cinnamomeus*, *Attila spadiceus*, *Pheugopedius genibarbis*, *Pionus menstruus*, *Pyriglena leuconota*, *Ramphastos tucanus*, *Ramphocelus carbo*, *Thamnophilus amazonicus* e *Tolmomyias flaviventris*. (Figura 1.1-46).

Figura 1.1-46. - Dendrograma de Similaridade (Bray-Curtis/Cluster Analysis) dos transectos de coleta durante a 1ª campanha na área de influência projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.



1.1.6.2.4 Dados levantados para 2º Campanha

De acordo com os dados levantados nesta 2ª campanha de inventário da avifauna do projeto CGIRS do CONCISSS, foi observado 153 espécimes de aves, sendo uma classe, 20 ordens e 36 famílias e 79 espécies, sendo as espécies com maior abundância *Pionus menstruus*, *Nyctidromus albicollis*, *Ramphastos tucanus*, *Attila cinnamomeus* e *Pheugopedius genibarbis* com (N=5 espécimes), *Attila spadiceus*, *Pyriglena leuconota*, *Chiroxiphia pareola*, *Ramphocelus carbo*, *Tolmomyias flaviventris*, *Thamnophilus amazonicus* (N=4 espécimes) *Taraba major*, *Crypturellus soui*, *Crypturellus cinereus*, *Formicivora grisea*, *Cyclarhis gujanensis*, *Pitangus sulphuratus*, *Manacus manacus*, *Momotus momota* e *Amazona amazonica* (N=3 espécimes) cada, as demais espécies apresentaram ente 2 ou 1 indivíduos. (Tabela 1.1-24) e (Figura 1.1-47).

A (Tabela 1.1-24) apresenta os resultados de um inventário de aves em três transectos diferentes (T1, T2 e T3). A coluna "Abundância Total" indica o número total de indivíduos de aves encontrados em cada transecto, enquanto a coluna "Riqueza Total" indica o número total de espécies de aves encontradas em cada transecto. O total geral é dado na última linha da tabela. Magurran, A. E., & McGill, B. J. (2011) & Smith, J. K., & Johnson, L. M. (2018). (Tabela 1.1-24).

Inventários de fauna, como o de aves apresentado na tabela, são importantes para acessar diretamente a diversidade de uma localidade em um determinado espaço e tempo, Magurran, A. E., & McGill, B. J. (2011). Eles geram dados primários que podem ser utilizados em estudos sobre ecologia, diversidade e distribuição geográfica da fauna, Gaston, K. J., & Blackburn, T.

M. (2000). Além disso, esses inventários podem auxiliar na identificação de áreas prioritárias para conservação e manejo da fauna (Tabela 1.1-24).

Na tabela apresentada, é possível observar que o transecto T1 apresentou a maior abundância total de aves (62 indivíduos), seguido pelo transecto T3 (51 indivíduos) e pelo transecto T2 (40 indivíduos). Já em relação à riqueza total de espécies de aves, o transecto T1 também apresentou o maior número (47 espécies), seguido pelo transecto T3 (42 espécies) e pelo transecto T2 (32 espécies). (Tabela 1.1-24).

É importante ressaltar que a escolha dos transectos e a metodologia utilizada no inventário podem influenciar nos resultados obtidos, segundo (Ferraz, G., & Nichols, J. D. 2003). Portanto, é fundamental que esses aspectos sejam bem definidos e documentados para que os dados gerados possam ser comparados e utilizados de forma adequada em estudos futuros, Stevens, R. D. (2016) & Gotelli, N. J., & Colwell, R. K. (2001). (Tabela 1.1-24).

Figura 1.1-47. - Espécies registradas durante a 2ª campanha do inventário da avifauna na área de influência do Projeto CGIRS DO CONCISSS: (A) *Attila cinnamomeus* - Atila-de-peito-canela, (B) *Campephilus melanoleucos* - Pica-pau-de-banda-branca, (C) *Conirostrum bicolor* - Tucaninho-de-bico-preto, (D) *Crotophaga ani* - Anu-preto, (E) *Euphonia violácea* - Fruxu-violeta, (F) *Hylexetastes uniformis* - Pica-pau-de-banda-canela, (G) *Myiodynastes maculatus* – Bentevi, (H) *Philohydor lictor* - Pica-pau-do-rio, (I) *Pteroglossus aracari* - Araçari-de-bico-branco, (J) *Ramphocelus carbo* – Garibaldi, (K) *Selenidera gouldii* - Aracari-de-bico-vermelho, (L) *Tachyphonus rufus* - Saíra-sete-cores, (M) *Tyrannus sp* – Suiriri, (N) *Tyrannus savana* – Bentevizinho-rajado.



(A)



(B)



(C)



(D)



(E)



(F)



(G)



(H)



(I)



(J)



(K)



(L)



(M)



(N)

Tabela 1.1-24. - Composição de ordens, famílias e espécies da avifauna, registradas por transectos de amostragem durante a 2ª campanha do inventário faunístico na área de influência projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.

Táxons	Transectos inventariados			AB.
	T1	T2	T3	
Aves	62	40	50	152
Apodiforme	2	1	0	3

Táxons	Transectos inventariados			AB.
	T1	T2	T3	
Trochilidae	2	1	0	3
<i>Campylopterus obscurus</i>	1	0	0	1
Asa-de-sabre-de-cauda-escura	1	0	0	1
<i>Phaethornis ruber</i>	1	0	0	1
Rabo-branco-rubro	1	0	0	1
<i>Phaethornis superciliosus</i>	0	1	0	1
Rabo-branco-de-bigodes	0	1	0	1
Bacurau	2	2	1	5
Cathartiformes	0	1	1	2
Cathartidae	0	1	1	2
<i>Coragyps atratus</i>	0	1	1	2
Urubu-preto	0	1	1	2
Columbiformes	1	0	2	3
Columbidae	1	0	2	3
<i>Leptotila rufaxilla</i>	0	0	2	2
Juriti-de-testa-branca	0	0	2	2
<i>Leptotila verreauxi</i>	1	0	0	1
Juriti-pupu	1	0	0	1
Coraciiformes	0	2	1	3
Momotidae	0	2	1	3
<i>Momotus momota</i>	0	2	1	3
Udu-de-coroa-azul	0	2	1	3
Cuculiformes	2	1	1	4
Cuculidae	2	1	1	4
<i>Crotophaga ani</i>	2	0	0	2
Anu-preto	2	0	0	2
<i>Piaya cayana</i>	0	1	1	2
Alma-de-gato	0	1	1	2
Falconiformes	0	0	1	1
Falconidae	0	0	1	1
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	0	0	1	1
Acauã	0	0	1	1
Galbuliformes	2	0	0	2
Bucconidae	2	0	0	2
<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	2	0	0	2
Urubuzinho	2	0	0	2
Galliformes	0	0	1	1
Cracidae	0	0	1	1
<i>Ortalis superciliaris</i>	0	0	1	1
Aracuã-de-sobrancelhas	0	0	1	1

Táxons	Transectos inventariados			AB.
	T1	T2	T3	
Nyctibiiformes	2	0	0	2
Nyctibiidae	2	0	0	2
<i>Nyctibius griseus</i>	2	0	0	2
Urutau	2	0	0	2
Passeriformes	36	19	30	85
Cardinalidae	1	0	0	1
<i>Caryothraustes canadensis</i>	1	0	0	1
Furriel-do-norte	1	0	0	1
Cotingidae	1	0	0	1
<i>Querula purpurata</i>	1	0	0	1
Anambé-una	1	0	0	1
Dendrocolaptidae	0	2	0	2
<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	0	1	0	1
Arapaçu-bico-de-cunha	0	1	0	1
<i>Xiphorhynchus spixii</i>	0	1	0	1
Arapaçu-de-spix	0	1	0	1
Furnariidae	0	0	1	1
<i>Philydor erythrocercum</i>	0	0	1	1
Limpa-folha-de-sobre-ruivo	0	0	1	1
Icteridae	1	0	2	3
<i>Cacicus cela</i>	0	0	2	2
Xexéu	0	0	2	2
<i>Psarocolius decumanus</i>	1	0	0	1
Japu	1	0	0	1
Passerellidae	1	0	1	2
<i>Arremon taciturnus</i>	1	0	1	2
Tico-tico-de-bico-preto	1	0	1	2
Pipridae	1	5	2	8
<i>Ceratopipra rubrocapilla</i>	0	1	0	1
Cabeça-encarnada	0	1	0	1
<i>Chiroxiphia pareola</i>	0	2	2	4
Tangará-príncipe	0	2	2	4
<i>Manacus manacus</i>	1	2	0	3
Rendeira	1	2	0	3
Rhynchocyclidae	1	1	2	4
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	1	1	2	4
Bico-chato-amarelo	1	1	2	4
Thamnophilidae	10	5	6	21
<i>Cercomacroides laeta</i>	1	1	0	2
Chororó-didi	1	1	0	2

Táxons	Transectos inventariados			AB.
	T1	T2	T3	
<i>Formicivora grisea</i>	2	0	1	3
Papa-formiga-pardo	2	0	1	3
<i>Myrmotherula menetriesii</i>	1	0	0	1
Choquinha-de-garganta-cinza	1	0	0	1
<i>Pyriglena leuconota</i>	1	1	2	4
Papa-taoca-de-belém	1	1	2	4
<i>Taraba major</i>	2	1	0	3
Choró-boi	2	1	0	3
<i>Thamnophilus aethiops</i>	0	1	1	2
Choca-lisa	0	1	1	2
<i>Thamnophilus amazonicus</i>	1	1	2	4
Choca-canela	1	1	2	4
<i>Willisornis vidua</i>	2	0	0	2
Rendadinho-do-xingu	2	0	0	2
Thraupidae	6	0	4	10
<i>Coereba flaveola</i>	1	0	1	2
Cambacica	1	0	1	2
<i>Ramphocelus carbo</i>	2	0	1	3
Pipira-vermelha	2	0	1	3
<i>Tachyphonus rufus</i>	1	0	1	2
Pipira-preta	1	0	1	2
<i>Tangara mexicana</i>	1	0	0	1
Saira-de-bando	1	0	0	1
<i>Thraupis palmarum</i>	1	0	0	1
Sanhaçu-de-coqueiro	1	0	0	1
<i>Volatinia jacarina</i>	0	0	1	1
Tiziu	0	0	1	1
Troglodytidae	1	2	3	6
<i>Pheugopedius genibarbis</i>	1	2	2	5
Garrinchão-pai-avô	1	2	2	5
<i>Troglodytes musculus</i>	0	0	1	1
Corruíra	0	0	1	1
Turdidae	1	0	1	2
<i>Turdus leucomelas</i>	1	0	1	2
Sabiá-barranco	1	0	1	2
Tyrannidae	9	4	7	20
<i>Attila cinnamomeus</i>	2	1	2	5
Capitão-de-saira-amarelo	1	1	2	4
Tinguaçu-ferrugem	1	0	0	1
<i>Attila spadiceus</i>	1	2	1	4

Táxons	Transectos inventariados			AB.
	T1	T2	T3	
Capitão-de-saira-amarelo	1	2	1	4
<i>Camptostoma obsoletum</i>	0	1	0	1
Risadinha	0	1	0	1
<i>Elaenia cristata</i>	1	0	0	1
Guaracava-de-topete-uniforme	1	0	0	1
<i>Lophotriccus galeatus</i>	0	0	1	1
Sebinho-de-penacho	0	0	1	1
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	1	0	1	2
Bentevizinho-de-asa-ferrugínea	1	0	1	2
<i>Pitangus sulphuratus</i>	2	0	1	3
Bem-te-vi	2	0	1	3
<i>Tyrannulus elatus</i>	1	0	0	1
Maria-te-viu	1	0	0	1
<i>Tyrannus melancholicus</i>	1	0	0	1
Suiriri	1	0	0	1
<i>Tyrannus savana</i>	0	0	1	1
Tesourinha-do-campo	0	0	1	1
Vireonidae	3	0	1	4
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	2	0	1	3
Pitiguari	2	0	1	3
<i>Hylophilus pectoralis</i>	1	0	0	1
Vite-vite-de-cabeça-cinza	1	0	0	1
Pelecaniformes	0	1	0	1
Threskiornithidae	0	1	0	1
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	0	1	0	1
Coró-coró	0	1	0	1
Piciformes	3	4	3	10
Picidae	0	0	1	1
<i>Campephilus melanoleucos</i>	0	0	1	1
Pica-pau-de-topete-vermelho	0	0	1	1
<i>Celeus flavus</i>	0	0	1	1
Pica-pau-amarelo	0	0	1	1
Ramphastidae	3	4	1	8
<i>Pteroglossus aracari</i>	0	1	0	1
Araçari-de-bico-branco	0	1	0	1
<i>Ramphastos tucanus</i>	1	2	1	4
Tucano-de-papo-branco	1	2	1	4
<i>Ramphastos vitellinus</i>	1	0	0	1
Tucano-de-bico-preto	1	0	0	1
<i>Selenidera gouldii</i>	1	1	0	2

Táxons	Transectos inventariados			AB.
	T1	T2	T3	
Saripoca-de-gould	1	1	0	2
Psittaciformes	5	3	4	12
Psittacidae	1	0	0	1
<i>Aratinga jandaya</i>	1	0	0	1
Jandaia-verdadeira	1	0	0	1
Psittacidae	4	3	4	11
<i>Amazona amazonica</i>	1	1	1	3
Curica	1	1	1	3
<i>Orthopsittaca manilatus</i>	0	0	1	1
Maracanã-do-buriti	0	0	1	1
<i>Pionus menstruus</i>	2	1	2	5
Maitaca-de-cabeça-azul	2	1	2	5
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	1	0	0	1
Periquitão	1	0	0	1
<i>Touit purpuratus</i>	0	1	0	1
Apuim-de-costas-azuis	0	1	0	1
Strigiformes	1	0	0	1
Strigidae	1	0	0	1
<i>Megascops ater</i>	1	0	0	1
Corujinha-de-belém	1	0	0	1
Tinamiformes	3	2	1	6
Tinamidae	3	2	1	6
<i>Crypturellus cinereus</i>	1	2	0	3
Inhambu-pixuna	1	2	0	3
<i>Crypturellus soui</i>	2	0	1	3
Tururim	2	0	1	3
Trogoniformes	0	2	1	3
Trogonidae	0	2	1	3
<i>Trogon rufus</i>	0	1	0	1
Surucuá-dourado-da-amazônia	0	1	0	1
<i>Trogon viridis</i>	0	1	1	2
Surucuá-de-barriga-amarela	0	1	1	2
Abundância Total	62	40	51	151
Riqueza Total	47	32	42	79

A partir dos dados apresentados no gráfico, é possível observar que cada ordem de aves representa apenas uma família, exceto pelas ordens Piciformes e Passeriformes. As ordens Piciformes e Passeriformes apresentam três e quinze famílias de aves, respectivamente (Figura 1.1-48).

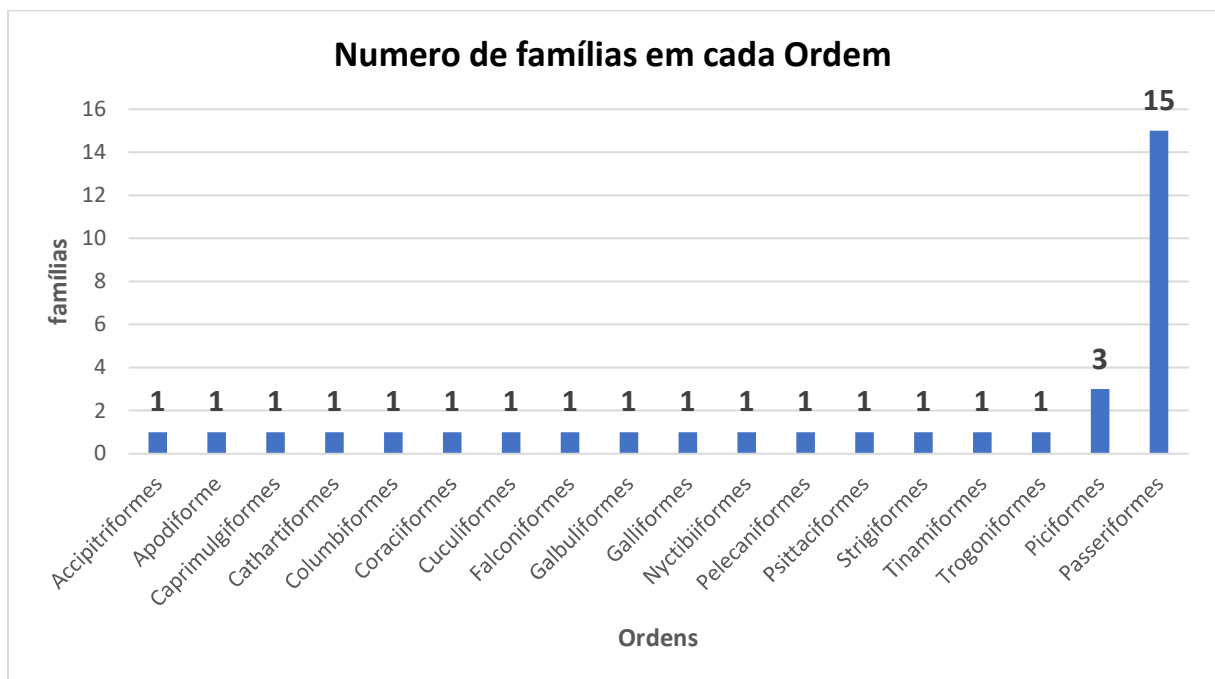
Essa distribuição desigual de famílias de aves entre as ordens pode ser resultado de diferentes fatores. Primeiramente, é importante considerar a diversidade evolutiva e histórica das aves. Algumas ordens podem ter se originado mais recentemente ou ter sofrido maior especiação, resultando em um número maior de famílias. Por exemplo, as aves passeriformes (ordem Passeriformes) são conhecidas por sua grande diversidade e abundância, com uma ampla variedade de adaptações ecológicas e comportamentais. Portanto, é esperado que essa ordem apresente um maior número de famílias em comparação com outras ordens. (Figura 1.1-48).

Além disso, fatores ambientais, como disponibilidade de nichos ecológicos, recursos alimentares e habitats específicos, podem influenciar a diversificação e distribuição das famílias de aves nas diferentes ordens. Por exemplo, as aves da ordem Piciformes são principalmente encontradas em habitats florestais e são especializadas em se alimentar de insetos encontrados na madeira, o que pode explicar a presença de mais de uma família nessa ordem (Figura 1.1-48).

A distribuição desigual de famílias de aves entre as ordens também pode refletir diferenças na taxonomia e classificação das aves. À medida que novas informações genéticas e morfológicas são obtidas, as classificações podem ser revisadas e alteradas, levando a uma reorganização das famílias em diferentes ordens (). É importante ressaltar que esse gráfico representa apenas uma amostra específica de famílias de aves em cada ordem e pode não refletir a totalidade da diversidade de aves existentes. A diversidade de aves é extremamente vasta, com estimativas de mais de 10.000 espécies em todo o mundo, distribuídas em várias ordens e famílias. (Figura 1.1-48).

Em resumo, a distribuição desigual de famílias de aves entre as ordens reflete a diversidade evolutiva, fatores ambientais e a taxonomia das aves. A presença de múltiplas famílias em certas ordens, como Piciformes e Passeriformes, pode ser atribuída a fatores como adaptações ecológicas, diversificação evolutiva e disponibilidade de nichos ecológicos. No entanto, é importante lembrar que essa análise se baseia em uma amostra específica e que a diversidade de aves é muito maior do que a representada nesse gráfico. (Figura 1.1-48).

Figura 1.1-48- Número de famílias registradas em cada ordem, durante 2ª campanha do inventário avifaunístico na área de influência Projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.



O gráfico (Figura 1.1-49) apresenta a distribuição das famílias de aves em relação à sua classificação como Passeriformes e não Passeriformes. De acordo com os dados fornecidos, há 15 famílias de aves classificadas como passeriformes, enquanto existem 19 famílias que não pertencem a essa ordem.

A ordem Passeriformes é conhecida por ser a maior e mais diversa ordem de aves, compreendendo mais da metade das espécies de aves existentes. Essas aves são conhecidas por suas habilidades vocais e são encontradas em uma ampla variedade de habitats em todo o mundo. Sua diversidade é atribuída à sua capacidade de se adaptar a diferentes ambientes ecológicos e ocupar uma variedade de nichos. A predominância das famílias Passeriformes em relação às não passeriformes reflete essa diversidade e sucesso evolutivo. As aves Passeriformes têm uma capacidade única de se especializar em diferentes comportamentos ecológicos, como alimentação, reprodução e migração. Essa especialização permitiu que elas ocupassem uma ampla gama de habitats e explorassem diferentes recursos disponíveis. (Figura 1.1-49).

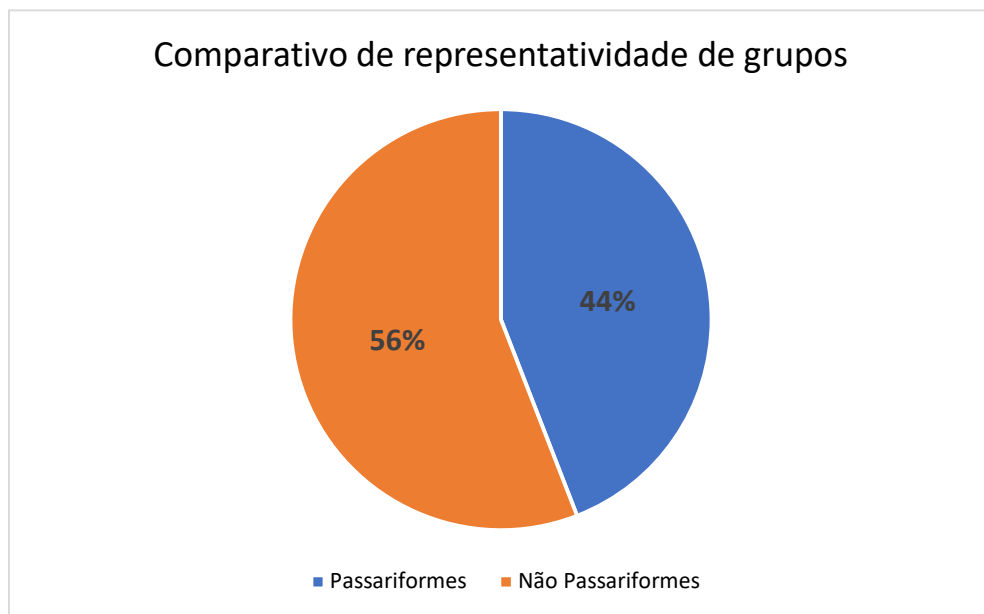
No entanto, é importante destacar que as famílias de aves não passeriformes também desempenham papéis essenciais nos ecossistemas. Essas famílias incluem uma variedade de ordens, como Accipitriformes (águias e gaviões), Falconiformes (falcões), Pelecaniformes (pelicanos) e muitas outras. Essas aves têm adaptações únicas para diferentes modos de vida, como caça, pesca, voo planado e mergulho. Elas ocupam nichos ecológicos específicos

e contribuem para a diversidade e estabilidade dos ecossistemas em que habitam. (Figura 1.1-49).

Embora as famílias Passeriformes sejam mais numerosas nesse gráfico, é importante reconhecer a importância ecológica das famílias não passeriformes. Elas desempenham papéis fundamentais em termos de controle de pragas, polinização de plantas, dispersão de sementes e manutenção do equilíbrio ecológico em seus respectivos habitats. (Figura 1.1-49).

Por tanto, o gráfico em pizza ilustra uma maior representatividade das famílias Passeriformes em comparação com as não passeriformes. Essa predominância reflete a diversidade e sucesso evolutivo das aves Passeriformes, que apresentam adaptações especializadas para ocupar uma ampla variedade de habitats. No entanto, é essencial reconhecer que as famílias não passeriformes também desempenham papéis ecológicos significativos e contribuem para a biodiversidade global. A diversidade de ambas as categorias de aves é fundamental para a saúde e funcionalidade dos ecossistemas. (Figura 1.1-49).

Figura 1.1-49. - Comparativo das ordens não passeriformes com a ordem Passeriformes, registradas durante o inventário avifaunístico da 2ª campanha na área de influência projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.



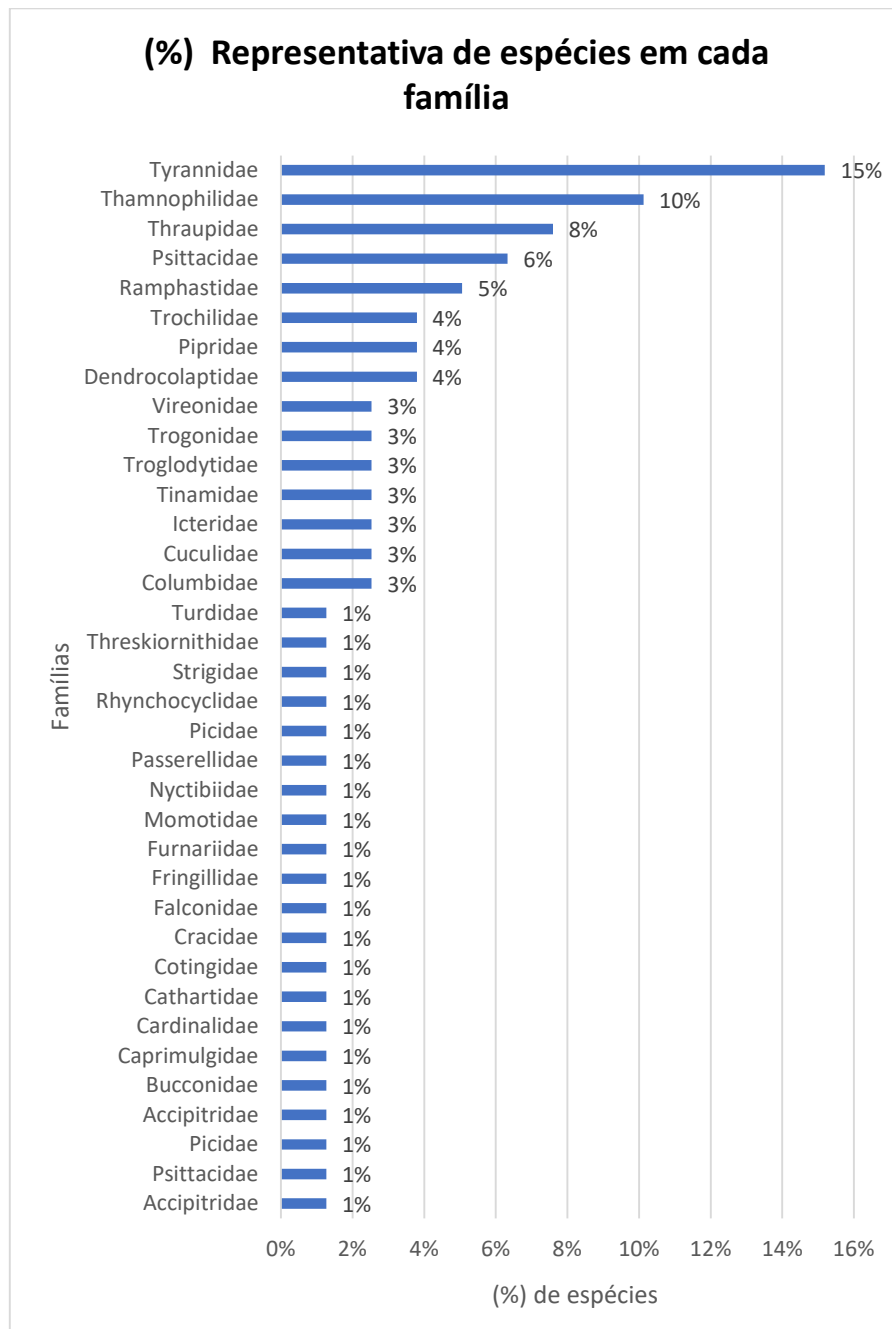
A representatividade das espécies em cada família de aves pode ser analisada com base nas porcentagens fornecidas. É importante ressaltar que as porcentagens são relativas aos dados específicos apresentados e podem não refletir a representatividade global de cada família de aves. No entanto, vamos discutir a representatividade relativa das espécies em cada família com base nas porcentagens fornecidas na (Figura 1.1-50).

- As famílias Accipitridae, Psittacidae e Picidae são representadas por 1% das espécies cada uma. Isso sugere que essas famílias possuem uma representatividade relativamente baixa em termos de diversidade de espécies em comparação com outras famílias listadas.
- Famílias como Columbidae, Cuculidae, Icteridae, Tinamidae, Troglodytidae, Trogonidae, Vireonidae e Dendrocolaptidae são representadas por 3% das espécies cada uma. Essas famílias mostram uma representatividade um pouco maior em relação ao número de espécies.
- A família Ramphastidae é representada por 5% das espécies, indicando uma representatividade um pouco mais significativa em comparação com as famílias anteriores.
- Famílias como Psittacidae, Thraupidae e Thamnophilidae são representadas por 6%, 8% e 10% das espécies, respectivamente. Essas famílias apresentam uma representatividade um pouco mais expressiva em termos de diversidade de espécies.
- A família Tyrannidae é a mais representativa, com 15% das espécies. Isso sugere que essa família possui uma diversidade de espécies significativa em comparação com as outras famílias listadas.

No geral, essa análise indica que algumas famílias de aves apresentam uma representatividade maior em termos de diversidade de espécies, enquanto outras têm uma representatividade mais baixa.

A diversidade de aves é vasta e complexa, e a representatividade de cada família pode variar em diferentes regiões geográficas e ecossistemas.

Figura 1.1-50. - Percentual de espécies registradas por família de aves mais representativas durante a 2ª campanha, na área de influência projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.



A (Tabela 1.1-25) apresenta os resultados de diferentes parâmetros em três transectos de coleta: Transecto 1, Transecto 2 e Transecto 3. Esses parâmetros são importantes para avaliar a diversidade e a estrutura da comunidade de aves estudada.

Em relação à riqueza de espécies, observamos que o Transecto 1 apresentou a maior taxa_S, com 47 espécies encontradas. Em seguida, o Transecto 3 apresentou uma taxa_S de 42

espécies, enquanto o Transecto 2 apresentou o menor valor, com 32 espécies. Esse parâmetro é fundamental para compreender a variedade de espécies em cada transecto e analisar a diversidade biológica presente. (Tabela 1.1-25).

Além da riqueza de espécies, a tabela também mostra o número total de indivíduos de aves encontrados em cada transecto. O Transecto 1 registrou o maior número de indivíduos, com 62 aves contabilizadas. O Transecto 3 seguiu com 51 indivíduos, enquanto o Transecto 2 apresentou 40 indivíduos. Essa informação é relevante para entender a abundância das aves em cada transecto e como a população de diferentes espécies está distribuída. (Tabela 1.1-25).

Outro parâmetro analisado é a dominância relativa das espécies em cada transecto, representada pelo valor de Dominance_D. Valores menores indicam uma distribuição mais equitativa entre as espécies, enquanto valores maiores sugerem uma dominância maior de algumas espécies sobre as outras. Neste caso, observamos que todos os transectos apresentam valores baixos de Dominance_D, indicando uma distribuição relativamente equilibrada das espécies. (Tabela 1.1-25).

Os parâmetros Shannon_H e Equitability_J também são fornecidos na tabela. O Shannon_H representa a diversidade de espécies, levando em conta tanto a riqueza quanto a abundância relativa de cada espécie. Já o Equitability_J indica a quão equitativa é a distribuição das espécies em relação à abundância. Neste caso, os três transectos mostram valores próximos em ambos os parâmetros, sugerindo uma diversidade similar e uma distribuição relativamente equitativa das espécies. A análise desses parâmetros permite comparar a riqueza de espécies, a abundância, a dominância e outros aspectos da comunidade, contribuindo para estudos e tomadas de decisão relacionadas à conservação e manejo da fauna. (Tabela 1.1-25).

Tabela 1.1-25. - Parâmetros de diversidade da avifauna entre os transectos amostrados durante a 2ª campanha, na área de influência projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.

Parâmetros	Transectos de Coleta		
	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3
Taxa_S	47	32	42
Individuals	62	40	51
Dominance_D	0,02445	0,035	0,02653
Shannon_H	3,783	3,412	3,687
Equitability_J	0,9826	0,9844	0,9865

Os resultados dos métodos de detecção de aves utilizados na pesquisa, como Vocalização, Avistamento e Avistamento e Vocalização são amplamente utilizados em inventários de faunístico, os quais demonstram resultados relevantes para observação da avifauna de uma determinada região (Figura 1.1-51).

A partir destes de acordo com os resultados, o método de vocalização registrou 100 ocorrências de aves em termos de abundância e identificou 51 espécies diferentes em termos de riqueza. Isso indica que o método de Vocalização foi eficaz em capturar a presença e a diversidade das aves na área de estudo. (Figura 1.1-51).

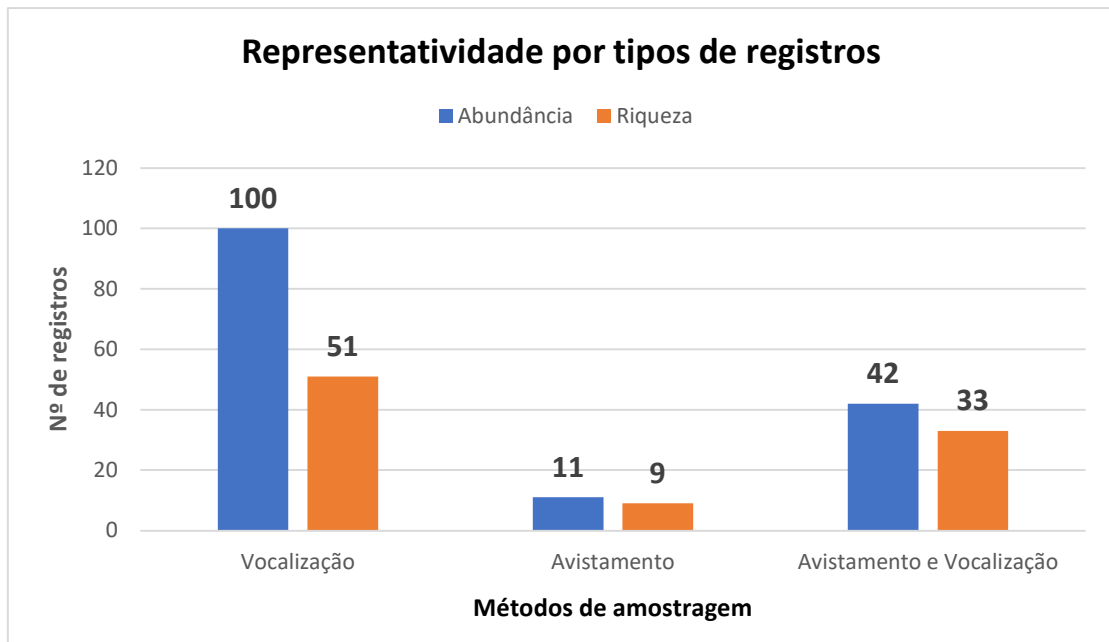
Já o método de Avistamento se baseia na observação visual direta das aves, sem levar em consideração seus sons. Os resultados revelam que foram avistados apenas 11 indivíduos em termos de abundância e identificadas somente 9 espécies em termos de riqueza utilizando esse método. Esses números relativamente baixos sugerem que o Avistamento pode ser menos eficiente na detecção de aves em comparação com o método baseado em Vocalização. (Figura 1.1-51).

Por fim, o método de Avistamento e Vocalização combina a observação visual direta das aves com a atenção às suas vocalizações. Segundo os resultados, esse método registrou 42 indivíduos em termos de abundância e identificou 33 espécies diferentes em termos de riqueza. Esses números estão em um ponto intermediário em relação aos métodos anteriores, indicando que a combinação de Avistamento e atenção às Vocalizações pode ser uma abordagem eficiente para a detecção de aves. (Figura 1.1-51)

É importante ressaltar que a eficácia dos métodos de detecção pode ser influenciada por diversos fatores, como a habilidade dos observadores, as características das aves na área de estudo e as condições ambientais. Portanto, é recomendado o uso de múltiplos métodos de detecção para obter informações mais precisas e abrangentes sobre a comunidade de aves. A combinação de métodos visuais e baseados em vocalizações pode fornecer uma visão mais completa e confiável da abundância e diversidade das aves estudadas. (Figura 1.1-51).

No contexto da pesquisa de aves, a seleção adequada dos métodos de detecção dependerá dos objetivos específicos do estudo, das características da área de estudo e das habilidades dos observadores. A utilização de diferentes métodos permite superar as limitações individuais de cada um, fornecendo uma visão mais abrangente e precisa da comunidade de aves. (Figura 1.1-51).

Figura 1.1-51. - Eficiência amostral dos métodos utilizados para coleta de dados da avifauna durante 2ª campanha do inventário faunístico na área de influência projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal - Pará



O gráfico de pizza na (Figura 1.1-52) apresenta a distribuição dos hábitos alimentares das aves, demonstrando a porcentagem de aves que se alimentam de diferentes tipos de alimentos. Vamos realizar uma discussão sobre esses hábitos alimentares com base nos dados fornecidos:

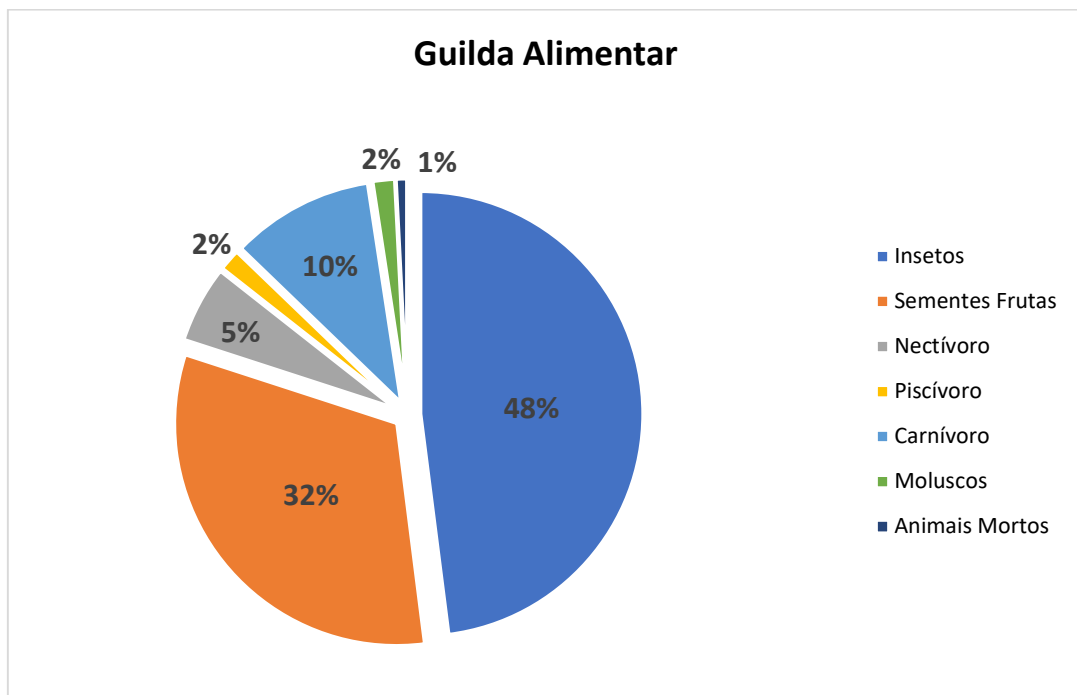
- Insetos: A maioria das aves apresentadas no gráfico (48%) possui hábito alimentar voltado para a ingestão de insetos. Essas aves são conhecidas como insetívoras e se alimentam de uma variedade de insetos, como besouros, moscas e formigas. Esse alto percentual indica que a dieta baseada em insetos é predominante entre as aves estudadas.
- Sementes e Frutas: Cerca de 32% das aves têm como principal fonte alimentar as sementes e as frutas. Essas aves, conhecidas como granívoras e frugívoras, consomem principalmente sementes de plantas e frutos maduros. Esse grupo inclui aves como pássaros, pombas e tucanos, que desempenham um papel importante na dispersão de sementes e na polinização das plantas.
- Nectívoro: Apenas 5% das aves apresentam hábito alimentar nectívoro, ou seja, se alimentam do néctar das flores. Essas aves, como beija-flores e alguns pássaros melíferos, possuem bicos longos e adaptados para alcançar o néctar das flores e, assim, obter seu alimento.
- Piscívoro: Apenas 2% das aves têm como principal fonte de alimento os peixes. Essas aves são conhecidas como piscívoras e incluem aves como garças, mergulhões e

águias-pescadoras. Elas possuem adaptações físicas e comportamentais que lhes permitem caçar e capturar peixes em corpos d'água.

- Carnívoro: Cerca de 10% das aves apresentam hábito alimentar carnívoro, o que significa que se alimentam principalmente de outros animais. Essas aves incluem aves de rapina, como falcões e águias, que caçam presas de maior porte, e aves como corujas, que se alimentam principalmente de pequenos mamíferos e outros vertebrados.
- Moluscos e Animais Mortos: Os hábitos alimentares de aves que se alimentam de moluscos e de animais mortos são menos comuns, representando apenas 2% e 1%, respectivamente, das aves estudadas. As aves que se alimentam de moluscos possuem bicos especializados para quebrar as conchas desses animais, enquanto as aves que se alimentam de animais mortos desempenham um papel importante na limpeza e reciclagem de carcaças.

Essa distribuição dos hábitos alimentares das aves revela a diversidade de estratégias de alimentação presentes na avifauna. Cada grupo alimentar desempenha um papel importante nos ecossistemas, seja na regulação populacional de presas, na polinização de plantas ou na reciclagem de matéria orgânica. O conhecimento desses hábitos alimentares

Figura 1.1-52. - Dieta das espécies de aves registradas durante a 2ª campanha no inventário faunístico na área de influência do projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.



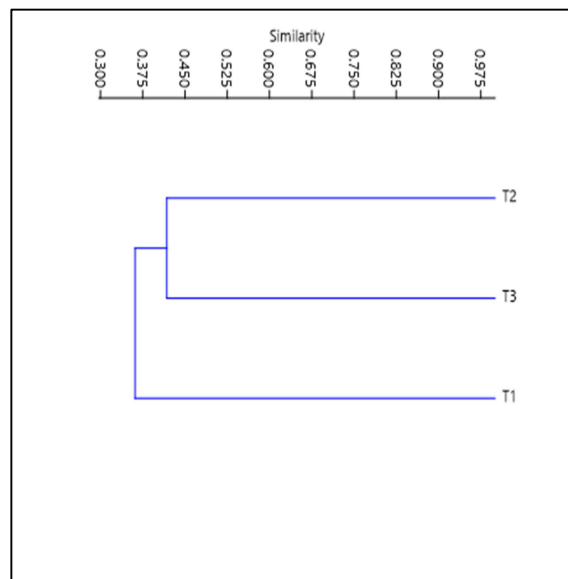
O dendrograma de índice de similaridade Bray-Curtis é uma representação gráfica que ilustra as relações de similaridade entre três transectos (T1, T2 e T3) com base nos dados de similaridade de suas comunidades de aves. Os valores de similaridade apresentados na

tabela expressam a porcentagem de similaridade entre os transectos. Analisando as comparações entre os transectos, observamos que o T1 possui uma similaridade de 33% com o T2 e 39% com o T3. Isso sugere que o T1 compartilha uma menor proporção de espécies com o T2 e o T3 em relação às espécies exclusivas de cada transecto. Da mesma forma, o T2 apresenta uma similaridade de 42% com o T3, indicando uma proporção maior de espécies em comum entre esses dois transectos. Isso sugere que o T2 e o T3 possuem uma comunidade de aves mais semelhante entre si em comparação com o T1. (Figura 1.1-53).

Com base nessas similaridades, pode -se construir um dendrograma para visualizar as relações de similaridade entre os transectos. O dendrograma foi representado como uma estrutura de ramificações, onde os nós representam os transectos e as ramificações indicam a similaridade entre eles. No dendrograma apresentado na (Figura 1.1-53), demonstra que o T1 se distanciava mais dos outros transectos, enquanto o T2 e o T3 estariam mais próximos entre si.

A partir desses dados, é possível identificar padrões de distribuição e compartilhamento de espécies, bem como compreender os fatores ambientais ou geográficos que podem influenciar a similaridade entre as comunidades. Esses resultados podem fornecer insights importantes para a conservação da biodiversidade e a gestão de habitats, permitindo a identificação de áreas prioritárias para a preservação de espécies e a tomada de decisões informadas em relação à conservação da avifauna. (Figura 1.1-53).

Figura 1.1-53. - Dendrograma de Similaridade (Bray-Curtis/Cluster Analysis) dos transectos de coleta durante a 2ª campanha na área de influência projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.



1.1.6.2.5 Dados Correlacionados 1º e 2º Campanha

A análise dos dados coletados nas duas campanhas do Projeto CGIRS do CONCISSS revelou informações importantes sobre a composição faunística da área estudada, especificamente em relação à avifauna local. Os resultados indicaram a presença de um total de 325 exemplares de aves, distribuídos em uma Classe, 21 Ordens, 39 Famílias e 87 espécies. Esses dados fornecem uma visão abrangente da diversidade avifaunística na região (Tabela 1.1-26).

Ao correlacionar os dados das duas campanhas, foi possível identificar a presença de espécies sensíveis a mudanças ambientais em todas as excursões do projeto CONCISSS. Destacam-se o Tucano-de-papo-branco (*Ramphastos tucanus*) e o Tucano-de-bico-preto (*Ramphastos vitellinus*), classificados como vulneráveis (VU) segundo órgãos responsáveis como a IUCN e o ICMBio. Essa observação ressalta a importância da área estudada como habitat para espécies ameaçadas e a necessidade de medidas de conservação e proteção para garantir a sua sobrevivência. (Tabela 1.1-26).

Ao analisar os métodos de detecção utilizados, verificou-se que a vocalização foi a técnica que apresentou o maior índice de resultados, registrando um total de 53 espécies. Em seguida, o método de Avistamento e Vocalização registrou 35 espécies, enquanto o método de Avistamento isolado detectou apenas 9 espécies. Isso indica a eficácia da vocalização como uma ferramenta importante na identificação e registro das espécies de aves na área de estudo. (Tabela 1.1-26).

Quanto aos transectos inventariados, os dados revelaram uma distribuição expressiva das aves em toda a área do projeto no município de Castanhal-PA. O Transecto 1 registrou um total de 129 espécimes, seguido pelo Transecto 2 com 86 e o Transecto 3 com 100. Esses resultados sugerem que as aves estão presentes em diferentes locais da área do projeto, apesar da influência negativa da interferência antrópica e da degradação do ambiente causada pela proximidade dos pontos de amostragem a ADA. (Tabela 1.1-26).

Essa discussão ressalta a importância dos esforços de monitoramento e pesquisa para compreender a composição e a distribuição das aves em uma área específica. Os dados obtidos através das campanhas do Projeto CGIRS do CONCISSS forneceram informações valiosas sobre a avifauna local, incluindo a presença de espécies ameaçadas e a eficácia de diferentes métodos de detecção. Esses resultados podem contribuir para a elaboração de estratégias de conservação e gestão adequadas, visando à proteção e preservação da avifauna e do seu habitat na região de estudo. (Tabela 1.1-26).

Tabela 1.1-26 - Registros dos táxons da avifauna por transectos, métodos de detecção e status de ameaça, diante aos dados das duas campanhas do inventário na área de influência do projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal - Pará.

TÁXONS	NOME COMUM	STATUS DE AMEÇA	MÉTODO DE DETECÇÃO			LOCAL DE OCORRÊNCIA			
			Vocalização	Avistamento e Vocalização	Avistamento	T1	T2	T3	A.B
AVES						129	86	99	314
Apodiformes						4	4	0	8
Trochilidae						4	4	0	8
<i>Campylopterus obscurus</i>	Asa-de-sabre-de-cauda-escura				X	2	0	0	2
<i>Phaethornis ruber</i>	Rabo-branco-rubro	X		X		2	2	0	4
<i>Phaethornis superciliosus</i>	Rabo-branco-de-bigodes				X	0	2	0	2
Caprimulgiformes						4	4	2	10
Caprimulgidae						4	4	2	10
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Bacurau	X		X	X	4	4	2	10
Cathartiformes						0	2	2	4
Cathartidae						0	2	2	4
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-preto	X				0	2	2	4
Columbiformes						0	0	4	6
Columbidae						0	0	4	6
<i>Leptotila rufaxilla</i>	Juriti-de-testa-branca	X				0	0	4	4
<i>Leptotila verreauxi</i>	Juriti-pupu				X	2	0	0	2

TÁXONS	NOME COMUM	STATUS DE AMEÇA	MÉTODO DE DETECÇÃO			LOCAL DE OCORRÊNCIA			A.B
			Vocalização	Avistamento e Vocalização	Avistamento	T1	T2	T3	
Coraciiformes						0	4	2	6
Momotidae						0	4	2	6
<i>Momotus momota</i>	Udu-de-coroa-azul	X		X		0	4	2	6
Cuculiformes						4	2	2	8
Cuculidae						4	2	2	8
<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto	X		X		4	0	0	4
<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato	X		X		0	2	2	4
Falconiformes						1	1	2	4
Falconidae						1	1	2	4
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Acauã	X				1	1	2	4
Galbuliformes						4	0	0	4
Bucconidae						4	0	0	4
<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	Chelidoptera tenebrosa				X	4	0	0	4
Galliformes						0	0	2	2
Cracidae						0	0	2	2
<i>Ortalis superciliaris</i>	Aracuã-de-sobrancelhas				X	0	0	2	2
Nyctibiiformes						4	0	0	4
Nyctibiidae						4	0	0	4
<i>Nyctibius griseus</i>	Urutau	X				4	0	0	4

TÁXONS	NOME COMUM	STATUS DE AMEÇA	MÉTODO DE DETECÇÃO		LOCAL DE OCORRÊNCIA			A.B	
			Vocalização	Avistamento e Vocalização	T1	T2	T3		
Passeriformes						78	43	61	182
Cardinalidae						2	0	0	2
<i>Caryothraustes canadensis</i>	Furriel-do-norte			X		2	0	0	2
Cotingidae						2	0	0	2
<i>Querula purpurata</i>	Anambé-una	X				2	0	0	2
Dendrocolaptidae						0	4	0	4
<i>Hylexetastes brigidai</i>	Arapaçu-de-loro-cinza			X		0	1	0	1
<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	Arapaçu-bico-de-cunha			X		0	2	0	2
Fringillidae						0	0	1	1
<i>Euphonia violacea</i>	Gaturamo-verdadeiro			X		0	0	1	1
<i>Xiphorhynchus spixii</i>	Arapaçu-de-spix	X				0	2	0	2
Furnariidae						1	0	2	3
<i>Philydor erythrocercum</i>	Bem-te-vizinho-do-brejo	X				1	0	2	3
Icteridae						2	0	4	6
<i>Cacicus cela</i>		X				0	0	4	4
<i>Psarocolius decumanus</i>	Japu	X				2	0	0	2
Passerellidae						2	0	2	4
<i>Arremon taciturnus</i>	Tico-tico-de-bico-preto	X				2	0	2	4

TÁXONS	NOME COMUM	STATUS DE AMEÇA	MÉTODO DE DETECÇÃO			LOCAL DE OCORRÊNCIA			A.B
			Vocalização	Avistamento e Vocalização	Avistamento	T1	T2	T3	
Pipridae						2	11	4	17
<i>Ceratopipra rubrocapilla</i>	Cabeça-encarnada			X		0	3	0	3
<i>Chiroxiphia pareola</i>	Tangará-príncipe	X		X		0	4	4	8
<i>Manacus manacus</i>	Rendeira			X		2	4	0	6
Rhynchocyclidae						2	2	4	8
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	Bico-chato-amarelo	X				2	2	4	8
Thamnophilidae						21	13	12	46
<i>Cercomacroides laeta</i>	Chororó-didi	X				2	3	0	5
<i>Formicivora grisea</i>	Papa-formiga-pardo	X				4	0	2	6
<i>Myrmotherula menetriesii</i>	Choquinha-de-garganta-cinza	X				2	0	0	2
<i>Pyriglena leuconota</i>	Papa-toca-de-belém	X				3	3	4	10
<i>Taraba major</i>	Choró-boi	X				4	2	0	6
<i>Thamnophilus aethiops</i>	Choca-lisa	X		X		0	2	2	4
<i>Thamnophilus amazonicus</i>	Choca-canela	X		X		2	3	4	9
<i>Willisornis vidua</i>	Rendadinho-do-xingu	X				4	0	0	4
Thraupidae						13	0	7	20
<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica			X		3	0	2	5
<i>Ramphocelus carbo</i>	Pipira-vermelha	X		X	X	4	0	2	7

TÁXONS	NOME COMUM	STATUS DE AMEÇA	MÉTODO DE DETECÇÃO		LOCAL DE OCORRÊNCIA			
			Vocalização	Avistamento e Vocalização	T1	T2	T3	A.B
<i>Tachyphonus rufus</i>	Pipira-preta			X	2	0	1	3
<i>Tangara mexicana</i>	Saíra-de-bando			X	2	0		2
<i>Thraupis palmarum</i>	Sanhaçu-de-coqueiro			X	2	0	0	2
<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu	X			0	0	2	2
Troglodytidae					3	4	6	13
<i>Pheugopedius genibarbis</i>	Garrinchão-pai-avô	X		X	3	4	4	11
<i>Troglodytes musculus</i>	Corruíra			X	0	0	2	2
Turdidae					2	0	3	5
<i>Turdus albicollis</i>	Sabiá-coleira	X			0	0	1	1
<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-barranco	X			2		2	4
Tyrannidae					20	9	15	44
<i>Attila cinnamomeus</i>	Capitão-de-saíra-amarelo	X			4	3	4	11
<i>Attila spadiceus</i>	Capitão-de-saíra-amarelo	X			2	4	3	9
<i>Camptostoma obsoletum</i>	Risadinha	X			0	2	0	2
<i>Elaenia cristata</i>	Guaracava-de-topete-uniforme	X			2	0	0	2
<i>Lophotriccus galeatus</i>	Sebinho-de-penacho	X			1	0	2	3
<i>Megarynchus pitangua</i>	Neinei			X	1	0	0	1

TÁXONS	NOME COMUM	STATUS DE AMEÇA	MÉTODO DE DETECÇÃO		LOCAL DE OCORRÊNCIA			A.B		
			Vocalização	Avistamento e Vocalização	T1	T2	T3			
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado			X			1	0	1	
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Bentevizinho-de-asa-ferruginea	X		X			2	0	2	4
<i>Philohydor lictor</i>	Bem-te-vizinho-do-brejo			X			0	0	1	1
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	X		X			4	0	3	7
<i>Tyrannulus elatus</i>	Maria-te-viu	X					2	0	0	2
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri			X			2	0	0	2
<i>Tyrannus savana</i>	Tesourinha-do-campo					X	0	0	1	1
Vireonidae							6	0	2	8
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pitiguari	X					4	0	2	6
<i>Hylophilus pectoralis</i>	Vite-vite-de-cabeça-cinza					X	2	0	0	2
Pelecaniformes							0	2	0	2
Threskiornithidae							0	2	0	2
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	Coró-coró	X					0	2	0	2
Piciformes							5	8	5	18
Picidae							0	0	1	1
<i>Campephilus melanoleucos</i>	Pica-pau-de-topete-vermelho				X		0	0	3	3
<i>Celeus flavus</i>	Pica-pau-amarelo	X					0	0	2	2

TÁXONS	NOME COMUM	STATUS DE AMEÇA	MÉTODO DE DETECÇÃO		LOCAL DE OCORRÊNCIA			
			Vocalização	Avistamento e Vocalização	T1	T2	T3	A.B
Ramphastidae					5	8	2	15
<i>Pteroglossus aracari</i>	Araçari-de-bico-branco			X	0	2	0	2
<i>Ramphastos tucanus</i>	Tucano-de-papo-branco	VU (IUCN); L.C. (ICMBio)	X	X	2	4	2	8
<i>Ramphastos vitellinus</i>	Tucano-de-bico-preto	VU (IUCN); L.C. (ICMBio)	X		2	0	0	2
<i>Selenidera gouldii</i>	Saripoca-de-gould		X	X	1	2	0	3
Psittaciformes					10	6	8	24
Psittacidae					2	0	0	2
<i>Aratinga jandaya</i>	Jandaia-verdadeira			X	2	0	0	2
Psittacidae					8	6	8	22
<i>Amazona amazonica</i>	Curica		X		2	2	2	6
<i>Orthopsittaca manilatus</i>	Maracanã-do-buriti		X		0	0	2	2
<i>Pionus menstruus</i>	Maitaca-de-cabeça-azul		X	X	4	2	4	10
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Periquitão			X	2	0	0	2
<i>Touit purpuratus</i>	Apuim-de-costas-azuis			X	0	2	0	2
Strigiformes					2	0	0	2
Strigidae					2	0	0	2
Megascops ater	Corujinha-de-belém		X		2	0	0	2

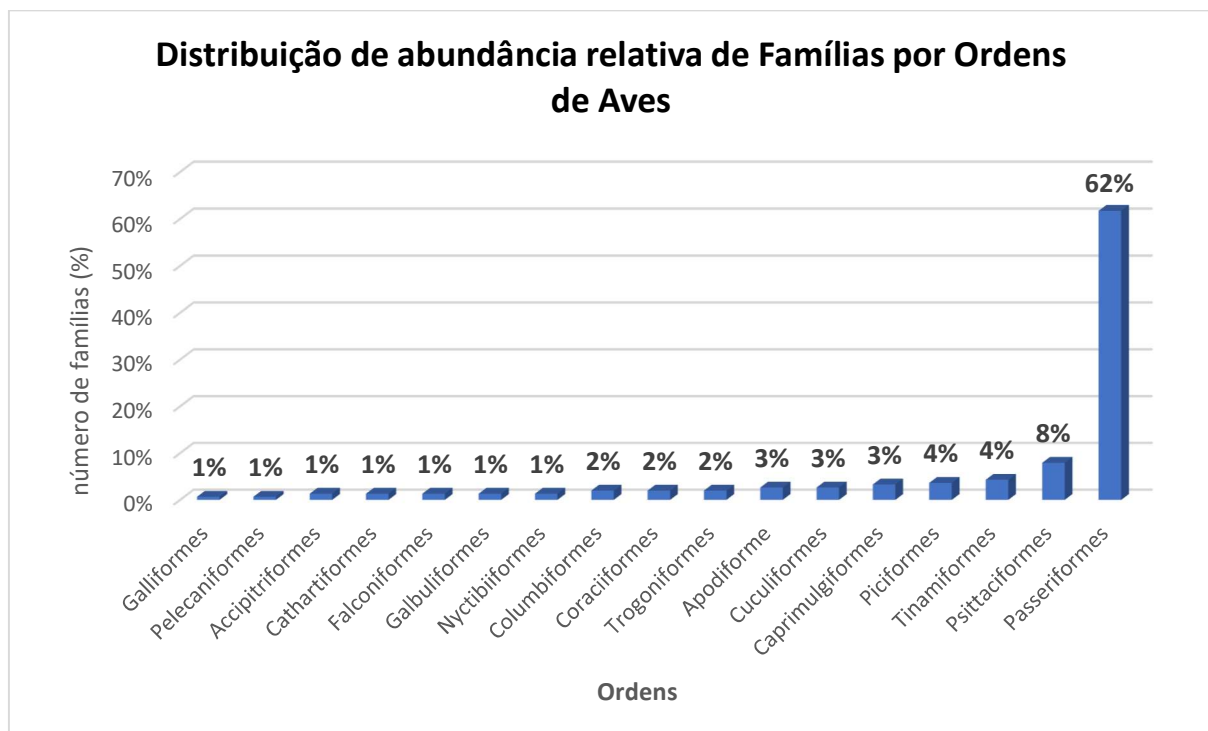
TÁXONS	NOME COMUM	STATUS DE AMEÇA	MÉTODO DE DETECÇÃO		LOCAL DE OCORRÊNCIA			A.B
			Vocalização	Avistamento e Vocalização	T1	T2	T3	
Tinamiformes					6	4	3	13
Tinamidae					6	4	3	13
<i>Crypturellus cinereus</i>	Inhambu-pixuna	X			2	4	0	6
<i>Crypturellus soui</i>	Tururim	X			4	0	3	7
Trogoniformes					0	4	2	6
Trogonidae					0	4	2	6
<i>Trogon rufus</i>	Surucuá-dourado- da-amazônia	X			0	2	0	2
<i>Trogon viridis</i>	Surucuá-de- barriga-amarela	X			0	2	2	4
Total Geral					129	86	100	315

A distribuição de abundância relativa de ordens de aves apresentada no gráfico revela algumas tendências interessantes. A ordem Passeriformes se destaca significativamente, representando 62% da abundância total. Isso indica que as aves passeriformes têm uma presença dominante na área estudada. Essa ordem é conhecida por sua diversidade ecológica e adaptabilidade, o que pode explicar sua alta representatividade.

Outras ordens que apresentam uma presença relativamente alta são Psittaciformes, com 8% de abundância, seguida por Piciformes (4%), Tinamiformes (4%), e Apodiformes, Cuculiformes e Caprimulgiformes, cada uma com 3% de abundância. Essas ordens representam grupos específicos de aves com características distintas, como os papagaios, pica-paus, tinamídeos e beija-flores. Sua presença em níveis significativos indica a diversidade e a importância desses grupos na área estudada (Figura 1.1-54).

Por outro lado, algumas ordens apresentam uma representatividade menor em termos de abundância. Essas incluem ordens como Galliformes, Pelecaniformes, Accipitriformes, Cathartiformes, Falconiformes, Galbuliformes, Nyctibiiformes, Columbiformes, Coraciiformes e Trogoniformes, todas com uma representação de 1% a 2%. Embora essas ordens possam ter uma presença relativamente baixa em termos de abundância, cada uma delas desempenha papéis ecológicos específicos e pode ser importante em termos de diversidade ecológica e conservação (Figura 1.1-54).

Figura 1.1-54. - Abundância relativa de famílias registradas em cada ordem, durante as duas campanhas do inventário avifaunístico na área de influência projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.



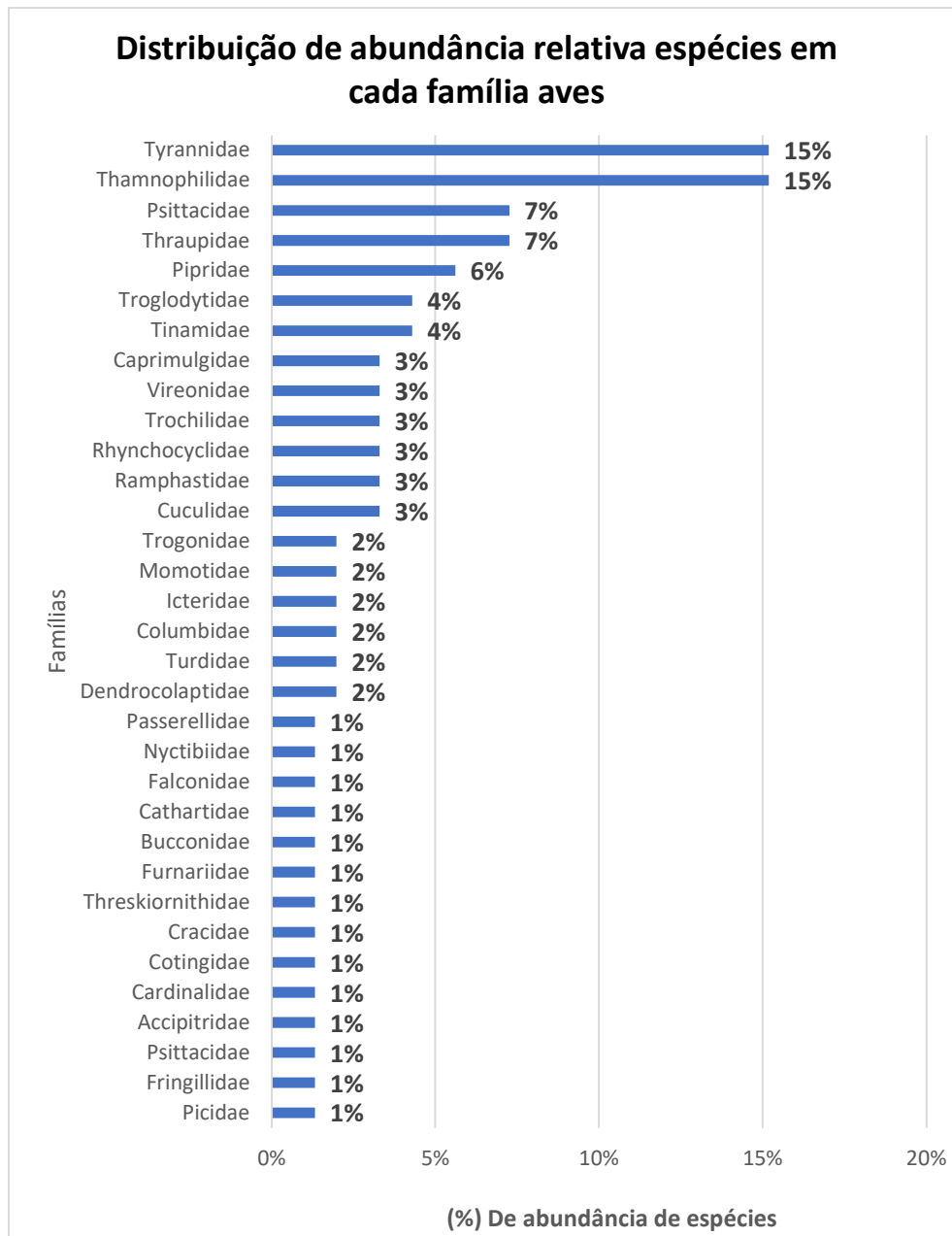
Observando o gráfico, podemos notar que as famílias com maior representatividade em termos de abundância relativa são *Thamnophilidae* e *Tyrannidae*, com 15% cada uma. Essas famílias são conhecidas por abrigar uma diversidade de espécies, muitas das quais são amplamente distribuídas e adaptadas a diferentes ambientes. (Figura 1.1-55).

Por outro lado, a família *Ramphastidae*, que inclui o Tucano-de-papo-branco (*Ramphastos tucanus*) e o Tucano-de-bico-preto (*Ramphastos vitellinus*), classificados como vulneráveis (VU), representa 3% da abundância relativa. Apesar de sua baixa representatividade numérica, essas espécies são de extrema importância devido ao seu status de conservação. (Figura 1.1-55). A presença de espécies vulneráveis em uma determinada família ressalta a necessidade de priorizar esforços de conservação para proteger essas espécies e seus habitats. Os tucanos, por exemplo, desempenham um papel crucial na dispersão de sementes e na manutenção da biodiversidade em ecossistemas florestais.

Outras famílias que também apresentam uma representatividade considerável incluem *Thraupidae* (7%), *Psittacidae* (7%), *Pipridae* (6%), *Troglodytidae* (4%), *Tinamidae* (4%), e *Trochilidae* (3%). Essas famílias são conhecidas por incluir aves como os tiês-sangue, papagaios, tangarás, sabiás, beija-flores e carcarás, respectivamente. Sua presença em níveis significativos indica a diversidade e a importância desses grupos na área estudada. Algumas famílias apresentam uma representatividade menor em termos de abundância, como *Picidae*, *Fringillidae*, *Psittacidae*, *Accipitridae*, *Cardinalidae*, *Cotingidae*, *Cracidae*, *Threskiornithidae*, *Furnariidae*, *Bucconidae*, *Cathartidae*, *Falconidae*, *Nyctibiidae*, *Passerellidae*, *Dendrocolaptidae*, *Turdidae*, *Columbidae*, *Icteridae*, *Momotidae*, *Trogonidae*, *Caprimulgidae*, *Cuculidae*, *Ramphastidae*, *Rhynchocyclidae*, *Vireonidae*. Embora essas famílias possam ter uma representação menor em termos de abundância, cada uma delas desempenha um papel ecológico específico e contribui para a diversidade das aves na área estudada. (Figura 1.1-55).

Essa distribuição de abundância relativa de espécies em diferentes famílias de aves sugere uma composição faunística diversificada e indica a importância de considerar tanto espécies comuns quanto espécies vulneráveis em estratégias de conservação. A proteção e preservação de habitats adequados para todas essas famílias são essenciais para garantir a manutenção da biodiversidade local e a sustentabilidade dos ecossistemas em que essas aves estão inseridas. (Figura 1.1-55).

Figura 1.1-55. - Percentual de espécies registradas por família de aves mais representativas durante as duas campanhas, na área de influência projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.



1.1.6.2.6 Comparação entre os Métodos de Detecção

A análise da representatividade de abundância e riqueza por método de detecção apresentada no gráfico revela informações importantes sobre a eficácia dos diferentes métodos utilizados para detectar aves na área de estudo (Figura 1.1-56).

Em termos de abundância total, o método de detecção por vocalização apresentou a maior representatividade, com 214 aves registradas. Isso sugere que a vocalização é uma estratégia eficiente para identificar a presença e estimar a quantidade de aves na área. O uso desse método pode ser especialmente útil quando as aves estão ocultas na vegetação ou em áreas de difícil acesso visual. (Figura 1.1-56)

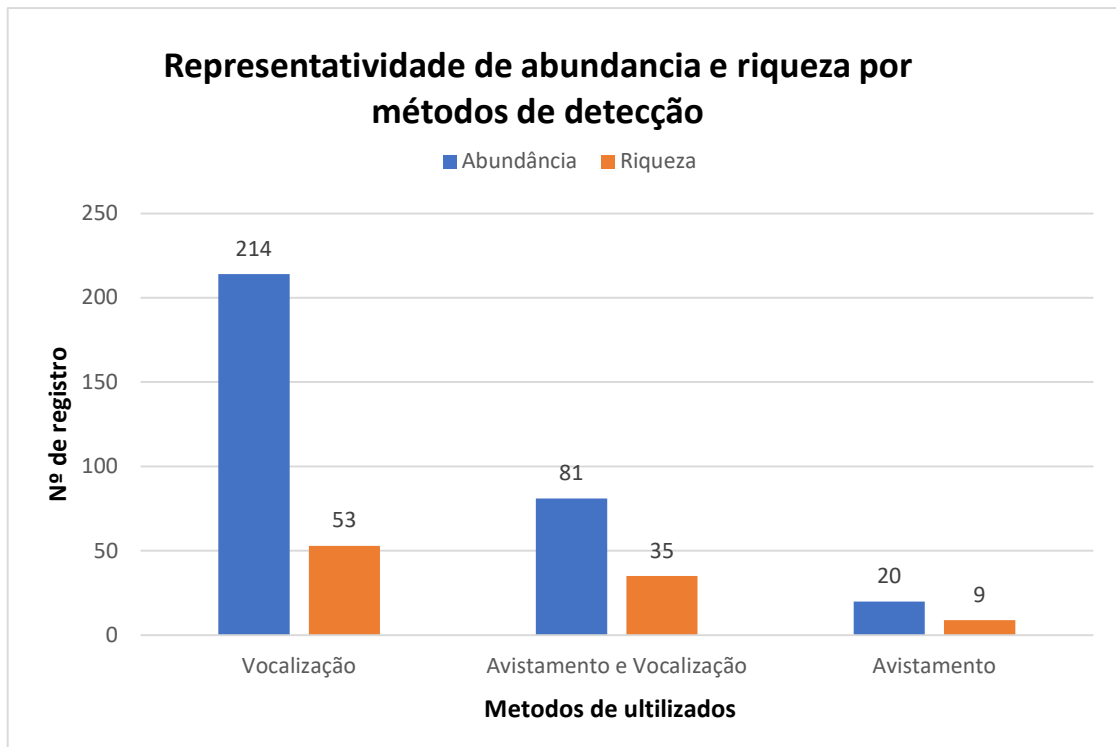
Em segundo lugar, temos o método de detecção por avistamento e vocalização, que registrou 81 aves. Esse método combina a observação direta das aves com a escuta de suas vocalizações. Essa abordagem pode fornecer informações complementares e permitir a confirmação visual das espécies detectadas por meio de vocalizações. Já o método de detecção por avistamento registrou o menor número de aves, com apenas 20 indivíduos. Isso pode ser atribuído a diferentes fatores, como a dificuldade de avistar aves em determinadas áreas ou a limitações da própria observação visual. No entanto, é importante ressaltar que mesmo com uma menor representatividade em termos de abundância, esse método pode contribuir significativamente para a identificação de espécies específicas e para a obtenção de dados comportamentais e morfológicos importantes. (Figura 1.1-56).

Quanto à riqueza total, que se refere ao número de espécies registradas, o método de detecção por vocalização também apresentou a maior representatividade, com 53 espécies identificadas. Isso indica que a vocalização é uma ferramenta valiosa para a identificação de diferentes espécies de aves na área de estudo.

O método de detecção por avistamento e vocalização registrou 35 espécies, enquanto o método de avistamento identificou apenas 9 espécies. Esses números sugerem que a combinação de avistamento e vocalização pode aumentar a diversidade de espécies detectadas, permitindo uma identificação mais precisa e abrangente. (Figura 1.1-56).

Os resultados mostram que a vocalização é um método eficaz tanto para estimar a abundância de aves como para identificar uma maior diversidade de espécies. No entanto, é importante considerar que cada método de detecção possui suas limitações e vantagens específicas, e a combinação de diferentes abordagens pode fornecer uma visão mais completa da avifauna local. A escolha do método adequado dependerá dos objetivos da pesquisa e das características do ambiente de estudo. (Figura 1.1-56).

Figura 1.1-56. - Eficiência amostral dos métodos utilizados para coleta de dados da avifauna durante as duas campanhas do inventário faunístico na área de influência Projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.



1.1.6.2.7 Comparação entre campanhas e sítios de amostragem

A curva de acumulação de espécies apresentada revela a relação entre o número de indivíduos amostrados e a estimativa do número total de espécies presentes na área de estudo. Essa curva é construída com base nos dados coletados e permite analisar o ritmo de descoberta de novas espécies à medida que mais indivíduos são amostrados (Figura 1.1-57).

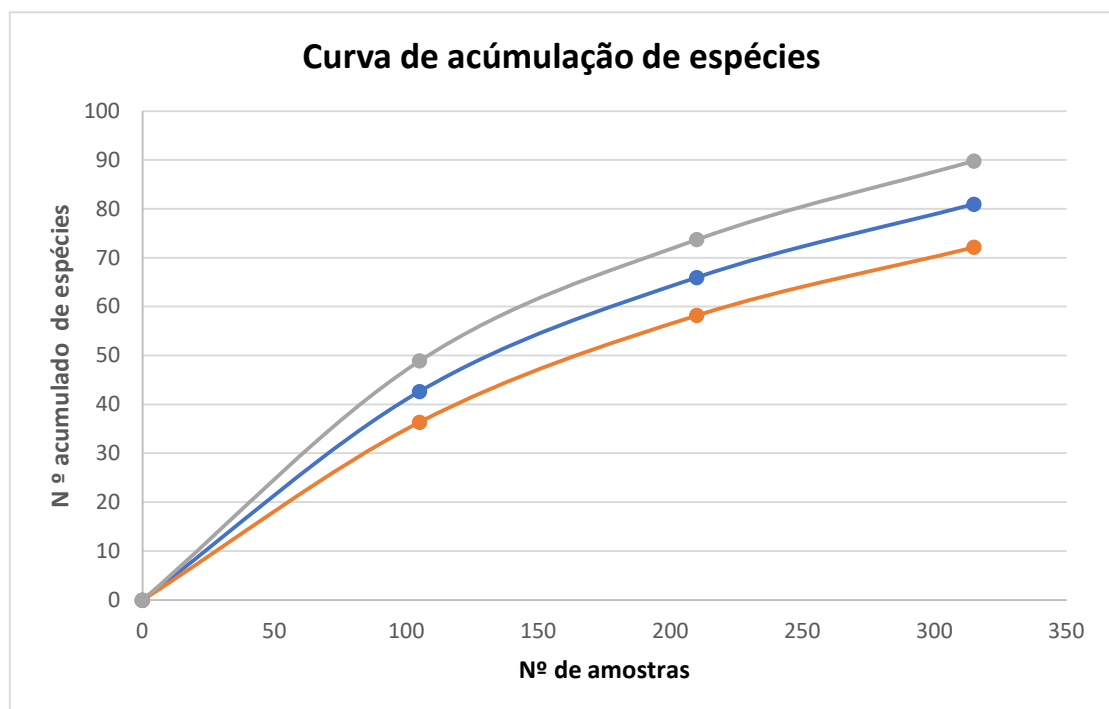
Conforme o número de indivíduos amostrados aumenta para 105, a curva de acumulação de espécies mostra um crescimento significativo, com a estimativa de 42,67 espécies. É importante ressaltar que essa estimativa é calculada com base em modelos estatísticos e pode variar de acordo com as características da área de estudo e dos métodos de amostragem utilizados (Figura 1.1-57).

Com o aumento para 210 indivíduos amostrados, a curva continua a subir, indicando a descoberta de novas espécies. A estimativa nesse ponto é de 66 espécies, com um intervalo de confiança de 95% entre 58,24 e 73,76 espécies. Isso significa que há uma certa variabilidade na estimativa e que os valores reais provavelmente estão dentro desse intervalo. (Figura 1.1-57).

Ao atingir 315 indivíduos amostrados, a curva de acumulação de espécies apresenta um crescimento mais gradual, indicando que a maioria das espécies já foi descoberta na área de estudo. A estimativa nesse ponto é de 81 espécies, com um intervalo de confiança de 95% entre 72,18 e 89,82 espécies. Esses resultados sugerem que, embora a curva ainda esteja ascendente, a taxa de descoberta de novas espécies diminui à medida que mais indivíduos são amostrados. (Figura 1.1-57).

A curva de acumulação de espécies fornece uma estimativa do número total de espécies presentes na área de estudo com base no número de indivíduos amostrados. Conforme mais indivíduos são amostrados, a curva mostra um aumento inicial rápido, que tende a desacelerar à medida que a maioria das espécies é descoberta. No entanto, é importante considerar a variabilidade das estimativas e a incerteza associada a elas, conforme refletido pelos intervalos de confiança. Essa curva é uma ferramenta útil para entender a diversidade da fauna e planejar estratégias de amostragem mais eficientes. (Figura 1.1-57).

Figura 1.1-57. - Curva de acumulação de espécies baseada nas amostras para espécies de mamíferos terrestres, coletadas através de câmera Trap e busca ativa, nos sítios amostrais de influência projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.



A análise dos dados coletados nas duas campanhas do Projeto CGIRS do CONCISSS forneceu informações importantes sobre a composição faunística da área de estudo, com foco na avifauna local. Os resultados revelaram a presença de um total de 315 exemplares e 81 espécies ao longo das duas campanhas. Esses números foram divididos em 164 exemplares

e 75 espécies para a primeira campanha, e 151 exemplares e 79 espécies para a segunda campanha. (Tabela 1.1-27).

Observou-se que o transecto 1 foi o mais representativo em termos de abundância e riqueza para ambas as campanhas, registrando 67 exemplares e 50 espécies na primeira campanha, e 62 exemplares e 47 espécies na segunda campanha. Embora tenha havido uma diminuição na abundância entre as campanhas, novas espécies foram registradas na segunda campanha, juntamente com famílias e espécies exclusivas de cada período (Tabela 1.1-27).

Um exemplo interessante é a família Fringillidae, que ocorreu exclusivamente na segunda campanha, enquanto outra família ocorreu exclusivamente na primeira campanha, durante o inverno. Esses resultados indicam que a presença de certas famílias de aves pode estar associada a condições climáticas específicas ou a diferentes períodos do ano (Tabela 1.1-27).

Além disso, foram observadas diferenças nas espécies registradas em cada campanha. Espécies como *Megarynchus pitangá*, *Turdus albicollis* e *Tyrannus savana* foram registradas exclusivamente na primeira campanha, enquanto *Campephilus melanoleucos*, *Euphonia violácea*, *Hylexetastes brigidai*, *Myiodynastes maculatus* e *Philohydor lictor* foram encontradas apenas na segunda campanha. Esses achados destacam a importância de realizar múltiplas campanhas para capturar a diversidade completa da avifauna da região e identificar espécies exclusivas de cada período (Tabela 1.1-27).

É relevante ressaltar que a segunda campanha resultou no registro de cinco novas espécies, indicando um aumento no conhecimento e catalogação das espécies de aves na região. Essa descoberta reforça a importância contínua do projeto CGIRS do CONCISSS na identificação e documentação da avifauna local. (Tabela 1.1-27).

Os resultados da 1ª e 2ª campanhas do Projeto CGIRS forneceram informações valiosas sobre a composição da avifauna na área de estudo. As diferenças observadas nas espécies e famílias registradas em cada campanha, bem como o aumento no número de espécies catalogadas na segunda campanha, destacam a importância da realização de estudos contínuos para um entendimento mais abrangente da avifauna regional.

Tabela 1.1-27 - Registros de abundância e riqueza da avifauna por transectos de coleta na 1ª e 2ª campanha do inventário avifaunístico na área de influência do projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal - Pará.

TAXÓN	1ª Campanha			C1 Total	2ª Campanha			C2 Total	AB.
	T1	T2	T3		T1	T2	T3		
AVES	67	47	50	164	62	39	49	150	314
<i>Accipitriformes</i>	1	0	1	2	1	0	1	2	4
<i>Accipitridae</i>	0	0	1	1	0	0	1	1	2
<i>Buteogallus schistaceus</i>	0	0	1	1	0	0	1	1	2
Gavião-azul	0	0	1	1	0	0	1	1	2
<i>Rupornis magnirostris</i>	1	0	0	1	1	0	0	1	2
Gavião-carijó	1	0	0	1	1	0	0	1	2
Apodiforme	2	3	0	5	2	1	0	3	8
Trochilidae	2	3	0	5	2	1	0	3	8
<i>Campylopterus obscurus</i>	1	0	0	1	1	0	0	1	2
Asa-de-sabre-de-cauda-escura	1	0	0	1	1	0	0	1	2
<i>Phaethornis ruber</i>	1	2	0	3	1	0	0	1	4
Rabo-branco-rubro	1	2	0	3	1	0	0	1	4
<i>Phaethornis superciliosus</i>	0	1	0	1	0	1	0	1	2
Rabo-branco-de-bigodes	0	1	0	1	0	1	0	1	2
Caprimulgiformes	2	2	1	5	2	2	1	5	10
Caprimulgidae	2	2	1	5	2	2	1	5	10
<i>Nyctidromus albicollis</i>	2	2	1	5	2	2	1	5	10
Bacurau	2	2	1	5	2	2	1	5	10
Cathartiformes	0	1	1	2	0	1	1	2	4
Cathartidae	0	1	1	2	0	1	1	2	4

TAXÓN	1ª Campanha			C1 Total	2ª Campanha			C2 Total	AB.
	T1	T2	T3		T1	T2	T3		
<i>Coragyps atratus</i>	0	1	1	2	0	1	1	2	4
Urubu-preto	0	1	1	2	0	1	1	2	4
Columbiformes	1	0	2	3	1	0	2	3	6
Columbidae	1	0	2	3	1	0	2	3	6
<i>Leptotila rufaxilla</i>	0	0	2	2	0	0	2	2	4
Juriti-de-testa-branca	0	0	2	2	0	0	2	2	4
<i>Leptotila verreauxi</i>	1	0	0	1	1	0	0	1	2
Juriti-pupu	1	0	0	1	1	0	0	1	2
Coraciiformes	0	2	1	3	0	2	1	3	6
Momotidae	0	2	1	3	0	2	1	3	6
<i>Momotus momota</i>	0	2	1	3	0	2	1	3	6
Udu-de-coroa-azul	0	2	1	3	0	2	1	3	6
Cuculiformes	2	1	1	4	2	1	1	4	8
Cuculidae	2	1	1	4	2	1	1	4	8
<i>Crotophaga ani</i>	2	0	0	2	2	0	0	2	4
Anu-preto	2	0	0	2	2	0	0	2	4
<i>Piaya cayana</i>	0	1	1	2	0	1	1	2	4
Alma-de-gato	0	1	1	2	0	1	1	2	4
Falconiformes	1	1	1	3	0	0	1	1	4
Falconidae	1	1	1	3	0	0	1	1	4
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	1	1	1	3	0	0	1	1	4
Acauã	1	1	1	3	0	0	1	1	4
Galbuliformes	2	0	0	2	2	0	0	2	4

TAXÓN	1ª Campanha			C1 Total	2ª Campanha			C2 Total	AB.
	T1	T2	T3		T1	T2	T3		
Bucconidae	2	0	0	2	2	0	0	2	4
<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	2	0	0	2	2	0	0	2	4
Urubuzinho	2	0	0	2	2	0	0	2	4
Galliformes	0	0	1	1	0	0	1	1	2
Cracidae	0	0	1	1	0	0	1	1	2
<i>Ortalis superciliaris</i>	0	0	1	1	0	0	1	1	2
Aracua-de-sobrancelhas	0	0	1	1	0	0	1	1	2
Nyctibiiformes	2	0	0	2	2	0	0	2	4
Nyctibiidae	2	0	0	2	2	0	0	2	4
<i>Nyctibius griseus</i>	2	0	0	2	2	0	0	2	4
Urutau	2	0	0	2	2	0	0	2	4
Passeriformes	42	24	32	98	36	19	29	84	182
Cardinalidae	1	0	0	1	1	0	0	1	2
<i>Caryothraustes canadensis</i>	1	0	0	1	1	0	0	1	2
Furriel-do-norte	1	0	0	1	1	0	0	1	2
Cotingidae	1	0	0	1	1	0	0	1	2
<i>Querula purpurata</i>	1	0	0	1	1	0	0	1	2
Anambé-una	1	0	0	1	1	0	0	1	2
Dendrocolaptidae	0	2	0	2	0	2	0	2	4
<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	0	1	0	1	0	1	0	1	2
Arapaçu-bico-de-cunha	0	1	0	1	0	1	0	1	2
<i>Xiphorhynchus spixii</i>	0	1	0	1	0	1	0	1	2
Arapaçu-de-spix	0	1	0	1	0	1	0	1	2

TAXÓN	1ª Campanha			C1 Total	2ª Campanha			C2 Total	AB.
	T1	T2	T3		T1	T2	T3		
Furnariidae	1	0	1	2	0	0	1	1	3
<i>Philydor erythrocerum</i>	1	0	1	2	0	0	1	1	3
Limpa-folha-de-sobre-ruivo	1	0	1	2	0	0	1	1	3
Icteridae	1	0	2	3	1	0	2	3	6
<i>Cacicus cela</i>	0	0	2	2	0	0	2	2	4
Xexéu	0	0	2	2	0	0	2	2	4
<i>Psarocolius decumanus</i>	1	0	0	1	1	0	0	1	2
Japu	1	0	0	1	1	0	0	1	2
Passerellidae	1	0	1	2	1	0	1	2	4
<i>Arremon taciturnus</i>	1	0	1	2	1	0	1	2	4
Tico-tico-de-bico-preto	1	0	1	2	1	0	1	2	4
Pipridae	1	6	2	9	1	5	2	8	17
<i>Ceratopipra rubrocapilla</i>	0	2	0	2	0	1	0	1	3
Cabeça-encarnada	0	2	0	2	0	1	0	1	3
<i>Chiroxiphia pareola</i>	0	2	2	4	0	2	2	4	8
Tangará-príncipe	0	2	2	4	0	2	2	4	8
<i>Manacus manacus</i>	1	2	0	3	1	2	0	3	6
Rendeira	1	2	0	3	1	2	0	3	6
Rhynchocyclidae	1	1	2	4	1	1	2	4	8
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	1	1	2	4	1	1	2	4	8
Bico-chato-amarelo	1	1	2	4	1	1	2	4	8
Thamnophilidae	11	8	6	25	10	5	6	21	46
<i>Cercomacroides laeta</i>	1	2	0	3	1	1	0	2	5

TAXÓN	1ª Campanha			C1 Total	2ª Campanha			C2 Total	AB.
	T1	T2	T3		T1	T2	T3		
Chororó-didi	1	2	0	3	1	1	0	2	5
<i>Formicivora grisea</i>	2	0	1	3	2	0	1	3	6
Papa-formiga-pardo	2	0	1	3	2	0	1	3	6
<i>Myrmotherula menetriesii</i>	1	0	0	1	1	0	0	1	2
Choquinha-de-garganta-cinza	1	0	0	1	1	0	0	1	2
<i>Pyriglena leuconota</i>	2	2	2	6	1	1	2	4	10
Papa-taoca-de-belém	2	2	2	6	1	1	2	4	10
<i>Taraba major</i>	2	1	0	3	2	1	0	3	6
Choró-boi	2	1	0	3	2	1	0	3	6
<i>Thamnophilus aethiops</i>	0	1	1	2	0	1	1	2	4
Choca-lisa	0	1	1	2	0	1	1	2	4
<i>Thamnophilus amazonicus</i>	1	2	2	5	1	1	2	4	9
Choca-canela	1	2	2	5	1	1	2	4	9
<i>Willisornis vidua</i>	2	0	0	2	2	0	0	2	4
Rendadinho-do-xingu	2	0	0	2	2	0	0	2	4
Thraupidae	7	0	3	10	6	0	4	10	20
<i>Coereba flaveola</i>	2	0	1	3	1	0	1	2	5
Cambacica	2	0	1	3	1	0	1	2	5
<i>Ramphocelus carbo</i>	2	0	1	3	2	0	1	3	6
Pipira-vermelha	2	0	1	3	2	0	1	3	6
<i>Tachyphonus rufus</i>	1	0	0	1	1	0	1	2	3
Pipira-preta	1	0	0	1	1	0	1	2	3
<i>Tangara mexicana</i>	1	0	0	1	1	0	0	1	2

TAXÓN	1ª Campanha			C1 Total	2ª Campanha			C2 Total	AB.
	T1	T2	T3		T1	T2	T3		
Saira-de-bando	1	0	0	1	1	0	0	1	2
<i>Thraupis palmarum</i>	1	0	0	1	1	0	0	1	2
Sanhaçu-de-coqueiro	1	0	0	1	1	0	0	1	2
<i>Volatinia jacarina</i>	0	0	1	1	0	0	1	1	2
Tiziu	0	0	1	1	0	0	1	1	2
Troglodytidae	2	2	3	7	1	2	3	6	13
<i>Pheugopedius genibarbis</i>	2	2	2	6	1	2	2	5	11
Garrinchão-pai-avô	2	2	2	6	1	2	2	5	11
<i>Troglodytes musculus</i>	0	0	1	1	0	0	1	1	2
Corruíra	0	0	1	1	0	0	1	1	2
Turdidae	1	0	2	3	1	0	1	2	5
<i>Turdus albicollis</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Sabiá-coleira	0	0	1	1	0	0	0	0	1
<i>Turdus leucomelas</i>	1	0	1	2	1	0	1	2	4
Sabiá-barranco	1	0	1	2	1	0	1	2	4
Tyrannidae	11	5	9	25	9	4	6	19	44
<i>Attila cinnamomeus</i>	2	2	2	6	2	1	2	5	11
Capitão-de-saira-amarelo	1	2	2	5	1	1	2	4	9
Tinguaçu-ferrugem	1	0	0	1	1	0	0	1	2
<i>Attila spadiceus</i>	1	2	2	5	1	2	1	4	9
Capitão-de-saira-amarelo	1	2	2	5	1	2	1	4	9
<i>Camptostoma obsoletum</i>	0	1	0	1	0	1	0	1	2
Risadinha	0	1	0	1	0	1	0	1	2

TAXÓN	1ª Campanha			C1 Total	2ª Campanha			C2 Total	AB.
	T1	T2	T3		T1	T2	T3		
<i>Elaenia cristata</i>	1	0	0	1	1	0	0	1	2
Guaracava-de-topete-uniforme	1	0	0	1	1	0	0	1	2
<i>Lophotriccus galeatus</i>	1	0	1	2	0	0	1	1	3
Sebino-de-penacho	1	0	1	2	0	0	1	1	3
<i>Megarynchus pitangua</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Neinei	1	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	1	0	1	2	1	0	1	2	4
Bentevizinho-de-asa-ferrugínea	1	0	1	2	1	0	1	2	4
<i>Pitangus sulphuratus</i>	2	0	2	4	2	0	1	3	7
Bem-te-vi	2	0	2	4	2	0	1	3	7
<i>Tyrannulus elatus</i>	1	0	0	1	1	0	0	1	2
Maria-te-viu	1	0	0	1	1	0	0	1	2
<i>Tyrannus melancholicus</i>	1	0	0	1	1	0	0	1	2
Suiriri	1	0	0	1	1	0	0	1	2
<i>Tyrannus savana</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Tesourinha-do-campo	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Vireonidae	3	0	1	4	3	0	1	4	8
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	2	0	1	3	2	0	1	3	6
Pitiguari	2	0	1	3	2	0	1	3	6
<i>Hylophilus pectoralis</i>	1	0	0	1	1	0	0	1	2
Vite-vite-de-cabeça-cinza	1	0	0	1	1	0	0	1	2
Pelecaniformes	0	1	0	1	0	1	0	1	2
Threskiornithidae	0	1	0	1	0	1	0	1	2

TAXÓN	1ª Campanha			C1 Total	2ª Campanha			C2 Total	AB.
	T1	T2	T3		T1	T2	T3		
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	0	1	0	1	0	1	0	1	2
Coró-coró	0	1	0	1	0	1	0	1	2
Piciformes	2	5	2	9	3	3	3	9	18
Picidae	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Campephilus melanoleucos</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Pica-pau-de-topete-vermelho	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Celeus flavus</i>	0	0	1	1	0	0	1	1	2
Pica-pau-amarelo	0	0	1	1	0	0	1	1	2
Ramphastidae	2	5	1	8	3	3	1	7	15
<i>Pteroglossus aracari</i>	0	1	0	1	0	1	0	1	2
Araçari-de-bico-branco	0	1	0	1	0	1	0	1	2
<i>Pteroglossus aracari</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Araçari-de-bico-branco	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Ramphastos tucanus</i>	1	2	1	4	1	2	1	4	8
Tucano-de-papo-branco	1	2	1	4	1	2	1	4	8
<i>Ramphastos vitellinus</i>	1	0	0	1	1	0	0	1	2
Tucano-de-bico-preto	1	0	0	1	1	0	0	1	2
<i>Selenidera gouldii</i>	0	2	0	2	1	0	0	1	3
Saripoca-de-gould	0	2	0	2	1	0	0	1	3
Psittaciformes	5	3	4	12	5	3	4	12	24
Psittacidae	1	0	0	1	1	0	0	1	2
<i>Aratinga jandaya</i>	1	0	0	1	1	0	0	1	2
Jandaia-verdadeira	1	0	0	1	1	0	0	1	2

TAXÓN	1ª Campanha			C1 Total	2ª Campanha			C2 Total	AB.
	T1	T2	T3		T1	T2	T3		
Jandai	1	0	0	1	1	0	0	1	2
<i>Amazona amazonica</i>	1	1	1	3	1	1	1	3	6
Curica	1	1	1	3	1	1	1	3	6
<i>Orthopsittaca manilatus</i>	0	0	1	1	0	0	1	1	2
Maracanã-do-buriti	0	0	1	1	0	0	1	1	2
<i>Pionus menstruus</i>	2	1	2	5	2	1	2	5	10
Maitaca-de-cabeça-azul	2	1	2	5	2	1	2	5	10
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	1	0	0	1	1	0	0	1	2
Periquitão	1	0	0	1	1	0	0	1	2
<i>Touit purpuratus</i>	0	1	0	1	0	1	0	1	2
Apuim-de-costas-azuis	0	1	0	1	0	1	0	1	2
Strigiformes	1	0	0	1	1	0	0	1	2
Strigidae	1	0	0	1	1	0	0	1	2
<i>Megascops ater</i>	1	0	0	1	1	0	0	1	2
Corujinha-de-belém	1	0	0	1	1	0	0	1	2
Tinamiformes	3	2	2	7	3	2	1	6	13
Tinamidae	3	2	2	7	3	2	1	6	13
<i>Crypturellus cinereus</i>	1	2	0	3	1	2	0	3	6
Inhambu-pixuna	1	2	0	3	1	2	0	3	6
<i>Crypturellus soui</i>	2	0	2	4	2	0	1	3	7
Tururim	2	0	2	4	2	0	1	3	7
Trogoniformes	0	2	1	3	0	2	1	3	6
Trogonidae	0	2	1	3	0	2	1	3	6

TAXÓN	1ª Campanha			C1 Total	2ª Campanha			C2 Total	AB.
	T1	T2	T3		T1	T2	T3		
<i>Trogon rufus</i>	0	1	0	1	0	1	0	1	2
Surucúá-dourado-da-amazônia	0	1	0	1	0	1	0	1	2
<i>Trogon viridis</i>	0	1	1	2	0	1	1	2	4
Surucúá-de-barriga-amarela	0	1	1	2	0	1	1	2	4
Abundância Total	67	47	50	164	62	39	50	151	315
Riqueza Total	50	32	37	75	47	32	42	79	81

A análise da tabela de correlação entre os transectos inventariados nas duas campanhas de inventário revelou informações interessantes sobre a composição faunística da área estudada, especificamente em relação à avifauna local (Tabela 1.1-28).

Em relação à taxa de espécies (Taxa_S), observou-se que o Transecto 1 apresentou a maior quantidade de espécies registradas, com um total de 51 espécies. Em seguida, o Transecto 3 registrou 43 espécies, enquanto o Transecto 2 teve o menor número, com 34 espécies. Esses resultados indicam que o Transecto 1 possui uma maior diversidade de espécies em comparação aos outros transectos (Tabela 1.1-28).

Quanto à abundância de aves, medida pelo número de indivíduos registrados (Individuals), o Transecto 1 também se destacou, apresentando um total de 129 exemplares. O Transecto 3 registrou 100 indivíduos, enquanto o Transecto 2 teve 86 indivíduos. Esses números indicam que o Transecto 1 possui uma maior abundância de aves em relação aos demais transectos (Tabela 1.1-28).

Ao analisar a dominância das espécies (Dominance_D), verificou-se que o Transecto 1 apresentou o menor valor (0,0229), seguido pelo Transecto 3 (0,0274) e o Transecto 2 (0,03353). Esses valores indicam que o Transecto 1 possui uma distribuição mais equitativa das espécies, ou seja, nenhuma espécie domina em termos de abundância (Tabela 1.1-28).

A diversidade de espécies, medida pelo índice de diversidade de Shannon (Shannon_H), foi mais alta no Transecto 1, com um valor de 3,85. O Transecto 3 registrou um índice de 3,675, enquanto o Transecto 2 teve o valor mais baixo, com 3,457. Esses resultados indicam que o Transecto 1 possui uma maior diversidade de espécies em comparação aos outros transectos (Tabela 1.1-28).

A equitabilidade (Equitability_J), que avalia a uniformidade da distribuição das espécies, foi maior no Transecto 2, com um valor de 0,9803. O Transecto 1 registrou um valor de 0,9793, enquanto o Transecto 3 teve o valor mais baixo, com 0,977. Isso indica que o Transecto 2 apresenta uma distribuição mais equitativa das espécies (Tabela 1.1-28).

A tabela de correlação revela diferenças nos padrões de abundância, diversidade e distribuição das espécies entre os transectos inventariados nas duas campanhas. O Transecto 1 se destaca por apresentar a maior taxa de espécies, maior abundância de aves, menor dominância, maior diversidade e uma distribuição relativamente equitativa das espécies. Esses resultados evidenciam a importância de se considerar diferentes transectos e campanhas de inventário para obter uma visão mais abrangente da avifauna local (Tabela 1.1-28).

Tabela 1.1-28. - Parâmetros de diversidade para as duas campanhas de inventário da diversidade da avifauna entre os transectos amostrados na área de influência Projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.

Parâmetros	Transectos inventariados		
	T1	T2	T3
Taxa_S	51	34	43
Individuals	129	86	100
Dominance_D	0,0229	0,03353	0,0274
Shannon_H	3,85	3,457	3,675
Equitability_J	0,9793	0,9803	0,977

Ao correlacionar as duas campanhas de inventário do Projeto CGIRS do CONCISSS, foi realizada uma análise de agrupamento utilizando os Índices de Similaridade de Bray-Curtis e Jaccard, com o objetivo de ordenar os transectos com base na composição de espécies. Essa abordagem permitiu identificar padrões de similaridade entre os transectos e entender melhor a relação entre as áreas estudadas (Figura 1.1-58) e (Figura 1.1-59).

Ao utilizar o Índice de Similaridade de Bray-Curtis, observou-se que os transectos 2 e 3 formaram um grupo com o maior grau de semelhança, apresentando uma similaridade de 45%. Isso indica que essas duas áreas possuem uma composição de espécies mais semelhante entre si. Por outro lado, os transectos 1 e 3 formaram um grupo com 44% de similaridade, enquanto os transectos 1 e 2 tiveram uma similaridade de 36%. Esses resultados sugerem que os transectos 2 e 3 compartilham mais espécies em comum em comparação com os outros transectos (Figura 1.1-58).

Já ao aplicar o Índice de Similaridade de Jaccard, houve uma variação nos agrupamentos de transectos. Nesse caso, os transectos 1 e 3 apresentaram a maior similaridade, com 32% de similaridade entre as áreas. Isso indica que esses dois transectos possuem uma sobreposição significativa na presença de espécies. Os transectos 2 e 3 formaram um grupo com 31% de similaridade, enquanto os transectos 1 e 2 apresentaram uma similaridade de 25%. Esses resultados indicam que os padrões de similaridade podem variar dependendo do índice utilizado, destacando a importância de considerar diferentes métricas de similaridade na análise. Esses resultados de agrupamento de transectos com base na composição de espécies são relevantes para compreender a distribuição e a estrutura da avifauna local. A identificação de padrões de similaridade entre os transectos pode indicar a existência de fatores ambientais ou de paisagem que influenciam a presença e a distribuição das espécies. Além disso, essas informações podem auxiliar na tomada de decisões relacionadas à conservação e manejo da biodiversidade, permitindo direcionar esforços de proteção para áreas de maior importância em termos de diversidade e similaridade de espécies.

A análise de agrupamento com base nos Índices de Similaridade de Bray-Curtis e Jaccard revelou padrões interessantes de similaridade entre os transectos. Esses resultados fornecem insights valiosos sobre a composição de espécies e a estrutura da avifauna na área estudada,

contribuindo para o entendimento da ecologia e conservação das aves locais. (Figura 1.1-58) e (Figura 1.1-59).

Figura 1.1-58 - Dendrograma da análise de agrupamento (índice: BRAY-CURTIS) considerando-se a composição de espécies por transectos da avifauna na área de influência Projeto CGIRS do CONCISS - Castanhal – Pará.

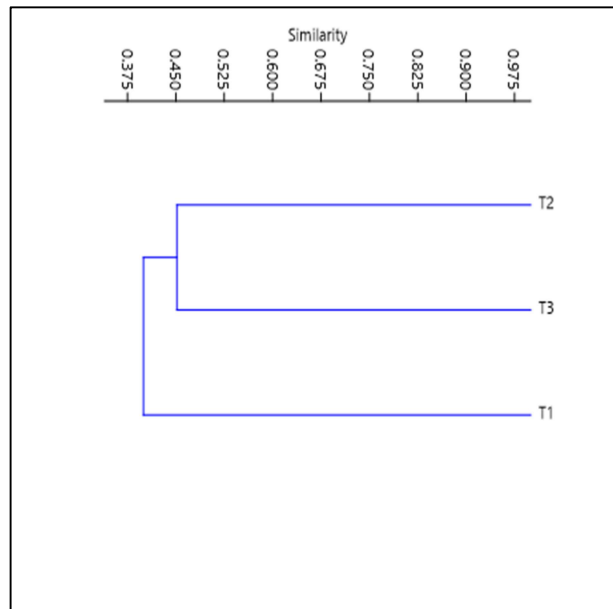
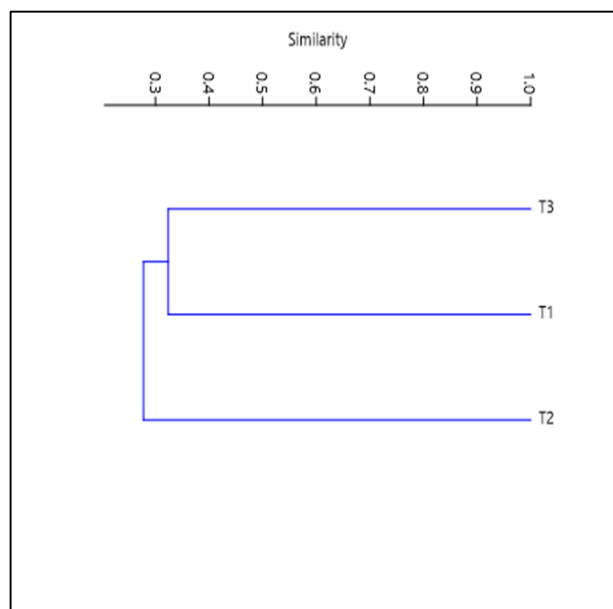


Figura 1.1-59. - Dendrograma da análise de agrupamento (índice: JACCARD) considerando-se a composição de espécies por transectos da avifauna na área de influência Projeto CGIRS do CONCISS - Castanhal – Pará.



Neste estudo, foram aplicados três estimadores de riqueza (*Jackknifer 1*, *Chao 2* e *Bootstrap*) com o objetivo de avaliar a diversidade biológica em uma determinada área. Esses estimadores são amplamente utilizados em análises de dados não paramétricos e visam fornecer resultados robustos e confiáveis. A utilização desses estimadores permite investigar o impacto do esforço amostral na determinação da diversidade biológica, ou seja, avaliar se a amostragem realizada foi suficiente para capturar a totalidade das espécies presentes na área (Figura 1.1-60).

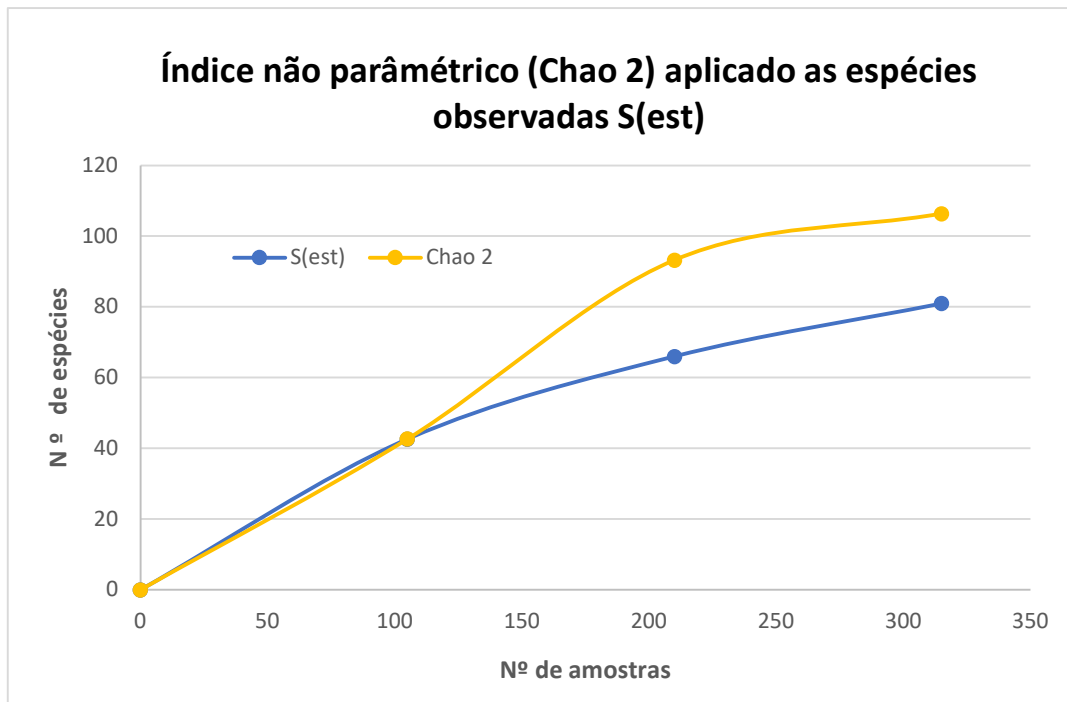
No contexto do Projeto CGIRS do CONCISSS, os resultados obtidos revelaram um considerável grau de diversidade de aves para região. Os gráficos exibem o número de espécies observadas ($S(\text{est})$) correlacionadas com os índices não paramétricos, que se concentram em estimar a probabilidade de encontrar novos registros de espécies nas áreas inventariadas.

Os resultados obtidos no Projeto CGIRS do CONCISSS revelaram a presença de 81 espécies de aves capturadas nos transectos durante as duas campanhas realizadas. Essa riqueza de espécies é um indicativo da diversidade biológica presente na área de estudo. No entanto, o estimador *Chao 2*, utilizado para estimar a riqueza de espécies não capturadas, apontou a possibilidade de existirem mais 25 espécies que não foram registradas durante as campanhas. Esses resultados sugerem que o esforço amostral empregado pode não ter sido suficiente para capturar todas as espécies presentes na região (Figura 1.1-60).

A indicação de que ainda podem existir espécies não detectadas é relevante, pois ressalta a importância da continuidade dos inventários e da realização de esforços adicionais de amostragem. Com a continuidade dos inventários e a ampliação do esforço amostral, é possível que novas espécies de aves sejam registradas na região do estudo. Isso mostra que a lista de espécies conhecidas pode estar incompleta e que a biodiversidade local pode ser ainda maior do que se pensava inicialmente.

Além disso, é importante destacar que não houve uma tendência de estabilização da curva de acumulação de espécies, indicada pela falta de uma assíntota. Isso sugere que a amostragem realizada até o momento não alcançou a totalidade da diversidade de aves na área de estudo. Portanto, é fundamental continuar o monitoramento e a realização de inventários para obter um panorama mais completo da avifauna local.

Figura 1.1-60. - Índices não paramétricos CHAO2, correlacionados ao número de espécies observadas (S(est)) da avifauna durante o inventário faunístico na área de influência projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.



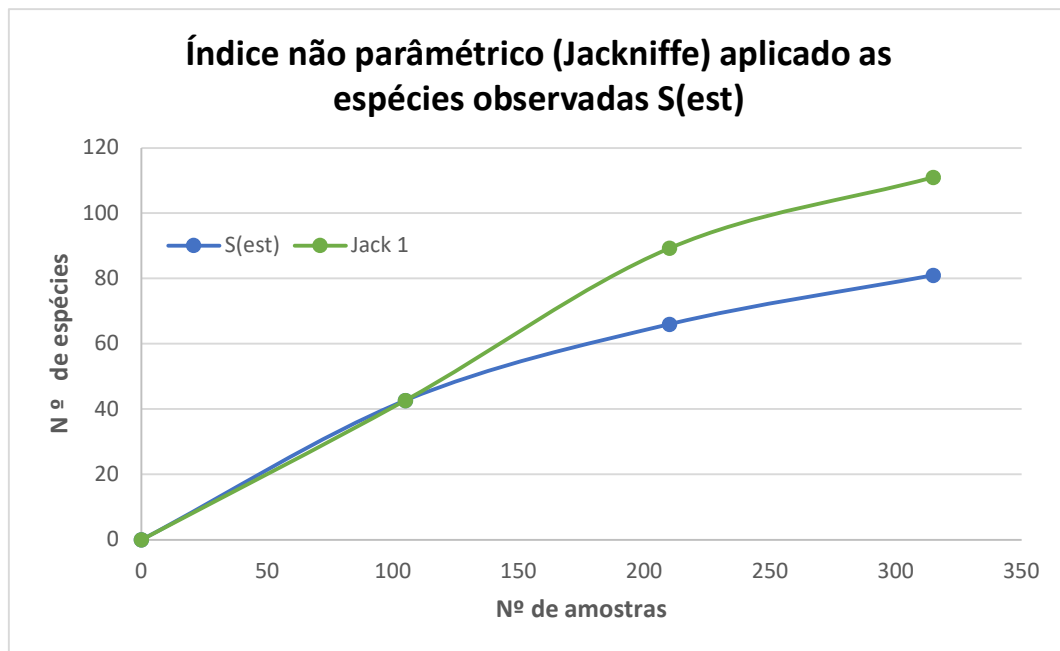
Os resultados obtidos por meio do estimador *Jackknifer* 1 no projeto CGIRS do CONCISSS revelaram a presença de espécies raras na área de estudo. Esses dados indicaram que, se o esforço amostral fosse ampliado, poderiam ser encontradas aproximadamente mais 30 espécies. Essa estimativa sugere que ainda existe uma parcela significativa da diversidade de aves na região que não foi registrada durante as campanhas de inventário realizadas, e não há evidências de que a curva de detecção esteja se aproximando de uma assíntota. (Figura 1.1-61)

A detecção de espécies raras apresenta desafios específicos, uma vez que esses indivíduos podem ter distribuição geográfica restrita, ocorrer em baixas densidades populacionais ou possuir comportamentos evasivos. Portanto, é fundamental considerar a possibilidade de existirem espécies raras que ainda não foram capturadas ou registradas nos transectos amostrados. Esses resultados destacam a importância contínua do monitoramento da área de estudo, bem como a necessidade de investir em esforços de amostragem adicionais para obter uma compreensão mais completa da diversidade de mamíferos presentes. Além disso, ressaltam a relevância da conservação e proteção dessas espécies raras, que desempenham papéis importantes nos ecossistemas e podem servir como indicadores da saúde e integridade ambiental. (Figura 1.1-61).

A obtenção de informações sobre a presença de espécies raras é crucial para a tomada de decisões em termos de manejo e conservação. Esses dados podem subsidiar a

implementação de medidas de proteção específicas para essas espécies, como a identificação e preservação de habitats críticos ou a implementação de ações para minimizar os impactos de atividades humanas na área de estudo.

Figura 1.1-61. - Índices não paramétricos JECKKENIFE1, correlacionados ao número de espécies observadas (S(est)) da avifauna durante o inventário faunístico na área de influência projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.



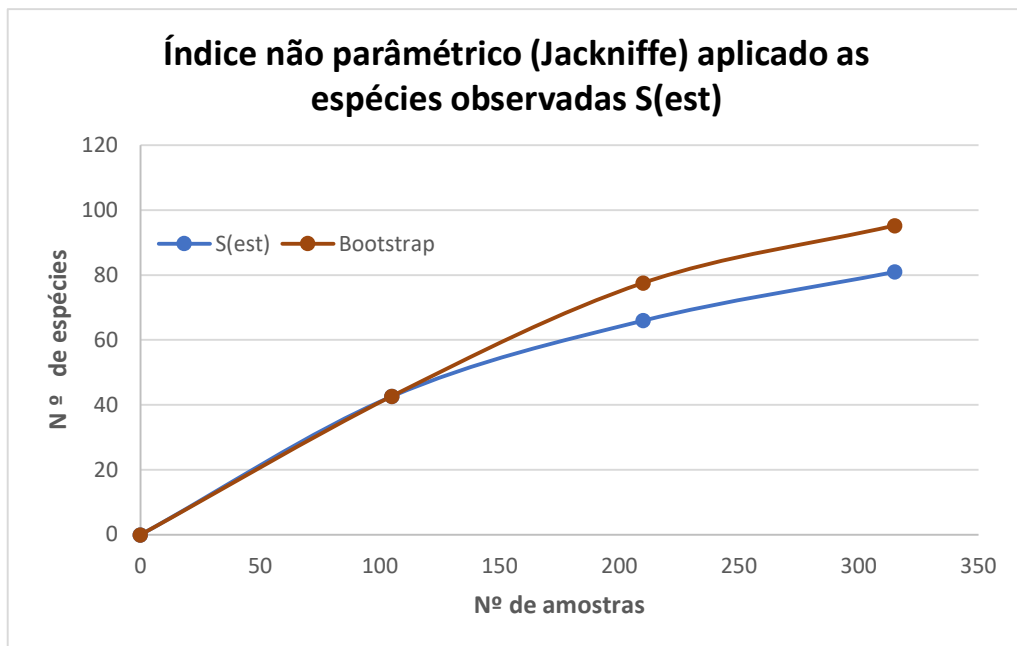
A análise da frequência de ocorrência das espécies utilizando o estimador *Bootstrap* revelou que, caso o esforço amostral fosse ampliado, poderíamos esperar encontrar pelo menos mais 14 espécies na área de estudo. Essa estimativa reforça a ideia de que a diversidade de aves na região pode ser maior do que a registrada até o momento, indicando a necessidade de realizar mais amostragens para obter um panorama mais completo da avifauna local (Figura 1.1-62)

Além disso, é interessante observar que os demais estimadores utilizados também não indicaram uma tendência de estabilização da curva em uma assíntota. Isso significa que, mesmo com as campanhas de inventário realizadas, ainda não atingimos um patamar em que a maioria das espécies presentes na área tenha sido registrada. A falta de uma assíntota na curva de acumulação de espécies sugere que há uma maior diversidade a ser descoberta e que o esforço amostral empregado até o momento pode não ter sido suficiente para capturar todas as espécies presentes (Figura 1.1-62).

Esses resultados reforçam a importância contínua do monitoramento e da realização de inventários para a obtenção de dados mais precisos sobre a diversidade de aves na área de estudo. A ampliação do esforço amostral, por meio de técnicas como aumento do número de

amostras ou aumento da área amostrada, pode ajudar a revelar espécies ainda não registradas. Essas informações são fundamentais para embasar medidas de conservação adequadas e para promover a preservação da rica biodiversidade da região.

Figura 1.1-62. - Índices não paramétricos BOOTSTRAP, correlacionados ao número de espécies observadas (S(est)) no inventário da avifauna na área de influência projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.



A (Tabela 1.1-29) apresenta uma análise dos parâmetros relacionados aos transectos inventariados, fornecendo informações sobre a riqueza de espécies, diversidade, estimativas de riqueza utilizando diferentes métodos e a abundância relativa. Além disso, é apresentado o número de espécies exclusivas em cada transecto. Vamos analisar cada um desses parâmetros:

- Riqueza de espécie: Os transectos T1, T2 e T3 apresentaram riquezas de espécies de 51, 34 e 43, respectivamente. Isso indica que o transecto T1 possui a maior diversidade de espécies registradas, seguido pelo T3 e T2.
- Diversidade (Shannon_H): A diversidade medida pelo índice de Shannon_H também segue uma tendência semelhante à riqueza de espécies. O transecto T1 possui a maior diversidade (3,85), seguido pelo T3 (3,675) e T2 (3,457).
- Riqueza estimada (Jackknifer 1): O estimador de riqueza Jackknifer 1 indica uma estimativa do número total de espécies presente em cada transecto. Os resultados mostram que o transecto T1 apresenta a maior estimativa de riqueza (42,68), seguido pelo T3 (89,32) e T2 (111). Isso sugere que o transecto T2 possui uma grande quantidade de espécies ainda não registradas, o que é suportado pelos valores elevados obtidos pelo estimador.

- Riqueza estimada (Chao 2): O estimador Chao 2 também fornece uma estimativa da riqueza total de espécies, levando em consideração as espécies raras que podem não ter sido capturadas. Os resultados indicam que o transecto T2 possui a maior estimativa de riqueza (93,29), seguido pelo T3 (106,38) e T1 (42,68).
- Riqueza estimada (Bootstrap): O estimador Bootstrap também estima a riqueza de espécies, levando em consideração a frequência de ocorrência das espécies. Os resultados mostram que o transecto T2 possui a maior estimativa de riqueza (77,61), seguido pelo T3 (95,26) e T1 (42,68).
- Abundância relativa: A abundância relativa indica a proporção de indivíduos de cada transecto em relação ao total. O transecto T1 possui a maior abundância relativa (40,95%), seguido pelo T3 (31,75%) e T2 (27,30%).
- Número de espécies exclusivas: A tabela também apresenta o número de espécies exclusivas em cada transecto, ou seja, espécies que foram registradas apenas em um transecto específico. O transecto T1 possui o maior número de espécies exclusivas (22), seguido pelo T3 (13) e T2 (10).

Em resumo, a análise da tabela revela diferenças na riqueza de espécies, diversidade, estimativas de riqueza e abundância relativa entre os transectos inventariados. Esses resultados indicam a presença de uma composição faunística única em cada transecto.

Tabela 1.1-29 - Indicadores de diversidade de espécies da avifauna amostradas através de câmera bioacústica e busca ativa, nos sítios amostrais de influência do projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.

Parâmetros	Transectos Inventariados		
	T1	T2	T3
Riqueza de espécie	51	34	43
Diversidade Shannon_H	3,85	3,457	3,675
Riqueza estimada (Jackknifer 1)	42,68	89,32	111
Riqueza estimada (Chao 2)	42,68	93,29	106,38
Riqueza estimada (Bootstrap)	42,68	77,61	95,26
Abundância relativa	40,95%	27,30%	31,75%
Número de espécies exclusivas	22	10	13

Com base nos dados da (Figura 1.1-63), podemos discutir a representatividade de abundância e riqueza nos diferentes métodos de detecção: Vocalização, Avistamento e Vocalização, e Avistamento no trabalho como um todo do projeto.

Em relação à abundância, observamos que o método de detecção por Vocalização apresentou a maior abundância, com 214 ocorrências registradas. O método de Avistamento e Vocalização teve uma abundância intermediária, com 81 ocorrências, enquanto o método de Avistamento registrou a menor abundância, com apenas 20 ocorrências. Esses números indicam que a detecção por Vocalização foi o método mais eficaz para capturar a presença

das espécies, seguido pelo método de Avistamento e Vocalização e, por último, pelo método de Avistamento. (Figura 1.1-63).

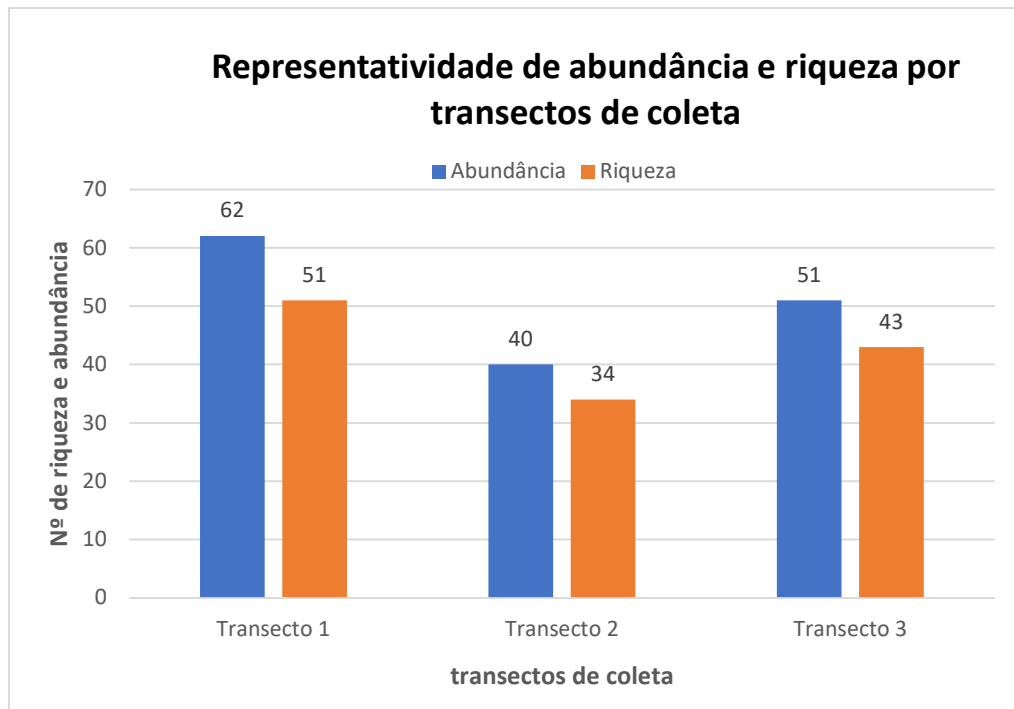
Quanto à riqueza, o método de detecção por Vocalização também apresentou o maior número de espécies distintas, com um total de 53 espécies registradas. O método de Avistamento e Vocalização registrou 35 espécies distintas, enquanto o método de Avistamento registrou apenas 9 espécies distintas. Isso indica que o método de detecção por Vocalização foi mais eficiente em capturar a diversidade de espécies presentes na área estudada, seguido pelo método de Avistamento e Vocalização e, por último, pelo método de Avistamento.

Esses resultados sugerem que a combinação de vocalização e avistamento aumenta a representatividade tanto em termos de abundância quanto de riqueza, pois o método de Avistamento e Vocalização obteve resultados intermediários em ambas as métricas. Por outro lado, o método de Avistamento apresentou a menor representatividade, provavelmente devido à natureza mais discreta e evasiva de certas espécies, que podem não ser facilmente observadas em campo. (Figura 1.1-63).

É importante destacar que diferentes métodos de detecção podem capturar diferentes aspectos da fauna, e a combinação de várias abordagens pode fornecer uma visão mais abrangente da composição de espécies em uma determinada área. Além disso, é necessário considerar as limitações e os vieses inerentes a cada método, bem como a influência de fatores sazonais e de habitat na detecção das espécies.

Em resumo, os resultados indicam que o método de detecção por Vocalização foi mais eficaz em capturar a abundância e a diversidade de espécies, seguido pelo método de Avistamento e Vocalização. O método de Avistamento registrou a menor abundância e riqueza, provavelmente devido às limitações de observação direta das espécies. A combinação de diferentes métodos pode fornecer uma visão mais completa da comunidade de aves na área estudada. (Figura 1.1-63).

Figura 1.1-63. - Eficiência amostral (abundância e riqueza) por métodos de coleta da avifauna para as duas campanhas de inventário na área de influência projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal – Pará.



1.1.6.2.8 Sensibilidade das espécies a alterações antrópicas na paisagem

● Espécies ameaçadas e protegidas por legislação federal e/ou estadual

A partir dos resultados obtidos no projeto CGIRS do CONCISSS, foi identificado que duas espécies, *Ramphastos vitellinus* e *Ramphastos tucanus*, estão classificadas como ameaçadas de acordo com a lista internacional da IUCN (União Internacional para a Conservação da Natureza) e do ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade). Essa classificação como "Vulnerável" indica que essas espécies enfrentam riscos significativos de extinção no futuro próximo. (Tabela 1.1-30).

A presença dessas espécies ameaçadas nas áreas inventariadas destaca a importância dessas áreas para a conservação da biodiversidade. Esses resultados ressaltam a necessidade de implementar estratégias de manejo e conservação que garantam a sobrevivência e a proteção dessas espécies.

A partir desses achados, é possível desenvolver metodologias adicionais para avaliar as condições ambientais que sustentam essas espécies registradas. Essas metodologias podem incluir estudos mais detalhados sobre a disponibilidade de recursos alimentares, a qualidade do habitat e a presença de ameaças específicas que possam afetar a sobrevivência dessas espécies. Essas informações são cruciais para orientar medidas de conservação efetivas e direcionar esforços para garantir a preservação dessas espécies ameaçadas (Tabela 1.1-30).

Tabela 1.1-30. - Lista das espécies de acordo com o status de conservação na área de influência do projeto CGIRS do CONCISSS - Castanhal - Pará.

Nome Científico	IUCN	ICMBio
<i>Amazona amazonica</i>	PP	PP
<i>Aratinga jandaya</i>	PP	PP
<i>Arremon taciturnus</i>	PP	PP
<i>Attila cinnamomeus</i>	PP	PP
<i>Attila spadiceus</i>	PP	PP
<i>Buteogallus schistaceus</i>	PP	PP
<i>Cacicus cela</i>	PP	PP
<i>Campephilus melanoleucos</i>	PP	PP
<i>Camptostoma obsoletum</i>	PP	PP
<i>Campylopterus obscurus</i>	PP	PP
<i>Caryothraustes canadensis</i>	PP	PP
<i>Celeus flavus</i>	PP	PP
<i>Ceratopipra rubrocapilla</i>	PP	PP
<i>Cercomacroides laeta</i>	PP	PP
<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	PP	PP
<i>Chiroxiphia pareola</i>	PP	PP
<i>Coereba flaveola</i>	PP	PP
<i>Coragyps atratus</i>	PP	PP
<i>Crotophaga ani</i>	PP	PP
<i>Crypturellus cinereus</i>	PP	PP
<i>Crypturellus soui</i>	PP	PP
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	PP	PP
<i>Elaenia cristata</i>	PP	PP
<i>Euphonia violacea</i>	PP	PP
<i>Formicivora grisea</i>	PP	PP
<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	PP	PP
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	PP	PP
<i>Hylexetastes brigidai</i>	PP	PP
<i>Hylophilus pectoralis</i>	PP	PP
<i>Leptotila rufaxilla</i>	PP	PP
<i>Leptotila verreauxi</i>	PP	PP
<i>Lophotriccus galeatus</i>	PP	PP

Nome Científico	IUCN	ICMBio
<i>Manacus manacus</i>	PP	PP
<i>Megarynchus pitangua</i>	PP	PP
<i>Megascops ater</i>	PP	PP
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	PP	PP
<i>Momotus momota</i>	PP	PP
<i>Myiodynastes maculatus</i>	PP	PP
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	PP	PP
<i>Myrmotherula menetriesii</i>	PP	PP
<i>Nyctibius griseus</i>	PP	PP
<i>Nyctidromus albicollis</i>	PP	PP
<i>Ortalis superciliaris</i>	PP	PP
<i>Orthopsittaca manilatus</i>	PP	PP
<i>Phaethornis ruber</i>	PP	PP
<i>Phaethornis superciliosus</i>	PP	PP
<i>Pheugopedius genibarbis</i>	PP	PP
<i>Philohydor lictor</i>	PP	PP
<i>Philydor erythrocercum</i>	PP	PP
<i>Piaya cayana</i>	PP	PP
<i>Pionus menstruus</i>	PP	PP
<i>Pitangus sulphuratus</i>	PP	PP
<i>Psarocolius decumanus</i>	PP	PP
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	PP	PP
<i>Pteroglossus aracari</i>	PP	PP
<i>Pyriglena leuconota</i>	PP	PP
<i>Querula purpurata</i>	PP	PP
<i>Ramphastos tucanus</i>	VU	PP
<i>Ramphastos vitellinus</i>	VU	PP
<i>Ramphocelus carbo</i>	PP	PP
<i>Rupornis magnirostris</i>	PP	PP
<i>Selenidera gouldii</i>	PP	PP
<i>Tachyphonus rufus</i>	PP	PP
<i>Tangara mexicana</i>	PP	PP
<i>Taraba major</i>	PP	PP
<i>Thamnophilus aethiops</i>	PP	PP

Nome Científico	IUCN	ICMBio
<i>Thamnophilus amazonicus</i>	PP	PP
<i>Thraupis palmarum</i>	PP	PP
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	PP	PP
<i>Touit purpuratus</i>	PP	PP
<i>Troglodytes musculus</i>	PP	PP
<i>Trogon rufus</i>	PP	PP
<i>Trogon viridis</i>	PP	PP
<i>Turdus albicollis</i>	PP	PP
<i>Turdus leucomelas</i>	PP	PP
<i>Tyrannulus elatus</i>	PP	PP
<i>Tyrannus melancholicus</i>	PP	PP
<i>Tyrannus savana</i>	PP	PP
<i>Volatinia jacarina</i>	PP	PP
<i>Willisornis vidua</i>	PP	PP
<i>Xiphorhynchus spixii</i>	PP	PP

Legenda: PP= Pouco preocupante e VU= Vulneráveis.

Espécies Endêmicas, Exóticas, Raras ou Não descrita

As espécies *Aratinga jandaya* e *Hylexetastes brigidai* apresentam características distintas que as tornam exóticas e raras, respectivamente.

A *Aratinga jandaya*, também conhecida como Jandaia-verdadeira, é uma espécie de ave da família Psittacidae. Sua característica exótica está relacionada à sua origem geográfica. Nativa das regiões do Brasil e Paraguai, a *Aratinga jandaya* foi introduzida em outras partes do mundo como espécie exótica, especialmente em algumas áreas da Europa, América do Norte e Austrália. Essa introdução ocorreu principalmente como resultado do comércio de aves ornamentais e da fuga ou liberação de indivíduos mantidos em cativeiro. Portanto, sua presença em determinadas regiões fora de sua distribuição natural é considerada exótica, pois não faz parte da fauna original dessas áreas.

Já a *Hylexetastes brigidai*, conhecida como Arapaçu-de-brígida, é uma espécie de ave da família Furnariidae. Sua característica rara está relacionada à sua distribuição geográfica restrita e à baixa frequência de avistamentos. A *Hylexetastes brigidai* é endêmica da região nordeste do Brasil, especificamente nos estados da Bahia e Minas Gerais. Sua população é pequena e fragmentada, e a espécie é considerada rara devido à dificuldade de avistá-la e à limitada quantidade de informações disponíveis sobre sua ecologia e status populacional. A escassez de registros e a distribuição geográfica restrita tornam a *Hylexetastes brigidai* uma espécie de ocorrência rara e de grande interesse para estudos e conservação.

Tanto a presença de uma espécie exótica quanto a raridade de uma espécie endêmica têm implicações importantes para a conservação da biodiversidade. No caso da *Aratinga jandaya*, a introdução em áreas fora de sua distribuição original pode impactar negativamente as espécies nativas, competindo por recursos e afetando os ecossistemas locais. Já a *Hylexetastes brigidai*, por ser rara e possuir uma distribuição restrita, está mais suscetível a ameaças como perda de habitat, fragmentação do ambiente e outros fatores que podem colocar em risco sua sobrevivência.

Portanto, o estudo e monitoramento dessas duas espécies são fundamentais para entender suas características e necessidades específicas, bem como para desenvolver estratégias de conservação e manejo adequadas, visando proteger sua ocorrência exótica e preservar a raridade endêmica, contribuindo assim para a manutenção da diversidade biológica

● **Espécies de Interesse Econômico, Médico-veterinário e/ou cinegéticas**

Das espécies catalogadas durante o inventário da avifauna do Projeto CGIRS do CONCISSS, algumas espécies possuem características específicas:

- *Aratinga jandaya*: A *Aratinga jandaya* é uma espécie que tem sido explorada comercialmente no mercado de aves ornamentais. Devido à sua aparência colorida e vocalizações distintas, é valorizada como animal de estimação em alguns países, o que gera demanda e atividade econômica relacionada ao comércio de aves.
- *Buteogallus schistaceus*: O *Buteogallus schistaceus*, também conhecido como gavião-de-cauda-curta, é uma espécie que possui interesse cinegético em algumas regiões. A caça esportiva de aves de rapina é praticada em alguns países, e essa espécie pode ser alvo dessas atividades.
- *Crypturellus cinereus*: O *Crypturellus cinereus*, conhecido como inhambu-chintã, é uma espécie que possui valor cinegético em algumas regiões. A caça de aves como forma de subsistência ou para fins esportivos é praticada em alguns locais, e essa espécie pode ser alvo dessas atividades.
- *Ortalis superciliaris*: A *Ortalis superciliaris*, também chamada de aracuã-de-barriga-branca, é uma espécie que possui valor cinegético e econômico em algumas regiões. Sua carne é apreciada em certas culturas e pode ser alvo de caça para consumo humano.
- *Pitangus sulphuratus*: O *Pitangus sulphuratus*, conhecido como bem-te-vi, é uma espécie que possui importância médico-veterinária. Essas aves podem ser hospedeiras de parasitas externos, como carrapatos e piolhos, que podem afetar sua saúde e causar problemas semelhantes em aves domésticas mantidas em cativeiro.

É importante ressaltar que o uso econômico, médico-veterinário e cinegético de espécies deve ser regulamentado de acordo com as leis e regulamentos locais, visando à conservação e ao bem-estar animal. Além disso, é fundamental considerar o estado de conservação das

espécies e garantir práticas sustentáveis para evitar impactos negativos sobre suas populações e seus habitats.

● Espécies Indicadoras de Qualidade Ambiental

Dentre as espécies mencionadas, algumas podem ser consideradas indicadoras de qualidade ambiental. Essas espécies têm a capacidade de fornecer informações valiosas sobre o estado do ambiente em que vivem. Aqui estão algumas delas:

- *Ramphastos vitellinus* e *Ramphastos tucanus* (Tucanos): Os tucanos, representados por *Ramphastos vitellinus* e *Ramphastos tucanus*, são considerados espécies indicadoras de qualidade ambiental. Essas aves são sensíveis a mudanças em seus habitats, como desmatamento, fragmentação florestal e degradação ambiental. Sua presença em determinada região pode ser um indicativo de florestas tropicais bem conservadas e ecossistemas saudáveis.
- *Campephilus melanoleucos* (Pica-pau-de-cara-branca): O pica-pau-de-cara-branca é outra espécie que pode ser considerada um indicador de qualidade ambiental. Essa ave depende de florestas maduras e bem conservadas, pois utiliza árvores antigas como habitat e fonte de alimento. Sua presença em uma área pode indicar a existência de um ambiente florestal relativamente intacto.
- *Celeus flavus* (Pica-pau-amarelo): O pica-pau-amarelo é uma espécie que também pode ser considerada um indicador de qualidade ambiental. Essa ave habita florestas primárias e está associada a ambientes florestais saudáveis e bem preservados. Sua presença em uma região pode indicar a existência de uma paisagem florestal relativamente intacta e com boa diversidade de recursos naturais.
- *Crypturellus cinereus* (Inhambu-chintã): O inhambu-chintã é uma espécie de ave terrestre que habita florestas tropicais e pode ser considerada um indicador de qualidade ambiental. Sua presença em uma área pode indicar a existência de um habitat florestal preservado e equilibrado, com boa disponibilidade de recursos e características adequadas para a sobrevivência dessa espécie.

1.1.6.3 Considerações finais

A análise dos dados coletados nas campanhas do Projeto CGIRS do CONCISSS revelou informações importantes sobre a composição faunística da área estudada, especificamente em relação à avifauna local. Os resultados indicaram no total a presença de 315 exemplares de aves, distribuídos em uma Classe, 20 Ordens, 36 Famílias e 81 espécies, incluindo o Tucano-de-papo-branco (*Ramphastos tucanus*), Tucano-de-bico-preto (*Ramphastos vitellinus*), espécies em status de vulnerável, segundo IUCN. Ao correlacionar os dados das duas campanhas, foi possível identificar a presença de espécies sensíveis a mudanças ambientais em todas as excursões do projeto CONCISSS, destacando-se a importância da área estudada como habitat para espécies ameaçadas e a necessidade de medidas de conservação e proteção. Além disso, a vocalização foi identificada como uma técnica eficaz

na identificação e registro das espécies de aves, com o Transecto 1 registrando o maior número de exemplares, seguido pelo Transecto 2 e 3. Esses resultados demonstram a distribuição expressiva das aves na área do projeto, mesmo diante da interferência antrópica e da degradação do ambiente. A diversidade avifaunística observada contribui para a estabilidade do ecossistema e ressalta a importância da conservação dessas espécies e de seus habitats.

O levantamento de dados de avifauna realizado no âmbito do projeto CGIRS do CONCISSS revelou uma rica diversidade de espécies, com um total de 268 espécies registradas em conjunto com os dados primários e secundários. Os dados secundários fornecidos por estudos anteriores contribuíram para esse levantamento, identificando 150 espécies no estudo de impacto ambiental de Vila do Conde, 103 espécies no estudo do Sistema Troncal de Ônibus da região metropolitana de Belém. No entanto, é preciso considerar que algumas dessas espécies estão sujeitas à caça ilegal, seja por sua beleza ornamental, plumagem colorida ou valor gastronômico. A conscientização e a implementação de medidas de conservação são fundamentais para proteger essas espécies e preservar a estabilidade dos ecossistemas.

A inclusão das entrevistas com moradores da região no Projeto CGIRS do CONCISSS, em Castanhal-PA, foi uma estratégia importante para obter informações adicionais sobre a fauna local. Essas entrevistas informais permitiram que os moradores compartilhassem seu conhecimento sobre as espécies de aves presentes na área, incluindo relatos de espécies como *Pauxi tuberosa* (Mutum-cavalo), *Ortalis superciliaris* (Aracua-de-sobrancelhas), *Ramphocelus carbo* (Pipira-vermelha), *Psophia obscura* (Jacamim-de-costas-escuras), *Pulsatrix perspicillata* (Murucututu), *Nyctibius griseus* (Urutau), *Cochlearius cochlearius* (Arapapá), *Penelope superciliaris* (Jacupemba), e *Crax fasciolata* (Mutum-de-penacho). Esses relatos, combinados com as observações feitas durante as campanhas de inventário, contribuíram para uma compreensão mais abrangente da avifauna na região, permitindo uma abordagem integrada entre conhecimento local e científico para a conservação efetiva das espécies e a implementação de estratégias adaptadas às necessidades específicas da área de estudo.

Esses resultados ressaltam a importância da conservação dessas espécies e seus habitats para a preservação dos ecossistemas locais e a promoção de estratégias adaptadas às necessidades específicas da área de estudo. O projeto CGIRS do CONCISSS demonstra o valor da integração entre o conhecimento científico e local na conservação da biodiversidade.

1.2 FLORA

1.2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A Lei nº. 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), constitui-se de um instrumento essencial na busca de soluções para um dos mais graves problemas ambientais do Brasil, que é a destinação inadequada dos resíduos sólidos gerados pelas atividades humanas, impondo a necessidade premente de substituir os lixões a céu aberto por aterros sanitários como medida de proteção ambiental. Nesse sentido, o Centro de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos Regionalizado (CGIRS) do Consórcio Intermunicipal para Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos dos municípios de Castanhal, Inhangapi, Santa Maria do Pará, São Francisco do Pará e Santa Izabel do Pará (CONCISSS), visa o manejo integrado dos resíduos sólidos urbanos gerados pelos municípios supracitados.

As florestas tropicais, especialmente a Amazônia, são caracterizadas pela alta riqueza de espécies e baixa similaridade de espécies entre locais, tanto em escala local como em escalas regionais (Nekola & White 1999; Tuomisto *et al.*, 2003). Uma das formas de explicar como ocorre a associação de espécies vegetais e a diversidade florística de florestas naturais é a realização do estudo da vegetação (SILVA *et al.*, 2007), que proporciona a base ecológica necessária para inferências quantitativas e qualitativas da estrutura florestal.

O inventário florestal visa a obtenção de dados qualitativos e quantitativos dos recursos florestais de uma determinada área, fornecendo aos gestores desta área informações básicas para o planejamento de atividades de manejo e conservação das florestas presentes na mesma, realizado em escala regional ou nacional, o inventário subsidia a tomada de decisão num nível mais amplo; fundamenta o direcionamento de políticas públicas relativas ao uso e à conservação dos recursos florestais e a adoção de medidas concretas para sua implementação.

Nesse contexto, Martins (1991) ressalta a importância de realização de levantamento fitossociológico e florístico, para a obtenção de informação quantitativa referente a estrutura horizontal e vertical, sendo alternativa para conhecimento das variações florísticas, fisionômicas e estruturais das comunidades vegetais ao longo do tempo e espaço. Além disso, por meio dos inventários fitossociológicos é possível avaliar a distribuição das espécies frente aos fatores bióticos e abióticos, contribuindo para futuros planejamentos de recuperação de áreas exploradas (FERNANDES & MIRANDA, 2008).

Dessa forma, o presente Diagnóstico de Flora do CGIRS tem o intuito de apresentar a caracterização da vegetação existente nas áreas de influência (ADA e AID), a fim de identificar as fitofisionomias, estágios sucessionais, espécies ameaçadas e espécies endêmicas, diagnosticando a estrutura da vegetação ocorrente no local com determinações taxonômicas, e subsidiar o Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA).

1.2.2 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

1.2.2.1 Fitofisionomia

Segundo Rizzini (1979) o estudo da vegetação compreende três aspectos principais, a fisionomia, a estrutura e a composição. Entendendo-se por fisionomia a aparência que a vegetação resulta nas suas formas de vida dominante, a estrutura está relacionada a ordenação dessas formas de vida, característica típica das formações florestais, e a estrutura observa-se a densidade, a caducifolidade foliar, a presença de formas vegetais típicas.

Na ADA e AID as parcelas para o levantamento dos dados, foram alocadas aleatoriamente representando a fitofisionomia predominante (Floresta Ombrófila Densa Aluvial). E para a caracterização da AII foi utilizado dados secundários com base na literatura.

A fitofisionomia registrada foi classificada de acordo com o IBGE (2012), e sobreposição da imagem de satélite sobre as áreas de influência onde foi possível identificar a tipologia Floresta Ombrófila Densa Aluvial (Mapa 1.2-1). No entanto, *in loco*, observou-se que a vegetação se encontra bastante alterada, com incidência de vegetação secundária (capoeirinha e capoeira) (Mapa 1.2-2; Tabela 1.2-1).

As áreas de influência (ADA, AID e AII) do Centro de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos Regionalizado (CGIRS) apresenta um tipo de fitofisionomia e diferentes estágios sucessionais, não abrangendo áreas protegidas.

Tabela 1.2-1 - Classificação com total de área ocupada dos tipos de vegetação registrados nas áreas de influência do CGIRS. Onde: ADA - Área Diretamente Afetada; AID - Área de Influência Direta e AII - Área de Influência Indireta.

FITOFISIONOMIA/ESTÁGIO SUCCESIONAL	ÁREA (HA)			
	ADA	AID	AII	TOTAL
Floresta Ombrófila Densa Aluvial	-	518,43	1278,02	1796,45
Pecuária (pastagens)	-	443,32	143,73	587,05
Capoeirinha	31,83	199,44	365,89	597,16
Capoeira	5,02	299,11	224,41	528,54
Plantios	-	32,24	-	32,24
Agricultura de subsistência	-	109,71	-	16,37
Vilas e casas	-	40,90	43,80	84,70
Resíduo sólido urbano	12,21	-	-	12,21
Solo exposto	3,33	34,58	5,01	42,92

FITOFISIONOMIA/ESTÁGIO SUCESSIONAL	ÁREA (HA)			
	ADA	AID	AII	TOTAL
Água	-	1,84	-	1,84
TOTAL	52,39	1679,57	2060,86	3699,48

1.2.2.1.1 AID e AII

Floresta Ombrófila Densa Aluvial

Segundo o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (2012), a Floresta Ombrófila Densa Aluvial é classificada como sendo uma formação ribeirinha ou “floresta ciliar” que ocorre ao longo dos cursos de água, ocupando os terraços antigos das planícies quaternárias. Esta formação é constituída por macro, meso e microfanerófitos de rápido crescimento, em geral de casca lisa, tronco cônico, por vezes com a forma característica de botija e raízes tabulares. Apresenta com frequência um dossel emergente uniforme, porém, devido à exploração madeireira a existência de clareiras. É uma formação com muitas palmeiras no estrato dominado e na submata, e nesta ocorrem nanofanerófitos e alguns caméfitos no meio de plântulas da densa reconstituição natural do estrato dominante. Em contrapartida, a formação apresenta muitas lianas lenhosas e herbáceas, além de grande número de epífitas e poucos parasitas.

As ochlopecies que ocorrem ao longo do Rio Amazonas são as mesmas que existem nas margens dos seus afluentes, tanto os da margem direita como os da esquerda, ao passo que as espécies que existem nos rios das serras costeiras do território extra-amazônico apresentam uma variação conforme a latitude em que ocorrem. Por exemplo: a composição florística da Bacia do Rio Doce é diferente da do Rio Paraíba do Sul, assim como estas duas são bem diversas daquela que ocorre na Bacia do Rio Itajaí. No entanto, ao longo de cada bacia, no sentido longitudinal, ocorrem sempre as mesmas ochlopecies, o que caracteriza o mesmo princípio ecológico de distribuição fitogeográfica (IBGE, 2012).

De acordo com o IBGE (2012), as principais ochlopecies que ocorrem na Floresta Ombrófila Densa Aluvial são: *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn., existente ao longo dos Rios Congo, na África, e Amazonas, no Brasil; *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb., ocorrendo não só na Amazônia como também na maioria dos rios da área do Caribe; e *Tapirira guianensis* Aubl., vivendo normalmente dentro de todas as bacias tropicais em qualquer latitude. Os gêneros *Mauritia* e *Euterpe* ocorrem com suas espécies bem-marcadas pelas latitudes diferentes: *Mauritia flexuosa* na Bacia Amazônica; *M. vinífera* nas bacias dos Rios Tocantins, São Francisco e Paraná; *Euterpe oleracea* Mart. na Bacia do Rio Amazonas; e *Euterpe Edulis* Mart., que ocorre desde o Estado de Pernambuco até as proximidades de Osório no Estado do Rio Grande do Sul, penetrando no Brasil Central, indo até os vales dos Rios Paraná e Iguaçu. Finalmente, a ochlopecie *Calophyllum brasiliense* Cambes., que ocorre em todas as

bacias brasileiras, geralmente ocupando as planícies inundadas com frequência, tendo o seu limite austral na costa centro-sul do Estado de Santa Catarina.

De acordo com o Projeto RADAM (1974) a Floresta Ombrófila Densa é subdividida em quatro tipos: Floresta Ombrófila Aluvial, Floresta Ombrófila de Platôs, Floresta Ombrófila Submontana e Floresta Ombrófila Montana. Tal divisão reflete as variações fisionômicas e estruturais. A Floresta Ombrófila Aluvial, é o grupo de formação das áreas quaternárias aluviais, com ou sem influência pelas cheias dos rios, dotado de uma estrutura de vegetação complexa, com árvores emergentes providas de sapopemas (raiz escora) e com o tronco afunilado ou em forma de botija (exemplo da sumaumeira, *Ceiba pentandra*), e rica em palmeiras (exemplo: *Euterpe oleacea*, e, *Mauritia* sp.).

Segundo Pires (1973), em sua caracterização dos tipos de vegetação da Amazônia, estas florestas se situam em planícies sob influência da flutuação de cheia e vazante do nível dos rios, podendo ser terras alagadas ou umedecidas pelas enchentes, o que determina ser do tipo várzea alta ou várzea baixa. As várzeas ocorrem ao longo do curso de todo o rio Amazonas, com distinções físicas e da flora conforme o trecho do grande rio. No alto Amazonas/Solimões, a floresta de várzea é mais exuberante, enquanto no baixo Amazonas as florestas estão dispostas em faixas estreitas acompanhando os cursos d'água e o restante ocupado por campos de várzea (canarana) e lagoas. As várzeas do estuário, em detrimento não ocorrem os campos, sendo a cobertura da vegetação estritamente florestal, e são caracterizadas pela influência das marés, com forte dinâmica de depósitos de sedimentos o que explica a formação de inúmeras ilhas sedimentares e um intrincado labirinto de canais interligados (região das ilhas).

As descrições fitogeográficas de Braga (1979) foram baseadas na obra de Pires (1973) supracitado, com pequenas modificações. A floresta de várzea ocuparia 55 mil km² na Amazônia Brasileira, sendo caracterizada pela biomassa mediana, pouco iluminada e limpa nos estratos inferiores da floresta. O autor chama a atenção para as raízes tabulares e respiratórias das árvores, sendo estas menos expressivas em porte que as das florestas de terra firme, com distinção, igualmente, quanto a composição florística.

Na classificação de Veloso *et al.*, (1992) não há citação ao termo floresta de várzea. A descrição é para as florestas ombrófilas densas aluviais, que se trata de uma formação ribeirinha ou floresta ciliar, que ocorre ao longo de cursos de água ocupando os terraços antigos das planícies quaternárias. Para a Amazônia é mencionado algumas espécies típicas (ochloespécies) que ocorrem tanto ao longo do rio principal como nas margens de seus afluentes, como *Ceiba pentandra* (sumaúma), *Virola surinamensis* (ucuuba) e as palmeiras *Euterpe oleracea* (açai) e *Mauritia flexuosa* (buriti).

De acordo com Prance (1980), são áreas sujeitas à inundação periódica pelas cheias dos rios, sendo ocupadas por formações vegetais adaptadas à submersão total ou parcial durante o período chuvoso do ano. Estas formações apresentam fisionomia variada e muitas espécies

exclusivas de áreas alagáveis. Para Junk (1993), as várzeas ocupam cerca de 200.000 km² ou 3% da área da Amazônia brasileira.

Em abordagens mais específicas sobre a vegetação de várzea na Amazônia, Wittmann *et al.*, (2006), considera que a riqueza, diversidade e distribuição de espécies arbóreas na várzea são influenciadas pela altura e duração das inundações anuais, sendo as florestas de várzea baixa menos diversas que as florestas de várzea alta, confirmando o que havia sido observado por Junk (1980) de que a dinâmica das florestas alagáveis é fortemente influenciada pelo pulso anual de inundação dos rios. Junk (1997) chama a atenção para o baixo grau de resiliência das florestas de várzea, dotada de uma flora específica adaptada ao regime de submersão, onde a remoção da cobertura vegetal pode simplesmente levar a perda do habitat, face à importância ecológica e estrutural que as plantas desempenham para a manutenção desse ecossistema.

A vegetação observada nas áreas de influência AID e AII apresentam-se bastante fragmentadas, com pequenas áreas pertencentes a vegetação original da área, principalmente por conta do corte seletivo de algumas espécies (extração madeireira), avanço da expansão urbana e da abertura de novas áreas para a pecuária, observados *in loco*, contribuindo significativamente para a redução de vegetação. A vegetação apresentou um bom aproveitamento de espaço vertical, ficando grande número de remanescentes de porte arbóreo, refletindo características fitofisionômicas da floresta original. Verificou-se a dominância de árvores perenifólias, como Ucuuba da mata, Tatapiririca e Ingá vermelho, cujas copas se tocam resultando em um aspecto fechado e denso, iniciado pela colonização da vegetação do substrato inferior (Figura 1.2-1).

Entre as espécies, encontrou-se com frequência Matamatás, Quaruba tinga, Breu branco e Fava da capoeira. Porém, além destes parâmetros, acrescenta-se o sentido de altura para diferenciá-la das outras formações lenhosas campestres. Uma formação florestal apresenta dominância de duas sub formas de vida fanerófitos e macrofanerófitos com alturas variando entre 30 m e 50 m, os mesofanerófitos pelo adensamento de árvores altas, com redução da quantidade de luz que chega ao solo, o que limita o desenvolvimento das herbáceas e arbustivas.

Para que se possa caracterizar e compreender a dinâmica das florestas tropicais em toda a sua complexidade, são necessários estudos relacionados à composição florística e à estrutura fitossociológica de todos os estratos, inclusive o herbáceo (ANDRADE, 1992). Só dessa forma a determinação e a comparação da riqueza de espécies em diferentes formações vegetais poderá ser estabelecida de forma mais precisa.

Figura 1.2-1 – Registros fotográficos de Floresta Ombrófila Densa Aluvial (Floresta Alterada) na AID do Projeto CGIRS.



● Pecuária (pastagem)

A atividade pecuária praticada por agricultores familiares tem sido relacionada ao desmatamento e o uso de baixo nível tecnológico na Amazônia, o que provoca degradação

das áreas de pastagem. Avalia-se que aproximadamente metade das áreas de pastagens utilizadas na Amazônia já esteja desgastada ou em processo de degradação (DIAS - FILHO, 2006). O aumento da expansão da atividade tem elevado o índice de desmatamento na Amazônia, resultando em mudança na paisagem devido à conversão de florestas por pastagens (RIBEIRO, *et al.*, 2006).

A degradação das pastagens é um dos principais problemas para a manutenção das atividades bióticas em regiões tropicais e subtropicais, contribuindo para prejuízos econômicos e ambientais exacerbados (CORDEIRO *et al.*, 2020), as atividades que contribuem para as alterações na cobertura vegetal são: Pecuária, corte seletivo e avanço da malha urbana (Figura 1.2-2).

Figura 1.2-2 – Registros fotográficos de áreas de pastagens encontradas nas áreas de influências.



(a)



(b)



(c)



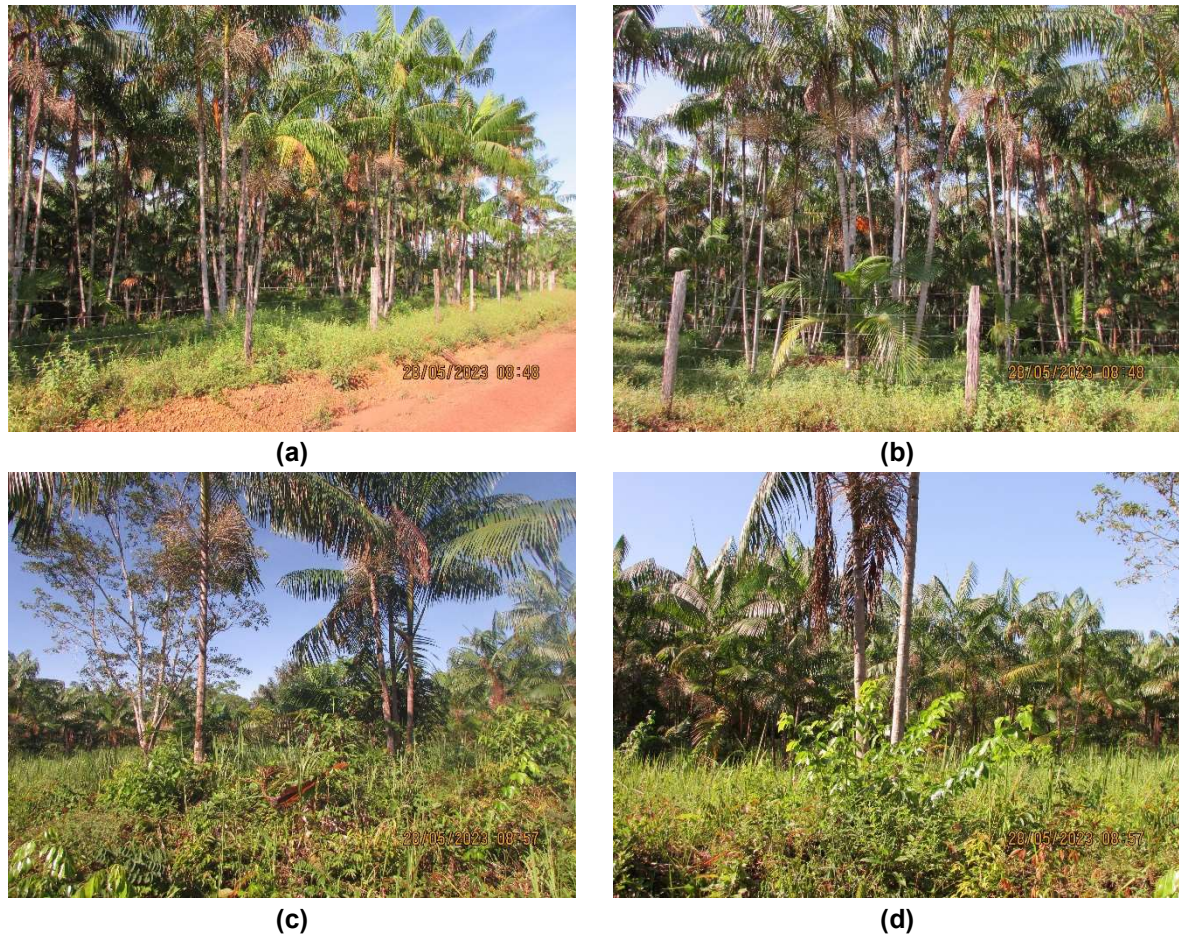
(d)

● Plantio de Açaí

Foram encontrados alguns plantios de *Euterpe oleracea* Mart. (Açaí) nas áreas de influências. Essa espécie é característica da região amazônica encontradas em solos de igapó e terra

firme, porém com maior frequência e densidade em solos de várzea. A espécie é típica de floresta madura, cresce lentamente, necessita muita umidade, mas uma baixa exigência de luz, mesmo para o desenvolvimento das plântulas. A dispersão das sementes pode ser feita por aves de médio a grande porte, roedores e mesmo pela água quando o local for susceptível às enchentes. Muitas plântulas não sobrevivem à competição principalmente intraespecífica (Figura 1.2-3).

Figura 1.2-3 -Registros fotográficos dos plantios de açaí registrados nas áreas de estudo.



Agricultura de Subsistência

Nas áreas de estudo foram encontradas algumas culturas de subsistência como: plantios de mandioca, milho e coco Figura 1.2-4. A regiões Norte e Nordeste são grandes produtoras e consumidoras dos produtos primários e secundários da mandioca, visto que a produção de mandioca é uma das culturas que apresenta inúmeras características para a Agricultura Familiar (CARDOSO; SOUZA, 2000). O Estado do Pará, destaca-se como maior produtor brasileiro, com produção em torno de 5 milhões de toneladas anuais e área plantada em torno de 300 mil hectares (SEDAP, 2018).

Figura 1.2-4 - Registros fotográficos das culturas de subsistência registradas nas áreas de influências.



(a)



(b)



(c)



(d)

1.2.2.1.2 ADA

Na ADA não foi identificada nenhuma fitofisionomia, apenas estágios sucessionais, sendo: Estágio inicial de regeneração e estágio intermediário de regeneração.

Estágios Sucessionais

Para descrever o processo sucessional, deve-se considerar também o histórico de uso da terra, uma vez que pode interferir na estrutura entre áreas de mesma idade (UHL *et al.*, 1988). Quando se defini classificação sucessional, deve se considerar também as espécies que se instalam em cada fase sucessional, sendo a classificação de espécies arbóreas em grupos sucessionais ou funcionais (COELHO *et al.*, 2012).

Na Área Diretamente Afetada (ADA) foi registrado dois estágios sucessionais sendo: estágio inicial de regeneração (capoeirinha) em maior extensão e o estágio intermediário de regeneração (capoeira) em menor extensão.

● Estágio inicial de regeneração

A vegetação em estágio inicial de regeneração é popularmente conhecida como capoeirinha, surge logo após o abandono de áreas agrícolas ou de pastagem. Esse estágio vai geralmente até seis anos, podendo em alguns casos durar até dez anos dependendo do grau de degradação do solo e da escassez de fontes de propágulos (Figura 1.2-5).

O predomínio de vegetação é de um estrato herbáceo/arbustivo, arvoretas e árvores de pequeno porte, caracterizado por forte presença de luminosidade e solos empobrecidos que dão lugar a espécies rústicas e agressivas de baixa exigência ecofisiológica. Espécies de gramíneas encontradas, são: Capim-braquiarião (*Urochloa brizantha* (Hochst. ex A.Rich.) R.D.Webster; das espécies arbóreas típicas que podemos encontrar são: Lacre-vermelho (*Vismia guianensis* Aubl.), Envira-preta (*Guatteria punctata* Aubl.) e Embaúba-branca (*Cecropia palmata* Willd). Essas espécies arbóreas, em geral, não ultrapassa os 4 metros de altura e diâmetro maior que 10 cm.

Figura 1.2-5 - Registro fotográfico das áreas em estágio inicial de regeneração (capoeirinha).



(a)



(b)



(c)



(d)

● Estágio intermediário de regeneração

Este estágio pode ocorrer entre seis e quinze anos depois do abandono do solo. As árvores podem atingir o comprimento de doze metros. A diversidade aumenta, mas ainda há predominância de espécies de árvores pioneiras (Figura 1.2-6). Há a predominância de espécies pioneiras, mas a fisionomia se torna arbustivo-árborea com cobertura fechada, iniciando uma paisagem de sub-bosque. A serapilheira começa a ter uma espessura mais variável e de maior quantidade. Neste estágio de regeneração a diversidade de espécies é mais expressiva.

Figura 1.2-6 - Registro fotográfico das áreas em estágio intermediário de regeneração (capoeira).



(a)



(b)



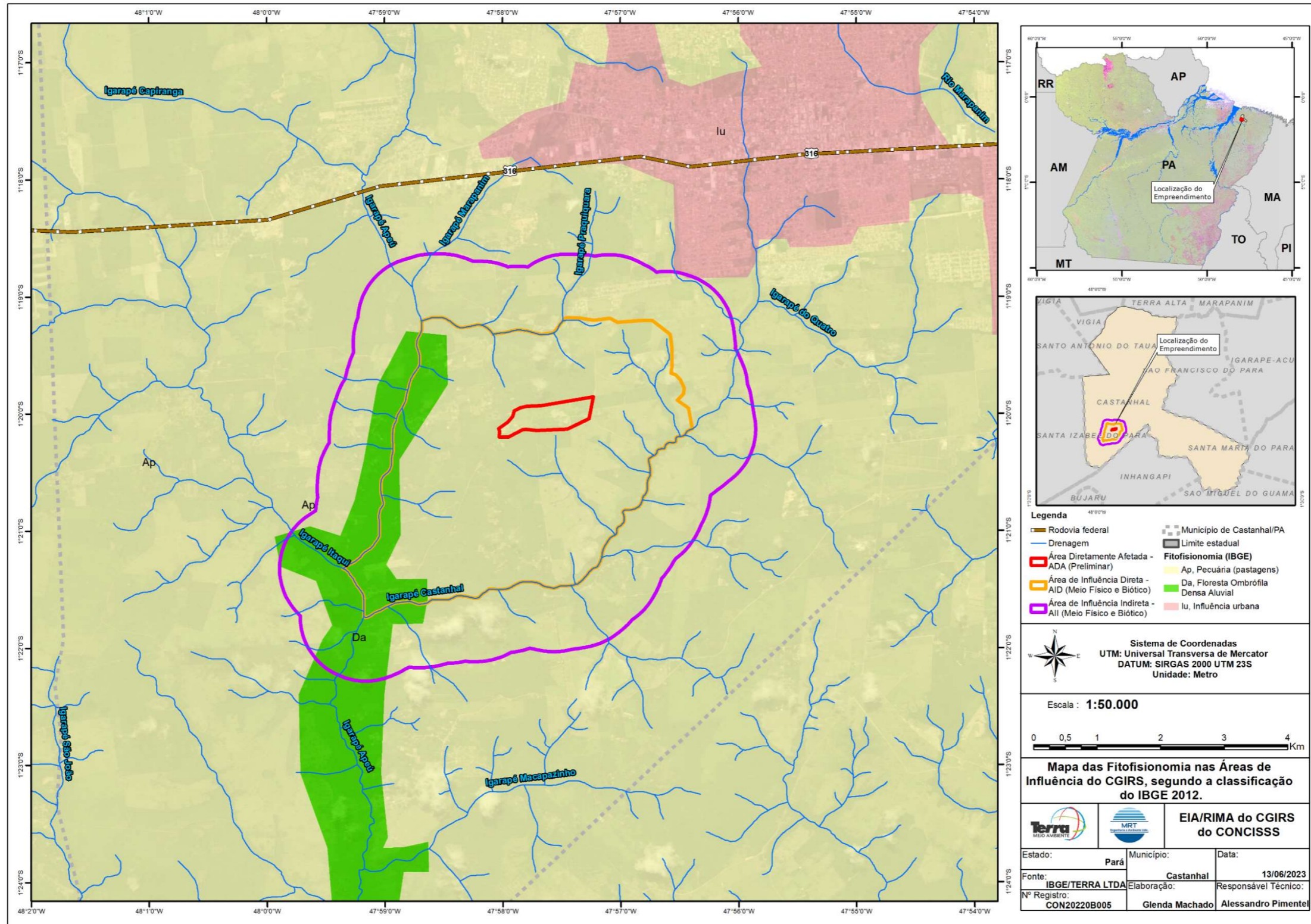
(c)



(d)

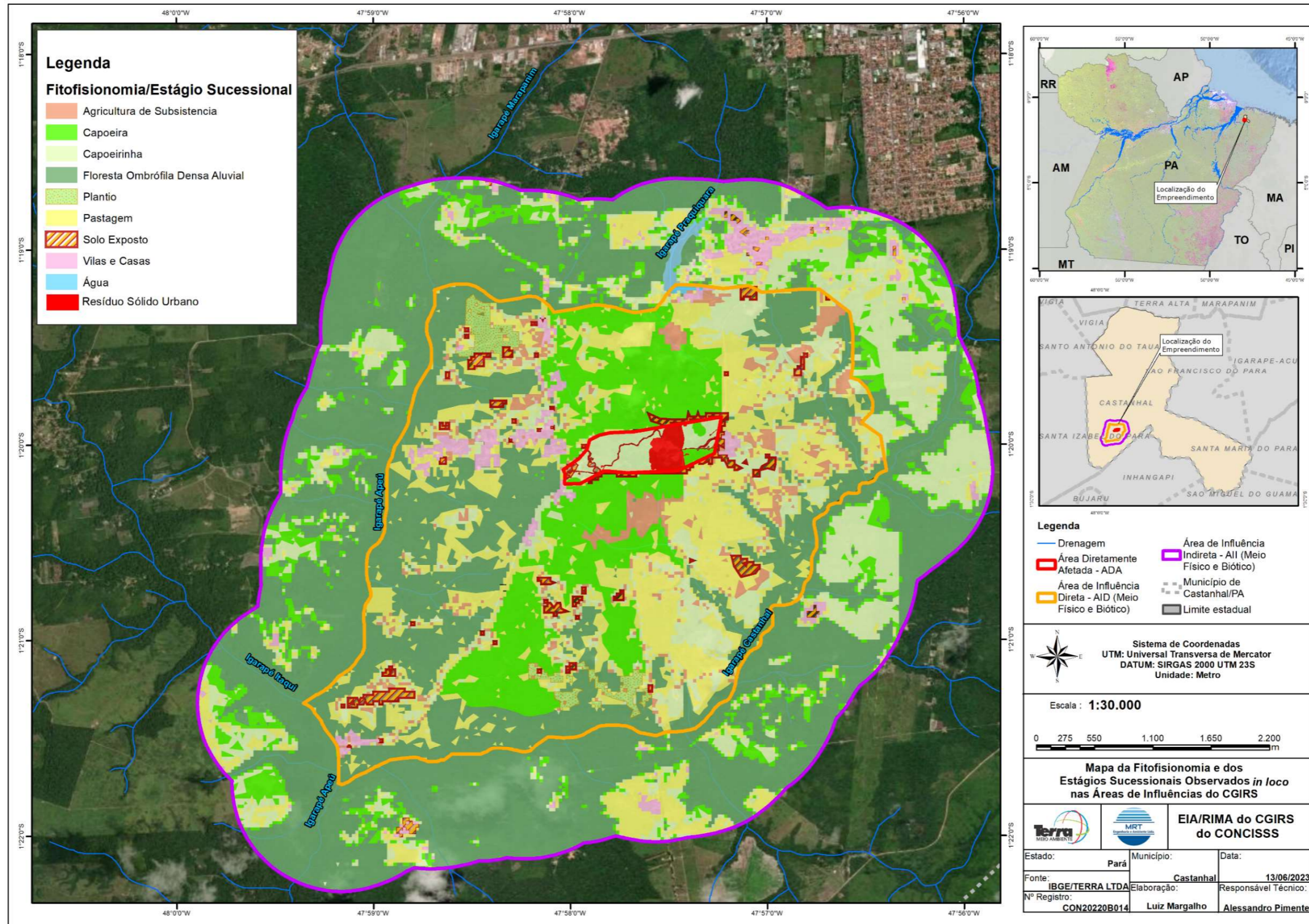
Ressalta se que ambos os estágios de regeneração natural (capoeirinha e capoeira) também apresentaram ocorrência na área de influência direta (AID) do Centro de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos Regionalizado (CGIRS).

Mapa 1.2-1 – Fitofisionomia nas áreas de influências do CGIRS, segundo a classificação do IBGE 2012.



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023..

Mapa 1.2-2 - Fitofisionomia e Estágios Sucessionais observados *in loco* nas áreas de influência do CGIRS.



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

1.2.2.2 Procedimentos Metodológicos

1.2.2.2.1 Amostragem

Segundo Soares et. al (2006), o levantamento de uma população florestal, sobre o conjunto de unidades amostrais podem ser das formas: aleatória, sistemática ou mista. A amostragem proporciona a obtenção dos dados requeridos a um custo e tempo menor e consiste em observar uma parte da população, para se obter as informações representativas do todo (BARROS, 1980).

As parcelas foram alocadas em áreas de remanescentes florestais, haja visto o alto grau de degradação que a vegetação das áreas de influência apresenta. Para diagnosticar a estrutura da vegetação e a composição florística, foi utilizado o processo de amostragem conhecido como inventário florestal aleatório simples, realizado através do processo de amostragem método de área fixa (parcelas), de modo geral, empregado em estudos similares na Amazônia (CAMPBELL *et al.*, 1986; MILLIKEN, 1998; FERREIRA; PRANCE, 1998).

Na Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID) foram alocadas parcelas para o levantamento de dados primários da vegetação, de forma a representar a fitofisionomia predominante registrada (Floresta Ombrófila Densa Aluvial). A Área de Influência Indireta (AII) foi caracterizada a partir do levantamento de dados secundários.

1.2.2.2.2 Delimitação de parcelas

A amostragem foi estratificada buscando-se propiciar um aumento no grau de precisão do inventário. Assim, foi utilizado o processo de amostragem de inventário florestal casual simples, realizado através do método de parcelas fixas proposto por Muller-Dombois & Ellenberg (1974).

Foram realizadas amostragem em 18 parcelas para caracterização da vegetação, levantamento florístico, e fitossociológico, essas em formato retangular, com dimensionamento padrão das unidades amostrais (UA) (Figura 1.2-7), obedecendo um grid de tamanho fixo de 10m x 200m (2000 m²), e a coleta dos dados foram realizada em três estratos (herbáceo, arbustivo e arbóreo), a metodologia descrita de acordo com a Tabela 1.2-2.

As parcelas foram instaladas obedecendo uma distribuição preliminar, considerando a abrangência das fitofisionomias das áreas de influência. Para o levantamento foram alocadas 18 parcelas distribuídas em 02 parcelas na Área Diretamente Afetada (ADA), 12 parcelas na Área de Influência Direta (AID) e 04 parcelas na Área de Influência Indireta (AII) todas com amostragens fixas para avaliar os diferentes estratos de vegetação.

A identificação das espécies teve a taxonomia corrigida utilizando a base de dados do REFLORA (2020), disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>. Nesta base foram ainda obtidas informações sobre endemismo, origem e categoria de ameaça (CNCFlora-2017).

Figura 1.2-7 - Croqui ilustrativo da forma da unidade amostral para a caracterização da vegetação na (ADA; e AID).

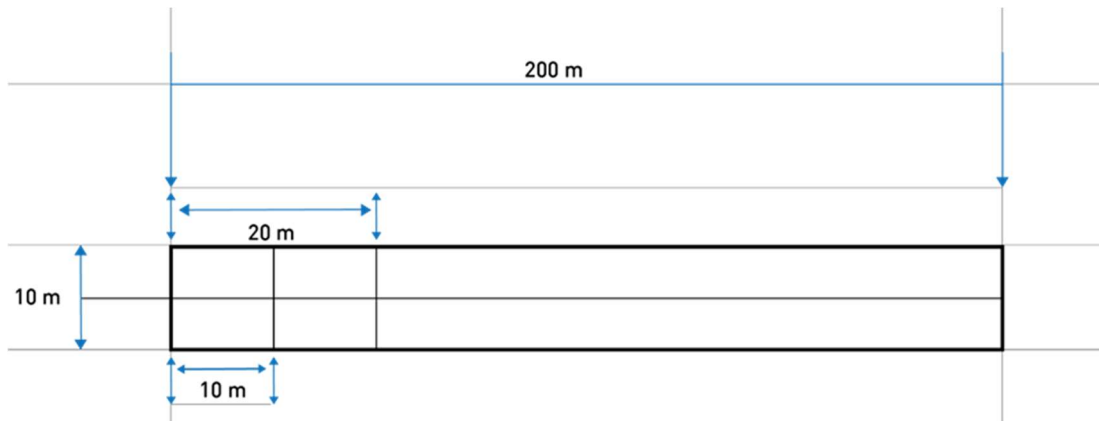


Tabela 1.2-2 – Critérios aplicados no processo de amostragem estratificada nas áreas de influência do CGIRS.

TAMANHO	ESTRATOS	LOCALIZAÇÃO	INDIVÍDUOS MEDIDOS/CONTADOS	PARÂMETROS LEVANTADOS
10x200 m	Estrato arbóreo	Ponto de GPS no início e no final de cada parcela.	A partir de DAP \geq 10, 00 cm/espécies ameaçadas de extinção	DAP*; Nome comum e científico da espécie; altura comercial e total; qualidade do fuste; presença de flor, fruto e (ou) epífitas e plaqueamento de cada indivíduo.
10x20 m	Estrato arbustivo	Pontos de GPS no início e no final de cada parcela	A partir de DAP $<$ 10 cm e \geq 5,00 cm	DAP*; Nome comum e científico da espécie; altura comercial e total; qualidade do fuste; presença de flor, fruto e (ou) epífitas e plaqueamento de cada indivíduo.
10x10 m	Estrato herbáceo	Pontos de GPS, início e no final de cada parcela	Plantas com altura total $>$ 1,5m, DAP $<$ 5,00cm.	DAP*; Nome comum e científico da espécie; altura comercial e total; qualidade do fuste; presença de flor, fruto e (ou) epífitas e georreferenciamento de cada indivíduo.
Censo	Área total	Pontos de GPS para cada indivíduo.	Espécies ameaçadas de extinção.	Levantamento dos espécimes ameaçadas de extinção.

A Tabela 1.2-3 apresenta a localização geográfica das parcelas na área de estudo, e no Mapa 1.2-3 as parcelas distribuídas ao longo das áreas de influência do CGIRS.

Tabela 1.2-3 - Localização das parcelas de amostragem para o inventário florestal nas áreas de influências do CGIRS.

PARCELA	ÁREA DE INFLUÊNCIA	LATITUDE	LONGITUDE	NORTE	LESTE
PARCELA 1	AID	1° 19' 45,073" S	47° 58' 34,946" W	9852884,915 M	168742,752 M
PARCELA 2	AID	1° 20' 36,146" S	47° 58' 53,011" W	9851314,004 M	168185,671 M
PARCELA 3	AID	1° 21' 13,810" S	47° 59' 3,415" W	9850155,660 M	167865,156 M
PARCELA 4	AID	1° 21' 11,696" S	47° 58' 23,866" W	9850222,134 M	169088,867 M
PARCELA 5	AID	1° 21' 16,874" S	47° 58' 40,403" W	9850062,332 M	168577,337 M
PARCELA 6	AID	1° 19' 40,537" S	47° 57' 42,638" W	9853026,318 M	170361,163 M
PARCELA 7	AID	1° 19' 39,122" S	47° 57' 13,327" W	9853070,901 M	171268,085 M
PARCELA 8	AID	1° 20' 34,422" S	47° 57' 48,643" W	9851369,444 M	170177,355 M
PARCELA 9	AID	1° 21' 5,652" S	47° 57' 37,242" W	9850409,730 M	170531,308 M
PARCELA 10	ADA	1° 20' 11,548" S	47° 58' 0,869" W	9852072,245 M	169798,206 M
PARCELA 11	AID	1° 21' 9,983" S	47° 58' 14,268" W	9850275,182 M	169385,781 M
PARCELA 12	ADA	1° 20' 5,255" S	47° 57' 20,779" W	9852267,208 M	171038,462 M
PARCELA 13	AID	1° 21' 7,794" S	47° 58' 36,260" W	9850341,641 M	168705,186 M
PARCELA 14	AID	1° 20' 24,173" S	47° 57' 42,304" W	9851684,786 M	170373,138 M
PARCELA 15	All	1° 20' 24,054" S	47° 58' 59,981" W	9851685,520 M	167969,554 M
PARCELA 16	All	1° 21' 11,498" S	47° 59' 23,600" W	9850225,948 M	167240,469 M
PARCELA 17	All	1° 21' 35,122" S	47° 57' 34,193" W	9849503,826 M	170626,766 M
PARCELA 18	All	1° 21' 21,301" S	47° 56' 40,236" W	9849930,760 M	172295,799 M

1.2.2.2.3 Levantamento de Campo

Para realizar o levantamento da estrutura da vegetação, foi utilizado o processo de amostragem (em estratos) nas parcelas (sendo georreferenciadas, com uso de GPS de navegação na base *Datum SIRGAS 2000* (Sistema de referência Geocêntrico para as Américas) foram inventariados os indivíduos vivos (árvores, palmeiras, cipós) devidamente identificados por identificador botânico experiente, inserindo os nomes de uso local (nome usual), nomes científicos e famílias. Nos estratos arbóreo e arbustivos os indivíduos foram plaqueados e identificados, para o estrato herbáceo os indivíduos foram georreferenciado e identificados. O banco de dados pode ser encontrado no Figura 1.2-8.

Após a medição e instalação das parcelas (Figura 1.2-8/a), os indivíduos inventariados tiveram os dados dendométricos aferidos, sendo: DAP (altura de 1,30 m da base da árvore) com auxílio de uma suta (Figura 1.2-8/ b); Altura do Fuste (HF, do nível do solo até a primeira bifurcação considerável); e, Altura Total (HT, projeção da base do tronco até o topo da árvore), ambos foram aferidos com o auxílio de um clinômetro digital (Figura 1.2-8/c). Após a identificação, com auxílio de uma parafusadeira (no intuito de sempre melhorar e modernizar

os trabalhos em campo, os indivíduos foram devidamente sinalizados com placas de alumínio numeradas, (Figura 1.2-8/d; e) e registradas as coordenadas dos indivíduos com GPS (Figura 1.2-8).

Figura 1.2-8 - Registro das atividades metodológicas de inventário florestal nas áreas de influência do CGIRS.



(a) Medição e instalação das parcelas



(b) Aferição do DAP com auxílio de suta



(c) Aferição da altura do fuste com clinômetro



(d) Sinalização de espécimes com placas de alumínio numeradas



(e) Espécime identificado com placas metálicas



(f) Mapeamento dos indivíduos com GPS

Por fim, também foi atribuída a cada espécime a Qualidade do Fuste (método de classificação quanto ao aproveitamento comercial das toras, conforme o Quadro 1.2-1, procurando assim, cobrir o máximo da diversidade florística da área.

Quadro 1.2-1 - Classificação da qualidade do fuste durante a coleta de dados em campo.

CÓDIGO	DEMOMINAÇÃO	DESCRIÇÃO
1	Bom	Fuste reto e livre de qualquer defeito e que permite obter toras de aproveitamento total com aproveitamento acima de 80%;
2	Regular	Fuste com tortuosidade e sem outros defeitos, com aproveitamento parcial entre 50 e 79%;
3	Inferior	Fuste com tortuosidade e sérios defeitos,ocos atacados por insetos e fungos e com aproveitamento mínimo ou mesmo nulo, abaixo de 50%).

Fonte: SOUZA (1989).

● Coleta de Exsicata

As amostras botânicas coletadas foram determinadas pelo método de comparação com amostras depositadas no acervo do herbário Felisberto Camargo da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) e confirmada por consulta em bibliografia específica. Após a determinação, as amostras foram tombadas no acervo do herbário por tratar-se de amostras não férteis (Figura 1.2-9; Anexo III – Laudo de identificação botânica).

Figura 1.2-9 - Registro das atividades de coleta de material botânico.



(a) Coleta de material botânico



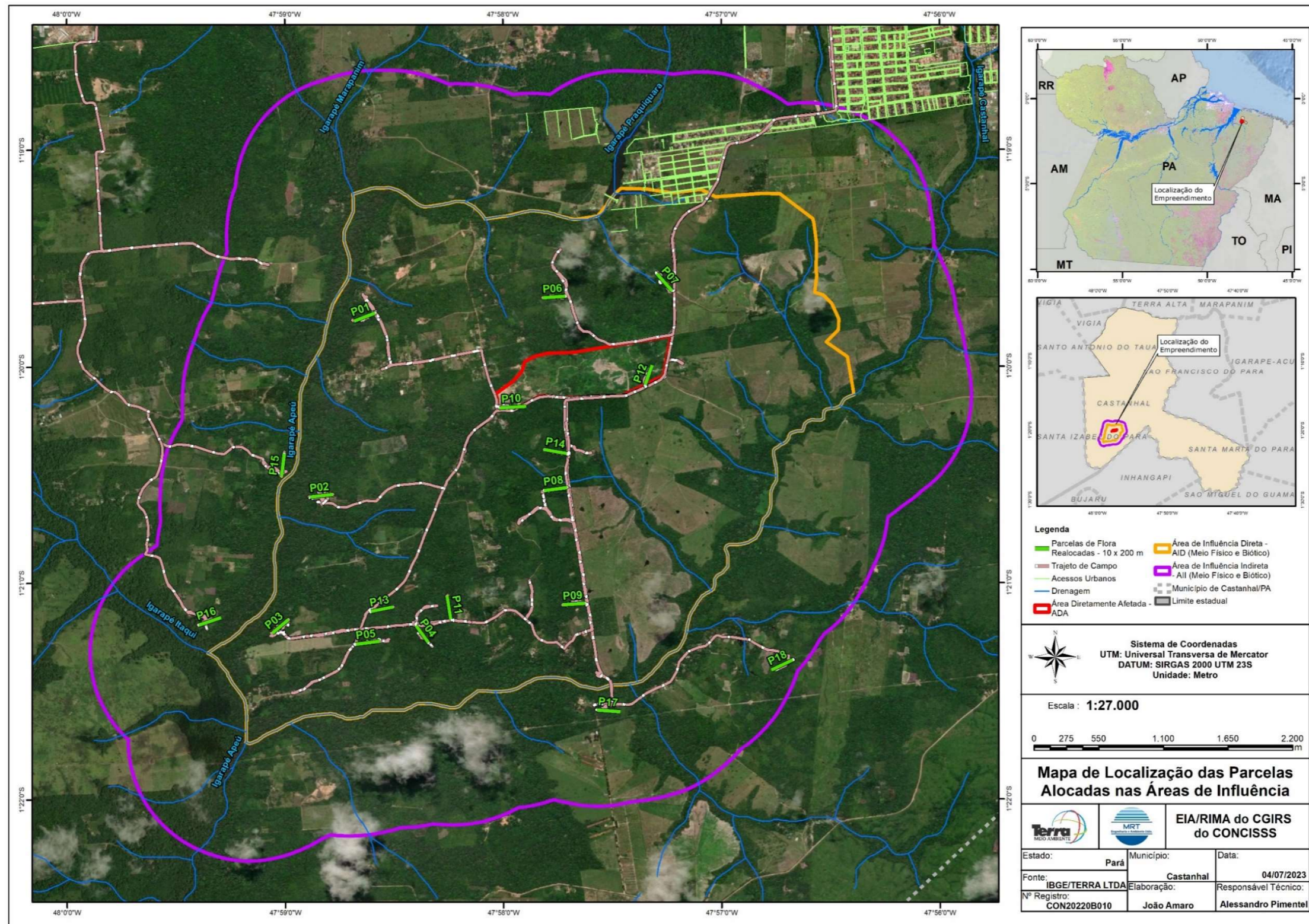
(b) Identificação de material botânico

● Espécies Ameaçadas

Para a identificação das espécies ameaçadas de extinção ou proibidas de corte, foram realizadas consultas previamente das listas oficiais municipais, nacionais e internacionais como:

- *Red List of Threatened Species* (Lista vermelha de espécies ameaçadas) - IUCN (2022.2).
- Lista de espécies protegidas - CITES (2017).
- Lista espécies ameaçadas extinção - Portaria N° 148/2022. MMA (2022).
- Livro vermelho da flora do Brasil - CNC FLORA (2013).
- Lista de espécies da flora e da fauna ameaçadas - Resolução N°054/2007. SEMAS/PA.

Mapa 1.2-3 – Localização das parcelas alocadas nas áreas de influência do CGIRS.



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

1.2.2.2.4 Processamento de Dados

Com os dados das variáveis florísticas e fitossociológicas das comunidades florestais foram calculados os parâmetros fitossociológicos de Abundância ou Densidade Relativa (DR em %), Frequência Relativa (FR em %), Dominância Relativa (DoR em %) e Índice do Valor de Importância (IVI) da espécie, que apresentaram informações sobre a distribuição espacial e a importância das espécies para o ecossistema (Tabela 1.2-4).

Além dos parâmetros descritos acima, também se avaliou a diversidade através do Índice de Diversidade de Shannon (H'), Índice de Dominância de Simpson (D'), Índice de Equabilidade (J') e Índice de diversidade Alpha de Fisher (S) (Tabela 1.2-4).

Tabela 1.2-4 - Equações empregadas nos cálculos dos parâmetros fitossociológicos.

VARIÁVEL	EQUAÇÃO	FONTE
Índice de Valor de Importância da Espécie (IVI)	$IVI = DR\% + FR\% + DoR\%$ DR%: [N° de indivíduos da espécie/N° de indivíduos amostrados]x100 FR%: [N° de unidades onde ocorre a espécie/N° total de unidades de amostra]x100 DoR: [Área basal da espécie/Área basal de todas as espécies]x100	COTTAM E CURTIS (1956) MULLER-DOMBOIS E ELLENBERG (1974)
Índice de Valor de Cobertura da Espécie (IVC)	$IVC = DR\% + DoR\%$ DR%: Densidade Relativa da espécie DoR: Dominância Relativa da Espécie	VON FÖRSTER (1973)
Índice de Diversidade de Shannon (H')	$H' = \sum \frac{n}{N} \times \ln \frac{N}{n}$ H' = índice de diversidade de Shannon-Wiener ni = número de indivíduos da i-ésima espécie na amostra N = número total de indivíduos na amostra ln = logaritmo neperiano (base e).	SHANNON E WIENER (1949)
Índice de Dominância de Simpson (D')	$D' = \sum \frac{n \times (n-1)}{N \times (N-1)}$ n – Número de indivíduos da espécie N – Número total de indivíduos amostrados	SIMPSON (1949)
Índice de Equabilidade (J')	$J' = \frac{H'}{\ln(s)}$ E' = índice de equabilidade; H' = índice de diversidade de Shannon-Wiener S = número total de espécies presentes na amostra ln = logaritmo neperiano (base e)	PIELOU (1975)

VARIÁVEL	EQUAÇÃO	FONTE
Índice Alpha de Fisher (α)	$\alpha = \frac{N(1-x)}{x}$ Onde: $S/N = [(1-x) / x] [-\ln(1-x)]$	FISHER (1943)

Além dos parâmetros descritos na tabela acima, também avaliou a volumetria e a área basal, sendo: o cálculo da volumetria do tronco com casca ($V_{c/c}$) foi realizado utilizando a equação ajustada por Moura (1994), na qual se aplica um fator de forma de 0,7 à equação de volume.

$$Vc = (At \times Hc) \times FF$$

Onde:

Vc = Volume comercial com casca (m^3);

At = Área Transversal do tronco ($\pi \times DAP^2$) / 4 (m^2);

Hc = Altura Comercial (m);

FF = fator de forma no valor de 0,7.

Com relação a área basal (AB), que corresponde a ocupação espacial das árvores dentro de uma determinada área (HUSCH et al. 1972), foi calculada utilizada a seguinte fórmula:

$$AB = \sum_{i=1}^n g_i$$

Onde:

g = área seccional à altura do peito (m^2);

π = 3,1416;

AB = área basal da árvore ($m^2 \cdot ha^{-1}$).

1.2.2.2.5 Grupos Ecológicos

As espécies foram enquadradas em um grupo ecológico: grupo eco fisiológico. A classificação em grupos eco fisiológicos seguiu os critérios adotados por Oliveira-Filho e Scolforo (2008) com as espécies sendo classificadas de acordo com suas características ecológicas e sucessionais, tendo como principal fator de inclusão nas categorias o grau de dependência de luz para seu desenvolvimento. Por esses critérios, as espécies foram classificadas em:

- Pioneiras (Pi) = espécies que são mais dependentes de luz para seus processos fisiológicos do que as demais categorias, tendendo a ocorrer nas clareiras, bordas ou em locais abertos fora de floresta, sendo pouco frequentes em sub-bosque;

- Secundárias iniciais (Si) = espécies que apresentam dependência intermediária de luz, podendo se desenvolver nas clareiras, bordas ou sub-bosque onde tendem a ocorrer em áreas menos sombreadas estando ausentes em áreas com baixa luminosidade;
- Secundárias tardias (St) = espécies que são menos dependentes de luz para os processos fisiológicos, tendendo a apresentar uma maior ocorrência no sub-bosque podendo permanecer por toda a sua vida nesse ambiente, ou romper o sub-bosque e se estabelecer no dossel, ou ainda ser uma emergente;
- Clímax (Cl) = espécies cujas sementes podem germinar sob um dossel florestal, e cujas mudas são capazes de estabelecer em ambientes de sombra, as mudas podem sobreviver na sombra por alguns anos, até se estabelecerem como árvores.

Nos casos em que a espécie não pode ser classificada por falta de informações, foi estabelecida a categoria não classificada (NC).

1.2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

1.2.3.1 Análise estatística volumétrica

A análise estatística considerou 14 parcelas, as quais foram alocadas nas áreas de levantamento primário (ADA e AID), que resultou em volume total de 409,9237 m³.ha⁻¹, conforme mostrado abaixo (Tabela 1.2-5). A análise estatística indica o erro amostral de 8,23% para um nível de probabilidade de 90%.

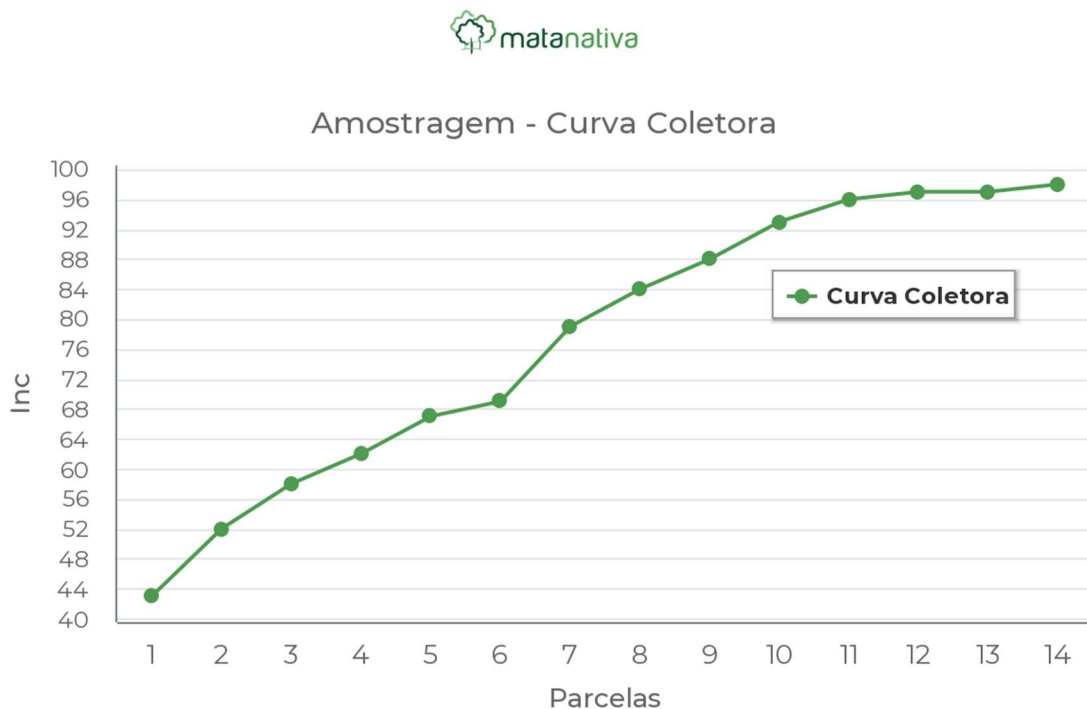
O procedimento amostral foi realizado em conformidade à legislação ambiental vigente, especificamente, a Instrução Normativa N° 3, de 4 de março de 2002, do Ministério do Meio Ambiente, a qual define procedimentos de conversão de uso do solo através de autorização de desmatamento nos imóveis e propriedades rurais na Amazônia Legal, estabelece limites de erro (10% ou 20% para um nível de probabilidade de 95%) de acordo com o volume por hectare (IBAMA, 2007).

Para as vegetações analisadas a amostragem aplicada foi suficiente para evidenciar o número de espécies ocorrentes ao longo do CGIRS (Figura 1.2-10). A curva se encontra próxima de uma assíntota, embora ainda não a tenha atingido, indicando que ainda não foram registradas todas as espécies da comunidade vegetal dessas áreas que o método empregado é capaz de detectar. O padrão encontrado pela curva espécie-área é frequentemente utilizado em levantamentos florístico e fitossociológico. Ele representa o acúmulo do número de espécies à medida que os indivíduos da vegetação são amostrados.

Tabela 1.2-5 Análise estatística das 14 parcelas considerando os indivíduos com DAP ≥ 10 cm.

PARÂMETROS	VALORES ESTATÍSTICOS
Área Total (ha)	821,8857
Unidades amostral (n)	14
Total de Volume (m ³)	409,9237
Média (m ³ .ha ⁻¹)	29,2803
Variância	25,9024
Desvio Padrão	5,0894
Variância da média	1,8502
Erro Padrão da Estimativa (m ³ /ua)	1,3602
Nível de Probabilidade (P)	90%
Erro absoluto (m ³ / ua)	2,4088
Erro Relativo (%)	8,23
Coefficiente Variação (%)	17,38
Intensidade Amostral Mínima	33,7238
Limite Inferior (m ³ /ua)	26,87143
Limite Superior (m ³ /ua)	31,68911

Figura 1.2-10 - Curva espécie-área da amostragem nas parcelas do CGIR.



Fonte: Software Mata Nativa, 2023.

Embora a estabilização da curva do coletor esteja muito relacionada ao rigor na delimitação de ambientes homogêneos em levantamentos fitossociológicos, Mantovani (1993), citado por VIBRANS (1999), pondera que em florestas tropicais a curva frequentemente não mostra tendência à estabilização, devido ao elevado número de espécies raras.

1.2.3.2 Epífitas e Hemiepífitas

Nas áreas de influências foram registradas 06 epífitas e hemiepífitas no levantamento de campo, apresentadas na Figura 1.2-11.

As plantas epífitas e lianas são também espécies indicadoras de degradação e conservação de ambientes florestais. Epífitas são plantas que estabelecem seu ciclo de vida sobre forófitos, geralmente em galhos, ramos, folhas grandes, representadas comumente pelas famílias Orchidaceae, Bromeliaceae, Areceae, Cactaceae e Polypodiaceae, segundo (Castro, 2016) as espécies desses gêneros podem servir de abrigo e local de reprodução de alguns animais, além de fornecerem recursos alimentares como frutos, néctar, pólen e água.

Estudos desenvolvidos na região nordeste do estado do Pará, compreendeu que a ocorrência de espécies de lianas e epífitas indica o bom estado de conservação da floresta (SANTOS JUNIOR; JARDIM, 2017).

Figura 1.2-11 - Registro fotográfico de epífitas e hemiepífitas encontradas nas áreas de influência do CGIRS.



a) *Gusmania* sp. (Epífita)



b) *Ananas* sp. (Bromélia)



c) *Epiphyllum* sp. (Epífita)



d) *Philodendrum* sp. (Hemiepífita)



e) *Philodendrum* sp. (Hemiepífita)



f) *Anthurium* sp. (Hemiepífita)

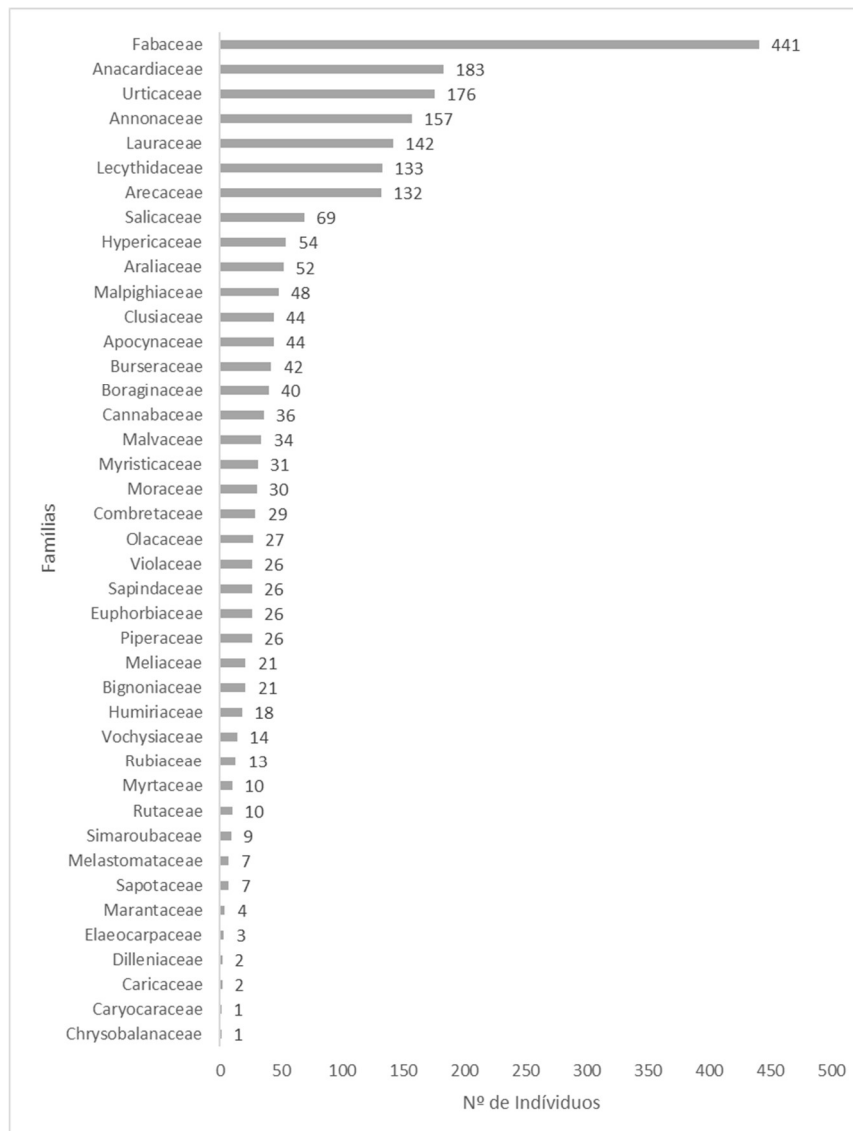
1.2.3.3 Composição florística

A composição florística visa indicar o conjunto de unidades taxonômicas que compõem a floresta, como as suas espécies e famílias (SCHNEIDER & FINGER, 2000). O objetivo de um levantamento florístico é listar as espécies vegetais ocorrentes em determinada área (CAVASSAN *et al.*, 1984).

Foram consideradas para as análises 14 parcelas, sendo: 12 parcelas na (AID) e 02 parcelas na (ADA). No total, foram inventariados 2.191 espécimes (Figura 1.2-12; Anexo II – Banco de dados) distribuídos em 41 famílias botânicas e 125 espécies, considerando todos os estratos (herbáceo, arbustivo e arbóreo).

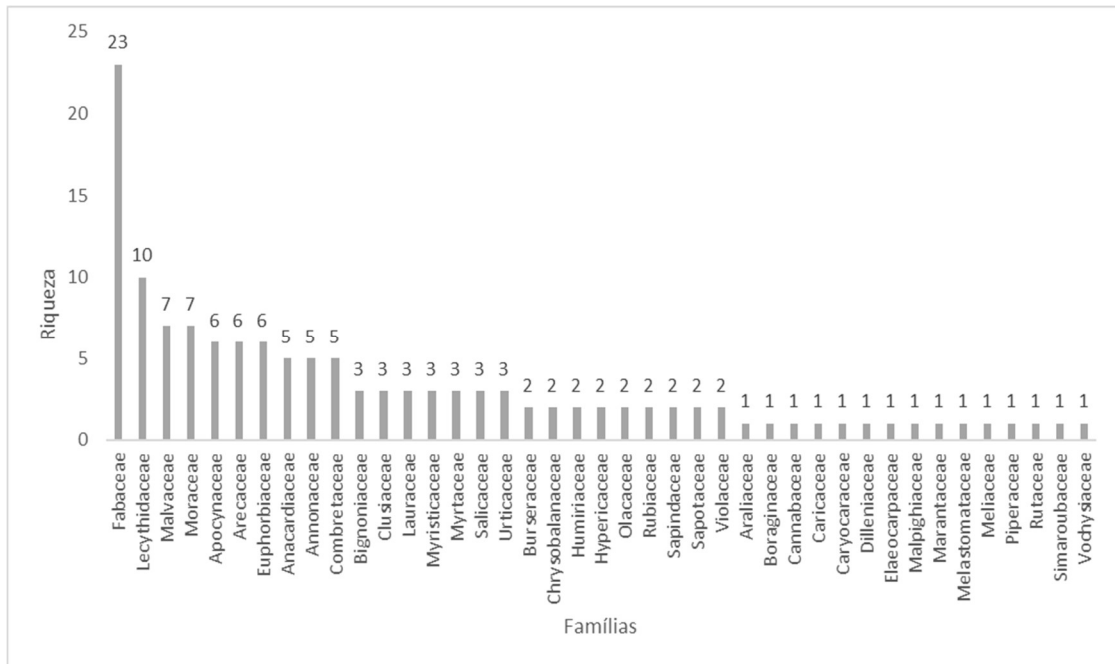
As dez (10) famílias com maior abundância de espécimes foram: Fabaceae (441 espécimes ou 20,1%); Anacardiaceae (183 espécimes ou 8,4%); Urticaceae (176 espécimes ou 8,0%); Annonaceae (157 espécimes ou 7,2%); Lauraceae (142 espécimes ou 6,5%); Lecythidaceae (133 espécimes ou 6,1%); Arecaceae (132 espécimes ou 6,0%); Salicaceae (69 espécimes ou 3,1%); Hypericaceae (54 espécimes ou 2,5%) e Araliaceae (52 espécimes ou 2,4%), conforme apresentado na (Figura 1.2-12).

Figura 1.2-12 – Representatividade da abundância das famílias inventariadas nas áreas de influências (ADA e AID).



Ao analisar os valores de riqueza por família, observou-se que a Fabaceae foi a família com a maior riqueza, contemplada com 23 espécies ou 17,2%; a família Lecythidaceae com 10 espécies ou 7,5%, as famílias Malvaceae e Moraceae com 07 espécies ou 5,2% cada, as famílias Apocynaceae, Arecaceae e Euphorbiaceae com 06 espécies ou 4,5%, as famílias Anacardiaceae, Annonaceae e Combretaceae com 05 espécies ou 3,7%, as famílias Bignoniaceae, Clusiaceae, Lauraceae, Myristicaceae, Myrtaceae, Salicaceae e Urticaceae com 03 espécies ou 2,2%, as famílias Burseraceae, Chrysobalanaceae, Humiriaceae, Hypericaceae, Olacaceae, Rubiaceae, Sapindaceae, Sapotaceae e Violaceae com 02 espécies ou 1,5%. As demais famílias apresentaram 01 espécie ou 0,7% cada (Figura 1.2-13).

Figura 1.2-13 – Representatividade de riqueza das famílias inventariadas nas áreas de influência.



1.2.3.4 Área Diretamente Afetada (ADA)

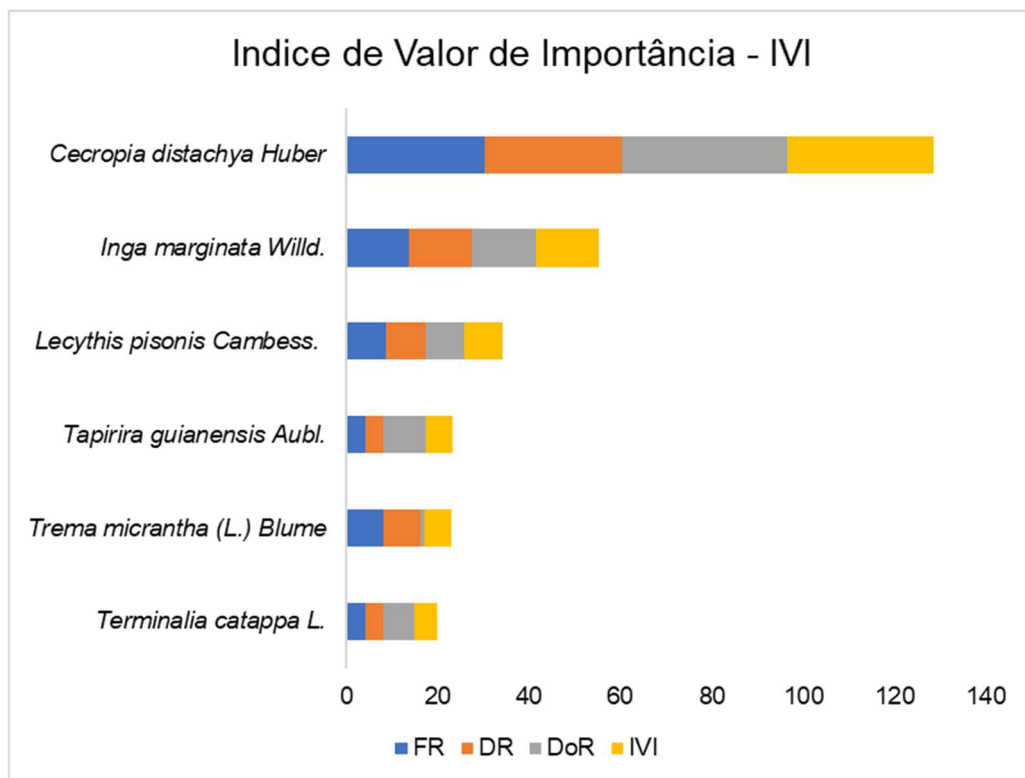
1.2.3.4.1 Fitossociologia

● Índice de Valor de Importância

Das 46 espécies registradas no inventário, 05 espécies apresentaram os maiores valores de IVI, em ordem decrescente: *Cecropia distachya* Huber; *Lecythis pisonis* Cambess.; *Inga marginata* Willd.; *Trema micrantha* (L.) Blume e *Inga cylindrica* (Vell.) Mart. (Figura 1.2-14; Tabela 1.2-6). Estas espécies acrescentam 70% do índice de valor de importância dos indivíduos, evidenciando a importância ecológica das mesmas na área de estudo.

A espécie *Cecropia distachya* Huber (Embaúba vermelha) foi a que apresentou o maior índice de valor de importância e representa uma das maiores espécies do gênero *Cecropia*. típica de áreas conservadas (GAGLIOTI; AGUIAR, 2020). A *Cecropia distachya* é conhecida por embaúba-vermelha ou embaúba da mata e a mais florestal das embaúbas da região, tipicamente restrita a bordas e clareiras de trechos de floresta alterada. É uma espécie arbórea pioneira, perenifólia, dióica, tolerante a sombra e característica de solos úmidos em borda de matas e clareiras podendo atingir 25 m de altura e 45 cm de diâmetro (GONÇALVES *et al.*, 2014).

Figura 1.2-14 - Espécies com os maiores Índice de Valor de Importância (IVI) registradas na ADA do CGIRS.



O índice de valor de importância (IVI) calculado para as espécies é um indicador da importância ecológica das mesmas, devido à influência relativa das espécies mais frequentes e dominantes nos processos de equilíbrio da flora e manutenção da fauna, fornecendo abrigo e alimentação (OLIVEIRA; AMARAL 2003, citado por SILVA, MATOS e FERREIRA, 2008).

A estrutura horizontal, sucintamente, resulta das características e combinações entre as quantidades em que, cada espécie ocorre por unidade de área (densidade), da maneira como estas espécies se distribuem na área (frequência) e do espaço que cada uma ocupa no terreno (dominância) (BARROS, 1980; LAMPRECHT, 1990). A combinação desses valores fitossociológicos relativos de cada espécie, com finalidade de atribuir um valor para as espécies dentro da comunidade vegetal a que pertencem (MATTEUCCI; COLMA, 1982), culminam na obtenção do Valor de Importância, preteritamente conhecido como Índice de Valor de Importância (IVI).

Tabela 1.2-6 - Parâmetros fitossociológicos para as espécies inventariadas na ADA, do CGIRS. Onde: N = Número total de indivíduos registrados; FR = Frequência Relativa; DR = Densidade Relativa; DoR = Dominância Relativa; IVI = Índice de Valor de Importância; IVC = Índice de Valor de Cobertura.

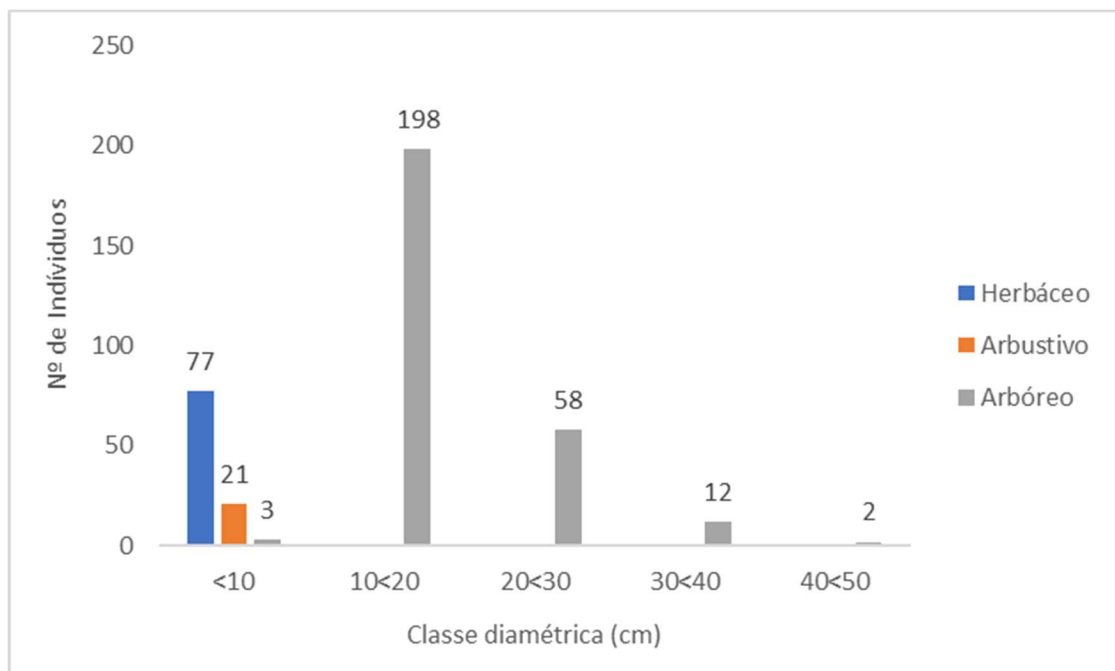
Espécies	N	FR	DR	DoR	IVI (%)	IVC (%)
<i>Cecropia distachya</i> Huber	112	30,19	30,19	36,14	32,17	33,16
<i>Inga marginata</i> Willd.	51	13,75	13,75	14,07	13,86	13,91
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	32	8,63	8,63	8,50	8,58	8,56
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	30	8,09	8,09	0,97	5,71	4,53
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	15	4,04	4,04	9,37	5,82	6,71
<i>Terminalia catappa</i> L.	15	4,04	4,04	6,78	4,95	5,41
<i>Ricinus communis</i> L.	11	2,96	2,96	0,10	2,01	1,53
<i>Couratari stellata</i> A.C.Sm.	8	2,16	2,16	1,61	1,97	1,88
<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart.	7	1,89	1,89	0,73	1,50	1,31
<i>Nectandra cuspidata</i> Nees	7	1,89	1,89	2,92	2,23	2,41
<i>Platonia insignis</i> Mart.	6	1,62	1,62	1,03	1,42	1,32
<i>Gutteria punctata</i> (Aubl.) R.A.Howard	5	1,35	1,35	1,67	1,45	1,51
<i>Terminalia macrophylla</i> (Spruce ex Eichler) Gere & Boatwr.	5	1,35	1,35	0,05	0,92	0,70
<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.	4	1,08	1,08	1,92	1,36	1,50
<i>Rinorea guianensis</i> Aubl	4	1,08	1,08	1,24	1,13	1,16
<i>Cordia goeldiana</i> Huber	4	1,08	1,08	0,97	1,04	1,03
<i>Cecropia palmata</i> Willd.	4	1,08	1,08	1,22	1,13	1,15
<i>Apeiba echinata</i> Gaertn.	4	1,08	1,08	0,01	0,72	0,54
<i>Virola caducifolia</i> W.A.Rodrigues	3	0,81	0,81	1,70	1,11	1,25
<i>Byrsonima densa</i> (Poir.) DC.	3	0,81	0,81	0,72	0,78	0,76
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A.Mori	3	0,81	0,81	0,70	0,77	0,76
<i>Ischnosiphon arouma</i> (Aubl.) Korn.	3	0,81	0,81	0,01	0,54	0,41
<i>Eschweilera amara</i> (Aubl.) Ndz.	3	0,81	0,81	0,85	0,82	0,83
<i>Couratari multiflora</i> (Sm.) Eyma.	2	0,54	0,54	0,16	0,41	0,35
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	2	0,54	0,54	0,03	0,37	0,28
<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	2	0,54	0,54	0,82	0,63	0,68
<i>Mabea piriri</i> Aubl.	2	0,54	0,54	0,19	0,42	0,37
<i>Spondias mombin</i> L.	2	0,54	0,54	0,01	0,36	0,27
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Forsyth f.	2	0,54	0,54	2,21	1,10	1,38
<i>Ormosia coutinhoi</i> Ducke	2	0,54	0,54	0,17	0,42	0,36
<i>Banara guianensis</i> Aubl.	2	0,54	0,54	0,58	0,55	0,56
<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	2	0,54	0,54	0,33	0,47	0,44
TOTAL	371	100	100	0,00	0,18	0,14

1.2.3.4.2 Estrutura Diamétrica

A estrutura diamétrica serve para caracterizar tipologias vegetais, estágios seriais ou sucessionais, estados de conservação, regimes de manejo, processos de dinâmicas, de crescimento e produção, grupos ecológicos de espécies, grupos de usos etc. Segundo Soares *et al.*, (2007), pelo agrupamento dos diâmetros das árvores em classes pode-se caracterizar a distribuição diamétrica de uma floresta.

Em relação a ADA foram inventariados 371 indivíduos nos diferentes estratos, distribuídos em 05 classes de diâmetro com 10,00 cm de amplitude na classe DAP < 10 cm a maioria dos indivíduos foram encontrados no estrato herbáceo (77 espécimes), no estrato arbustivo foram (21 espécimes), e no estrato arbóreo foram (273 espécimes), conforme apresentado na (Figura 1.2-15).

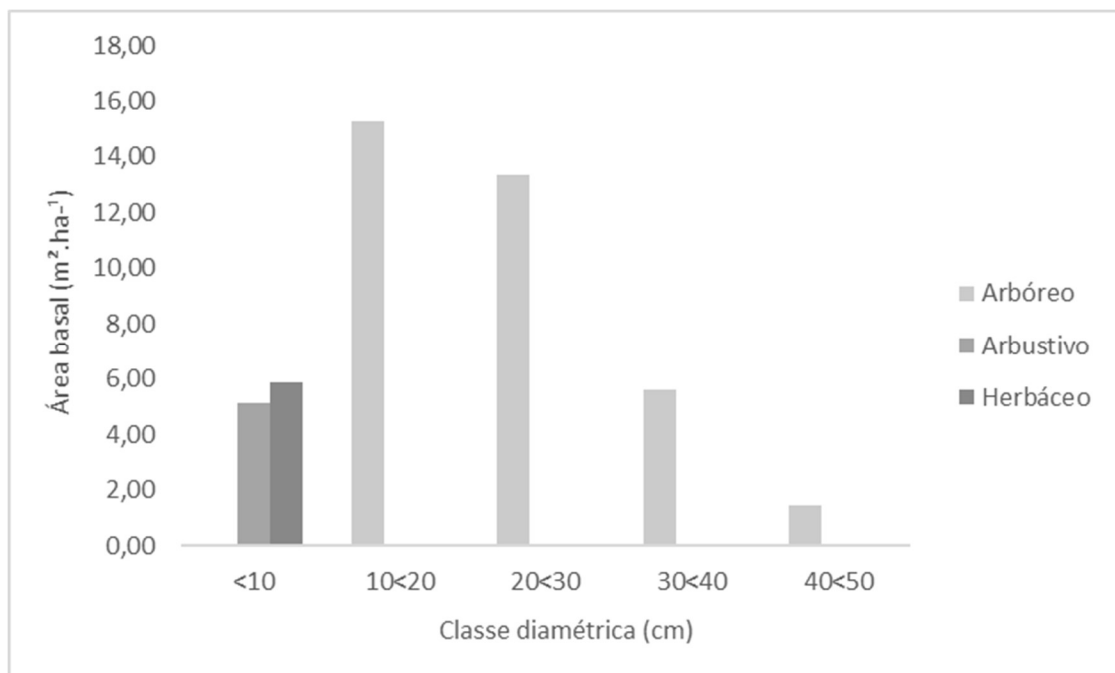
Figura 1.2-15 – Número de indivíduos distribuídos por classe diamétrica (cm) e estratos amostrados na ADA do CGIRS.



1.2.3.4.3 Área Basal

A área basal (AB) calculada na ADA equivale a 7,3104 m², a qual representa para a área total um quantitativo de 46,7198 m².ha⁻¹. O maior valor de área basal (15,2502 m².ha⁻¹) foi encontrado na classe com DAP 10 cm < 20 cm, devido os estratos arbóreo inventariados na área (Figura 1.2-16).

Figura 1.2-16 - Distribuição da área basal ($m^2 \cdot ha^{-1}$) em diferentes classes de DAP dos indivíduos e estratos amostrados na ADA do CGIRS.

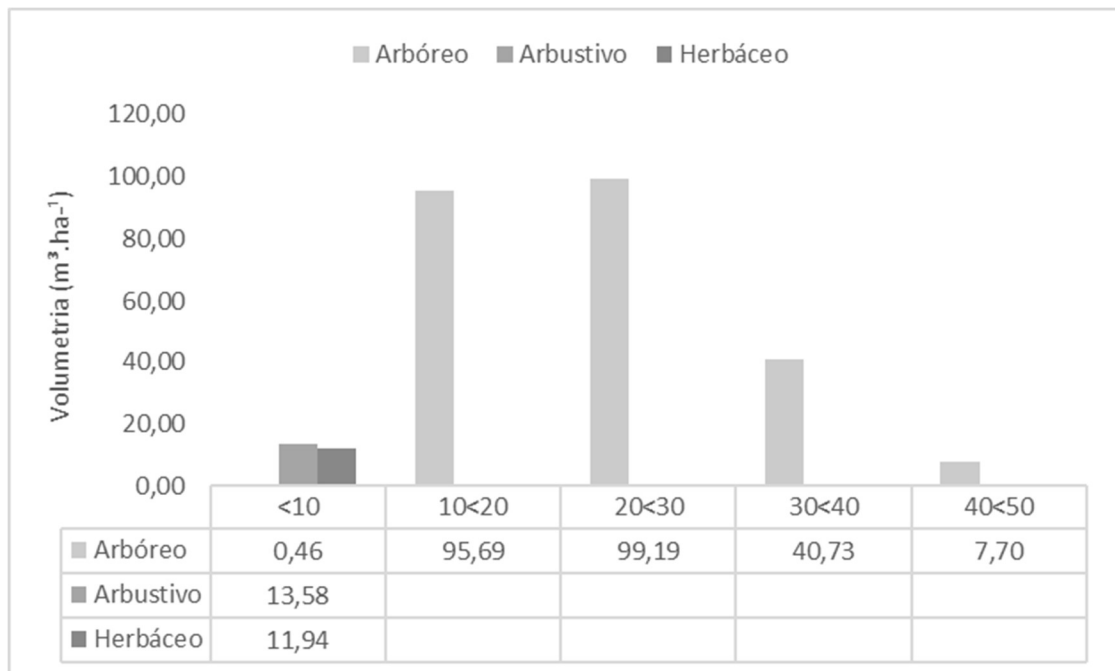


1.2.3.4.4 Volumetria

O volume com casca (Vol c/c) obtido para as árvores nos diferentes estratos identificados na ADA equivale a $49,1466 m^3$, representado por $269,2907 m^3 \cdot ha^{-1}$.

Ao distribuir esse quantitativo nas classes de DAP verificou-se que a maior volumetria está distribuído nas classes 20<30cm com $99,1928 m^3 \cdot ha^{-1}$ que equivale aproximadamente 37% do total de volume, em razão do estrato arbóreo ($99,1928 m^3 \cdot ha^{-1}$) e a menor volumetria na classe 40<50cm com aproximadamente 3% ($7,7043 m^3 \cdot ha^{-1}$) do volume total (Figura 1.2-17).

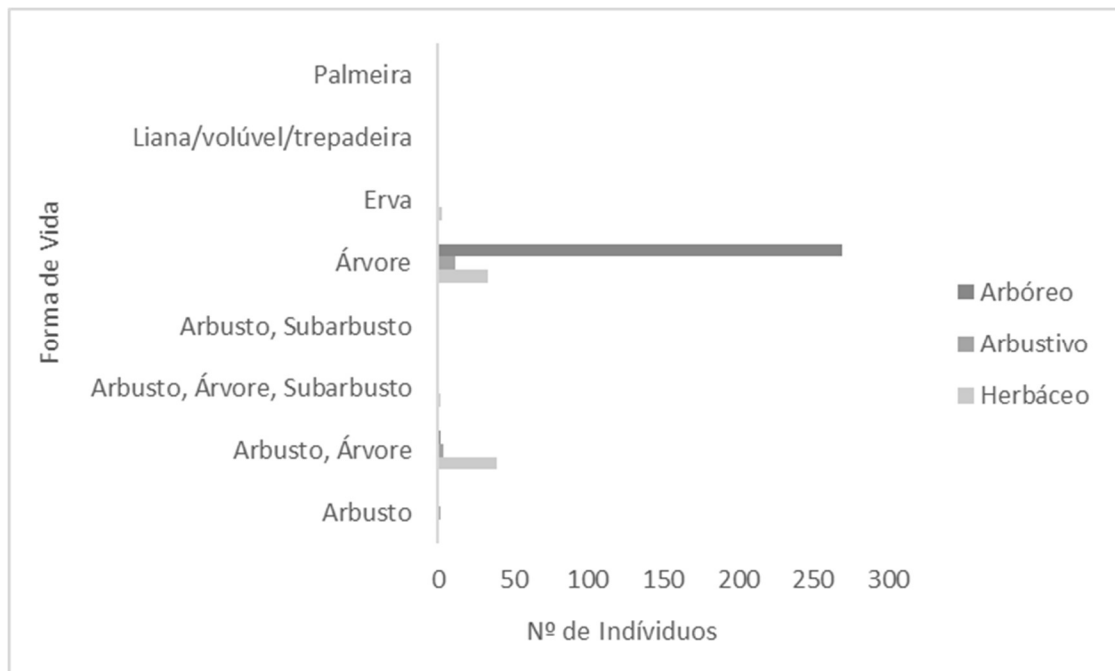
Figura 1.2-17 - Distribuição da volumetria ($m^3 \cdot ha^{-1}$) em diferentes classes de DAP dos indivíduos e estratos amostrados na ADA do CGIRS.



1.2.3.4.5 Forma de Vida

Quanto ao hábito ou forma de vida, 314 espécimes são árvores, 45 espécimes como arbusto/árvore, 3 espécimes como erva, 3 espécimes como arbusto, 2 espécimes apresentam como palmeira, 02 espécimes com três formas de vida (Arbusto, Árvore e Subarbusto), 1 espécime se apresenta como Liana/volúvel/trepadeira e 1 espécime se apresenta como Arbusto, Subarbusto (Figura 1.2-18).

Figura 1.2-18 - Classificação das espécies por hábito/forma de vida registradas na ADA do CGIRS.



1.2.3.4.6 Índices Ecológicos

Conhecer a diversidade de espécies numa área é fundamental para a compreensão da natureza e, por extensão, para aperfeiçoar o gerenciamento da área em relação a atividades de exploração de baixo impacto, conservação de recursos naturais ou recuperação de ecossistemas degradados (MELO, 2008).

A diversidade e a equitabilidade das espécies estão relacionadas com a frequência de ocorrência dos espécimes e a riqueza de espécies. Quanto menos uniforme é a ocorrência de espécimes, menores são os valores da diversidade e da equitabilidade. A equitabilidade refere-se ao quão similar as espécies estão representadas na comunidade. Caso todas as espécies tenham a mesma representatividade, a equitabilidade será máxima (MELO, 2008). O inventário florístico é dominado pela minoria das espécies, pois a maioria apresentou baixa abundância, na qual muitas espécies apresentaram apenas um táxon, conforme mostra a curva de distribuição de abundância na Figura 1.2-19, considerando todos os estratos.

A uniformidade entre os valores de riqueza e abundância é um fator que altera a diversidade de uma comunidade, uma vez que o Índice de Diversidade de Shannon-Wiener leva em consideração tanto a riqueza quanto a equitabilidade das comunidades avaliadas. A Diversidade de Shannon-Wiener (H') equivale a 2,74 (Tabela 1.2-7). Esse índice baseia-se na teoria da informação (LUDWIG & REYNOLDS, 1988) e fornece uma ideia do grau de incerteza em prever a qual espécie pertenceria um indivíduo retirado aleatoriamente da população. O índice de Shannon é influenciado pela riqueza de espécies, se aumentar o valor do índice,

pode ser que tenha sido pelo aumento da riqueza de espécies. Cowett & Bassuk (2014) observaram acentuada correlação entre os valores de Shannon-Wiener e a riqueza de espécies e pequena correlação com a equidade de distribuição das espécies.

O índice de Simpson (1-D) foi de 0,87 (Tabela 1.2-7), esse índice tem formulação derivada da teoria das probabilidades e é utilizado em análises quantitativas de comunidades biológicas. Este índice também fornece a ideia da probabilidade de se coletar aleatoriamente dois indivíduos da comunidade e, obrigatoriamente, pertencerem a espécies diferentes (GORENSTEIN, 2002). O valor estimado varia de 0 (zero) a 1 (um), sendo que para valores próximos de um, a diversidade da amostra é considerada maior.

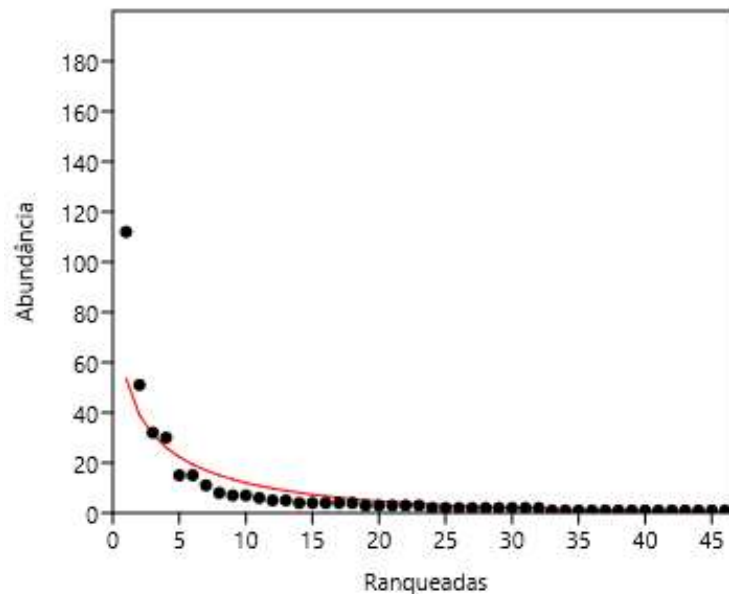
No que se refere a Equitabilidade (J'), o valor observado foi de 0,72 (Tabela 1.2-7). Este indicador é derivado do índice de diversidade de Shannon e permite representar a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes (PIELOU, 1966), seu valor apresenta uma amplitude de 0 (uniformidade mínima) a 1 (uniformidade máxima).

O índice Alpha de Fisher relaciona o número de espécies (S) ao número de indivíduos (N) em uma comunidade, por ser pouco influenciado pelo tamanho da amostra ou pela abundância das espécies mais comuns (Taylor *et al.*, 1976), esse indicador equivale a 13,83 (Tabela 1.2-7).

Tabela 1.2-7 - Valores dos índices ecológicos calculados para a ADA do CGIRS.

ÍNDICES ECOLÓGICOS	VALOR
Riqueza (S)	46
Abundância (N)	371
Dominância (D)	0.13
Simpson (1-D)	0.87
Diversidade de Shannon (H')	2.74
Equitabilidade (J')	0.72
Índice alfa Fisher	13.83

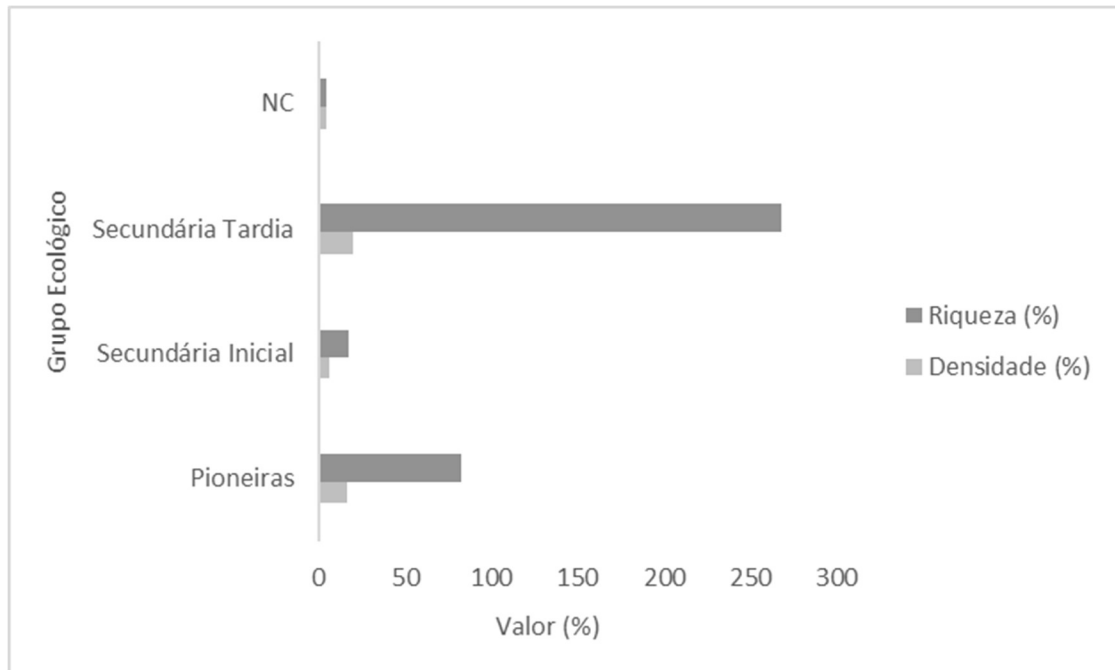
Figura 1.2-19 – Representatividade da distribuição de abundância das espécies inventariadas na ADA do CGIRS.



1.2.3.4.7 Grupos Ecológicos

A análise dos grupos ecológicos evidenciou que na comunidade vegetal da ADA é composta na sua maioria por espécies Secundárias Tardias em que apresentam 268 indivíduos (72%) ou 20 espécies; as Pioneiras que apresenta 82 indivíduos (22%) ou 16 espécies; as Secundárias Iniciais que apresenta 17 indivíduos (5%) ou 6 espécies, além de 04 indivíduos (1%) ou 4 espécies que não tiveram o grupo ecológico definido (Figura 1.2-20). Segundo, Carvalho (1981) a tendência da diversidade de espécies é de ser menor nos estágios iniciais da sucessão florestal, aumentando com o tempo até atingir o último estágio de regeneração.

Figura 1.2-20 – Classificação das espécies segundo os grupos ecológicos na ADA do CGIRS.



1.2.3.5 Área de Influência Direta (AID)

1.2.3.5.1 Fitossociologia

● Índice de Valor de Importância

Das 113 espécies identificadas na AID nos diferentes estratos, 06 espécies apresentaram os maiores valores de IVI, em ordem decrescente: *Tapirira guianensis* Aubl.; *Nectandra cuspidata* Nees; *Inga marginata* Willd.; *Inga heterophylla* Willd.; *Inga cylindrica* (Vell.) Mart. e *Guatteria punctata* (Aubl.) R.A.Howard. Estas espécies aproximadamente 25% do índice de valor de importância dos indivíduos, evidenciando a importância ecológica da composição florística na AID. (Figura 1.2-21; Tabela 1.2-8).

A espécie *Tapirira guianensis* Aubl. (Tatapiririca) apresenta o maior índice de valor de importância representada por 158 indivíduos, é uma espécie arbórea, pioneira, muito abundante nas florestas secundárias (capoeiras) da Amazônia. É uma espécie resinífera, cuja madeira é utilizada como lenha, para fabricação de carvão e na confecção de objetos artesanais. Representa valor ecológico no reflorestamento de áreas degradadas em razão do seu rápido crescimento e pela alta capacidade regenerativa por meio de sementes (FERNANDES *et al.*, 2012).

Figura 1.2-21 - Espécies com os maiores Índice de Valor de Importância (IVI) registradas na AID do CGIRS.

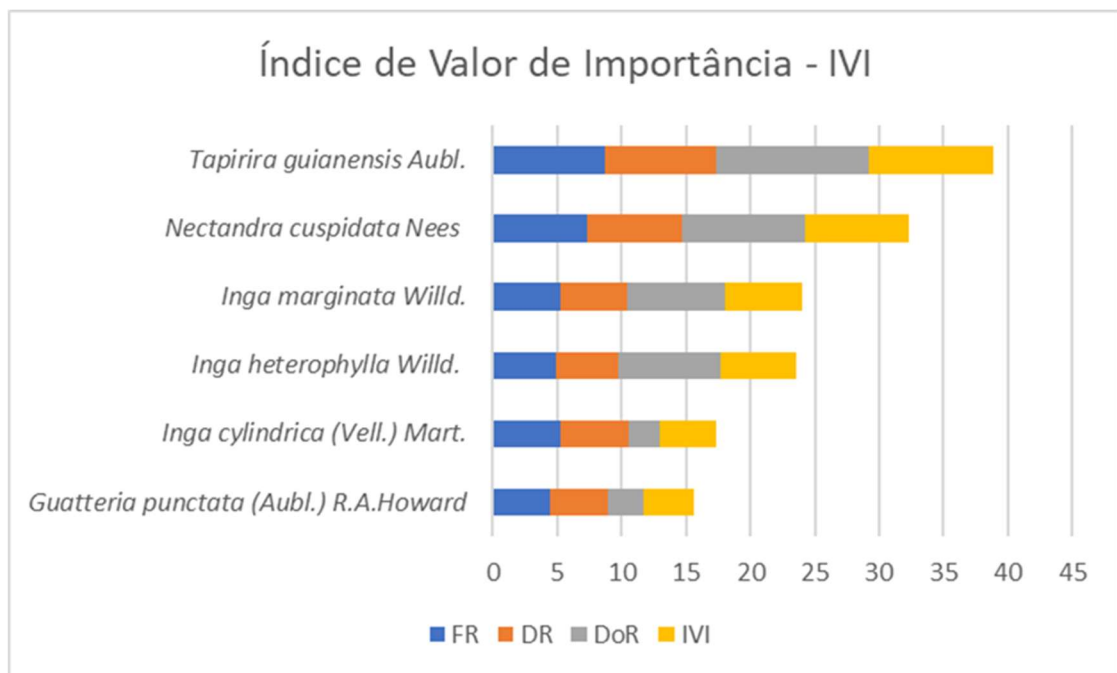


Tabela 1.2-8 - Parâmetros fitossociológicos para as espécies registradas na AID, do CGIRS. Onde: N = Número total de indivíduos registrados; FR = Frequência Relativa; DR = Densidade Relativa; DoR = Dominância Relativa; IVI = Índice de Valor de Importância; IVC = Índice de Valor de Cobertura.

Espécies	N	FR	DR	DoR	IVI (%)	IVC (%)
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	158	8,68	8,68	11,79	9,72	10,24
<i>Nectandra cuspidata</i> Nees	134	7,36	7,36	9,53	8,08	8,44
<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart.	96	5,27	5,27	2,47	4,34	3,87
<i>Inga marginata</i> Willd.	95	5,22	5,22	7,62	6,02	6,42
<i>Inga heterophylla</i> Willd.	89	4,89	4,89	7,87	5,88	6,38
<i>Guatteria punctata</i> (Aubl.) R.A.Howard	81	4,45	4,45	2,77	3,89	3,61
<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	77	4,23	4,23	1,60	3,35	2,91
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	52	2,86	2,86	1,39	2,37	2,12
<i>Casearia grandiflora</i> Cambess.	51	2,80	2,80	0,78	2,13	1,79
<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.	48	2,64	2,64	3,52	2,93	3,08
<i>Byrsonima densa</i> (Poir.) DC.	45	2,47	2,47	3,16	2,70	2,82
<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	37	2,03	2,03	1,03	1,70	1,53
<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i> (Willd.) Hochr.	36	1,98	1,98	1,70	1,89	1,84
<i>Cordia goeldiana</i> Huber	36	1,98	1,98	5,14	3,03	3,56
<i>Xylopia nitida</i> Dunal	35	1,92	1,92	2,81	2,22	2,36
<i>Annona exsucca</i> DC.	31	1,70	1,70	1,41	1,61	1,56
<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	28	1,54	1,54	0,38	1,15	0,96

Espécies	N	FR	DR	DoR	IVI (%)	IVC (%)
<i>Protium decandrum</i> (Aubl.) Marchnd.	27	1,48	1,48	0,14	1,04	0,81
<i>Piper aduncum</i> L.	26	1,43	1,43	0,07	0,98	0,75
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A.Mori	26	1,43	1,43	0,64	1,16	1,03
<i>Astrocaryum gynacanthum</i> Mart.	26	1,43	1,43	0,12	0,99	0,77
<i>Heisteria acuminata</i> (Humb. & Bonpl.) Engl.	25	1,37	1,37	1,07	1,27	1,22
<i>Virola caducifolia</i> W.A.Rodrigues	23	1,26	1,26	0,52	1,02	0,89
<i>Ambelania acida</i> Aubl.	23	1,26	1,26	1,58	1,37	1,42
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	21	1,15	1,15	2,10	1,47	1,63
<i>Cupania scrobiculata</i> Rich.	20	1,10	1,10	0,73	0,98	0,92
<i>Apeiba echinata</i> Gaertn.	20	1,10	1,10	0,19	0,80	0,64
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	18	0,99	0,99	1,16	1,04	1,07
<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	16	0,88	0,88	0,06	0,61	0,47
<i>Protium trifoliolatum</i> Engl.	15	0,82	0,82	1,51	1,05	1,17
<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrec.	15	0,82	0,82	0,61	0,75	0,72
<i>Astrocaryum aculeatum</i> G.Mey.	14	0,77	0,77	0,34	0,63	0,55
<i>Vochysia guianensis</i> Aubl.	14	0,77	0,77	1,93	1,16	1,35
<i>Eschweilera amara</i> (Aubl.) Ndz.	13	0,71	0,71	0,06	0,49	0,38
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	13	0,71	0,71	1,22	0,88	0,97
<i>Cecropia palmata</i> Willd.	12	0,66	0,66	0,51	0,61	0,59
<i>Couratari stellata</i> A.C.Sm.	12	0,66	0,66	0,88	0,73	0,77
<i>Cecropia distachya</i> Huber	11	0,60	0,60	0,45	0,55	0,53
<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i> (Miq.) J. W. Grimes	11	0,60	0,60	1,09	0,77	0,85
<i>Ficus christianii</i> Carauta	10	0,55	0,55	3,77	1,62	2,16
<i>Tovomita spruceana</i> Planch. & T riana	10	0,55	0,55	0,15	0,42	0,35
<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	10	0,55	0,55	1,14	0,75	0,84
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	10	0,55	0,55	0,08	0,39	0,31
<i>Brosimum acutifolium</i> Huber	9	0,49	0,49	0,10	0,36	0,30
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	9	0,49	0,49	0,17	0,39	0,33
<i>Laetia procera</i> Eichler.	9	0,49	0,49	0,64	0,54	0,57
<i>Platymiscium trinitatis</i> Benth.	9	0,49	0,49	0,16	0,38	0,33
<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A. Mori	9	0,49	0,49	1,40	0,80	0,95
<i>Lacmellea arborescens</i> (Mull.Arg.) Markgr.	9	0,49	0,49	0,35	0,45	0,42
<i>Lacmellea aculeata</i> (Duck.) monach.	8	0,44	0,44	0,09	0,32	0,27
<i>Campsiandra angustifolia</i> Spruce ex benth.	7	0,38	0,38	0,49	0,42	0,44
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	7	0,38	0,38	0,02	0,26	0,20
<i>Poraqueiba sericea</i> Tul.	7	0,38	0,38	0,09	0,29	0,24
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) Dc.	7	0,38	0,38	0,34	0,37	0,36
<i>Theobroma obovatum</i> Klotzsch ex Bernoulli	6	0,33	0,33	0,47	0,38	0,40
<i>Tachigali glauca</i> Tul.	6	0,33	0,33	0,12	0,26	0,22
<i>Mangifera indica</i> L.	6	0,33	0,33	0,84	0,50	0,59
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	6	0,33	0,33	0,74	0,46	0,53

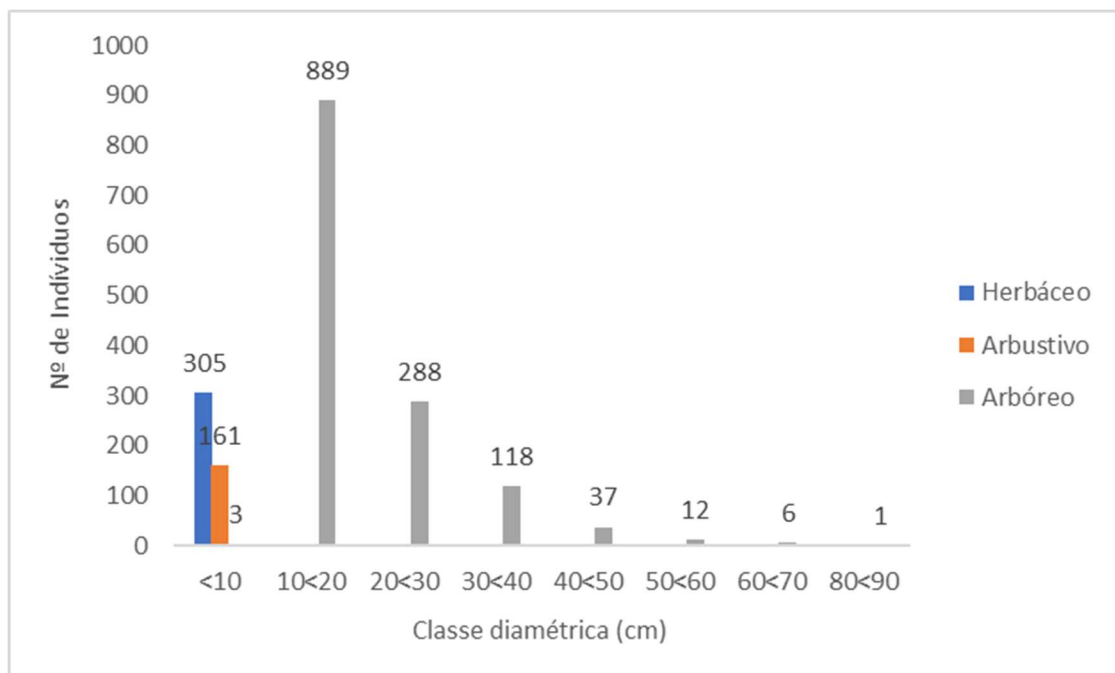
Espécies	N	FR	DR	DoR	IVI (%)	IVC (%)
<i>Terminalia catappa</i> L.	6	0,33	0,33	0,15	0,27	0,24
<i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart.	6	0,33	0,33	0,04	0,23	0,18
<i>Toulicia guianensis</i> Aubl	6	0,33	0,33	1,18	0,61	0,75
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl.	6	0,33	0,33	0,15	0,27	0,24
<i>Banara guianensis</i> Aubl.	6	0,33	0,33	0,01	0,22	0,17
<i>Pouteria gongrijpii</i> Eyma	6	0,33	0,33	0,08	0,25	0,20
<i>Annona ambotay</i> Aubl.	5	0,27	0,27	0,21	0,25	0,24
<i>Virola venosa</i> (Benth.) Warb.	5	0,27	0,27	0,21	0,25	0,24
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Forsyth f.	5	0,27	0,27	0,00	0,18	0,14
<i>Mabea piriri</i> Aubl.	5	0,27	0,27	0,21	0,25	0,24
<i>Rinorea riana</i> Kuntze	5	0,27	0,27	0,56	0,37	0,42
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	4	0,22	0,22	0,37	0,27	0,30
<i>Schnella rutilans</i> (Spruce ex Benth.) Pittier	4	0,22	0,22	0,75	0,40	0,48
<i>Maclobium bifolium</i> (Aubl.) Pers.	4	0,22	0,22	0,08	0,17	0,15
<i>Bagassa guianensis</i> Aubl.	3	0,16	0,16	0,09	0,14	0,13
<i>Saccoglotis guianensis</i> Benth.	3	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	3	0,16	0,16	0,10	0,14	0,13
<i>Sloanea grandiflora</i> Sm.	3	0,16	0,16	0,05	0,13	0,11
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	3	0,16	0,16	0,05	0,13	0,11
<i>Himatanthus articulatus</i> (Vahl) Woodson	3	0,16	0,16	0,02	0,12	0,09
<i>Sapium marmieri</i> Huber	2	0,11	0,11	0,00	0,07	0,06
<i>Platymiscium trinitatis</i> var. <i>ducke</i> (Huber) Klitg.	2	0,11	0,11	0,02	0,08	0,06
<i>Davilla rugosa</i> poir.	2	0,11	0,11	0,02	0,08	0,07
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.	2	0,11	0,11	0,06	0,09	0,08
<i>Gustavia augusta</i> L.	2	0,11	0,11	0,04	0,09	0,08
<i>Parkia multijuga</i> Benth.	2	0,11	0,11	0,01	0,08	0,06
<i>Adenocalymma magnificum</i> Mart. ex DC.	2	0,11	0,11	0,26	0,16	0,19
<i>Inga gracilifolia</i> Ducke	2	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
<i>Eschweilera amazonica</i> R.Knuth	2	0,11	0,11	0,04	0,09	0,08
<i>Anomalocalyx uleanus</i> (Pax & K.Hoffm.) Ducke	2	0,11	0,11	0,07	0,10	0,09
<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	1	0,05	0,05	0,07	0,06	0,06
<i>Anacardium giganteum</i> W.Hancock ex Engl.	1	0,05	0,05	0,21	0,11	0,13
<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.	1	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06
<i>Moquilea guianensis</i> Aubl.	1	0,05	0,05	0,00	0,04	0,03
<i>Pterocarpus officinalis</i> Jacq.	1	0,05	0,05	0,21	0,11	0,13
<i>Eriotheca globosa</i> (Aubl.) A. Robyns.	1	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05
<i>Ormosia macrophylla</i> Benth.	1	0,05	0,05	0,01	0,04	0,03
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	1	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05
<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	1	0,05	0,05	0,00	0,04	0,03
<i>Sterculia striata</i> A.St.-Hil. & Naudin	1	0,05	0,05	0,00	0,04	0,03
<i>Bignonia aequinoctialis</i> L.	1	0,05	0,05	0,00	0,04	0,03

Espécies	N	FR	DR	DoR	IVI (%)	IVC (%)
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	1	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05
<i>Eschweilera grandiflora</i> (Aubl.) Sandwith.	1	0,05	0,05	0,02	0,04	0,04
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. Ex Mart.	1	0,05	0,05	0,00	0,04	0,03
<i>Ocotea canaliculata</i> (Rich.) Mez	1	0,05	0,05	0,00	0,04	0,03
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	1	0,05	0,05	0,02	0,04	0,04
<i>Ischnosiphon arouma</i> (Aubl.) Korn.	1	0,05	0,05	0,01	0,04	0,03
<i>Mabea Taquari</i> Aubl.	1	0,05	0,05	0,00	0,04	0,03
<i>Vismia sandwithii</i> Ewan	1	0,05	0,05	0,02	0,04	0,04
<i>Geissospermum sericeum</i> Miers.	1	0,05	0,05	0,30	0,14	0,18
<i>Senegalia multipinnata</i> (Ducke) Seigler & Ebinger	1	0,05	0,05	0,30	0,14	0,18
<i>Anacardium microsepalum</i> Loes.	1	0,05	0,05	0,00	0,04	0,03
<i>Zollernia paraensis</i> Huber.	1	0,05	0,05	0,43	0,18	0,24
<i>Terminalia parvifolia</i> (Ducke) Gere & Boatwr.	1	0,05	0,05	0,02	0,04	0,04
<i>Terminalia tetraphylla</i> (Aubl.) Gere & Boatwr.	1	0,05	0,05	0,00	0,04	0,03
TOTAL	1820	100	100	100,00	100,00	100,00

1.2.3.5.2 Estrutura Diamétrica

Foram inventariados 1820 indivíduos na AID, distribuídos em 8 classes de diâmetro com 10,00 cm de amplitude, evidenciando que 49% dos indivíduos amostrados apresentam DAP 10 < 20cm, e 21% dos indivíduos apresentam diâmetro menor que 10 cm, esse valor é devido a presença de 78 espécimes no estrato herbáceo e 41 espécimes no estrato arbustivo (Figura 1.2-22).

Figura 1.2-22 - Número de indivíduos distribuídos por classe diamétrica (cm) e estratos amostrados na AID do CGIRS.

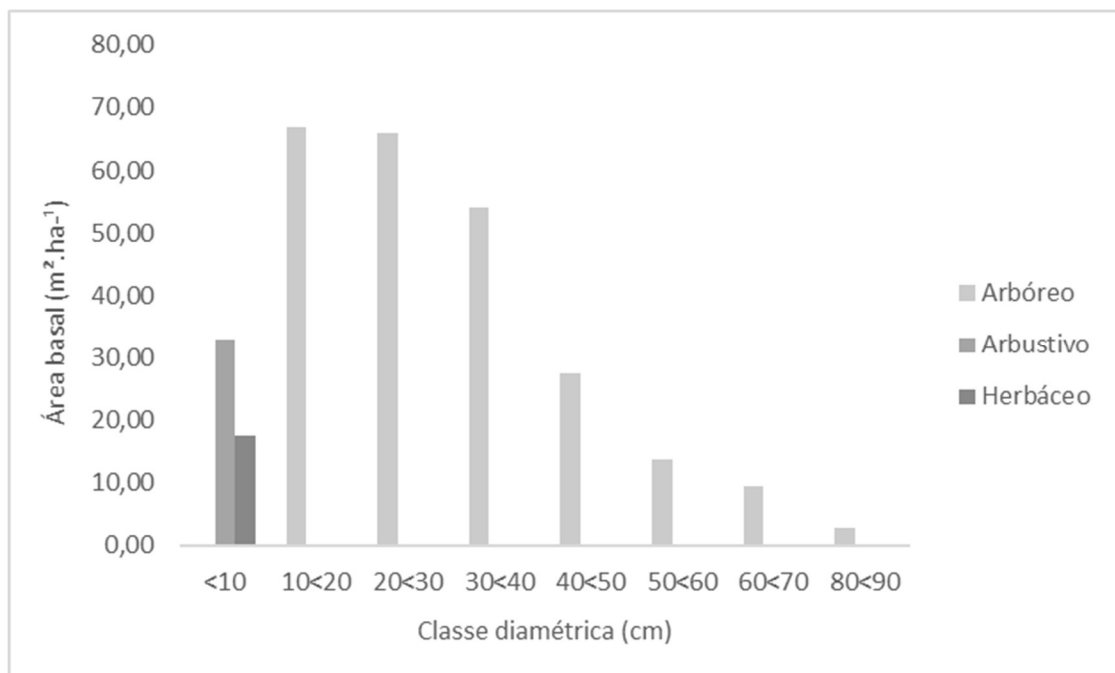


A distribuição diamétrica dos indivíduos segue o padrão de curva com assimetria à direita ou exponencial negativo ou em “J” invertido, comumente encontrado em florestas inequiâneas., o padrão “J” invertido indica o balanço positivo entre recrutamento e mortalidade, caracterizando a vegetação como auto regenerante. No qual, a maior frequência de indivíduos se concentra nas menores classes de diâmetro, indicando o alto grau de heterogeneidade na área.

1.2.3.5.3 Área Basal

A área basal (AB) calculada para a AID resultou em 48,9366 m², a qual representa para a área total 290,9035 m².ha⁻¹. No estrato arbóreo (240,5213 m².ha⁻¹), no estrato arbustivo (32,8517 m².ha⁻¹) e no estrato herbáceo (17,5306 m².ha⁻¹).(Figura 1.2-23).

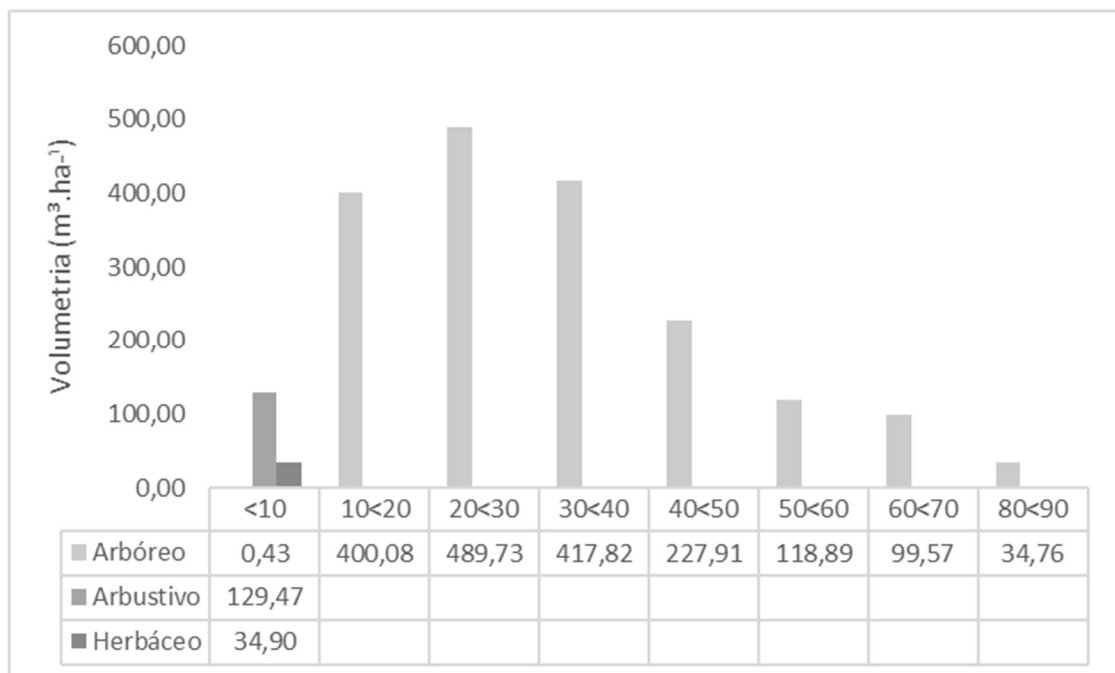
Figura 1.2-23 - Distribuição da área basal ($m^2 \cdot ha^{-1}$) em diferentes classes de DAP dos indivíduos amostrados e nos estratos na AID do CGIRS.



1.2.3.5.4 Volumetria

O volume com casca (Vol c/c) calculado para a AID resulta em $360,7771 m^3$ correspondendo a $1953,56 m^3 \cdot ha^{-1}$. Na distribuição verificou-se os maiores volumes que apresentam nas classes de DAP 20<30cm, DAP 30<40cm e DAP 10<20cm estão reunidos 67% do volume amostrado na área (Figura 1.2-24).

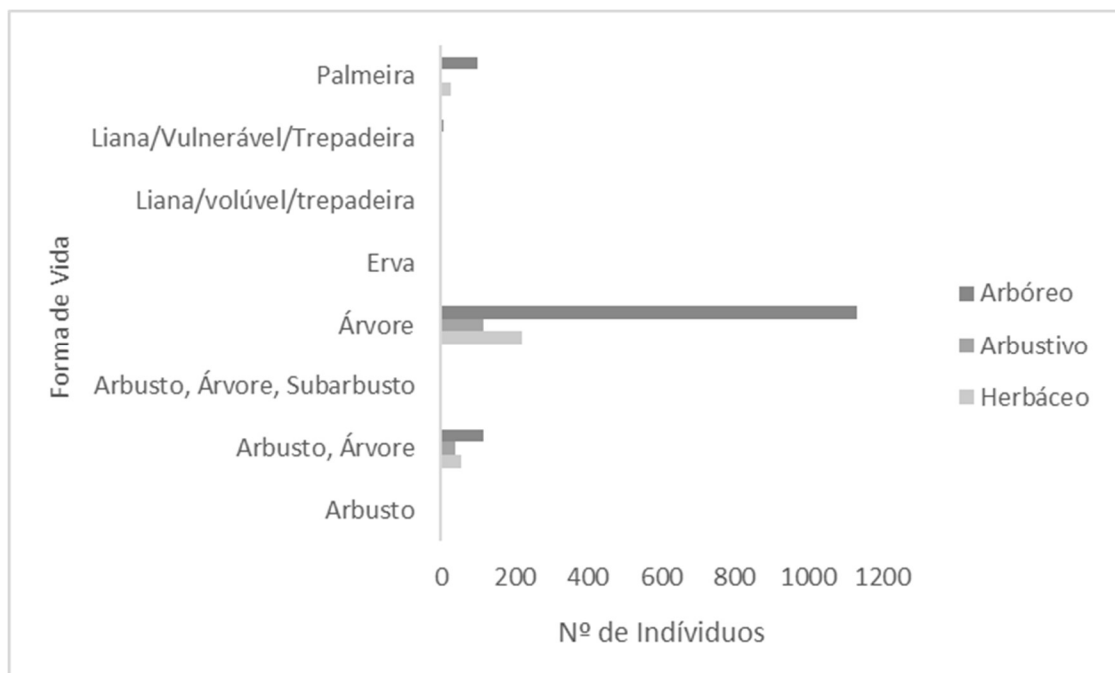
Figura 1.2-24 - Distribuição da volumetria ($m^3 \cdot ha^{-1}$) em diferentes classes de DAP dos indivíduos amostrados na AID do CGIRS.



1.2.3.5.5 Forma de Vida

Quanto ao hábito ou forma de vida, 468 espécimes são árvores, 29 espécimes apresentam com hábito arbustivo ou árvore, 58 espécimes apresentam como palmeira, Subarbusto 02 espécimes, erva com 01 espécimes, e 02 espécimes apresentam somente como liana (Figura 1.2-25).

Figura 1.2-25 – Classificação das espécies por hábito/forma de vida registradas na AID do CGIRS.



1.2.3.5.6 Índices Ecológicos

Conhecer a diversidade de espécies numa área é fundamental para a compreensão da natureza e, por extensão, para aperfeiçoar o gerenciamento da área em relação a atividades de exploração de baixo impacto, conservação de recursos naturais ou recuperação de ecossistemas degradados (MELO, 2008).

A abundância relativa das espécies e a riqueza florística reflete-se no valor do índice de diversidade do local. O valor encontrado para H' (3,90) situa-se na faixa dos valores encontrados para florestas da região tropical, que variam de 3,5 a 3,9, para áreas exploradas (Oliveira, 2005; Silva, 2004). O valor encontrado para AID foi de 0,83 o que representa, que a equitabilidade refere-se ao quão similar as espécies estão representadas na comunidade (Figura 1.2-26).

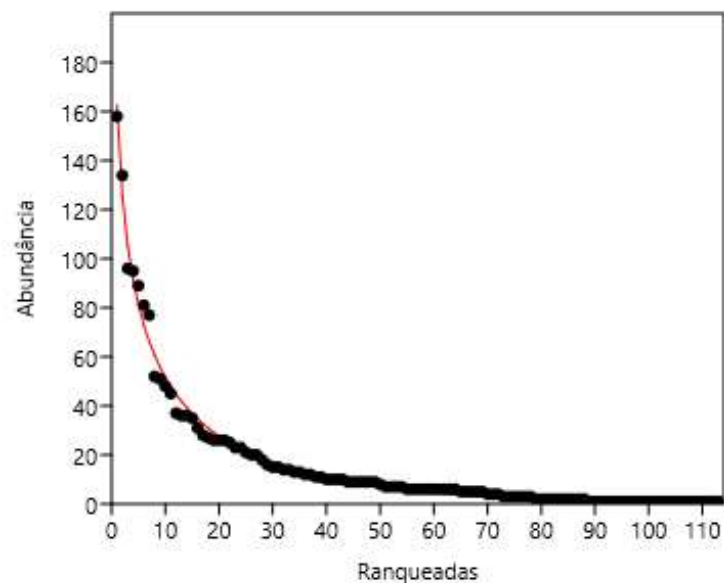
O índice de alfa de Fisher é baseado no modelo da série logarítmica, onde o parâmetro alfa é utilizado como índice, com alfa aproximadamente como o número de indivíduos representados por um indivíduo, sendo está uma das primeiras tentativas matemáticas de descrever a relação indivíduos e espécies, que segundo Fisher et al., (1943) é realizado pelo número de espécies esperados em cada classe de abundância, usando teste de qualidade de ajuste, e comparando com o número de espécies observadas. Dessa forma, o inventário florístico foi dominado pela minoria das espécies, pois a maioria apresentou baixa abundância, na qual muitas espécies apresentaram apenas um táxon, conforme mostra a curva de distribuição de abundância na Tabela 1.2-9.

O valor de alfa de Fisher foi 26.66 obtido através de análise logarítmica desenvolvida no *programa Past 4.0*. Valores de 15,74 a 26,53 foram encontrados por Saraiva (2020) em áreas de floresta alterada no Estado do Pará (Tabela 1.2-9).

Tabela 1.2-9 - Valores dos índices ecológicos para AID do CGIRS.

ÍNDICES ECOLÓGICOS	VALOR
Riqueza (S)	113
Abundância (N)	1820
Dominância (D)	0.033
Simpson (1-D)	0.97
Diversidade de Shannon (H')	3.90
Equitabilidade (J')	0.83
Índice alfa Fisher	26.66

Figura 1.2-26 – Representatividade da distribuição de abundância das espécies inventariadas na AID do CGIRS.

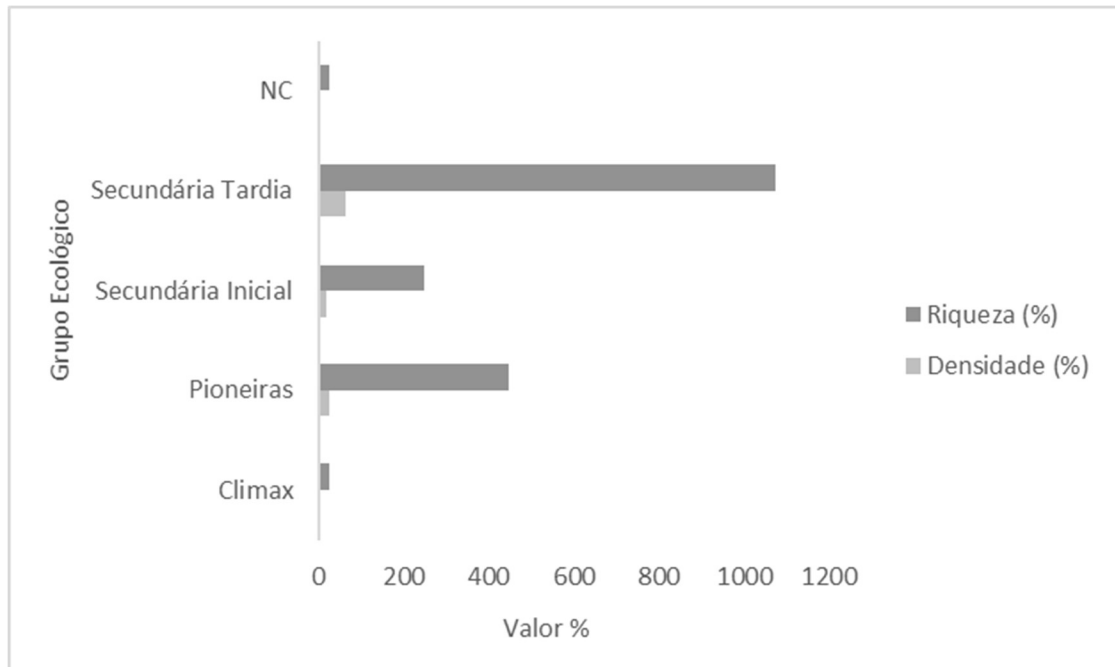


1.2.3.5.7 Grupos Ecológicos

A análise dos grupos ecológicos evidenciou que a comunidade vegetal na AID é composta na sua maioria por espécies Secundárias Tardias que apresentam 336 indivíduos (60%) e 46 espécies, e as Secundárias Iniciais apresentam 130 indivíduos (23%) e 16 espécies, as espécies Pioneiras com 90 indivíduos (18%) e 14 espécies, e por fim o grupo de clímax apresenta 01 espécie (04 indivíduos ou 0,7%) (Figura 1.2-27). Estes resultados evidenciam que a área se encontra em processo sucessional evidenciado na composição florística o grupo de espécies pioneiras e secundária inicial. Segundo Carvalho (1981), a tendência da

diversidade de espécies é de ser menor nos estádios iniciais da sucessão florestal, aumentando com o tempo até atingir o último estágio de regeneração.

Figura 1.2-27 – Classificação das espécies segundo os grupos ecológicos AID do CGIRS.



1.2.3.6 Área de Preservação Permanente (APP)

As APPs estão ligadas diretamente às funções ambientais, por meio do fornecimento de bens e serviços fundamentais para toda população. Esses bens e serviços estão relacionados à regularização da vazão, retenção de sedimentos, conservação do solo, recarga do lençol freático, ecoturismo e biodiversidade (BORGES et al. 2011).

Dentre as parcelas inventariadas nas áreas de influência, foi registrada 01 drenagem na área da parcela 07 localizada na AID (Tabela 1.2-10; Figura 1.2-28, Mapa 1.2-4).

Tabela 1.2-10 - Drenagem e APP na área de influência (AID) do CGIRS.

LOCALIZAÇÃO	DRENAGEM	COORDENADAS			
		LATITUDE	LONGITUDE	NORTE	LESTE
Parcela 07	P07 - APP	1° 19' 39,122" S	47° 58' 34,946" W	9853070,901 M	171268,085 M

Figura 1.2-28 – Registro fotográfico do corpo hídrico e área de preservação permanente (APP) registrada na área de influência (AID) do CGIRS.



(a) Parcela 07



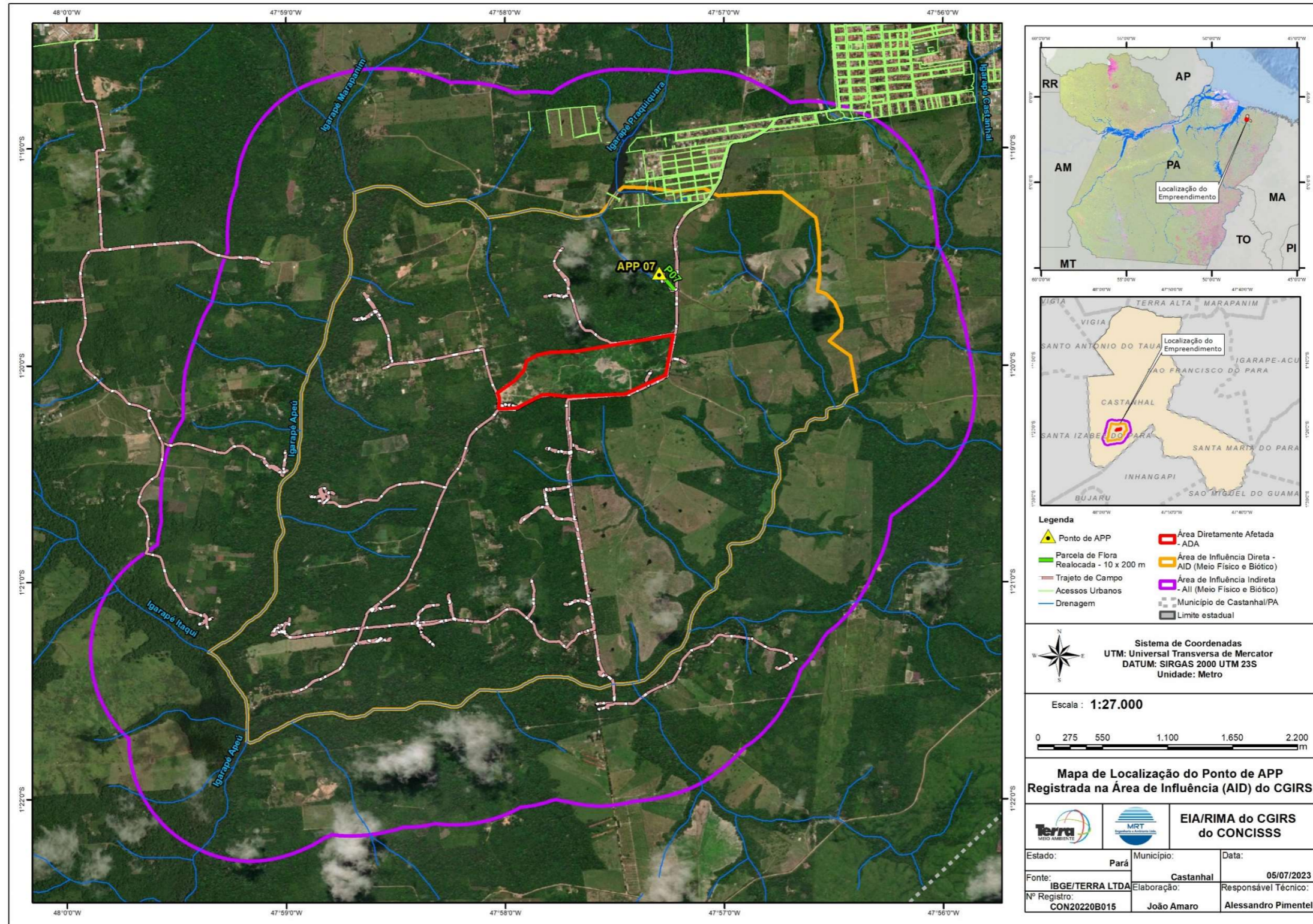
(b) Parcela 07

A composição florística da APP registrada na AID, resultou em 15 espécimes, distribuídos em 09 famílias e 11 espécies (Tabela 1.2-11), com volumetria total de 13,9106 m³.ha⁻¹ e área basal de 2,1919 m².ha⁻¹.

Tabela 1.2-11 - Composição florística da APP identificada em área de parcela do CGIRS.

FAMÍLIAS	ESPÉCIES	Nº IND.	%
Anacardiaceae		2	
	<i>Mangifera indica</i> L.	1	6,7
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	1	6,7
Annonaceae		2	
	<i>Guatteria punctata</i> (Aubl.) R.A.Howard	1	6,7
	<i>Xylopia nitida</i> Dunal	1	6,7
Boraginaceae		4	
	<i>Cordia goeldiana</i> Huber	4	26,7
Euphorbiaceae		1	
	<i>Sapium marmieri</i> Huber	1	6,7
Lecythidaceae		1	
	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	1	6,7
Malvaceae		1	
	<i>Apeiba echinata</i> Gaertn.	1	6,7
Rutaceae		1	
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	1	6,7
Salicaceae		2	
	<i>Casearia grandiflora</i> Cambess.	2	13,3
Sapotaceae		1	
	<i>Pouteria gongrijpii</i> Eyma	1	6,7
TOTAL		15	100

Mapa 1.2-4 - Localização do ponto de APP registrada na Área de Influência direta (AID) do CGIRS.



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

1.2.3.7 Espécies Ameaçadas de Extinção

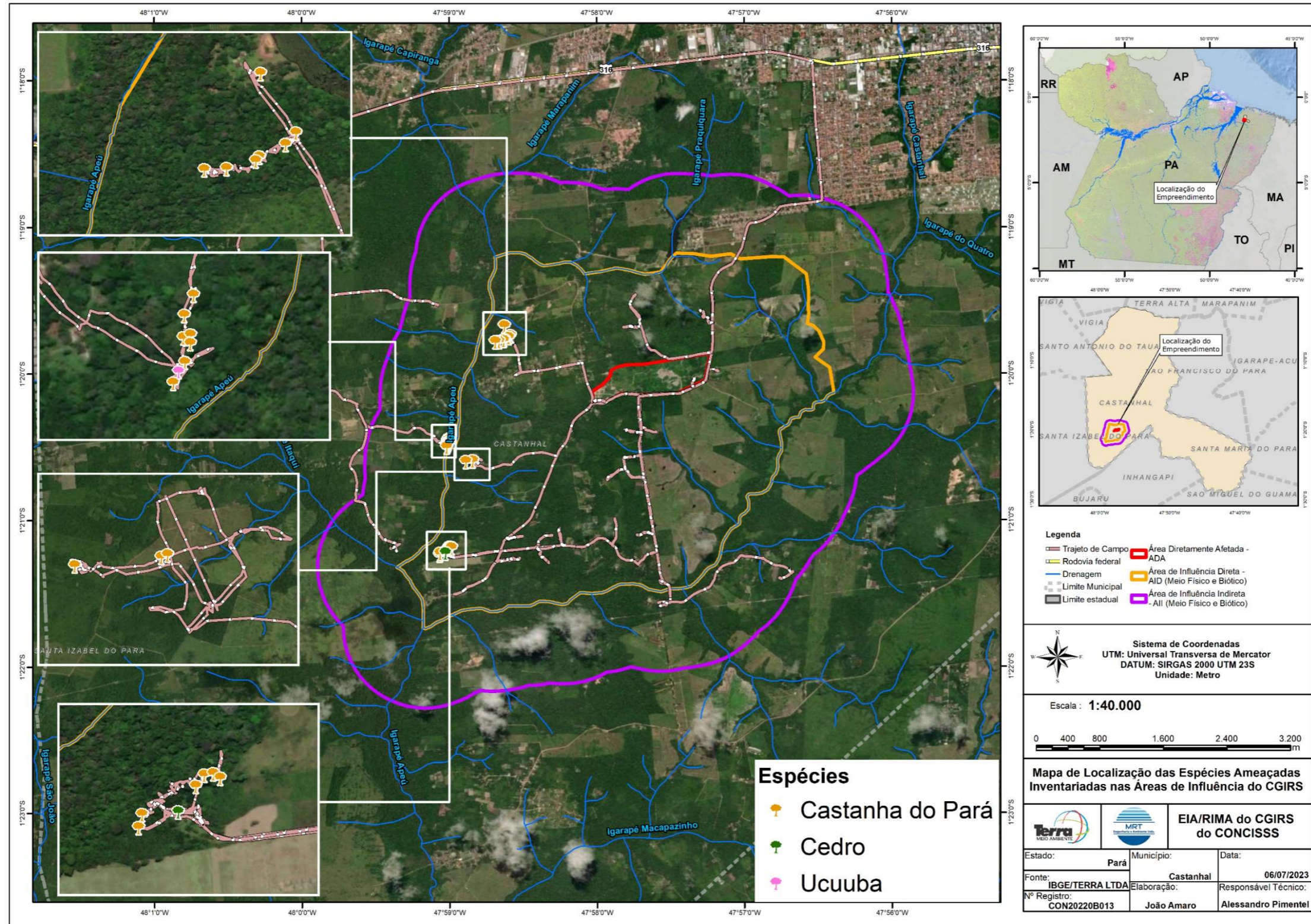
Uma espécie para ser considerada ameaçada de extinção deve possuir um alto risco de desaparecer da natureza num futuro próximo e apresentar deficiência de dados quanto a sua distribuição geográfica, alta mortalidade por fatores bióticos ou abióticos e uso intenso, de tal forma que prejudique a sua propagação e regeneração natural. Algumas espécies vegetais naturalmente se extinguem por apresentarem baixas taxas de propagação e regeneração natural, além de serem muito vulneráveis a condições adversas, assim como acontecem com alguns animais.

O principal critério para a indicação destas espécies na lista de ameaçadas é a restrição da distribuição da espécie, à especificidade de hábitat e aos impactos atuais sobre este (MARTINELLI & MORAES, 2013), no caso da Amazônia é principalmente aquele provocado por processos de uso das áreas que promovem a fragmentação e, também a falta de conhecimento das áreas de ocorrência destas espécies.

A categoria LC é a categoria de risco mais baixo. Se a espécie não se enquadra nas 8 categorias que denotam algum grau de risco de extinção, ela é classificada como "Segura ou Pouco Preocupante". Espécies abundantes e amplamente distribuídas são incluídas nesta categoria. Por outro lado, uma espécie está vulnerável quando as melhores evidências disponíveis indicam que enfrenta um risco elevado de extinção na natureza em um futuro bem próximo, a menos que as circunstâncias que ameaçam a sua sobrevivência e reprodução melhorem. A vulnerabilidade é causada principalmente por perda ou destruição de habitat. Neste contexto, o reconhecimento da ocorrência dessas espécies indica a necessidade de planejar e implementar ações que venham a garantir a manutenção e conservação dessas espécies no processo de atividades portuária.

No levantamento de campo nas áreas de influência (AID e AII) foram identificadas três (03) espécies citadas nas listas oficiais da flora do Brasil de espécies ameaçadas de extinção, sendo: 23 indivíduos de Castanha do Pará (*Bertholletia excelsa* Bonpl.), 01 indivíduo de Ucuuba (*Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb.) e 01 indivíduo de Cedro (*Cedrela odorata* L.) (Mapa 1.2-5 e Tabela 1.2-12). Vale ressaltar que algumas das espécies ameaçadas foram registradas fora das áreas de parcelas, sendo incluídas apenas para nível de caracterização da área. O Anexo IV apresenta o registro fotográfico das espécies ameaçadas encontradas nas áreas inventariadas.

Mapa 1.2-5 - Localização das Espécies Ameaçadas Inventariadas nas Áreas de Influência do CGIRS.



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

Tabela 1.2-12 - Relação das espécies ameaçadas de extinção encontradas nas áreas de influência do CGIRS.

Localização	Nº Placa	DAP (cm)	HF (m)	HT (m)	QF	CAP (cm)	NOME USUAL	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	LAT	LONG	IUCN, 2022.2	MMA, 2022	CNCflora, 2013	SEMMAS, 2008
P03	4247	13,9	13	15,3	1	43,6	Castanha do Pará	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Lecythidaceae	1° 21' 13,748" S	47° 59' 3,610" W	VU	VU	VU	VU
Fora de parcela	-	68,5	21,3	30	1	215,2	Castanha do Pará	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Lecythidaceae	1° 21' 14,533" S	47° 59' 3,815" W	VU	VU	VU	VU
P03	4353	65	17	21	1	204,2	Castanha do Pará	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Lecythidaceae	1° 21' 12,071" S	47° 59' 0,427" W	VU	VU	VU	VU
Fora de parcela	-	116	22	30	1	364,24	Castanha do Pará	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Lecythidaceae	1° 21' 11,408" S	47° 58' 59,923" W	VU	VU	VU	VU
Fora de parcela	-	153	21	32	1	480,42	Castanha do Pará	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Lecythidaceae	1° 21' 11,326" S	47° 58' 59,380" W	VU	VU	VU	VU
Fora de parcela	-	61	21	27	1	191,54	Castanha do Pará	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Lecythidaceae	1° 21' 11,585" S	47° 58' 58,976" W	VU	VU	VU	VU
Fora de parcela	-	37	17	25	1	116,18	Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	1° 21' 13,601" S	47° 59' 1,464" W	VU	VU	VU	VU
P01	3999	8,4	9	13	2	26,37	Castanha do Pará	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Lecythidaceae	1° 19' 45,361" S	47° 58' 35,692" W	VU	VU	VU	VU
P01	4450	32,6	13	19	2	102,36	Castanha do Pará	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Lecythidaceae	1° 19' 46,211" S	47° 58' 37,445" W	VU	VU	VU	VU
P01	4461	15,5	10	15	2	48,67	Castanha do Pará	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Lecythidaceae	1° 19' 46,459" S	47° 58' 37,697" W	VU	VU	VU	VU
P01	4498	27	14,7	19,8	1	84,78	Castanha do Pará	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Lecythidaceae	1° 19' 46,974" S	47° 58' 39,637" W	VU	VU	VU	VU
P01	4530	33	13,3	17	1	103,62	Castanha do Pará	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Lecythidaceae	1° 19' 47,050" S	47° 58' 41,117" W	VU	VU	VU	VU
Fora de parcela	-	120,5	21,3	27	1	66,88	Castanha do Pará	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Lecythidaceae	1° 19' 40,613" S	47° 58' 37,358" W	VU	VU	VU	VU
Fora de parcela	-	65	23,7	30	1	74,41	Castanha do Pará	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Lecythidaceae	1° 19' 44,594" S	47° 58' 35,008" W	VU	VU	VU	VU
P02	4725	65,6	14,5	22	1	206,09	Castanha do Pará	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Lecythidaceae	1° 20' 36,247" S	47° 58' 53,112" W	VU	VU	VU	VU
P02	4750	85	20	32	1	266,9	Castanha do Pará	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Lecythidaceae	1° 20' 35,995" S	47° 58' 50,524" W	VU	VU	VU	VU
P02	4758	66	14	19	1	207,24	Castanha do Pará	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Lecythidaceae	1° 20' 35,923" S	47° 58' 50,333" W	VU	VU	VU	VU
P15	4845	90,6	19	25	1	284,48	Castanha do Pará	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Lecythidaceae	1° 20' 27,146" S	47° 59' 0,164" W	VU	VU	VU	VU
P15	4856	46,6	16	19	1	146,32	Castanha do Pará	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Lecythidaceae	1° 20' 27,874" S	47° 59' 0,499" W	VU	VU	VU	VU
P15	4862	70	22	31	1	219,8	Castanha do Pará	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Lecythidaceae	1° 20' 28,684" S	47° 59' 0,532" W	VU	VU	VU	VU
P15	4864	20	10	15	1	62,8	Castanha do Pará	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Lecythidaceae	1° 20' 28,579" S	47° 59' 0,276" W	VU	VU	VU	VU
P15	4868	105,2	29	33	1	330,32	Castanha do Pará	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Lecythidaceae	1° 20' 28,885" S	47° 59' 0,283" W	VU	VU	VU	VU
P15	4872	39,2	15	21	1	123,08	Castanha do Pará	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Lecythidaceae	1° 20' 29,573" S	47° 59' 0,481" W	VU	VU	VU	VU
P15	4881	14	8	12,5	2	43,98	Castanha do Pará	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Lecythidaceae	1° 20' 30,336" S	47° 59' 0,902" W	VU	VU	VU	VU
Fora de parcela	4886	42	3,6	6,5	2	131,88	Ucuuba	<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	Myristicaceae	1° 20' 29,915" S	47° 59' 0,701" W	VU	VU	VU	-

1.2.3.8 Estado Fenológico

A fenologia é o estudo que determina as manifestações periódicas do fenômeno de modificação morfológica, biológica e fisiológica dos vegetais sob a influência de múltiplos fatores e, principalmente, em relação a fatores climáticos (PUIG, 2008). A obtenção de informações a respeito da periodicidade das fases de brotação, floração, frutificação e dispersão são geradas por meio do acompanhamento da fenofase reprodutiva (RÊGO *et al.*, 2006).

Nas florestas tropicais a maioria das espécies tem seu pico de floração situado entre os meses que compreendem a estação seca e a frutificação ocorre quase sempre no período de estação chuvosa, porém, não se pode afirmar que não seja possível observar indivíduos florestais com flores e frutos o ano todo (HAUGAASEN & PERES, 2005; PUIG, 2008).

A fenologia contribui para o entendimento da regeneração e reprodução das plantas, da organização temporal dos recursos dentro das comunidades, das interações planta-animal e da evolução da história de vida dos animais que dependem de plantas para alimentação, como herbívoros, polinizadores e dispersores (MORELLATO, 1991; MORELLATO & LEITÃO-FILHO, 1992; MORELLATO & LEITÃO-FILHO, 1996).

Análises fenológicas podem servir como referência nos estudos botânicos e ecológicos, através do apoio a trabalhos que envolvam desde fisiologia de sementes até revisões taxonômicas, o que serve de base na construção de um plano de manejo e na elaboração de um projeto que vise à manutenção de espécies ameaçadas de extinção (SILVA & SANTOS, 2007). As espécies foram classificadas segundo floração, frutificação, dispersão e o grupo ecológico do qual pertencem. Para definir o grupo ecológico, foram utilizadas classificações já existentes na literatura (AMARAL *et al.*, 2009). Para as espécies em que essa classificação não está disponível, foram avaliadas as características quanto a exigências lumínicas para reprodução e desenvolvimento, regularidade e abundância da produção de frutos e sementes, obtidos através de literatura e/ou observações em campo.

Na Figura 1.2-29 são apresentadas 08 espécies com os períodos de floração e frutificação observadas durante o inventário florestal nas áreas de influências do CGIRS.

Figura 1.2-29 - Registro do estado fenológico dos espécimes nas áreas de influências do CGIRS.



(a) *Senna alata* (L.) Roxb.
(Mangerioba do Pará)



(b) *Apeiba tibourbou* Aubl.
(Pente de macaco peludo)



(c) *Euterpe oleracea* Mart.
(Açaí)



(d) *Oenocarpus minor* Mart.
(Bacaba)



(e) *Theobroma obovatum* Klotzsch ex
Bernoulli. (Cupuí)



(f) *Nectandra cuspidata* Nees
(Louro preto)



(g) *Astrocaryum gynacanthum* Mart.
(Mumbaca)



(h) *Byrsonima densa* (Poir.) DC.
(Muruci)



(i) *Bertholletia excelsa* Bonpl.
(Castanha do Pará)



(j) *Zanthoxylum rhoifolium* Lam.
(Tamanqueira)

1.2.3.9 Espécies Endêmicas

Segundo DaSilva (2011) as espécies de plantas e animais não estão distribuídas de forma indeterminada, elas vivem nos lugares com condições físicas adequadas para a sua sobrevivência e reprodução, onde se adaptaram e co-evoluíram com outros organismos e componentes abióticos em complexas relações ecológicas.

A definição de endemismo requer profundo conhecimento do comportamento de uma espécie e da evolução dos componentes abióticos do meio (DaSILVA, 2011), pois indica que uma espécie não se distribui de forma aleatória, mas quando é encontrada possui uma maior abundância em regiões específicas e/ou ecossistemas restritos (MYERS *et al.*, 2000). Diante disso, as espécies indicadas como endêmicas foram classificadas a partir da base de dados da Flora do Brasil.

Dessa forma, das espécies registradas ao longo das áreas de influências (ADA e AID), 15 espécies (140 indivíduos) apresentaram registro de endemismo para a Região Norte (Figura 1.2-13).

Tabela 1.2-13 - Relação de espécies da flora endêmicas da região Norte diagnosticadas nas áreas de influência (ADA e AID) do estudo. Legenda: N – Norte; NE - Nordeste; CO - Centro Oeste; SE – Sudeste; PI - Pioneiras; SI - Secundárias iniciais; ST - Secundárias tardias; e, CL - Clímax.

NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	Nº INDIVÍDUOS	ENDEMISMO	G. ECOLÓGICO	ORIGEM
<i>Adenocalymma magnificum</i> Mart. ex DC.	Bignoniaceae	02	N, NE	PI	Nativa
<i>Anacardium microsepalum</i> Loes.	Anacardiaceae	01	N	ST	Nativa
<i>Anomalocalyx uleanus</i> (Pax & K.Hoffm.) Ducke	Euphorbiaceae	02	N	ST	Nativa
<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrec.	Humiriaceae	15	N	CL	Nativa
<i>Eschweilera amara</i> (Aubl.) Nied.	Lecythidaceae	13	N, NE	ST	Nativa
<i>Eschweilera amazonica</i> R.Knuth	Lecythidaceae	02	N	ST	Nativa
<i>Ficus christianii</i> Carauta	Moraceae	10	N, NE	ST	Nativa
<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A.Mori	Lecythidaceae	09	N, NE, SE	ST	Nativa
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Lecythidaceae	42	N, NE, SE	ST	Nativa
<i>Terminalia duckei</i> Gere & Boatwr.	Combretaceae	01	N	SI	Nativa
<i>Terminalia macrophylla</i> (Spruce ex Eichler) Gere & Boatwr.	Combretaceae	05	N, CO	ST	Nativa
<i>Terminalia parvifolia</i> (Ducke) Gere & Boatwr.	Combretaceae	01	N, SE	ST	Nativa
<i>Terminalia tetraphylla</i> (Aubl.) Gere & Boatwr.	Combretaceae	01	N, NE, CO, SE	ST	Nativa
<i>Xylopia nitida</i> Dunal	Annonaceae	35	N, CO	PI	Nativa
<i>Zollernia paraensis</i> Huber	Fabaceae	01	N, NE	ST	Nativa

1.2.3.10 Origem das espécies

A partir do momento em que uma espécie se estabelece e aumenta sua distribuição no ecossistema, ameaçando e expulsando a diversidade nativa dominando o ambiente, ela passa a ser uma espécie exótica invasora ou contaminante biológico (NACHTIGAL, 2011). São hoje reconhecidas como a segunda causa de redução da biodiversidade no planeta, perdendo apenas para a conversão direta de ambientes em áreas para uso humano (Lima, 2010).

Diante disso, as espécies indicadas como invasoras foram classificadas segundo o Anexo II - Lista de espécies arbóreas invasoras do Manual Técnico Operativo de Restauração Florestal

do Estado do Pará - SEMAS PA (2014). Das espécies registradas nas áreas de estudo (ADA e AID), foram encontradas 04 espécies invasoras (31 indivíduos) (Figura 1.2-14).

Tabela 1.2-14 - Relação de espécies invasoras diagnosticadas nas áreas de influência (ADA e AID) do CGIRS.

NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	Nº INDIVÍDUOS	G. ECOLÓGICO	ORIGEM
<i>Mangífera indica L.</i>	Anacardiaceae	06	ST	Invasora
<i>Terminalia catappa L.</i>	Combretaceae	21	PI	Invasora
<i>Artocarpus heterophyllus Lam.</i>	Moraceae	03	ST	Invasora
<i>Syzygium cumini (L.) Skeels</i>	Myrtaceae	01	ST	Invasora
TOTAL		31		

1.2.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A vegetação presente nas Áreas de Influência Indireta (AII), Direta (AID) e Diretamente Afetada (ADA) pertencentes a implantação do CGIRS são originadas de Floresta Ombrófila Densa Aluvial. No entanto, *in loco*, observou-se que a vegetação se encontra bastante alterada.

As 14 parcelas foram distribuídas na tipologia vegetal identificada e nos estágios sucessionais nas áreas de influência. Para avaliar a composição florística e estrutura fitossociológica foram considerados estrato superior (arbóreo) que inclui os indivíduos com DAP \geq 20cm, o estrato intermediário ou arbustivo inclui os indivíduos com $5 < \text{DAP} < 20$ cm e o estrato inferior ou herbáceo inclui as plantas com DAP $<$ 5cm.

No total foram registrados 2.191 indivíduos inventariados na ADA e AID. Por estrato florestal, foram 1.627 indivíduos no estrato arbóreo, 182 indivíduos no estrato arbustivo e 382 no estrato herbáceo, foram registradas 06 espécies de epífitas e hemiepífitas nas áreas de influências.

Considerando os três estratos as dez (10) famílias com maior abundância de espécimes foram: Fabaceae (441 espécimes ou 20,1%); Anacardiaceae (183 espécimes ou 8,4%); Urticaceae (176 espécimes ou 8,0%); Annonaceae (157 espécimes ou 7,2%); Lauraceae (142 espécimes ou 6,5%); Lecythidaceae (133 espécimes ou 6,1%); Arecaceae (132 espécimes ou 6,0%); Salicaceae (69 espécimes ou 3,1%); Hypericaceae (54 espécimes ou 2,5%) e Araliaceae (52 espécimes ou 2,4%).

A espécie *Cecropia distachya* Huber (Embauba vermelha) foi a de maior índice de importância na área diretamente afetada (ADA). Na área de influência direta (AID) as espécies *Tapirira guianensis* Aubl. (Tatapiririca) e *Nectandra cuspidata* Nees (Louro preto) foram as espécies de maiores índices de importância, apresentando uma relevância para todos os estratos

estudados, pois quanto maiores os valores de abundância, frequência e dominância mais importância terá a espécie dentro do complexo florístico da área estudada.

Na categoria de espécies ameaçadas, foram inventariados 23 indivíduos de Castanha do Pará (*Bertholletia excelsa* Bonpl.), 01 indivíduo de Cedro (*Cedrela odorata* L.) e 01 indivíduo de Ucuuba (*Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb.), distribuídas na ADA e AID nas diferentes fitofisionomias, estando classificadas como vulnerável (VU) e em perigo (EN) em listas oficiais (estadual, nacional e internacional) de espécies da flora ameaçadas de extinção, ressaltando-se que algumas das espécies ameaçadas foram registradas fora das áreas de parcelas, sendo incluídas apenas a nível de caracterização da área. Além disso, foi possível registrar 11 espécies em fases fenológicas (floração e frutificação) ao longo do inventário florestal realizado (ADA e AID).

1.3 ÁREAS PROTEGIDAS

1.3.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

As Áreas Protegidas são instrumentos eficazes para resguardar a integridade da proteção da paisagem e da biodiversidade, tais como a conservação do solo, proteção das bacias hidrográficas, a polinização, a reciclagem de nutrientes, o equilíbrio climático, entre outros (VERÍSSIMO *et al.*, 2011).

Por meio do Decreto nº 5.758, de 13 de abril de 2006, e em decorrência dos compromissos assumidos pelo Brasil no âmbito da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) e da Política Nacional da Biodiversidade (PNB) de 2002. Foi instituído o Plano Nacional de Áreas Protegidas (PNAP), com seus princípios, diretrizes, objetivos e estratégias, sob a coordenação do Ministério do Meio Ambiente (MMA). O objetivo do PNAP foi orientar as ações para o estabelecimento de um sistema abrangente de Áreas Protegidas, ecologicamente representativo e efetivamente manejado, integrando áreas terrestres e marinhas, até 2015.

Desta forma, O PNAP incluiu na sua lista de áreas protegidas, além das Unidades de Conservação, os Territórios de Ocupação Tradicional (Terras Indígenas e os Territórios Remanescentes de Quilombolas). Enquanto as Áreas de Preservação Permanente e as Reservas Legais são tratadas no PNAP com uma função estratégica de conectividade entre fragmentos naturais e as próprias Áreas Protegidas. A criação e a implementação das Áreas Protegidas também contribuem para assegurar o direito de permanência e a cultura de populações tradicionais e povos indígenas previamente existentes.

Anteriormente ao PNAP, o MMA, no cumprimento do Decreto nº 5.092 de 21 de maio de 2004, o qual define regras para identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade. Criou o Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO), a partir da realização de workshops, em que participaram representantes de organizações governamentais, organizações não-governamentais, movimentos sociais, instituições de pesquisas, setor empresarial, entre outros, na elaboração do mapa de áreas prioritárias para conservação e utilização sustentável da diversidade biológica brasileira. A metodologia adotada para este projeto consistiu em um levantamento minucioso, seguido de sistematização, tratamento estatístico e integração das informações disponíveis a respeito dos aspectos biológicos e socioeconômicos dos biomas brasileiros, a fim de diagnosticar as áreas prioritárias dentro desses biomas. Ao final desta atividade, as áreas prioritárias foram classificadas em quatro categorias, de acordo com o tema analisado:

1. Categoria A – áreas de extrema importância;
2. Categoria B – áreas de muita alta importância;
3. Categoria C – áreas de alta importância;
4. Categoria D – áreas insuficientemente conhecidas, mas de provável importância.

O Consórcio Intermunicipal para Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos dos municípios de Castanhal, Inhangapi, Santa Izabel do Pará, Santa Maria do Pará e São Francisco do Pará

(CONCISSS), foi criado em 07/04/2017, por meio do Decreto n°. 054/2017, com o objetivo de viabilizar a cooperação mútua na prestação de serviços públicos, que envolvam resíduos sólidos, além de maximizar os benefícios econômicos e sociais dos municípios integrantes.

O Centro de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Regionalizado (CGIRS) do Consórcio Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (CONCISSS) a ser implantado no Município de Castanhal, busca promover o manejo integrado dos resíduos sólidos urbanos gerados por 5 (cinco) municípios paraenses: Inhangapi, Santa Maria do Pará, São Francisco do Pará e Santa Izabel do Pará, além de Castanhal cuja população total, segundo o IBGE (2021) é de 329.536 habitantes.

O empreendimento a ser licenciado, a implantação e operação do Centro de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos Regionalizado (CGIRS) do Consórcio Intermunicipal para Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (CONCISSS), a ser implantado no Município de Castanhal para o manejo integrado dos resíduos sólidos urbanos gerados por 5 (cinco) municípios paraenses: Castanhal, Inhangapi, Santa Maria do Pará, São Francisco do Pará e Santa Izabel do Pará.

A Lei n°. 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), constitui-se de um instrumento essencial na busca de soluções para um dos mais graves problemas ambientais do Brasil, que é a destinação inadequada dos resíduos sólidos gerados pelas atividades humanas, impondo a necessidade premente de substituir os lixões a céu aberto por aterros sanitários como medida de proteção ambiental.

Este tópico foi elaborado a partir do que preceitua o Termo de Referência -TR emitido pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará (SEMAS), com os critérios de exigências para compor o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para a implantação do Centro de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos Regionalizado (CGIRS), conforme preceitua o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado do Pará (PEGIRS/PA).

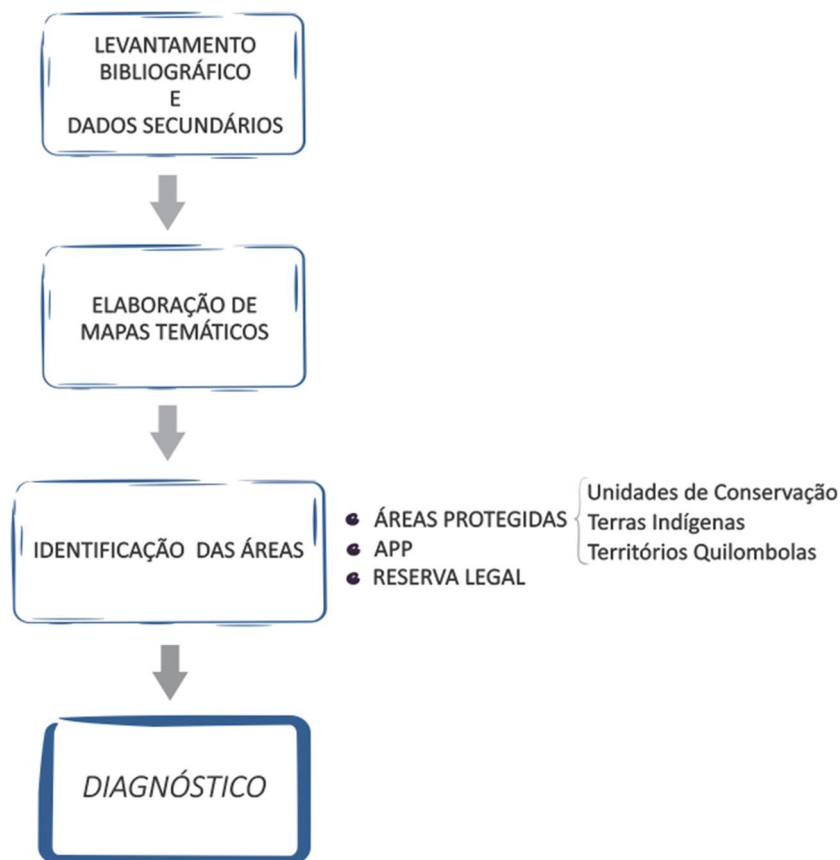
1.3.2 METODOLOGIA E INFORMAÇÕES UTILIZADAS

Dentro dos limites das áreas de influência do CGIRS, as Áreas Protegidas foram pesquisadas a partir do levantamento de dados oficiais dos seguintes órgãos: Ministério do Meio Ambiente (MMA), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Fundação Nacional do Índio (FUNAI), Secretaria Estadual de Meio Ambiente, Sustentabilidade do Pará (SEMAS/PA) e o Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará (IDERFLOR-Bio). A partir desses dados foram elaborados mapas temáticos das Áreas Protegidas localizadas ao entorno da área do empreendimento, tendo como critério de seleção, as áreas que serão influenciadas pela implantação do projeto.

Para subsidiar as informações dos mapas e levantamentos bibliográficos a respeito da área de estudo, tais pesquisas foram realizadas com o intuito de aprimorar o conhecimento das Áreas Protegidas na região Norte do Pará, bem como auxiliar na Avaliação de Impacto Ambiental da implantação do CGIRS Figura 1.3-1.

Os resultados estão apresentados de acordo com suas categorias, cada mapa temático identifica as áreas que estão ao longo do eixo do Projeto de implantação do Centro de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos Regionalizado (CGIRS) do Consórcio Intermunicipal para Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (CONCISSS).

Figura 1.3-1 - Esquema metodológico utilizado.



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

1.3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Projeto de implantação do Centro de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos Regionalizado (CGIRS) do Consórcio Intermunicipal para Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (CONCISSS), as Unidades de Conservação da Natureza (UCs), as Terras Indígenas (TI) e Territórios Quilombolas foram caracterizados como Áreas Protegidas, devido à sua grande importância para a conservação

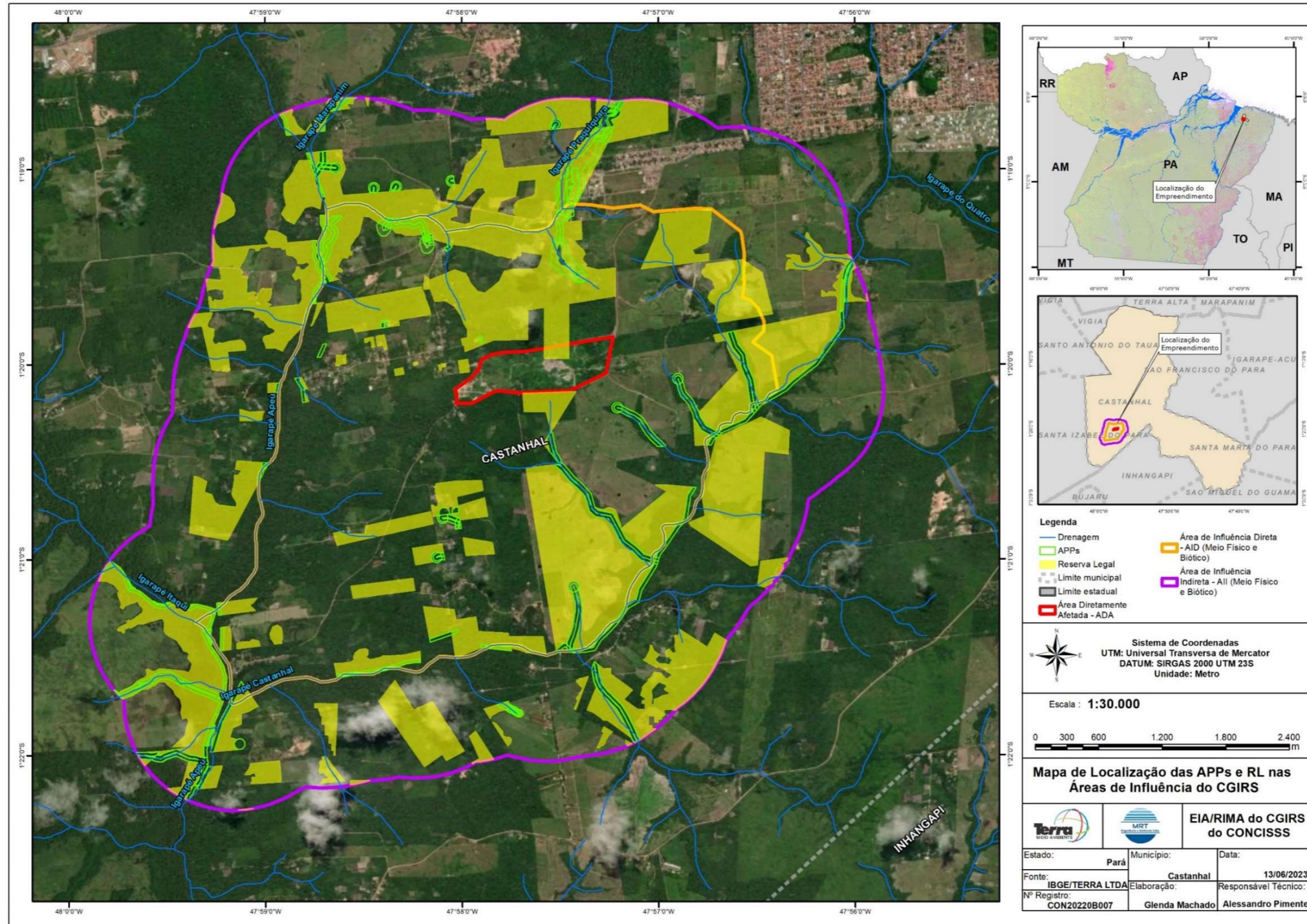
da sociobiodiversidade e por exercer um papel fundamental na provisão de serviços ambientais.

Por sua vez, as Áreas de Preservação Permanente (APPs), e as áreas de Reserva Legal (RL) (Mapa 1.3-1), identificadas na área do CGIRS, foram caracterizadas como faixas ou corredores que podem ser constituídos de Mata Ciliar.

Dentro dos limites estabelecidos para a área de influência do CGIRS do CONCISSS, foi identificada a presença de áreas de UCs, que podem ser afetadas pela faixa de domínio do projeto, respectiva Área Diretamente Afetada (ADA). As UCs identificadas ao entorno do empreendimento são: Refúgio de Vida Silvestre Metrópole da Amazônia (REVIS), Reserva Particular do Patrimônio Natural Klagesi e o Parque Natural Municipal de Castanhal (distante 4,526 km da ADA).

Com relação às Terras Indígenas verificou-se que a área do CGIRS está situada nas proximidades dessa categoria de área protegida. A Terra Indígena Alto Rio Guamá, distante 9.873 km da ADA do projeto, é a TI que mais se aproxima do entorno dos limites da área de influência do empreendimento. Em relação a Comunidades Quilombolas, a Comunidade Remanescente de Quilombo de Itaboca - Quatro Bocas e Cacoal, distante 9.479 km da ADA é a que mais se aproxima da área de influência do projeto (ADA).

Mapa 1.3-1 - Localização das Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Reserva Legal nas Áreas de Influência do CGIRS.



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

1.3.3.1 Unidade de Conservação

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC, Lei Federal nº 9.985, de 18/07/2000. Decreto nº 4.340, de 22/08/2002) define Unidades de Conservação da Natureza (UCs) como áreas do território nacional, incluindo às águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

Nesse instrumento, as UCs são categorizadas em unidades de “proteção integral” e unidades de “uso sustentável”. As unidades de “proteção integral” têm a função de manter os ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana nos seus processos ecológicos, permitindo apenas o uso indireto dos recursos naturais. Enquanto a função das unidades de “uso sustentável” é compatibilizar a preservação com o uso direto dos recursos naturais. Dentro dessas duas categorias de unidades, há subdivisões que detalham as formas de preservação e/ou uso dos recursos naturais em cada UC.

Na Resolução CONAMA Nº 428, de 17 de dezembro de 2010 (com alterações na Resolução CONAMA Nº 473/2015) estão regulamentados os procedimentos de licenciamento para empreendimentos de significativo impacto ambiental que possam afetar UCs ou suas respectivas Zonas de Amortecimento (ZAs). Neste instrumento se estabeleceu a obrigatoriedade de autorização do licenciamento por parte do órgão responsável pela administração da UC ou pela sua criação (no caso das RPPNs), quando o empreendimento estiver localizado numa faixa de 3 mil metros a partir do limite da UC, cuja ZA não esteja estabelecida. A esta condição, estão excetuadas as RPPNs, Áreas de Proteção Ambiental (APAs) e Áreas Urbanas Consolidadas, visto que não possuem ZAs.

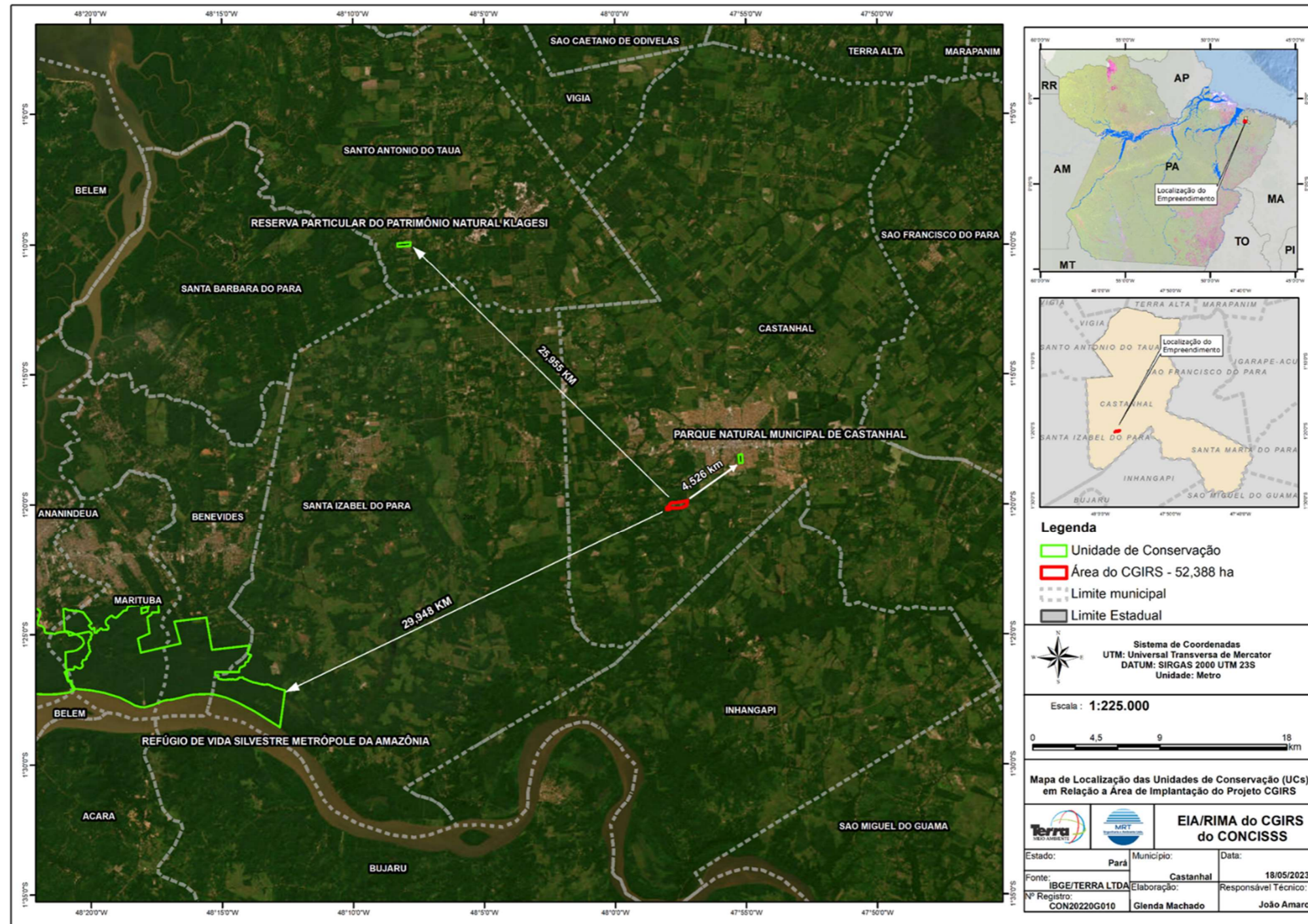
A partir da ADA do CGIRS foram identificadas Unidades de Conservação da Natureza e/ou suas Zonas de Amortecimento que podem ser afetadas pelo projeto em um raio de 10 km, de acordo com a Resolução CONAMA, citada anteriormente. Dentre as três UCs identificadas ao entorno do CGIRS, o Parque Natural Municipal de Castanhal - PNMC, localizado no município de Castanhal, é a Unidade Conservação que mais se aproxima da faixa de domínio (ADA), estando distante 4,526 km (Quadro 1.3-1; Mapa 1.3-2).

Quadro 1.3-1 - Caracterização das Unidades de Conservação próximas a área do CGIRS.

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	GRUPO	TAMANHO (ha)	ATO LEGAL	LOCALIZAÇÃO	FITOFISIONOMIA	DISTÂNCIA (km) ATÉ A ÁREA DO EMPREENDIMENTO
Parque Natural Municipal de Castanhal	Proteção Integral	15.225	Lei Municipal nº020/2018	Castanhal	A cobertura vegetal é constituída por uma formação secundária, com resquícios de floresta primária, do tipo Floresta Ombrófila Densa, além de vários estágios de sucessão.	4,526
Reserva Particular do Patrimônio Natural Klagesi	Uso Sustentável	23.00	Portaria nº 56 de 22/08/2005	Santo Antônio do Tauá	A cobertura vegetal predominante é constituída por uma formação secundária, tanto de florestas de terra firme quanto de várzea.	25,955
Refúgio de Vida Silvestre Metrópole da Amazônia	Proteção Integral	6.367,00	Decreto nº 2.211 de 30/03/2010	Ananindeua, Benevides, Marituba e Santa Isabel do Pará	A vegetação apresenta formações Pioneiras	29,948

Fonte: Unidades de Conservação, 2023.

Mapa 1.3-2 - Localização das Unidades de Conservação (UCs) em Relação a Área de Implantação do CGIRS.



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

1.3.3.2 Terras Indígenas

De acordo com a legislação vigente (Lei nº 6.001 de 19/12/1973 – Estatuto do Índio, Decreto nº 1.775/96), as terras indígenas podem ser classificadas em: Terras Indígenas Tradicionalmente Ocupadas, Reservas Indígenas, Terras Dominiais e Interditadas. As Terras Indígenas Tradicionalmente Ocupadas são as terras de que trata o parágrafo 1º, do art. 231, da Constituição Federal de 1988.

Art. 231 [...] Parágrafo 1º. São terras tradicionalmente ocupadas pelos índios as por eles habitadas em caráter permanente, as utilizadas para suas atividades produtivas, as imprescindíveis à preservação dos recursos ambientais necessários a seu bem-estar e as necessárias à sua reprodução física e cultural, segundo seus usos, costumes e tradições.

As Portarias Interministeriais nº 60, de 24/03/2015 e nº 419, de 26/10/2011, respectivamente, estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação da Fundação Nacional do Índio (FUNAI), entre outros órgãos, e regulamenta o envolvimento deste órgão na elaboração de parecer em processo de licenciamento ambiental de competência federal. Essas Portarias estabelecem o limite de dez quilômetros de distância da Terra Indígena até o traçado de empreendimentos do tipo pontuais, que serão construídas dentro do bioma Amazônia, especificamente na Amazônia Legal. Ainda segundo as referidas Portarias, presume-se a interferência em Terras Indígenas, quando a atividade ou o empreendimento submetido ao licenciamento ambiental localizar-se nessas terras ou apresentar elementos que possam gerar dano socioambiental direto no interior da Terra Indígena. Neste caso, o empreendimento que interferir na Terra Indígena em questão, deverá ser licenciado pelo órgão ambiental competente.

No caso deste estudo, foram encontradas três Terras Indígenas (TI) ao entorno da área de influência do CGIRS, sendo que uma encontra-se dentro dos limites estabelecidos pela Portaria citada. As TIs identificadas ao entorno das áreas de influência do CGIRS foram a Turé-Mariquita II, Maracaxi e Alto Rio Guamá, sendo está última, a TI mais próxima da área de influência, distante 9,873 km da área de intervenção do presente empreendimento (Mapa 1.3-3).

A Terra Indígena Alto Rio Guamá com abrangência nos municípios de Santa Luzia do Pará, Nova Esperança do Piriá e Paragominas, possui uma área de aproximadamente 280 hectares (Quadro 1.3-2). Encontra-se na categoria “Registrada”; e de acordo com o censo do IBGE de 2010, essa TI possui uma população de 4.168 pessoas (Quadro 1.3-3).

Quadro 1.3-2 - Caracterização da Terra Indígena mais próxima identificada ao entorno do CGIRS

TERRA INDÍGENA	ETNIA	TAMANHO (ha)	SITUAÇÃO JURÍDICA ATUAL	MUNUCÍPIO	FITOFISIONOMIA	DISTÂNCIA DA ÁREA DE INTERVENÇÃO (km)
Alto Rio Guamá	Awa Guajá, Ka'apor e Tembé	280	Registrada	Santa Luzia do Pará, Nova Esperança do Pirá e Paragominas	Floresta Ombrófila Densa	9,873

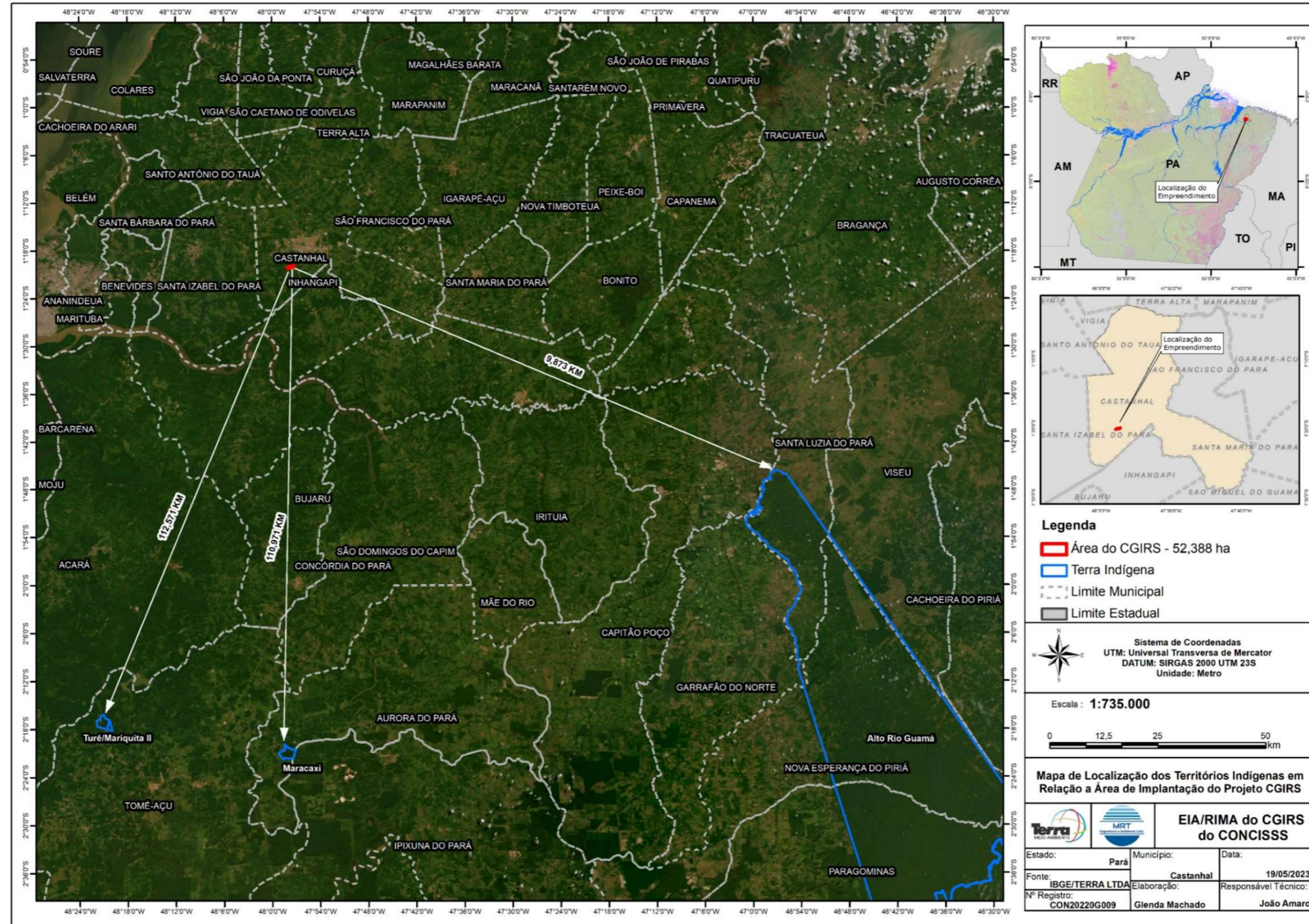
Fonte: FUNAI – Fundação Nacional do Índio, 2023; ISA – Instituto Socioambiental, 2023.

Quadro 1.3-3 - Censo realizado na Terra Indígena Alto Rio Guamá.

POPULAÇÃO TOTAL	DECLARAM-SE INDÍGENA	NÃO SE DECLARAM, MAS SE CONSIDERAM INDÍGENA	NÃO SE DECLARAM E NÃO SE CONSIDERAM INDÍGENA	SEM DECLARAÇÃO
4.168	1.202	2.546	370	50

Fonte: IBGE - Censo Demográfico, 2010.

Mapa 1.3-3 – Localização dos Territórios Indígenas em Relação a Área para Implantação do CGIRS.



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

1.3.3.3 Territórios Quilombolas

O artigo 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, da Constituição Federal de 1988, reconhece a propriedade definitiva, aos remanescentes das comunidades dos quilombos que estejam ocupando suas terras, devendo o Estado emitir os títulos respectivos.

Por força, o Decreto do Estado do Pará nº 3.572, de 22/06/1999 (art. 3º da Lei nº 6.165, de 02/12/1998) e o Decreto Federal nº 4.887, de 20/11/2003 (art. 68 da Constituição Federal) legitima e regulamenta o procedimento para identificação de terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos por meio do art. 2º (Decreto nº 4.887, de 20/11/2003) que considera como remanescentes das comunidades dos quilombos, os grupos étnico-raciais, segundo critérios de auto atribuição, com trajetória histórica própria, dotados de relações territoriais específicas, com presunção de ancestralidade negra relacionada com a resistência à opressão histórica sofrida.

Por sua vez o Parágrafo 2º (art. 2º, Decreto nº 4.887, de 20/11/2003) e o inciso VII do artigo 2º (Portaria Interministerial nº 419, de 26/10/2011) caracterizam terras quilombola como terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos, utilizadas para a garantia de sua reprodução física, social, econômica e cultural, e que tenha sido reconhecida pelo Relatório Técnico de Identificação e Delimitação-RTID, devidamente publicado.

No Pará, há cerca de 240 comunidades quilombolas identificadas que são fruto do processo de resistência ao regime escravista instaurado neste Estado, essas comunidades estão concentradas nas regiões dos rios: Gurupi, Turiaçu. Guajará, Tocantins, Mojuim, Mocajuba e rio Trombetas (CPI-SP, s.d.). Foi no Pará, no município de Oriximiná, que pela primeira vez uma comunidade quilombola recebeu título coletivo de suas terras, no ano de 1995. Além disso, é nesse Estado que se concentra o maior número de terras quilombolas tituladas (CPI-SP, s.d.).

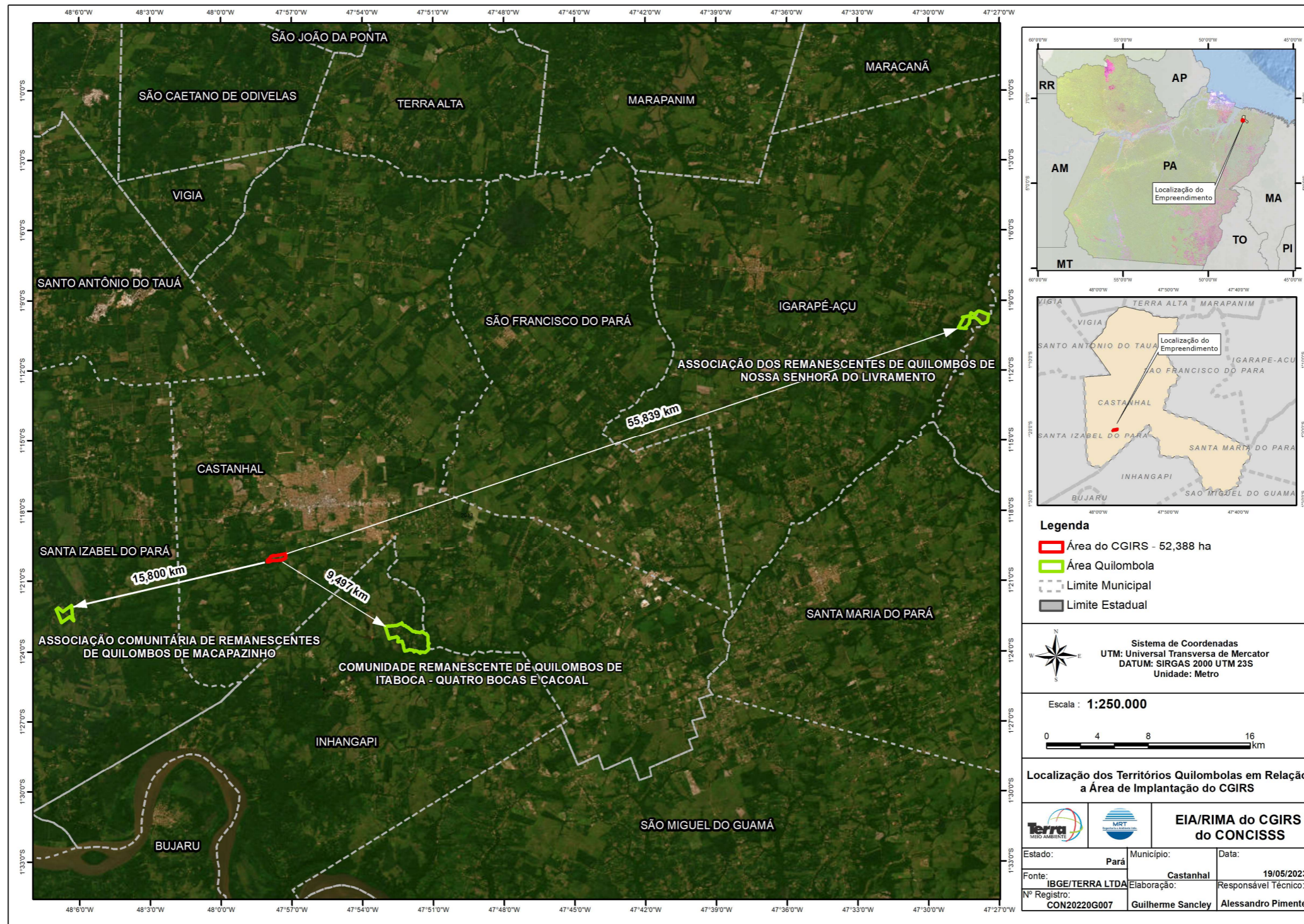
Em acordo com a legislação em vigor, recomenda que, caso exista Territórios Quilombolas, em conformidade com a definição do Inciso II (artigo 2º da Portaria Interministerial nº 60, de 24/03/2015 e artigo 3º da Portaria Interministerial nº419, de 26/10/2011), localizados dentro dos limites estabelecidos no Anexo I da Portaria nº 60 (Anexo II da Portaria nº419). Deve-se atender o Termo de Referência do Anexo II-C, da Portaria nº 60 (Anexo III-C da Portaria nº419), visando à manifestação da Fundação Cultural Palmares.

O Anexo I da referida Portaria e suas diretrizes, exigem para empreendimentos pontuais, a serem implantados na Amazônia Legal, como no caso específico do CGIRS a pesquisa quanto à possível existência de territórios de comunidades quilombolas em uma distância de 10 quilômetros ao entorno da área do empreendimento.

Para as áreas de jurisdição estadual, o reconhecimento do domínio dos territórios quilombolas é de responsabilidade do órgão de terra estadual, neste caso o Instituto de Terras do Pará (ITERPA) é o órgão responsável.

Nas áreas ao entorno do CGIRS foram identificadas três Comunidades Quilombolas, a Associação Comunitária de Remanescentes de Quilombos de Macapazinho (Santa Isabel do Pará), a Associação dos Remanescentes de Quilombos de Nossa Senhora do Livramento (Igarapé-Açu) e a Comunidade Remanescente de Quilombo de Itaboca - Quatro Bocas (Inhangapi), a qual encontra-se a uma distância de 9,497 km, considerando a ADA do projeto (Mapa 1.3-4).

Mapa 1.3-4 - Localização dos Territórios Quilombolas em Relação a Área de Implantação do CGIRS.



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

1.3.3.4 Áreas de Preservação Permanente (APP)

A cobertura vegetal da área de influência do CGIRS apresenta fragmentos alterados e vegetação secundária (capoeira e capoeirão) que podem apresentar estrutura de várzeas e igapó, além de áreas de pastagens.

Este tópico aborda os fragmentos florestais caracterizados como Áreas de Preservação Permanente (APPs), que segundo o inciso II do Artigo 3º da Lei nº12.665, de 26/05/2016 – Código Florestal e suas alterações, APPs:

Art. 3º [...]

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

A delimitação de APPs segue o disposto na legislação vigente, Código Florestal Lei nº12.665, de 26/05/2016 e alterações posteriores, Resoluções CONAMA nº 302 e nº 303, de 20/03/2002. As APPs identificadas neste EIA, situam-se ao longo de corpos hídricos pertencentes a microbacias hidrográficas oficializadas nas bases de carta do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Para o Meio Biótico, o limite estabelecido para o mapeamento e registro das APPs foi a Área de Influência Indireta (AII) do CGIRS. Para facilitar a visualização das APPs, identificadas ao longo das áreas de influência do projeto, foi elaborado um mapa, na escala de 1:35.000 que apresenta as informações dos corpos hídricos e suas respectivas APPs, além das nascentes registradas ao longo das áreas de influência (AID e AII).

Para a delimitação das Áreas de Preservação Permanente (APP) que ocorrem ao longo da área de estudo, foram identificadas 2 microbacias hidrográficas (Tabela 1.3-2). As microbacias aqui apresentadas fazem referência aos principais corpos hídricos ocorrentes nas áreas de influência do CGIRS (AID e AII). A partir de então, foram mapeados 204 polígonos de APPs dentro do limite da AII deste empreendimento (Meio Biótico).

Obteve-se uma extensão total de 266,0606 hectares de APPs dentro das áreas de influência AID e AII, na faixa de domínio do projeto (ADA) não houve registros de APPs. Na AID a extensão total de polígonos de APPs é de 124,4769 e na AII, a área total de APP é de 141,5837 hectares (Tabela 1.3-1).

Tabela 1.3-1 - Quantitativo de áreas de APPs sob as áreas de influência do CGIRS.

ÁREA DE INFLUÊNCIA	ÁREA TOTAL (HA)	APP EM ÁREA DE INFLUÊNCIA (HA)	APP EM ÁREA DE INFLUÊNCIA (%)*
ADA	52,3886	-	-
AID	1678,2791	124,4769	47
AII	2060,8498	141,5837	53
TOTAL	3791,5175	266,0606	100

*LEGENDA: Porcentagem calculada com base em "APP em área de influência".

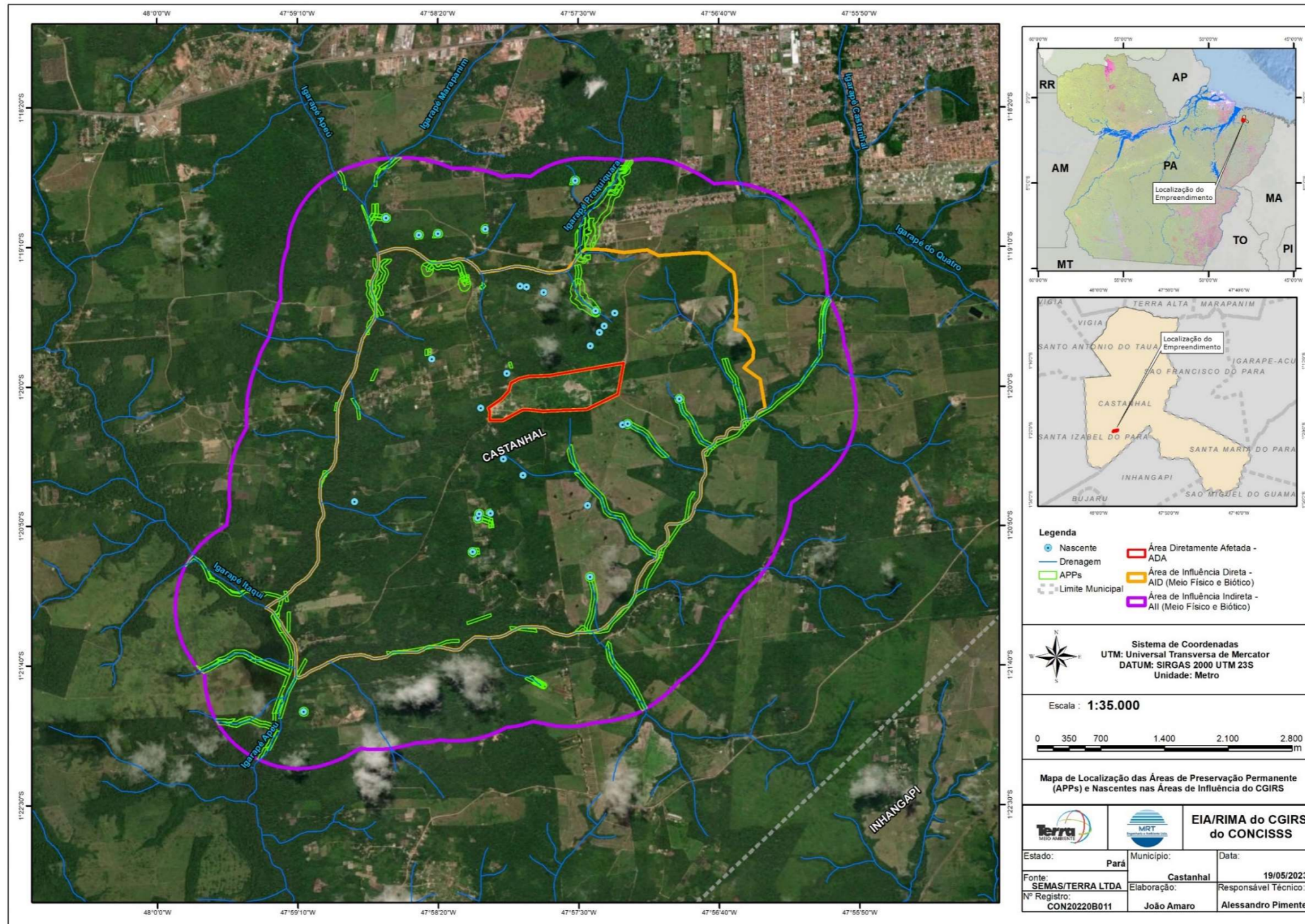
A microbacia que apresenta maior área de APP dentro das áreas de influência do CGIRS, é a microbacia do Igarapé Apeú com 150,6500 hectares de APP, com 51,7648 hectares de APP na AID e 98,8853 hectares de APP na AII. Por sua vez, a microbacia com a menor quantidade de APP, Microbacia do Igarapé Castanhal, apresentando uma área total de 115,4105 hectares de APP, com 72,7122 hectares de APP na AID e 42,6984 de hectares de APP na AII (Tabela 1.3-2).

Tabela 1.3-2 - Caracterização das APPs na área de influência do CGIRS.

MICROBACIA	ÁREAS DE INFLUÊNCIA			
	ADA (HA)	AID (HA)	AII (HA)	TOTAL GERAL (HA)
Microbacia do Igarapé Apeú	-	51,7648	98,8853	150,6500
Microbacia do Igarapé Castanhal	-	72,7122	42,6984	115,4105

As principais drenagens identificadas que percorrem as áreas de influência do projeto são: Igarapé Apeú, Igarapé Itaqui, Igarapé Marapanim e Igarapé Praquiquara. Foram identificadas 29 Nascentes, localizadas na AID e AII do projeto, não houve registro na ADA (Mapa 1.3-5).

Mapa 1.3-5 - Localização das Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Nascentes nas Áreas de Influências do CGIRS.



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

1.3.3.5 Reserva Legal

Além das APPs identificadas na área de influência do CGIRS do CONCISSS, foi também realizado o levantamento das áreas de Reserva Legal (RL) localizadas dentro das áreas de influência (ADA, AID e AII) deste empreendimento. O Código Florestal (Lei nº12.651/2012) decreta a necessidade de existir e conservar as áreas de RL dentro das propriedades rurais do território nacional. O inciso III, do art. 3º da Lei nº12.651, de 25/05/2012 – Código Florestal e suas alterações, define RL como:

Art. 3º [...]

Inciso III. 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.

Através da consulta da base de dados do Cadastro Ambiental Rural (CAR) que se configura como um importante instrumento no processo de regularização ambiental das propriedades ou posses rurais. E que consiste no levantamento de informações georreferenciadas do imóvel, com delimitação das APPs e RL, entre outras áreas. O CAR é caracterizado como registro eletrônico obrigatório para os imóveis rurais, e dispõe de informações sobre a atual situação das APPs e RL, entre outras. Desta forma, foram levantadas informações da área de Reserva Legal que apresentam algum polígono localizado na área de influência do CGIRS (ADA, AID e AII).

A utilização da base de dados do CAR, aplicado ao estudo do Meio Biótico do CGIRS, se justifica por este ser uma importante ferramenta de gestão do território admitida pelo governo federal, dentro da política de apoio à regularização ambiental executada de acordo com a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que criou o CAR em âmbito nacional, e de sua regulamentação por meio do Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012, que criou o Sistema de Cadastro Ambiental Rural - SICAR, que integra o CAR de todas as Unidades da Federação.

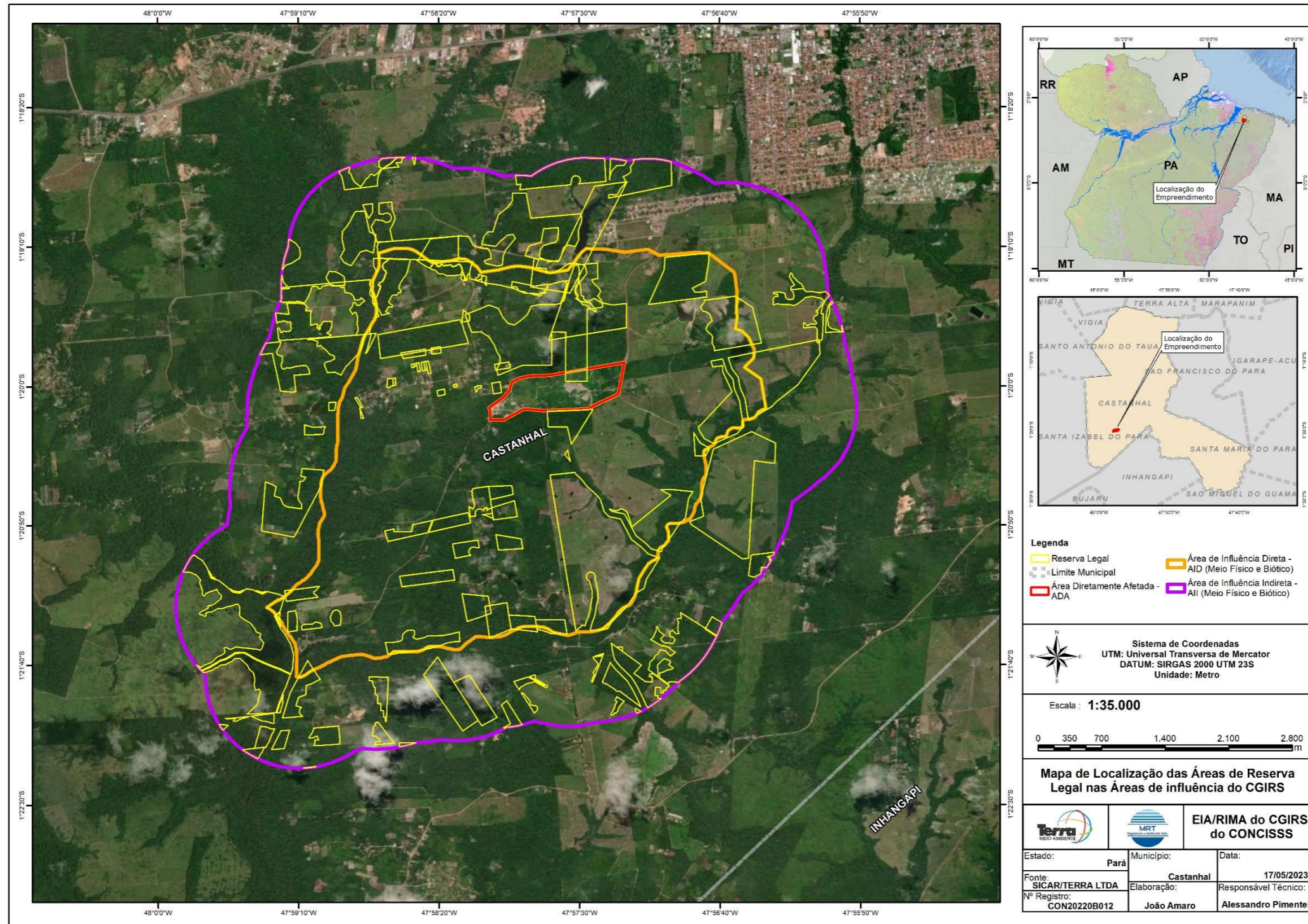
Os dados obtidos (bases cartográficas) foram elaborados pelo Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia – IMAZON, e posteriormente foram entregues à SEMAS para disponibilização ao público. Essas bases correspondem às áreas localizadas no contexto da área de influência do projeto em estudo.

Este tópico, apresenta as informações obtidas nas análises do CAR das áreas rurais ao longo do eixo do referido projeto (Mapa 1.3-6). Foi identificada uma extensão total de 2536,2325 hectares de área de RL, ao longo do eixo do CGIRS. Na ADA do empreendimento foi identificado o total de 162,4796 hectares de RL. Ao considerar a extensão total da ADA do

Meio Biótico do empreendimento que é de 52,3886 hectares, pode dizer que 4,29% desta ADA dela é composta por RL.

Em 1.678,3 hectares de AID foram identificados 910,8864 hectares de RL (24,02%) no total. Enquanto em 2.060,8 hectares de All, foram identificados uma área total de 1462,8664 hectares de RL, dentro desta All, representando 38,58%.

Mapa 1.3-6 - Localização das Áreas de Reserva Legal nas Áreas de influência do CGIRS.



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

1.3.3.6 Áreas Prioritárias para Conservação

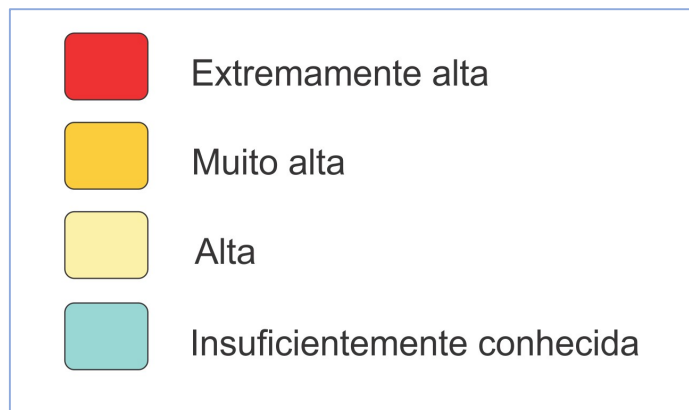
Segundo o MMA, as Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade são um instrumento de política pública para apoiar a tomada de decisão, de forma objetiva e participativa, no planejamento e implementação de ações como criação de Áreas Protegidas, licenciamento, fiscalização e fomento ao uso sustentável. A metodologia para a identificação das Áreas e Ações Prioritárias, já explicadas anteriormente neste tópico, foi estabelecida pelo Decreto nº 5.092 de 21/05/2004.

A atualização das informações das Áreas Prioritárias e Ações Prioritárias, em função da disponibilidade de novos dados, é de responsabilidade do MMA em consonância com as estratégias recomendadas pela Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), pelo Plano de Ação para Implementação da Política Nacional de Biodiversidade (PAN-Bio) aprovado na 9ª Reunião Extraordinária do CONABIO, e pelo PNAP.

Para a seleção e identificação das Áreas Prioritárias adotou-se a base do Mapa de Biomas do IBGE e utilizou os conceitos ecológicos e instrumentos do Planejamento Sistemático para a Conservação (MARGULES & PRESSEY, 2000), tais como, representatividade, complementariedade, eficiência, flexibilidade, vulnerabilidade e insubstituibilidade, considerando então os alvos de conservação (alvos de biodiversidade, de uso sustentável e alvos de persistência e processos).

Como resultado, para cada área identificada, foram descritas suas características, ameaças, oportunidades de conservação, grau de importância e prioridade de implementação do conjunto de ações de conservação, uso sustentável e repartição de benefícios considerados mais adequados (MMA, 2007). As Áreas identificadas foram classificadas de acordo com seu grau de importância para biodiversidade e com a urgência para implementação das ações sugeridas. Desta forma, o grau de importância das Áreas Prioritárias para a biodiversidade apresenta quatro categorias e adota a seguinte simbologia Figura 1.3-2.

Figura 1.3-2 - Classificação das Áreas Prioritárias de acordo com o seu grau de importância para a biodiversidade.



Fonte: MMA (2007).

Para validar as informações da base de dados e assim melhorar o planejamento das ações de conservação. Foi criada a Portaria nº 126, de 27/05/2004, do MMA, que reconheceu as Áreas Prioritárias identificadas nesse primeiro exercício de priorização (anos de 1997 e 2000). Já em 2006, foi conduzido o processo de atualizações dessas Áreas. Os resultados das novas Áreas Prioritárias foram reconhecidos pela Portaria nº 9, de 23/01/2007, do MMA. No ano de 2012 iniciou-se o processo de atualização das Áreas Prioritárias dos biomas Cerrado e Pantanal, enquanto em 2015 houve a atualização das áreas da Caatinga. Contudo, para o bioma Amazônia, as últimas informações datam do ano de 2007, pois a atualização está em fase de contratação da instituição que auxiliará o MMA nesse processo. A Portaria nº 463 de 18 de dezembro de 2018, do Ministério do Meio Ambiente incorpora os resultados da 2ª Atualização do Cerrado, Pantanal e Caatinga, já reconhecidos pela Portaria nº 223, de 21 de junho de 2016.

Considerando a metodologia e as recomendações do MMA para identificação das Áreas Prioritárias, não foram identificadas Áreas Prioritárias sobre as áreas de influência (ADA, AID e All) correspondente a área de implantação do CGIRS.

1.3.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As áreas de influência (ADA, AID e AII – meio biótico) do CGIRS não se sobrepõem as Zonas de Amortecimento das UCs identificadas nas áreas ao entorno do empreendimento, sendo o Parque Natural Municipal de Castanhal a UC que mais se aproxima da área do projeto, distante 4,526 km da ADA.

Dentre os Territórios Indígenas identificados ao entorno do CGIRS, o território Alto Rio Guamá (Santa Luzia do Pará, Nova Esperança do Piriá e Paragominas) está há menos de 10 km de distância da ADA do projeto (9,873 km). Desta forma, não estando em acordo com a legislação empregada a empreendimento sujeitos a licenciamento (Portarias Interministeriais nº 60, de 24/03/2015 e nº 419, de 26/10/2011). Quanto aos Territórios Quilombolas foi identificada uma comunidade próxima a área de domínio (ADA) do projeto, a Comunidade Remanescente de Quilombo de Itaboca - Quatro Bocas, distante 4,497 km da ADA.

Em relação as identificações de APPs e RL, de modo geral, a cobertura vegetal da área de influência do CGIRS do CONCISSS, apresenta fragmentos alterados e vegetação secundária (capoeirinha e capoeira) que podem apresentar estrutura de várzeas e igapó. Quanto as APPs, foram identificadas maior extensão total dessas áreas (141,5837 ha), nas áreas de influência AII, do que nas áreas de influência AID (124,4769 ha), na ADA não teve registro de APPs. Já sobre as áreas de RL identificadas nas informações do CAR das áreas situadas dentro do projeto, em que a área de influência está sobreposta, observou-se que as áreas de RL representam 4,29% do total de área prevista para a faixa de domínio, ou seja, para a ADA. Dessa forma, 24,02% do total de área prevista para AID e 38,58% do total de área prevista para a AII do projeto. Com tudo, técnicas de recuperação e manejo estão previstos no PRAD para o CGIRS.

Por fim, não foram identificadas Áreas Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade na área de abrangência do CGIRS, a vegetação da área caracteriza-se, em sua maioria, por fragmentos alterados e vegetação secundária (capoeirinha e capoeira) que podem apresentar estrutura de várzeas e igapó, visto que a área já apresenta áreas alteradas, principalmente por conta da expansão da atividade pecuária e urbana nessa região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A.B., Willems, E.P., 2018. A review of the use of camera traps for wildlife studies in ecology. *Ethology, Ecology & Evolution* 30(6), 694-714.
- Alves, R. R. N., & Rosa, I. L. (2017). Trade of animals used in Brazilian traditional medicine: trends and implications for conservation.
- Alves, R. R., Lima, H. N., & Tavares, M. C. (2010). Jurema-Preta (*Mimosa tenuiflora* [Willd.] Poir.): a review of its traditional use, phytochemistry and pharmacology. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, 20(4), 692-707.
- Alves, R. R., Pereira Filho, G. A., & Vieira, K. S. (2009). Reptiles used for medicinal and magic religious purposes in Brazil. *Applied Herpetology*, 6(3), 257-274.
- AMARAL D.D.DO; VIEIRA I.C.G.; ALMEIDA S.S.de; SALOMÃO R.de P.; SILVA A.S.L.da; JARDIM M.A.G. 2009. Checklist da flora arbórea de remanescentes florestais da região metropolitana de Belém e valor histórico dos fragmentos, Pará, Brasil. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Nat.*, Belém, v. 4, n. 3, p. 231-289.
- ÁVILA-PIRES, T. C. S. 1995. Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata). *Zoologische Verhandelingen Leiden*, 299: 1-706.
- Ball, G. H., Rand, A. S., & Günther, R. (2002). *Gonatodes humeralis* (Duméril and Bibron 1836). *Herpetological Review*, 33(2), 132.
- Banks-Leite, C., Pardini, R., Boscolo, D., Cassano, C. R., Püttker, T., & Barros, C. S. (2014). Assessing the utility of statistical adjustments for imperfect detection in tropical conservation science. *Journal of Applied Ecology*, 51(4), 849-859.
- Barlow, J., Lennox, G. D., Ferreira, J., Berenguer, E., Lees, A. C., Mac Nally, R., ... & Gardner, T. A. (2016). Anthropogenic disturbance in tropical forests can double biodiversity loss from deforestation. *Nature*, 535(7610), 144-147.
- BARROS, P.L.C. 1980. Estudo das distribuições diamétricas da floresta do Planalto Tapajós - Pará. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná. 123pp.
- Beebee, T. J. (2005). Amphibian monitoring in Europe: strategies, guidelines and sampling designs. *Herpetological Journal*, 15(2), 87-93.
- Bélisle, M. (2005). Measuring landscape connectivity: the challenge of behavioral landscape ecology. *Ecology*, 86(8), 1988-1995.
- BLAUSTEIN, Andrew R. et al. The complexity of amphibian population declines: understanding the role of cofactors in driving amphibian losses. *Annals of the New York Academy of Sciences*, v. 1223, n. 1, p. 108-119, 2011.
- BORGES, L. A. C. et al. Áreas de preservação permanente na legislação ambiental brasileira. *Ciência Rural*, v. 41, p. 1202-1210, 2011.
- BRAGA, L.F., et al. Caracterização morfométrica de sementes de castanha de sapucaia (*Lecythis pisonis* Camb. - *Lecythidaceae*). *Revista de Ciências Agro-Ambientais, Alta Floresta*, v.5, n.1, p.111-116, 2007.

- BRASIL, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Portaria MMA nº 148, de 07 de junho de 2022. DOU nº 108 Seção 1, 08 de junho de 2022.
- BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 - Novo Código Florestal Brasileiro.
- CARDOSO, C. E. L.; SOUZA, J. S. Aspectos econômicos. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2000. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Circular Técnica, 37). CHAVES, Ana Ruth dos Santos; CASTRO, Roberta Rowsy Amorim de; MENEZES, Andreia de. A busca pela ascensão feminina no PDS Virola Jatobá, Anapu-PA. Rev. Estud. Fem. Florianópolis, v. 26, n.1, ed 42742, 2018.
- Carleton, M. D., & Musser, G. G. (2005). Order Rodentia. In D. E. Wilson & D. M. Reeder (Eds.), *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference* (3rd ed., pp. 745-1600). Johns Hopkins University Press.
- CARVALHO, J.O.P. 1981. Distribuição diamétrica de espécies comerciais e potenciais em floresta tropical úmida natural na Amazônia. Embrapa-CPATU, Belém.
- CATENAZZI, Alessandro; VON MAY, Rudolf. Systematics and conservation of Neotropical amphibians and reptiles. *Diversity*, v. 13, n. 2, p. 45, 2021.
- CAVASSAN O, CESAR O, MARTINS FR. Fitossociologia da vegetação arbórea da reserva estadual de Bauru, Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica* 1984; 7(2): 91-106.
- Chao, A. (1987). Estimating the population size for capture-recapture data with unequal catchability. *Biometrics*, 43(4), 783-791.
- Chao, A., & Jost, L. (2012). Coverage-based rarefaction and extrapolation: standardizing samples by completeness rather than size. *Ecology*, 93(12), 2533-2547.
- Chao, A., Chazdon, R. L., Colwell, R. K., & Shen, T. J. (2005). A new statistical approach for assessing similarity of species composition with incidence and abundance data. *Ecology Letters*, 8(2), 148-159.
- Ciocheti, G., Pedroso, N. M., & Rodrigues, F. H. G. (2012). A sympatric assemblage of deer (*Mazama spp.*) in southeastern Brazil. *Mammalia*, 76(2), 193-199.
- CITES - Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. lista de espécies protegidas pela CITES, 2017. Disponível em: <<https://www.cites.org/eng/disc/species.php>>. Acesso em: 11 de mai. 2023.
- Clark, J. S. (2017). *Models for Ecological Data: An Introduction*. Princeton University Press.
- Clevenger, A. P., Chruszcz, B., & Gunson, K. (2003). Spatial patterns and factors influencing small vertebrate fauna road-kill aggregations. *Biological Conservation*, 109(1), 15-26.
- CNCFLORA. Centro Nacional de Conservação da Flora. Livro vermelho da flora do Brasil. Brasil / texto e organização Gustavo Martinelli, Miguel Avila Moraes; tradução Flávia Anderson, Chris Hieatt. - 1. ed. - Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013.
- COELHO, R. F. R., I. S. MIRANDA & D. MITJA, 2012. Caracterização do processo sucessional no Projeto de Assentamento Benfica, sudeste do estado do Pará, Amazônia oriental. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais* 7(3): 251-282.

- Colwell, R. K., & Coddington, J. A. (1994). Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 345(1311), 101-118.
- COMISSÃO PRO-ÍNDIO DE SÃO PAULO – CPI-SP. Quilombo Boa Vista: 25 anos da primeira titulação de Terra Quilombola no Brasil. Disponível em: <<https://cpisp.org.br/quilombo-boa-vista-25-anos-da-primeira-titulacao-de-terra-quilombola-no-brasil-radio-da-pro-indio/>> Acesso em: 09 mai. 2023.
- CORD, Anna F. et al. Remote sensing data can improve predictions of species richness by stacked species distribution models: a case study for Mexican pines. *Journal of biogeography*, v. 41, n. 4, p. 736-748, 2014.
- CORDEIRO, C. et al. Composição Florística em Áreas de Pastagens no Projeto de Assentamento Assurini, em Altamira, Pará. *Enciclopédia Biosfera*, v. 17, n. 34, 2020.
- COSTA, Inês Arriaga da. Clínica de animais de companhia e espécies exóticas: pododermatite ulcerativa em aves e mamíferos exóticos. 2014. Dissertação de Mestrado. Universidade de Évora.
- Crawshaw Jr., P. G., & Oliveira, T. G. (2005). Ecologia alimentar de *Leopardus pardalis* (Linnaeus) (Felidae, Carnivora) em uma área de manguezal no norte do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 22(3), 708-716.
- Cuyckens, E. J. G., Bokdam, J., & Cromsigt, J. P. G. M. (2002). Long-term effects of ungulate herbivory on primary production in two contrasting grassland types at intermediate soil fertility. *Oikos*, 98(3), 424-429.
- DASILVA, M. B. Áreas de endemismo: as espécies vivem em qualquer lugar, onde podem ou onde historicamente evoluíram? *Revista da Biologia*. v. Esp. Biogeografia, p. 12-17, 2011.
- DIAS-FILHO, M.B.; A, C.M.S. 2006. Pastagens no trópico úmido. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental. 30p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 241).
- Drummond, G. M., et al. (2005). Ecological threats to terrestrial vertebrates of the Atlantic Forest of Brazil. *Conservation Biology*, 19(3), 647-656.
- Efron, B., & Tibshirani, R. J. (1994). *An introduction to the bootstrap*. CRC press.
- Espinosa, C. C., & Ojeda, R. A. (2004). Composición y estructura de una comunidad de mamíferos medianos y grandes en el nordeste del Parque Nacional Pre-Delta, Entre Ríos, Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 11(2), 159-168.
- Fahrig, L. (2003). Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 34, 487-515.
- Ferraz, G., & Nichols, J. D. (2003). A methodology for estimating the size of an open population based on captures and sightings. *Biometrics*, 59(2), 351-364.
- Ferreira, L.V.; Prance, G.T. 1998. Species richness and floristic composition in four hectares in the Jaú National Park in upland forests in Central Amazonia. *Biodiversity and Conservation*, 7:1349-1364.

- FLORA E FUNGA DO BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 27 mai. 2023.
- Funk, W.C., et al. (2012). A standardized protocol for surveying amphibians and reptiles in tropical forests. *Guidelines for Measuring Biodiversity*, 194-220.
- Galetti, M., Fernandez, J. C., & Rodarte, R. R. (1997). Diet of the Lowland Tapir (*Tapirus terrestris* L.) in the Atlantic Forest of Southeast Brazil. *Biotropica*, 29(4), 646-651.
- Gaston, K. J., & Blackburn, T. M. (2000). *Pattern and process in macroecology*. Blackwell Science Ltd.
- Gibbons, J.W., et al. (eds.) (2008). *The Amphibians and Reptiles of Georgia*. University of Georgia Press.
- Gibson, L., Lee, T. M., Koh, L. P., Brook, B. W., Gardner, T. A., Barlow, J., ... & Sodhi, N. S. (2011). Primary forests are irreplaceable for sustaining tropical biodiversity. *Nature*, 478(7369), 378-381.
- Gompper, M. E. (2014). *Free-ranging dogs and wildlife conservation*. Oxford University Press.
- GONÇALVES, G. L.; VITORINO, B. D. Comportamento alimentar de aves em *Cecropia pachystachya* Trécul (Urticaceae) em um ambiente urbano no município de Luz, Minas Gerais, Brasil. *Biota Amazônia*, v.4, n.3, p.100-105, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v4n3p100-105>.
- Gotelli, N. J., & Colwell, R. K. (2001). Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecology letters*, 4(4), 379-391.
- Gotelli, N. J., & Colwell, R. K. (2011). Estimating species richness. In Magurran, A. E., & McGill, B. J. (Eds.), *Biological diversity: frontiers in measurement and assessment* (pp. 39-54). Oxford: Oxford University Press.
- Guayasamin, J. M., Bonaccorso, E., & Sánchez-Nivicela, J. C. (2008). Two new species of the *Pristimantis orestes* group (Anura: Strabomantidae) from Ecuador. *Zootaxa*, 1680(1), 25-43.
- Hammer, M. P., Mueller, J. F., & Clausnitzer, V. (2012). An annotated checklist of Odonata of Brunei Darussalam: an update with descriptions of 27 new records for the country and the first records of anisoptera from Brunei Darussalam. *International Journal of Odonatology*, 15(2), 137-175.
- HAUGAASEN, T.; PERES, C.A. 2005. Tree phenology in adjacent Amazonian flooded and unflooded forests. *Biotropica*, 37(4): 620–630.
- Hirsch, A., Silva Jr., J. S., & Sousa, M. B. (2003). *Ecologia de Primatas Neotropicais*. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN).
- Hortal, J., Borges, P. A. V., & Gaspar, C. (2006). Evaluating the performance of species richness estimators: sensitivity to sample grain size. *Journal of Animal Ecology*, 75(1), 274-287.
- HUSCH, B.; MILLER, C. I.; BEERS, T. W. 1972. *Forest Mensuration*. 2.ed. The Ronald Press Company, New York, USA. 410 pp.

- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico 2010. Resultados das características gerais dos indígenas: IBGE. Disponível em: <<http://https://censo2010.ibge.gov.br/resultados.html>>. Acesso em: 26 de abr. 2023.
- Illiger, K. (1815). Untersuchungen über die Naturgeschichte der Hirsche. Weygand.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), 2010. Censo Demográfico
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), 2012. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Rio de Janeiro. 271p.
- INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA nº 146, de 10 de janeiro de 2007.
- ISA – INSTITUTO SOCIOECONÔMICO. 2023. Povos Índigenas no Brasil. Disponível em: <<https://terrasindigenas.org.br/pt-br/terras-indigenas/4784>>. Acesso em: 27 de abr. 2023.
- IUCN. (2012). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/>. Acessado em: 30 de junho de 2023.
- IUCN. Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais. 2022.1. Disponível em: <<https://www.iucnredlist.org/>>. Acesso em 11 de mai. 2023.
- Koleff, P., Gaston, K. J., & Lennon, J. J. (2003). Measuring beta diversity for presence-absence data. *Journal of Animal Ecology*, 72(3), 367-382.
- LAMPRECHT, H. Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas – possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado. Rossdorf: República Federal da Alemanha: Dt. Ges. Für Techn. Zusammenarbeit; 1990.
- Laurance, W. F., Useche, D. C., Rendeiro, J., Kalka, M., Bradshaw, C. J., Sloan, S. P., ... & Arroyo-Rodriguez, V. (2012). Averting biodiversity collapse in tropical forest protected areas. *Nature*, 489(7415), 290-294.
- LIMA, André. O Zoneamento Ecológico-Econômico e os comitês de bacia hidrográficas - a gestão ambiental em evolução. Juris Plenum Ouro, Caxias do Sul: Plenum, n. 12, mar./abr. 2010. 1 DVD.
- Lindsey, P. A., Balme, G. A., Booth, V. R., Midlane, N., & Funston, P. (2012). Trophy hunting and conservation in Africa: problems and one potential solution. *Conservation Biology*, 26(6), 1110-1113.
- Linnaeus, C. (1758). *Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis*. Laurentii Salvii.
- LORENZI, H. Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 4. Ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002.
- Lorenzo, C., Bastazini, V. A. G., & Cherem, J. J. (2011). Ecologia alimentar do veado-virá (Mazama nemorivaga Fischer, 1814) no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul. *Biotemas*, 24(1), 69-78.
- Machado, A.B.M. (2008). Avaliação do risco de extinção da fauna brasileira. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/179/_publicacao/179_publicacao22062009115034.pdf. Acessado em: 30 de junho de 2023.

- Magurran, A. E. (2004). Measuring biological diversity. Malden, MA: Wiley-Blackwell. 272 p.
- Margules, C. R., & Pressey, R. L. (2000). Systematic conservation planning. *Nature*, 405(6783), 243-253.
- MARTINELLI, G.; MORAES, M.A. 2013. Livro vermelho da flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://cncflora.jbrj.gov.br>>. Acesso em: 27 mai. 2023.
- MARTINS FR. Estrutura de uma floresta mesófila. Campinas: Ed. UNICAMP; 1991.
- Martins, A. B., Santos, L. S., Pereira, R. M., & Oliveira, C. E. (2023). Estimativas da diversidade de mamíferos utilizando o estimador Bootstrap: Resultados do projeto CGIRS do CONCISSS. *Ecologia Brasiliensis*, 27(1), e20230010.
- MATEUCCI, S.D.; COLMA, A. La metodología para el estudio de la vegetación. Collection de Monografias Cientificas, Série Biologia, 22:1-168, 1982.
- MELO, A. S. 2008. O que ganhamos “confundindo” riqueza de espécies e equabilidade em um índice de diversidade?. *Biota Neotrop.* 8(3): 21-27.
- Milner-Gulland, E. J., Bennett, E. L., & Group, E. S. W. (2003). Wild meat: the bigger picture. *Trends in Ecology & Evolution*, 18(7), 351-357.
- MORELLATO, L. P. C.; LEITÃO-FILHO, H. F. Reproductive phenology of climbers in a Southeastern Brazilian forest. *Biotropica*, Lawrence, v. 28, n. 2, p. 180-191, 1996.
- MORELLATO, L.P.C. 1991. Fenologia de árvores, arbustos e lianas em uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil. Tese de doutorado, Universidade de Campinas, Campinas.
- MOURA, J.B. 1994. Estudo de forma do fuste e comparação de métodos de estimativa volumétrica de espécies florestais da Amazônia Brasileira. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, 114p.
- Myers, N., et al. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403(6772), 853-858.
- NACHTIGAL, G.F. Plantas exóticas invasoras: um inimigo ainda pouco reconhecido no Brasil. Disponível em: <<http://www.paginarural.com.br>>. Acesso em: 01 jun. 2023.
- Napier, P. H., & Napier, J. R. (1985). The natural history of the primates. MIT Press.
- Nascimento, F. O., Lima, F. A. V., & Bonvicino, C. R. (2018). *Dasyprocta prymnolopha* (Wagner, 1842) (Rodentia: Dasyproctidae). In *ZOOLOGIA* (Curitiba) (Vol. 35, e18969).
- Nascimento, L. B., Strüssmann, C., & Silveira, L. (2019). Illegal wildlife trade in Brazil: an analysis of the seizures from 1990 to 2017. *Biodiversity and Conservation*, 28(5), 1169-1186.
- Nuno, A., Blumenthal, J. M., Austin, T. J., & Bothwell, H. M. (2013). Exploring the beliefs underpinning wildlife smuggling in online and offline contexts. *Conservation Letters*, 6(5), 374-381.
- OLIVEIRA, A. N.; AMARAL, I. L. 2003. Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia central, Amazonas, Brasil. *Acta Amazônica*, 34 (1), 9-35.

- Oliveira, J. A., & Marques, M. C. M. (2002). The Cerrado mammals: diversity, ecology, and natural history. In *Biodiversity of the Pantanal: its magnitude, human occupation, environmental threats and challenges for conservation* (pp. 201-231). Ministério do Meio Ambiente.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T., SCOLFORO, J.R.S. Efeitos do substrato, bordas e proximidade espacial na estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal em Lavras, MG. *Revista Brasil Botânica*, v.31, n.2, p.287-302, 2008.
- PAGLIA, Adriano P. et al. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil 2ª Edição/Annotated Checklist of Brazilian Mammals. *Occasional papers in conservation biology*, v. 6, n. 6, 2012.
- PELLENS, Roseli; FAITH, Daniel P.; GRANDCOLAS, Philippe. The future of phylogenetic systematics in conservation biology: linking biodiversity and society. *Biodiversity conservation and phylogenetic systematics, Preserving our evolutionary heritage in an extinction crisis*, Berlin (Open Springer), p. 375-383, 2016.
- Pereira, D. G., & Almeida, S. R. (2015). Invasive alien plants in Brazilian urban ecosystems: A historical perspective. *Urban Forestry & Urban Greening*, 14(4), 855-860.
- Peres, C. A., Gardner, T. A., Barlow, J., Zuanon, J., Michalski, F., Lees, A. C., ... & Dolman, P. M. (2010). Biodiversity conservation in human-modified Amazonian forest landscapes. *Biological Conservation*, 143(10), 2314-2327.
- PETERS, J.A.; OREJAS-MIRANDA, B. 1970. Catalogue of Neotropical Squamata. Part I. Snakes. *Bulletin of the United States National Museum*, 297: 1-347.
- Pianka, E. R. (1986). *Ecology and natural history of desert lizards: Analyses of the ecological niche and community structure*. Princeton University Press.
- PIELOU, E C. 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. *Journal of theoretical biology*, v. 13, p. 131-144.
- Pielou, E. C. (1966). The measurement of diversity in different types of biological collections. *Journal of Theoretical Biology*, 13(1), 131-144.
- Pimm, S. L., et al. (2014). The biodiversity of species and their rates of extinction, distribution, and protection. *Science*, 344(6187), 1246752.
- PIRES, J.M. 1973. Tipos de vegetação da Amazônia. *Publicações Avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi* 20: 179-202.
- Pough, F.H., et al. (2015). *Herpetology: Fourth Edition*. Sinauer Associates, Inc.
- Primer-E Ltd. (2021). *PRIMER v7: User Manual/Tutorial*. Plymouth, UK: PRIMER-E.R Core Team. (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- PUIG, H. 2008. *A floresta tropical úmida*. São Paulo: Editora UNESP: Imprensa Oficial de São Paulo; França: Institut de Recherche pour Le Développement. 496 p.
- RÊGO, G. M., LAVORANTI, O., & ASSUNÇÃO NETO, A. 2006. Caracterização morfológica da fenofase reprodutiva da imbuia. *Embrapa Florestas*. Comunicado técnico.
- Reis, N. R., Cerqueira, R., & Santos, I. B. (2014). *Aotus azarae* (Humboldt, 1811) (Primates: Aotidae). In *ZOOLOGIA (Curitiba)* (Vol. 31, No. 4, pp. 481-484).

- RIBEIRO, C. F. A. *et al.* Expansão da Pecuária de Bovinos e Desafios de Sustentabilidade da Atividade na Amazônia Legal. III Workshop Brasil – Japão em Energia, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. 2006 Disponível em: <http://www.cori.rei.unicamp.br>. Acesso em: 11 de mai. 2023.
- RIZZINI, C.T. Tratado de fitogeografia do Brasil. São Paulo: EDUSP, 1979. 123 p.
- ROCHA, Vlamir J. et al. Feeding habits of the crab-eating fox, *Cerdocyon thous* (Carnivora: Canidae), in a mosaic area with native and exotic vegetation in Southern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 25, p. 594-600, 2008.
- Rodriguez-Morales, A. J., & Paniz-Mondolfi, A. E. (2014). Venezuelan equine encephalitis: An ever-present disease for the Americas. *Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials*, 13(1), 4.
- Rosas, F. C., Zuanon, J., & Py-Daniel, L. H. (2002). Diet of *Lontra longicaudis* (Carnivora: Mustelidae) in a stream in the Central Amazon. *Mammalia*
- Rovero et al. (2013) avaliaram diferentes tipos de câmeras em pontos específicos durante períodos definidos para estudar a fauna africana.
- SABOGAL, Cesar; POKORNY, W.; B LOUMAN, B. Manejo forestal comunitario en América Latina: experiencias, lecciones aprendidas y retos para el futuro. cifor, 2008.
- Santos, M. S., et al. (2015). Mamíferos urbanos: um guia para detecção de espécies em áreas urbanas. In *Mamíferos do Brasil* (pp. 57-80). Technical Books Editora.
- SCHNEIDER P.R. & FINGER C.A.G. Manejo sustentado de floresta inequidâneas heterogêneas. Santa Maria: UFMS; 2000.
- SEDAP (Org.). Agricultura familiar sustenta a produção de mandioca e a mesa do paraense. 2018. Disponível em: sedap.pa.gov.br/artigos/agricultura-familiar-sustenta-a-producao-de-mandioca-e-a-mesa-do-paraense. Acesso em: 06 jun. 2023.
- SEMAS - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade - Lista de Espécies da Flora e Fauna Ameaçadas de Extinção, no Estado do Pará. In: Decreto 802/2008.
- SEMAS - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade. Manual Técnico Operativo de Restauração Florestal do Estado do Pará (2014).
- SILVA, C. B. M. C.; SANTOS, D. L. Fenologia reprodutiva de *Melocactus conoideus* Buin. & Bred.: espécie endêmica do município de Vitória da Conquista, Bahia Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, v. 5, p. 1095-1097, 2007. Suplemento 2.
- SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M. Tree species impoverishment and the future flora of the Atlantic Forest of northeast Brazil. *Nature*, v.404, p.72-74, 2000.
- SILVA, J.M.C. & BATES, J.M. 2002. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a tropical savanna hotspot. *BioScience* 52(3):225-233.
- Silveira, L., Jacomo, A. T. A., & Diniz Filho, J. A. F. (1999). Ecologia e conservação dos carnívoros da Mata Atlântica. In *Biologia e conservação de carnívoros neotropicais* (pp. 273-292). Editora da Universidade Estadual de Londrina.

- SOARES, C. P. B.; PAULA NETO, F.; SOUZA, A. L. Dendrometria e inventário florestal. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2006. 276p.
- SOUZA, A. L. Análise multivariada para manejo de florestas naturais: alternativas de produção sustentada de madeiras para serraria. Curitiba: 1989. 245 p. (Tese–D.S.).
- Souza, A. L., et al. (2019). Distribution and impact of the invasive Asian fish *Platycephalus indicus* (Linnaeus, 1758) in a Neotropical reservoir. *Hydrobiologia*, 826(1), 171-182.
- Souza-Alves, J. P., & Rocha, D. G. (2013). Ecological niche modeling as a tool to identify areas at risk for the occurrence of *Procyon cancrivorus* (Cuvier, 1798) (Carnivora, Procyonidae) in the Neotropics. *Journal of Mammalogy*, 94(2), 351-359.
- Stallings, J. R. (1984). Seasonal food habits of the paca, *Agouti paca*, in eastern Ecuador. *Biotropica*, 16(4), 307-309.
- Stevens, R. D. (2016). Avian community ecology: an overview. In *Avian Ecology* (pp. 3-15). Academic Press.
- Stuart, S.N., et al. (2004). Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. *Science*, 306(5702), 1783-1786.
- UCN. (2023). IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-1. Retrieved from <https://www.iucnredlist.org>
- UHL, C.R.; BUSCHBACHER & E. A. S. SERRÃO, 1988. Abandoned pastures in eastern Amazonia. I. Patterns of plant succession. *Journal of Ecology* 76(3): 663-681.
- UNIDADES DE CONSERVAÇÃO 2023. Disponível em: <<http://https://ideflorbio.pa.gov.br/unidades-de-conservacao>>. Acesso em: mar. 2023.
- VANZOLINI, Paulo E. & WILLIAMS, E. E. 1970 South American anoles: the geographic differentiation and evolution of the *Anolis chrysolepis* species group
- VANZOLINI, Paulo E.; RAMOS-COSTA, Ana M. & VITT, Laurie J. 1980 Répteis das caatingas. Rio de Janeiro, Academia Brasileira da Ciências, 161 p., il.
- VERÍSSIMO, A. [organizador] *et al.* 2011. Áreas Protegidas na Amazônia brasileira: avanços e desafios. Belém: Imazon; São Paulo: Instituto Socioambiental, 2011.
- Vitt, L. J., & Caldwell, J. P. (2014). *Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles*. Academic Press.
- Waldheim, G. (1817). *Adversaria zoologica*. Isis von Oken, 8, 638-651.
- Waldheim, G. (1817). Ouverture du 1er volume de l'Annales de la Société zoologique de la Société d'Histoire naturelle de Paris. *Annales des sciences naturelles*, 9, 1-9.
- WHITFIELD, Steven M.; DONNELLY, Maureen A. Ontogenetic and seasonal variation in the diets of a Costa Rican leaf-litter herpetofauna. *Journal of Tropical Ecology*, v. 22, n. 4, p. 409-417, 2006.
- Zug, G.R., et al. (2001). *Herpetology: An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles*. Academic Press.

ANEXOS

Anexo I – Banco de dados Fauna (Mastofauna, Herpetofauna e Avifauna)

Anexo II – Banco de Dados Flora

Anexo III – Laudo de Identificação Botânica

Anexo IV – Registro de Espécies Ameaçadas de Extinção