

**ESTRADA DE FERRO CARAJÁS**  
**Programa de Monitoramento de Fauna e**  
**Bioindicadores**

**RELATÓRIO SEMESTRAL – CAMPANHA 2/2013**

**SÃO LUIS/MA, MAIO DE 2014**

---

## EQUIPE TÉCNICA

Profissional	Área profissional	Função	Conselho de Classe	CTF Ibama
<b>COORDENAÇÃO GERAL</b>				
Luiz Cláudio Ribeiro Rodrigues	Engenheiro Geólogo e de Minas	Coordenação Geral	CREA MG 50059/D	2318262
Dorotéo Emerson Storck de Oliveira	Geógrafo	Gerente Geral	CREA DF 10748/D	4351022
Rubem Augusto da Paixão Dornas	Biólogo	Coordenação de meio biótico e revisão dos relatórios	CRBio 70304/04-D	2922966
<b>BIOTA AQUÁTICA - LIMNOLOGIA</b>				
Aline Dias Paz	Bióloga	Coordenação e elaboração de relatório	CRBio 76650/04-D	5238559
Akemi Aoki	Bióloga	Identificação de zooplâncton	CRBio 76650/04-D	5229844
Augusto Mendes Oliveira	Biólogo	Levantamento em campo e identificação de zoobentos	CRBio 57561/04-D	306874
Marianne Antunes	Bióloga	Levantamento em campo e identificação de zoobentos	CRBio 57786/04-D	4198494
Simone Paula dos Santos	Bióloga	Levantamento em campo	CRBio 93935/04-D	4520947
Maíra Oliveira Campos	Bióloga	Identificação de perifíton e fitoplâncton	CRBio 57927/04-D	4996897
Guilherme Hermano da Silva Pinto e Campos Barbosa	Biólogo	Levantamento em campo	CRBio 49472/04-D	3507289
<b>BIOTA AQUÁTICA - ICTIOFAUNA</b>				
Nágila Alexandre Zuchi	Biólogo	Coordenação e elaboração de relatório	CRBio 49597/04-D	5108549
Ana Paula Barbosa Martins	Biólogo	Levantamento em campo	CRBio 92.990/05-D	
Camila Saraiva dos Anjos	Biólogo	Levantamento em campo	CRBio 90192/06-D	5057478
Daniele Ferreira Campos	Biólogo	Levantamento em campo	CRBio 90506/06-D	5800653
Pâmella Silva Brito	Biólogo	Coleta de Dados/Identificação de espécimes	CRBio 92739/05-D	3989699
Francimário da Silva Feitosa	Biólogo	Identificação de espécimes	CRBio 67107/05-D	
<b>HERPETOFAUNA</b>				
Alessandro Costa Menks	Biólogo	Coordenação, elaboração de relatório e levantamento em campo	CRBio 52361/06-D	2351824
Clarence Loiola dos Santos	Bióloga	Levantamento em campo	CRBio 77872/05-D	2248110
Diego Meneghelli	Biólogo	Levantamento em campo	CRBio 90624/06-D	4988643
Edinaldo Leite Filho	Biólogo	Levantamento em campo	CRBio 77522/05-D	4198064
Jania Brito Vieira	Bióloga	Levantamento em campo	CRBio 77470/05-D	4403494
Renan Condé Pires	Biólogo	Levantamento em campo	CRBio 80053/04-D	3049965
Thamires Benicio A. Santos	Bióloga	Levantamento em campo	CRBio 84022/02-D	5139500
<b>AVIFAUNA</b>				
Leonardo Gabriel Campos de Oliveira Torres	Biólogo	Coordenação e elaboração de relatório	CRBio 37422/04-D	1671710
Eduardo França Alteff	Biólogo	Levantamento em campo	CRBio 57926/04-D	2277355



<b>Profissional</b>	<b>Área profissional</b>	<b>Função</b>	<b>Conselho de Classe</b>	<b>CTF Ibama</b>
Elinete Batista Rodrigues	Bióloga	Levantamento em campo	CRBio 27997/05-D	290158
Estevão Luiz Pereira Lima	Biólogo	Levantamento em campo	CRBio 44710/04-D	975510
Gustavo Helal Gonsioroski da Silva	Biólogo	Levantamento em campo	CRBio 77759/05-D	5249651
José Luiz Costa de Paula	Biólogo	Levantamento em campo	CRBio 52718/06-D	3910687
Rodrigo Pena Teixeira	Biólogo	Levantamento em campo	CRBio 73868/06-D	4147904
Wagner Nogueira Alves	Biólogo	Levantamento em campo	CRBio 70592/04-D	2160353
<b>MASTOFAUNA</b>				
Raphael Hipólito dos Santos	Biólogo	Coordenação, elaboração de relatório e levantamento em campo	CRBio 70120/04-D	2917602
Alan Bolzan	Biólogo	Levantamento em campo	CRBio 81817/03-D	5471432
Airton José de Moura Júnior	Biólogo	Levantamento em campo	CRBio 44708/04-D	2134869
André Restel Camilo	Biólogo	Levantamento em campo	CRBio 94148/01-D	5687290
Braz Lino Andrade	Biólogo	Levantamento em campo	CRBio 67068/05-D	4330579
Érica Daniele Cunha Carmo	Bióloga	Levantamento em campo	CRBio 70489/04-D	4281207
Hugo Borghezán Mozerle	Biólogo	Levantamento em campo	CRBio 81088/03-D	4415145
Wesley Lopes	Biólogo	Levantamento em campo	CRBio 44091/04-D	2140760

## SUMÁRIO

<b>1. APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>33</b>
<b>2. METODOLOGIA .....</b>	<b>33</b>
2.1 ÁREAS DE AMOSTRAGEM .....	33
2.1.1 <i>Biota Aquática</i> .....	33
2.1.1.1 Limnologia .....	34
2.1.1.2 Ictiofauna .....	85
2.1.2 <i>Biota Terrestre</i> .....	107
2.1.2.1 Locação 04 .....	107
2.1.2.2 Locação 08 .....	108
2.1.2.3 Locação 09 .....	109
2.1.2.4 Locação 17 .....	110
2.1.2.5 Locação 22 .....	111
2.1.2.6 Locação 24 .....	112
2.1.2.7 Locação 46 .....	114
2.1.2.8 Locação 48 .....	117
2.1.2.9 Locação 51 .....	117
2.2 MÉTODOS DE AMOSTRAGEM .....	119
2.2.1 <i>Biota Aquática</i> .....	119
2.2.1.1 <i>Biota Aquática (Limnologia)</i> .....	119
2.2.1.2 Algas Perifíticas .....	120
2.2.1.3 Zooplâncton .....	121
2.2.1.4 Invertebrados Bentônicos .....	122
2.2.1.5 Ictiofauna .....	124
2.2.2 <i>Fauna Terrestre</i> .....	126
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>152</b>
3.1 BIOTA AQUÁTICA .....	152
3.1.1 <i>Parâmetros Físico-Químicos</i> .....	152
3.1.2 <i>Comunidade Fitoplanctônica</i> .....	156
3.1.3 <i>Comunidade Ficoperifítica</i> .....	169
3.1.4 <i>Comunidade Zooplanctônica</i> .....	179
3.1.5 <i>Comunidade Zoobentônica</i> .....	190
3.1.6 <i>Considerações Finais</i> .....	203
3.1.7 <i>Ictiofauna</i> .....	204
3.1.7.1 <i>Espécies Ornamentais</i> .....	209
3.2 BIOTA TERRESTRE .....	213
3.2.1 <i>Locação 04</i> .....	213
3.2.1.1 <i>Herpetofauna</i> .....	213
3.2.1.2 <i>Avifauna</i> .....	226
3.2.1.3 <i>Mastofauna</i> .....	236
3.2.2 <i>Locação 08</i> .....	248
3.2.2.1 <i>Herpetofauna</i> .....	248
3.2.2.2 <i>Avifauna</i> .....	261
3.2.2.3 <i>Mastofauna</i> .....	272

3.2.3	Locação 09.....	283
3.2.3.1	Herpetofauna.....	283
3.2.3.2	Avifauna.....	296
3.2.3.3	Mastofauna.....	310
3.2.4	Locação 17.....	322
3.2.4.1	Herpetofauna.....	322
3.2.4.2	Avifauna.....	335
3.2.4.3	Mastofauna.....	345
3.2.5	Locação 22.....	356
3.2.5.1	Herpetofauna.....	356
3.2.5.2	Avifauna.....	368
3.2.5.3	Mastofauna.....	381
3.2.6	Locação 24.....	392
3.2.6.1	Herpetofauna.....	392
3.2.6.2	Avifauna.....	406
3.2.6.3	Mastofauna.....	417
3.2.7	Locação 46.....	430
3.2.7.1	Herpetofauna.....	430
3.2.7.2	Avifauna.....	442
3.2.7.3	Mastofauna.....	460
3.2.8	Locação 48.....	469
3.2.8.1	Herpetofauna.....	469
3.2.8.2	Avifauna.....	482
3.2.8.3	Mastofauna.....	495
3.2.9	Locação 51.....	506
3.2.9.1	Herpetofauna.....	506
3.2.9.2	Avifauna.....	520
3.2.9.3	Mastofauna.....	534
<b>4.</b>	<b>BIOINDICADORES.....</b>	<b>547</b>
4.1	HERPETOFAUNA.....	547
4.1.1	Locação 04.....	547
4.1.2	Locação 08.....	549
4.1.3	Locação 09.....	551
4.1.4	Locação 17.....	553
4.1.5	Locação 22.....	554
4.1.6	Locação 24.....	556
4.1.7	Locação 46.....	557
4.1.8	Locação 48.....	557
4.1.9	Locação 51.....	558
4.2	AVIFAUNA.....	561
4.2.1	Locação 04.....	564
4.2.2	Locação 08.....	565
4.2.3	Locação 09.....	566
4.2.4	Locação 17.....	566
4.2.5	Locação 22.....	567

4.2.6	Locação 24.....	569
4.2.7	Locação 46.....	570
4.2.8	Locação 48.....	571
4.2.9	Locação 51.....	573
4.3	MASTOFAUNA.....	576
4.3.1	Locação 04.....	576
4.3.2	Locação 08.....	576
4.3.3	Locação 09.....	577
4.3.4	Locação 17.....	577
4.3.5	Locação 22.....	578
4.3.6	Locação 24.....	578
4.3.7	Locação 46.....	579
4.3.8	Locação 48.....	579
4.3.9	Locação 51.....	579
<b>5.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>581</b>

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1: DESCRIÇÃO DOS PONTOS DE COLETA DE BIOTA AQUÁTICA.....	33
TABELA 2. PERÍODO DAS ATIVIDADES DE AMOSTRAGEM DA HERPETOFAUNA DA TERCEIRA CAMPANHA DE MONITORAMENTO, NAS LOCAÇÕES DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA ESTRADA DE FERRO CARAJÁS. ....	126
TABELA 3. COORDENADAS GEOGRÁFICA DAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA DE TODAS AS LOCAÇÕES AMOSTRADAS. ..	129
TABELA 4. LOCAÇÕES DE AMOSTRAGEM DA AVIFAUNA, COM RESPECTIVO MUNICÍPIO E COORDENADAS GEOGRÁFICAS.....	133
TABELA 5: ESFORÇO AMOSTRAL POR LOCAÇÃO NA CAMPANHA 5 DO PMFB DO PROJETO EEFC.....	138
TABELA 6: GRADEADOS, ARMADILHAS FOTOGRÁFICAS, TRANSECTO DE 5 KM E ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA PARA MONITORAMENTO DE MASTOFAUNA, INSTALADOS NA ÁREA DE ESTUDO DO EMPREENDIMENTO EXPANSÃO DA ESTRADA DE FERRO CARAJÁS, LOCAÇÃO 04.....	139
TABELA 7: GRADEADOS, ARMADILHAS FOTOGRÁFICAS, TRANSECTO DE 5 KM E ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA PARA MONITORAMENTO DE MASTOFAUNA, INSTALADOS NA ÁREA DE ESTUDO DO EMPREENDIMENTO EXPANSÃO DA ESTRADA DE FERRO CARAJÁS, LOCAÇÃO 08.....	141
TABELA 8: GRADEADOS, ARMADILHAS FOTOGRÁFICAS, TRANSECTO DE 5 KM E ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA PARA MONITORAMENTO DE MASTOFAUNA, INSTALADOS NA ÁREA DE ESTUDO DO EMPREENDIMENTO EXPANSÃO DA ESTRADA DE FERRO CARAJÁS, LOCAÇÃO 09.....	142
TABELA 9: GRADEADOS, ARMADILHAS FOTOGRÁFICAS, TRANSECTO DE 5 KM E ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA PARA MONITORAMENTO DE MASTOFAUNA, INSTALADOS NA ÁREA DE ESTUDO DO EMPREENDIMENTO EXPANSÃO DA ESTRADA DE FERRO CARAJÁS, LOCAÇÃO 17.....	144
TABELA 10: GRADEADOS, ARMADILHAS FOTOGRÁFICAS, TRANSECTO DE 5 KM E ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA PARA MONITORAMENTO DE MASTOFAUNA, INSTALADOS NA ÁREA DE ESTUDO DO EMPREENDIMENTO EXPANSÃO DA ESTRADA DE FERRO CARAJÁS, LOCAÇÃO 22.....	145
TABELA 11: GRADEADOS, CÂMERAS TRAP, TRANSECTO DE 5 KM E ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA PARA MONITORAMENTO DE MASTOFAUNA, INSTALADOS NA ÁREA DE ESTUDO DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 24. ....	147
TABELA 12: ARMADILHAS FOTOGRÁFICAS E TRANSECTO DE 5 KM PARA O MONITORAMENTO DE MASTOFAUNA, INSTALADOS NA ÁREA DE ESTUDO DO EMPREENDIMENTO EXPANSÃO DA ESTRADA DE FERRO CARAJÁS, LOCAÇÃO 46. ....	148
TABELA 13: GRADEADOS, ARMADILHAS FOTOGRÁFICAS, TRANSECTO DE 5 KM E ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA PARA MONITORAMENTO DE MASTOFAUNA, INSTALADOS NA ÁREA DE ESTUDO DO EMPREENDIMENTO EXPANSÃO DA ESTRADA DE FERRO CARAJÁS, LOCAÇÃO 48.....	149
TABELA 14: GRADEADOS, ARMADILHAS FOTOGRÁFICAS, TRANSECTO DE 5 KM E ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA PARA MONITORAMENTO DE MASTOFAUNA, INSTALADOS NA ÁREA DE ESTUDO DO EMPREENDIMENTO EXPANSÃO DA ESTRADA DE FERRO CARAJÁS, LOCAÇÃO 51.....	150
TABELA 15: PARÂMETROS FÍSICOS E QUÍMICOS NOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DO PROJETO EEFC, EM OUTUBRO13. ....	152
TABELA 16: CLASSIFICAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DE ACORDO COM A PONTUAÇÃO NO ÍNDICE BMWP. ....	200
TABELA 17: TÁXON DE INTERESSE ORNAMENTAIS CAPTURADOS NAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DA EFC. ....	210
TABELA 18: ESPÉCIES DE ANFÍBIOS REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 04 BACABEIRA/MA.....	213
TABELA 19. ESPÉCIES DE RÉPTEIS REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, REALIZADAS NA LOCAÇÃO 04 NO MUNICÍPIO DE BACABEIRA/MA. ....	217
TABELA 20: ESPÉCIES DE RAPINANTES REGISTRADOS NAS CINCO CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DA EFC NA LOCAÇÃO 04 .....	227
TABELA 21: ESPÉCIES DE MAMÍFEROS NÃO VOADORES REGISTRADAS NAS ÁREAS DE AMOSTRAGEM DA EFC, LOCAÇÃO 04, MUNICÍPIO DE BACABEIRA/MA. ....	237
TABELA 22: SUCESSO DE CAPTURA UTILIZANDO O MÉTODO CMR (CAPTURA-MARCAÇÃO-RECAPTURA) PARA O REGISTRO DE ESPÉCIES DE PEQUENOS MAMÍFEROS NÃO VOADORES DURANTE A AMOSTRAGEM EM CAMPO NA LOCAÇÃO 04, BACABEIRA/MA. ....	241
TABELA 23. ESPÉCIES DE ANFÍBIOS REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, REALIZADAS NA LOCAÇÃO 08 NO MUNICÍPIO DE MIRANDA DO NORTE/MA. ....	248

TABELA 24. ESPÉCIES DE RÉPTEIS REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 08, MIRANDA DO NORTE/MA.	252
TABELA 25: ESPÉCIES DE AVES RAPINANTES REGISTRADAS DURANTE O MONITORAMENTO NA LOCAÇÃO 08.	262
TABELA 26: ESPÉCIES DE MAMÍFEROS NÃO VOADORES REGISTRADAS NAS ÁREAS DE AMOSTRAGEM DA EFC, LOCAÇÃO 08, MIRANDA DO NORTE/MA.	273
TABELA 27: SUCESSO DE CAPTURA UTILIZANDO O MÉTODO CMR (CAPTURA-MARCAÇÃO-RECAPTURA) PARA O REGISTRO DE ESPÉCIES DE PEQUENOS MAMÍFEROS NÃO VOADORES DURANTE A AMOSTRAGEM EM CAMPO NA LOCAÇÃO 08, MIRANDA DO NORTE/MA.	276
TABELA 28. ESPÉCIES DE ANFÍBIOS REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, REALIZADAS NA LOCAÇÃO 09 NO MUNICÍPIO DE ARARI/MA.	283
TABELA 29. ESPÉCIES DE RÉPTEIS REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, REALIZADAS NA LOCAÇÃO 09 NO MUNICÍPIO DE ARARI/MA.	287
TABELA 30: ESPÉCIES DE RAPINANTES REGISTRADAS DURANTE O MONITORAMENTO NA LOCAÇÃO 09.	299
TABELA 31: ESPÉCIES DE MAMÍFEROS NÃO VOADORES REGISTRADAS NAS ÁREAS DE AMOSTRAGEM DA EFC, LOCAÇÃO 09, ARARI/MA.	311
TABELA 32: SUCESSO DE CAPTURA UTILIZANDO O MÉTODO CMR (CAPTURA-MARCAÇÃO-RECAPTURA) PARA O REGISTRO DE ESPÉCIES DE PEQUENOS MAMÍFEROS NÃO VOADORES DURANTE A AMOSTRAGEM EM CAMPO NA LOCAÇÃO 09, ARARI/MA.	315
TABELA 33. ESPÉCIES DE ANFÍBIOS REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, REALIZADAS NA LOCAÇÃO 17 NO MUNICÍPIO DE ALTO ALEGRE DO PINDARÉ/MA.	322
TABELA 34. ESPÉCIES DE RÉPTEIS REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 17, ALTO ALEGRE DO PINDARÉ/MA.	327
TABELA 35: ESPÉCIES DE RAPINANTES REGISTRADOS DURANTE O MONITORAMENTO NA LOCAÇÃO 17.	338
TABELA 36: ESPÉCIES DE MAMÍFEROS NÃO VOADORES REGISTRADAS NAS ÁREAS DE AMOSTRAGEM DA EFC, LOCAÇÃO 17, ALTO ALEGRE DO PINDARÉ/MA.	346
TABELA 37: SUCESSO DE CAPTURA UTILIZANDO O MÉTODO CMR (CAPTURA-MARCAÇÃO-RECAPTURA) PARA O REGISTRO DE ESPÉCIES DE PEQUENOS MAMÍFEROS NÃO VOADORES DURANTE A AMOSTRAGEM EM CAMPO NA LOCAÇÃO 17, ALTO ALEGRE DO PINDARÉ/MA.	349
TABELA 38. ESPÉCIES DE ANFÍBIOS REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 22, BURITICUPU/MA.	356
TABELA 39. ESPÉCIES DE RÉPTEIS REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, REALIZADAS NA LOCAÇÃO 22 NO MUNICÍPIO DE BURITICUPU/MA.	359
TABELA 40: FAUNA DE RAPINANTES REGISTRADOS DURANTE O MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 22.	370
TABELA 41: TÁXONS ENDÊMICOS DO BIOMA AMAZÔNICO REGISTRADOS DURANTE O MONITORAMENTO NA LOCAÇÃO 22.	377
TABELA 42: ESPÉCIES DE MAMÍFEROS NÃO VOADORES REGISTRADAS NAS ÁREAS DE AMOSTRAGEM DA EFC, LOCAÇÃO 22, BURITICUPU/MA.	381
TABELA 43: SUCESSO DE CAPTURA UTILIZANDO O MÉTODO CMR (CAPTURA-MARCAÇÃO-RECAPTURA) PARA O REGISTRO DE ESPÉCIES DE PEQUENOS MAMÍFEROS NÃO VOADORES DURANTE A AMOSTRAGEM EM CAMPO NA LOCAÇÃO 22, BURITICUPU/MA.	385
TABELA 44. ESPÉCIES DE ANFÍBIOS REGISTRADAS NAS SEIS CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, REALIZADAS NA LOCAÇÃO 24 NO MUNICÍPIO DE BOM JESUS DAS SELVAS/MA.	392
TABELA 45. ESPÉCIES DE RÉPTEIS REGISTRADAS NAS SEIS CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, REALIZADAS NA LOCAÇÃO 24 NO MUNICÍPIO DE BOM JESUS DAS SELVAS/MA.	396
TABELA 46: ESPÉCIES DE RAPINANTES REGISTRADAS DURANTE O MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 24.	407
TABELA 47: TÁXONS ENDÊMICOS DO BIOMA AMAZÔNICO REGISTRADOS DURANTE O MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 24.	415
TABELA 48: ESPÉCIES DE MAMÍFEROS NÃO VOADORES REGISTRADAS NAS ÁREAS DE AMOSTRAGEM DA EFC, LOCAÇÃO 24, BURITICUPU/MA.	418
TABELA 49: SUCESSO DE CAPTURA UTILIZANDO O MÉTODO CMR (CAPTURA-MARCAÇÃO-RECAPTURA) PARA O REGISTRO DE ESPÉCIES DE PEQUENOS MAMÍFEROS NÃO VOADORES DURANTE A AMOSTRAGEM EM CAMPO NA LOCAÇÃO 24, BURITICUPU/MA.	422

TABELA 50. ESPÉCIES DE ANFÍBIOS REGISTRADAS NA LOCAÇÃO 46, TI MÃE MARIA, MUNICÍPIO DE BOM JESUS DO TOCANTINS/PA. ....	431
TABELA 51. ESPÉCIES DE RÉPTEIS REGISTRADAS NA LOCAÇÃO 46, TI MÃE MARIA, MUNICÍPIO DE BOM JESUS DO TOCANTINS/PA. ....	434
TABELA 52: RIQUEZA DE RAPINANTES REGISTRADOS DURANTE O MONITORAMENTO NA LOCAÇÃO 46 – TI MÃE MARIA. ....	444
TABELA 53: FAUNA ENDÊMICA DO BIOMA AMAZÔNICO REGISTRADA DURANTE O MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 46. ....	450
TABELA 54: FAUNA AMEAÇADA REGISTRADA DURANTE O MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 46 – TI MÃE MARIA. ....	452
TABELA 55: ESPÉCIES DE MAMÍFEROS NÃO VOADORES REGISTRADAS NAS ÁREAS DE AMOSTRAGEM DA EFC, LOCAÇÃO 46, BOM JESUS DO TOCANTINS/PA. ....	460
TABELA 56. ESPÉCIES DE ANFÍBIOS REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, REALIZADAS NA LOCAÇÃO 48 NO MUNICÍPIO DE MARABÁ/PA. ....	469
TABELA 57. ESPÉCIES DE RÉPTEIS REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, REALIZADAS NA LOCAÇÃO 48 NO MUNICÍPIO DE MARABÁ/PA. ....	473
TABELA 58: ESPÉCIES DE RAPINANTES REGISTRADAS DURANTE O MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 48. ....	484
TABELA 59: FAUNA ENDÊMICA DO BIOMA AMAZÔNICO DURANTE O MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 48. ....	492
TABELA 60: ESPÉCIES DE MAMÍFEROS NÃO VOADORES REGISTRADAS NAS ÁREAS DE AMOSTRAGEM DA EFC, LOCAÇÃO 48, MUNICÍPIO DE MARABÁ/PA. ....	496
TABELA 61: SUCESSO DE CAPTURA UTILIZANDO O MÉTODO CMR (CAPTURA-MARCAÇÃO-RECAPTURA) PARA O REGISTRO DE ESPÉCIES DE PEQUENOS MAMÍFEROS NÃO VOADORES DURANTE A AMOSTRAGEM EM CAMPO NA LOCAÇÃO 48, MUNICÍPIO DE MARABÁ/PA. ....	500
TABELA 62. ESPÉCIES DE ANFÍBIOS REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, REALIZADAS NA LOCAÇÃO 51, MUNICÍPIO DE MARABÁ/PA. ....	507
TABELA 63. ESPÉCIES DE RÉPTEIS REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, REALIZADAS NA LOCAÇÃO 51 NA VILA ITAINÓPOLIS NO MUNICÍPIO DE MARABÁ/PA. ....	511
TABELA 64: FAUNA DE RAPINANTES REGISTRADAS DURANTE O MONITORAMENTO DA EFC NA LOCAÇÃO 51. ....	521
TABELA 65: TÁXONS ENDÊMICOS DO BIOMA AMAZÔNICO REGISTRADOS NA LOCAÇÃO 51. ....	529
TABELA 66: FAUNA AMEAÇADA REGISTRADA NA LOCAÇÃO 51. ....	531
TABELA 67: ESPÉCIES DE MAMÍFEROS NÃO VOADORES REGISTRADAS NAS ÁREAS DE AMOSTRAGEM DA EFC, LOCAÇÃO 51, MARABÁ/PA. ....	535
TABELA 68: SUCESSO DE CAPTURA UTILIZANDO O MÉTODO CMR (CAPTURA-MARCAÇÃO-RECAPTURA) PARA O REGISTRO DE ESPÉCIES DE PEQUENOS MAMÍFEROS NÃO VOADORES DURANTE A AMOSTRAGEM EM CAMPO NA LOCAÇÃO 51, MUNICÍPIO DE MARABÁ/PA. ....	539

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1:: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 01, NO ESTREITO DOS MOSQUITOS. ....	35
FIGURA 2: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 02, NO RIO PIRATIBA. ....	36
FIGURA 3: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 03, NA BACIA 420. ....	37
FIGURA 4: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 04, NA BACIA 464. ....	38
FIGURA 5: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 05, NA BACIA 466. ....	39
FIGURA 6: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 06, NA VÁRZEA DO MEARIM. ....	40
FIGURA 7: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 07, NO RIO MEARIM. ....	42
FIGURA 8: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 08, NA VÁRZEA DO MEARIM. ....	43
FIGURA 9: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 09, NO RIO PIRAQUEÚ. ....	44
FIGURA 10: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 10, NA BACIA 814/815. ....	45
FIGURA 11: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 11, NO OLHO D'ÁGUA DOS CARNEIROS. ....	47
FIGURA 12: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 12, NO RIO ZUTÍUA. ....	48
FIGURA 13: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 13, NO IGARAPÉ JUNDIÁ. ....	49
FIGURA 14: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 14, NO LAGO DO LÍRIO. ....	50
FIGURA 15: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 15, NO IGARAPÉ TIMBIRA. ....	52
FIGURA 16: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 16, NO IGARAPÉ MINEIRÃO. ....	53
FIGURA 17: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 17, NO IGARAPÉ ARAPAPÁ. ....	54
FIGURA 18: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 18, NO IGARAPÉ CAITITÚ. ....	55
FIGURA 19: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 19, NO IGARAPÉ DO FAUSTO. ....	56
FIGURA 20: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 20, NO IGARAPÉ IGARAPÁ. ....	57
FIGURA 21: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 21, NO IGARAPÉ JENIPAPO. ....	58
FIGURA 22: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 22, NO IGARAPÉ ARAPARIZAL. ....	59
FIGURA 23: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 23, NO IGARAPÉ ARAPAPA. ....	60
FIGURA 24: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 24, NO RIO PRESA DE PORCO. ....	61
FIGURA 25: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 25, NO RIO BURITICUPU. ....	63
FIGURA 26: PONTOS DE MONITORAMENTO DA TRAVESSIA 164, NO CÓRREGO FERRUGEM. ....	64
FIGURA 27: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 26, NO RIO DOS SONHOS. ....	65
FIGURA 28: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 27, NO RIO PINDARÉ. ....	66
FIGURA 29: PONTOS DE MONITORAMENTO DA TRAVESSIA 176, EM AFLUENTE DO RIO PINDARÉ. ....	67
FIGURA 30: PONTOS DE MONITORAMENTO DA TRAVESSIA 177, EM AFLUENTE DO RIO AZUL. ....	68
FIGURA 31: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 28, NO CÓRREGO PEQUIÁ. ....	69
FIGURA 32: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 29, NO IGARAPÉ JATOBAZINHO. ....	70
FIGURA 33: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 30, NO IGARAPÉ MARTÍRIO. ....	71
FIGURA 34: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 31, NO IGARAPÉ MARCELININHO. ....	73
FIGURA 35: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 32, NO IGARAPÉ PAPAGAIO. ....	74
FIGURA 36: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 33, NO IGARAPÉ GRAPÁ. ....	75
FIGURA 37: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 34, NO RIO SAMAÚMA. ....	76
FIGURA 38: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 35, NO RIO JACUNDÁ. ....	77
FIGURA 39: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 36, NO RIO MÃE MARIA. ....	78
FIGURA 40: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 37, NO RIO FLEXEIRAS. ....	79
FIGURA 41: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 38, NO RIO SORORÓ. ....	80
FIGURA 42: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 39, NO RIO VERMELHO. ....	81
FIGURA 43: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 40, NO RIO DAS ONÇAS. ....	82
FIGURA 44: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 41, NO RIO CASTANHA. ....	83



FIGURA 45: PONTOS DE MONITORAMENTO DA PONTE 42, NO IGARAPÉ SURPRESA. ....	84
FIGURA 46: DISTRIBUIÇÃO E REGISTROS RECENTES DO CHOROZINHO-DE-PAPO-PRETO ( <i>H. PECTORALIS</i> ) NO ESTADO DO MARANHÃO. .....	309

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: CHUVA ACUMULADA MENSAL NO ANO DE 2013 E HISTÓRICO DO ÍNDICE DE PRECIPITAÇÃO DA CAPITAL DO MARANHÃO, ENTRE OS ANOS DE 1961 A 2013. ....	154
GRÁFICO 2: CHUVA ACUMULADA MENSAL NO ANO DE 2013 E HISTÓRICO DO ÍNDICE DE PRECIPITAÇÃO DA CIDADE DE MARABÁ, ENTRE OS ANOS DE 1973 A 2013. ....	155
GRÁFICO 3: RIQUEZA ACUMULADA DE TAXA DAS ALGAS FITOPLANCTÔNICAS EM CADA PONTO NAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DO PROJETO EEFC. ....	158
GRÁFICO 4: DISTRIBUIÇÃO POR CLASSES DO NÚMERO DE TAXA DAS ALGAS FITOPLANCTÔNICAS OBSERVADAS NAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DO PROJETO EEFC. ....	159
GRÁFICO 5: RIQUEZA E DENSIDADE MÉDIAS DE ORGANISMOS FITOPLANCTÔNICOS POR PONTO DE AMOSTRAGEM NAS ECORREGIÕES DO GURUPI-GOLFÃO MARANHENSE E TOCANTINS-ARAGUAIA, NAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DO PROJETO EEFC. ....	161
GRÁFICO 6: ABUNDÂNCIA RELATIVA MÉDIA DOS ORGANISMOS FITOPLANCTÔNICOS POR PONTO DE AMOSTRAGEM NA ECORREGIÕES GURUPI-GOLFÃO MARANHENSE E TOCANTINS-ARAGUAIA, NAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DO PROJETO EEFC. ....	162
GRÁFICO 7: RELAÇÃO ENTRE DENSIDADE DAS CIANOBACTÉRIAS E DAS DEMAIS CLASSES DO FITOPLÂNTON EM CADA PONTO DE AMOSTRAGEM NAS ECORREGIÕES GURUPI-GOLFÃO MARANHENSE E TOCANTINS-ARAGUAIA NAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DO PROJETO EEFC. ....	165
GRÁFICO 8: DIVERSIDADE E EQUITABILIDADE DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA EM CADA PONTO DE AMOSTRAGEM NAS ECORREGIÕES GURUPI-GOLFÃO MARANHENSE E TOCANTINS-ARAGUAIA NAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DO PROJETO EEFC. ....	167
GRÁFICO 9: ORDENAÇÃO MULTIDIMENSIONAL NÃO MÉTRICA (NMDS) (ÍNDICE DE SØRENSEN) DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA ENTRE AS ESTAÇÕES AMOSTRAIS DO PROJETO EEFC NA ENTRE PERÍODOS DE SECA (MARROM) E CHUVA (VERDE) NA ECORREGIÃO GURUPI GOLFÃO MARANHENSE. (G) GURUPI; (P) PINDARÉ MEARIM. ....	168
GRÁFICO 10: ORDENAÇÃO MULTIDIMENSIONAL NÃO MÉTRICA (NMDS) (ÍNDICE DE SØRENSEN) DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA ENTRE AS ESTAÇÕES AMOSTRAIS DO PROJETO EEFC ENTRE PERÍODOS DE SECA (MARROM) E CHUVA (VERDE) NA ECORREGIÃO TOCANTINS-ARAGUAIA. (T) TOCANTINS; (I) ITACAIÚNAS. ....	168
GRÁFICO 11: NÚMERO DE TAXA DO PERIFÍTON OBSERVADOS EM CADA CLASSE NOS PONTOS AMOSTRADOS NAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DO PROJETO EEFC. ....	170
GRÁFICO 12: RIQUEZA ACUMULADA DA COMUNIDADE PERIFÍTICA POR PONTO DE AMOSTRAGEM NAS ECORREGIÕES DO GURUPI-GOLFÃO MARANHENSE E TOCANTINS-ARAGUAIA, NAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DO PROJETO EEFC. ....	172
GRÁFICO 13: RIQUEZA E DENSIDADE MÉDIAS DA COMUNIDADE PERIFÍTICA POR PONTO DE AMOSTRAGEM NAS ECORREGIÕES DO GURUPI-GOLFÃO MARANHENSE E TOCANTINS-ARAGUAIA, NAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DO PROJETO EEFC. ....	173
GRÁFICO 14: ABUNDÂNCIA RELATIVA MÉDIA DOS ORGANISMOS FITOPLANCTÔNICOS POR PONTO DE AMOSTRAGEM DAS ECORREGIÕES GURUPI-GOLFÃO MARANHENSE E TOCANTINS-ARAGUAIA, NO MONITORAMENTO DO PROJETO EEFC. ....	175
GRÁFICO 15: MÉDIA DA DIVERSIDADE E EQUITABILIDADE DA COMUNIDADE PERIFÍTICA EM CADA PONTO DE AMOSTRAGEM NA ECORREGIÕES GURUPI – GOLFÃO MARANHENSE E TOCANTINS-ARAGUAIA NAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DO PROJETO EEFC. ....	178
GRÁFICO 16: ORDENAÇÃO MULTIDIMENSIONAL NÃO MÉTRICA (NMDS) (ÍNDICE DE SØRENSEN) DA COMUNIDADE PERIFÍTICA ENTRE AS ESTAÇÕES AMOSTRAIS DO PROJETO EEFC NA ENTRE PERÍODOS DE SECA (MARROM) E CHUVA (VERDE) NA ECORREGIÃO GURUPI GOLFÃO MARANHENSE. (P) PINDARÉ; (G) GURUPI. ....	179
GRÁFICO 17: ORDENAÇÃO MULTIDIMENSIONAL NÃO MÉTRICA (NMDS) (ÍNDICE DE SØRENSEN) DA COMUNIDADE PERIFÍTICA ENTRE AS ESTAÇÕES AMOSTRAIS DO PROJETO EEFC NA ENTRE PERÍODOS DE SECA (MARROM) E CHUVA (VERDE) NA ECORREGIÃO TOCANTINS-ARAGUAIA. (T) TOCANTINS; (I) ITACAIÚNAS. ....	179
GRÁFICO 18: NÚMERO DE TAXA DO ZOOPLÂNTON OBSERVADOS EM CADA CLASSE NOS PONTOS MONITORADOS NAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DO PROJETO EEFC. ....	181

GRÁFICO 19: RIQUEZA ACUMULADA DE ORGANISMOS ZOOPLANCTÔNICOS POR PONTO DE AMOSTRAGEM NAS ECORREGIÕES DO GURUPI-GOLFÃO MARANHENSE E TOCANTINS-ARAGUAIA, NAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DO PROJETO EEFC.....	182
GRÁFICO 20: RIQUEZA E DENSIDADE MÉDIAS DE ORGANISMOS ZOOPLANCTÔNICOS POR PONTO DE AMOSTRAGEM NAS ECORREGIÕES DO GURUPI-GOLFÃO MARANHENSE E TOCANTINS ARAGUAIA, NAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DO PROJETO EEFC. .	183
GRÁFICO 21: DENSIDADE RELATIVA DO ZOOPLÂNCTON POR PONTO DE AMOSTRAGEM DAS ECORREGIÕES GURUPI GOLFÃO MARANHENSE E TOCANTINS-ARAGUAIA, NO MONITORAMENTO DO PROJETO EEFC. ....	185
GRÁFICO 22: MÉDIA DE DIVERSIDADE E EQUITABILIDADE DA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA EM CADA PONTO DE AMOSTRAGEM NAS ECORREGIÕES GURUPI-GOLFÃO MARANHENSE E TOCANTINS-ARAGUAIA NAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DO PROJETO EEFC.....	188
GRÁFICO 23: ORDENAÇÃO MULTIDIMENSIONAL NÃO MÉTRICA (NMDS) (ÍNDICE DE SØRENSEN) DA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA ENTRE AS ESTAÇÕES AMOSTRAIS DO PROJETO EEFC NA ENTRE PERÍODOS DE SECA (MARROM) E CHUVA (VERDE) NA ECORREGIÃO GURUPI GOLFÃO MARANHENSE. (P) PINDARÉ; (G) GURUPI. ....	190
GRÁFICO 24: ORDENAÇÃO MULTIDIMENSIONAL NÃO MÉTRICA (NMDS) (ÍNDICE DE SØRENSEN) DA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA ENTRE AS ESTAÇÕES AMOSTRAIS DO PROJETO EEFC NA ENTRE PERÍODOS DE SECA (MARROM) E CHUVA (VERDE) NA ECORREGIÃO TOCANTINS-ARAGUAIA. (T) TOCANTINS; (I) ITACAIÚNAS. ....	190
GRÁFICO 25: RIQUEZA ACUMULADA DE ORGANISMOS ZOOBENTÔNICOS POR PONTO DE AMOSTRAGEM NAS ECORREGIÕES DO GURUPI-GOLFÃO MARANHENSE E TOCANTINS-ARAGUAIA, NAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DO PROJETO EEFC.....	193
GRÁFICO 26: RIQUEZA E DENSIDADE MÉDIAS DE ORGANISMOS ZOOBENTÔNICOS POR PONTO DE AMOSTRAGEM NAS ECORREGIÕES DO GURUPI-GOLFÃO MARANHENSE E TOCANTINS-ARAGUAIA, NAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DO PROJETO EEFC.....	194
GRÁFICO 27: MÉDIA DE DIVERSIDADE E EQUITABILIDADE DA COMUNIDADE ZOOBENTÔNICA EM CADA PONTO DE AMOSTRAGEM DO PROJETO EEFC NAS ECORREGIÕES GURUPI-GOLFÃO MARANHENSE E TOCANTINS-ARAGUAIA NAS CAMPANHAS DO PMFB. .	197
GRÁFICO 28: MÉDIA DE RAZÃO EPT (DENSIDADE DE ORGANISMOS DAS ORDENS EPHEMEROPTERA, PLECOPTERA E THRICOPTERA) /DEMAIS TAXA ENCONTRADOS EM CADA PONTO DE AMOSTRAGEM NAS ECORREGIÕES DO GURUPI-GOLFÃO MARANHENSE E TOCANTINS-ARAGUAIA NAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DO PROJETO EEFC. ....	199
GRÁFICO 29: CLASSIFICAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DE ACORDO COM O ÍNDICE BIÓTICO BMWP NAS ECORREGIÕES GURUPI GOLFÃO MARANHENSE E TOCANTINS-ARAGUAIA.....	202
GRÁFICO 30: ORDENAÇÃO MULTIDIMENSIONAL NÃO MÉTRICA (NMDS) (ÍNDICE DE SØRENSEN) DA COMUNIDADE ZOOBENTÔNICA ENTRE AS ESTAÇÕES AMOSTRAIS DO PROJETO EEFC NA ENTRE PERÍODOS DE SECA (MARROM) E CHUVA (VERDE) NA ECORREGIÃO GURUPI GOLFÃO MARANHENSE. (P) PINDARÉ MEARIM; (G) GURUPI.....	203
GRÁFICO 31: ORDENAÇÃO MULTIDIMENSIONAL NÃO MÉTRICA (NMDS) (ÍNDICE DE SØRENSEN) DA COMUNIDADE ZOOBENTÔNICA ENTRE AS ESTAÇÕES AMOSTRAIS DO PROJETO EEFC NA ENTRE PERÍODOS DE SECA (MARROM) E CHUVA (VERDE) NA ECORREGIÃO TOCANTINS-ARAGUAIA. (T) TOCANTINS; (I) ITACAIÚNAS. ....	203
GRÁFICO 32: DISTRIBUIÇÃO POR BACIA DOS PEIXES COLIGIDOS AO LONGO DAS CINCO CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA, PROJETO EEFC. ....	204
GRÁFICO 33: DIVERSIDADE E EQUITABILIDADE PARA A COMUNIDADE ICTIOFAUNÍSTICA DAS BACIAS DO MEARIM, GURUPI, TOCANTINS E ITACAIÚNAS OBSERVADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PMFB. ....	206
GRÁFICO 34. MÉDIA DE DIVERSIDADE E EQUITABILIDADE PARA A COMUNIDADE ICTIOFAUNÍSTICA AMOSTRADA DURANTE O PMFB, AGRUPADAS POR PERÍODO PRÉ-OBRA, OBRA E PÓS-OBRA. ....	208
GRÁFICO 35: REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA ORDENAÇÃO RESULTANTE DA ANÁLISE DE ESCALONAMENTO MULTIDIMENSIONAL NÃO-MÉTRICA (NMDS) DE AFLUENTES DAS BACIAS DO MEARIM, GURUPI, ITACAIÚNAS E TOCANTINS. ....	209
GRÁFICO 36. CURVAS DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES NAS BACIAS DO MEARIM, GURUPI, ITACAIÚNAS E TOCANTINS. ....	209
GRÁFICO 37. RIQUEZA ACUMULADA DE ANFÍBIOS REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, REALIZADAS NA LOCAÇÃO 04 NO MUNICÍPIO DE BACABEIRA/MA. ....	215
GRÁFICO 38. CURVAS DE ACUMULAÇÃO DA RIQUEZA OBSERVADA E ESTIMADA DE ANFÍBIOS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 04, BACABEIRA/MA. ....	215

GRÁFICO 39. RIQUEZA DE ANFÍBIOS POR FAMÍLIA, REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 04, BACABEIRA/MA. ....	216
GRÁFICO 40. RIQUEZA DE ESPÉCIES DE ANFÍBIOS REGISTRADAS POR MÉTODO DE AMOSTRAGEM NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 04, BACABEIRA/MA. ....	217
GRÁFICO 41. RIQUEZA ACUMULADA DE RÉPTEIS REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 04, BACABEIRA/MA. ....	219
GRÁFICO 42. CURVAS DE ACUMULAÇÃO DA RIQUEZA OBSERVADA E ESTIMADA DE RÉPTEIS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 04, BACABEIRA/MA. ....	219
GRÁFICO 43. RIQUEZA DE RÉPTEIS POR FAMÍLIA, REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, REALIZADAS NA LOCAÇÃO 04 NO MUNICÍPIO DE BACABEIRA/MA. ....	220
GRÁFICO 44. RIQUEZA DE ESPÉCIES DE RÉPTEIS REGISTRADAS POR MÉTODO DE AMOSTRAGEM NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 04, BACABEIRA/MA. ....	221
GRÁFICO 45. ABUNDÂNCIA DE ANFÍBIOS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 04, BACABEIRA/MA. ....	222
GRÁFICO 46. ABUNDÂNCIA DE RÉPTEIS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 04, BACABEIRA/MA. ....	222
GRÁFICO 47. DIVERSIDADE (SHANNON) E EQUITABILIDADE (PIELOU) DE ANFÍBIOS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 04, BACABEIRA/MA. ....	223
GRÁFICO 48. DIVERSIDADE (SHANNON) E EQUITABILIDADE (PIELOU) DE RÉPTEIS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 04, BACABEIRA/MA. ....	224
GRÁFICO 49. SIMILARIDADE DA FAUNA DE ANFÍBIOS (NMDS) REGISTRADOS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 04, BACABEIRA/MA. ....	225
GRÁFICO 50. SIMILARIDADE DA FAUNA DE RÉPTEIS (NMDS) REGISTRADOS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 04, BACABEIRA/MA. ....	225
GRÁFICO 51: RIQUEZA COMPARADA E CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES DURANTE O MONITORAMENTO NA LOCAÇÃO 04 .....	226
GRÁFICO 52: CURVA DE SUFICIÊNCIA AMOSTRAL DURANTE O MONITORAMENTO NA LOCAÇÃO 04. ....	228
GRÁFICO 53: ABUNDÂNCIA RELATIVA OBSERVADA EM CADA CAMPANHA NA LOCAÇÃO 04. ....	229
GRÁFICO 54: MAIORES DENSIDADES DE INDIVÍDUOS POR HECTARE OBTIDOS NA QUINTA CAMPANHA DE MONITORAMENTO LOCAÇÃO 04. ....	230
GRÁFICO 55: FREQUÊNCIA DE CAPTURA ATRAVÉS DE REDES DE NEBLINA NO MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 04. ....	232
GRÁFICO 56: DIVERSIDADE DE SHANNON E EQUITABILIDADE DE PIELOU NO MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 04. ....	233
GRÁFICO 57: SIMILARIDADE DE SØRENSEN OBTIDA PELA ANÁLISE DE ORDENAÇÃO (NMDS) DURANTE O MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 04. ....	234
GRÁFICO 58: REPRESENTATIVIDADE DAS ORDENS DE MAMÍFEROS AGREGADAS REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS NA ÁREA DE MONITORAMENTO DA LOCAÇÃO 04. ....	237
GRÁFICO 59: GRÁFICO COMPARATIVO DA RIQUEZA OBSERVADA E CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES DE MAMÍFEROS ENTRE AS CINCO CAMPANHAS DE MONITORAMENTO NA LOCAÇÃO 04. ....	239
GRÁFICO 60: CURVA DO COLETOR AGREGADA ENTRE AS CINCO CAMPANHAS, REPRESENTANDO A RIQUEZA OBSERVADA E A RIQUEZA ESTIMADA (JACKKNIFE) DE MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE NA LOCAÇÃO 04. ....	240
GRÁFICO 61: CURVA DO COLETOR AGREGADA ENTRE AS CINCO CAMPANHAS, REPRESENTANDO A RIQUEZA OBSERVADA E ESTIMADA (JACKKNIFE) DE PEQUENOS MAMÍFEROS NA ÁREA DE AMOSTRAGEM DA LOCAÇÃO 04. ....	241
GRÁFICO 62: ABUNDÂNCIA TOTAL DAS ESPÉCIES DE MAMÍFEROS REGISTRADAS DURANTE AS CINCO CAMPANHAS DE MONITORAMENTO NA EFC, LOCAÇÃO 04, BACABEIRA/MA. ....	243
GRÁFICO 63: GRÁFICO EXIBINDO A DIVERSIDADE DE MAMÍFEROS AO LONGO DAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO NA LOCAÇÃO 04. ....	244
GRÁFICO 64: SIMILARIDADE NA LOCAÇÃO 04, UTILIZANDO O ÍNDICE DE SORENSEN. ....	245

GRÁFICO 65: SIMILARIDADE DE MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE DA LOCAÇÃO 04, UTILIZANDO O ÍNDICE DE SORENSEN. ...	246
GRÁFICO 66. RIQUEZA ACUMULADA DE ANFÍBIOS REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 08, MIRANDA DO NORTE/MA. ....	249
GRÁFICO 67. CURVAS DE ACUMULAÇÃO DA RIQUEZA OBSERVADA E ESTIMADA DE ANFÍBIOS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 08, MIRANDA DO NORTE/MA. ....	250
GRÁFICO 68. RIQUEZA DE ANFÍBIOS POR FAMÍLIA, REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, REALIZADAS NA LOCAÇÃO 08 NO MUNICÍPIO DE MIRANDA DO NORTE/MA. ....	251
GRÁFICO 69. RIQUEZA DE ESPÉCIES DE ANFÍBIOS REGISTRADAS POR MÉTODO DE AMOSTRAGEM NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 08, MIRANDA DO NORTE/MA. ....	252
GRÁFICO 70. RIQUEZA ACUMULADA DE RÉPTEIS REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 08, MIRANDA DO NORTE/MA. ....	254
GRÁFICO 71. CURVAS DE ACUMULAÇÃO DA RIQUEZA OBSERVADA E ESTIMADA DE RÉPTEIS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 08, MIRANDA DO NORTE/MA. ....	254
GRÁFICO 72. RIQUEZA DE RÉPTEIS POR FAMÍLIA, REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 08, MIRANDA DO NORTE/MA. ....	255
GRÁFICO 73. RIQUEZA DE ESPÉCIES DE RÉPTEIS REGISTRADAS POR MÉTODO DE AMOSTRAGEM NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 08, MIRANDA DO NORTE/MA. ....	256
GRÁFICO 74. ABUNDÂNCIA DE ANFÍBIOS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 08, MIRANDA DO NORTE/MA. ....	256
GRÁFICO 75. ABUNDÂNCIA DE RÉPTEIS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 08, MIRANDA DO NORTE/MA. ....	257
GRÁFICO 76. DIVERSIDADE (SHANNON) E EQUITABILIDADE (PIELOU) DE ANFÍBIOS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 08, MIRANDA DO NORTE/MA. ....	258
GRÁFICO 77. DIVERSIDADE (SHANNON) E EQUITABILIDADE (PIELOU) DE RÉPTEIS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 08, MIRANDA DO NORTE/MA. ....	259
GRÁFICO 78. SIMILARIDADE DA FAUNA DE ANFÍBIOS (NMDS) REGISTRADOS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 08, MIRANDA DO NORTE/MA. ....	260
GRÁFICO 79. SIMILARIDADE DA FAUNA DE RÉPTEIS (NMDS) REGISTRADOS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC REALIZADAS NA LOCAÇÃO 08 NO MUNICÍPIO DE MIRANDA DO NORTE/MA. ....	260
GRÁFICO 80: RIQUEZA COMPARADA E CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES DURANTE O MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 08. ....	261
GRÁFICO 81: RIQUEZA ESTIMADA E OBSERVADA DURANTE DE MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 08. ....	263
GRÁFICO 82: ABUNDÂNCIA ABSOLUTA AO LONGO DO MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 08. ....	264
GRÁFICO 83: MAIORES DENSIDADES DE INDIVÍDUOS POR HECTARE OBTIDOS NA QUINTA CAMPANHA DE MONITORAMENTO DE AVIFAUNA NA LOCAÇÃO 08. ....	265
GRÁFICO 84: ABUNDÂNCIA RELATIVA DURANTE O MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 08. ....	266
GRÁFICO 85: FREQUÊNCIA DE CAPTURA ATRAVÉS DE REDES DE NEBLINA NO MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 08. ....	268
GRÁFICO 86: DIVERSIDADE DE SHANNON E EQUITABILIDADE DE PIELOU NO MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 08. ....	269
GRÁFICO 87: SIMILARIDADE DE SØRENSEN OBTIDA PARA O MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 08 ATRAVÉS DA ANÁLISE DE ORDENAÇÃO (NMDS). ....	270
GRÁFICO 88: REPRESENTATIVIDADE DAS ORDENS DE MAMÍFEROS AGREGADAS REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS NA ÁREA DE MONITORAMENTO DA LOCAÇÃO 08. ....	272
GRÁFICO 89: COMPARATIVO DA RIQUEZA OBSERVADA E CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES DE MAMÍFEROS ENTRE AS CINCO CAMPANHAS DE MONITORAMENTO NA LOCAÇÃO 08. ....	275
GRÁFICO 90: CURVA DO COLETOR AGREGADA ENTRE AS CINCO CAMPANHAS, REPRESENTANDO A RIQUEZA OBSERVADA E A RIQUEZA ESTIMADA (JACKKNIFE) DE MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE NA LOCAÇÃO 08. ....	276

GRÁFICO 91: CURVA DO COLETOR AGREGADA ENTRE AS CINCO CAMPANHAS, REPRESENTANDO A RIQUEZA OBSERVADA E ESTIMADA (JACKKNIFE) DE PEQUENOS MAMÍFEROS NA ÁREA DE AMOSTRAGEM DA LOCAÇÃO 08. ....	277
GRÁFICO 92: ABUNDÂNCIA TOTAL DAS ESPÉCIES DE MAMÍFEROS REGISTRADAS DURANTE AS CINCO CAMPANHAS DE MONITORAMENTO NA EFC, LOCAÇÃO 08, MIRANDA DO NORTE/MA. ....	279
GRÁFICO 93: DIVERSIDADE DE MAMÍFEROS ATRAVÉS DO ÍNDICE DE SHANNON E A EQUITABILIDADE ATRAVÉS DO ÍNDICE DE PIELOU. ....	280
GRÁFICO 94: SIMILARIDADE DA LOCAÇÃO 08, UTILIZANDO O ÍNDICE DE SORENSEN. ....	281
GRÁFICO 95: SIMILARIDADE DE MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE DA LOCAÇÃO 08, UTILIZANDO O ÍNDICE DE SORENSEN. ...	282
GRÁFICO 96. RIQUEZA ACUMULADA DE ANFÍBIOS REGISTRADOS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 09, ARARI/MA. ....	285
GRÁFICO 97. CURVAS DE ACUMULAÇÃO DA RIQUEZA OBSERVADA E ESTIMADA DE ANFÍBIOS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 09, ARARI/MA. ....	285
GRÁFICO 98. RIQUEZA DE ANFÍBIOS POR FAMÍLIA REGISTRADA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 09, ARARI/MA. ....	286
GRÁFICO 99. RIQUEZA DE ESPÉCIES DE ANFÍBIOS REGISTRADAS POR MÉTODO DE AMOSTRAGEM NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 09, ARARI/MA. ....	287
GRÁFICO 100. RIQUEZA ACUMULADA DE RÉPTEIS REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, REALIZADAS NA LOCAÇÃO 09 NO MUNICÍPIO DE ARARI/MA. ....	289
GRÁFICO 101. CURVAS DE ACUMULAÇÃO DA RIQUEZA OBSERVADA E ESTIMADA DE RÉPTEIS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 09, ARARI/MA. ....	289
GRÁFICO 102. RIQUEZA DE RÉPTEIS POR FAMÍLIA, REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 09, ARARI/MA. ....	290
GRÁFICO 103. RIQUEZA DE ESPÉCIES DE RÉPTEIS REGISTRADAS POR MÉTODO DE AMOSTRAGEM NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 09, ARARI/MA. ....	291
GRÁFICO 104. ABUNDÂNCIA DE ANFÍBIOS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 09, ARARI/MA. ....	292
GRÁFICO 105. ABUNDÂNCIA DE RÉPTEIS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 09, ARARI/MA. ....	293
GRÁFICO 106. DIVERSIDADE (SHANNON) E EQUITABILIDADE (PIELOU) DE ANFÍBIOS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 09, ARARI/MA. ....	294
GRÁFICO 107. DIVERSIDADE (SHANNON) E EQUITABILIDADE (PIELOU) DE RÉPTEIS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 09, ARARI/MA. ....	294
GRÁFICO 108. SIMILARIDADE DA FAUNA DE ANFÍBIOS (NMDS) REGISTRADOS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 09, ARARI/MA. ....	295
GRÁFICO 109. SIMILARIDADE DA FAUNA DE RÉPTEIS (NMDS) REGISTRADOS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC REALIZADAS NA LOCAÇÃO 09 NO MUNICÍPIO DE ARARI/MA. ....	296
GRÁFICO 110: RIQUEZA COMPARADA E ACUMULADA DURANTE O MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 09. ....	297
GRÁFICO 111: RIQUEZA DE AVES DEPENDENTES DE ÁREAS ÚMIDAS AO LONGO DO MONITORAMENTO DE FAUNA NA LOCAÇÃO 09. ....	298
GRÁFICO 112: CURVA DE SUFICIÊNCIA AMOSTRAL DURANTE O MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 09. ....	301
GRÁFICO 113: MAIORES DENSIDADES DE INDIVÍDUOS POR HECTARE OBTIDOS NA QUINTA CAMPANHA DE MONITORAMENTO DE AVIFAUNA NA LOCAÇÃO 09. ....	302
GRÁFICO 114: ABUNDÂNCIA RELATIVA DE AVES DURANTE AS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DE FAUNA NA LOCAÇÃO 09. ....	303
GRÁFICO 115: FREQUÊNCIA DE CAPTURA DE AVES ATRAVÉS DE REDES DE NEBLINA DURANTE O MONITORAMENTO NA LOCAÇÃO 09. ....	304
GRÁFICO 116: DIVERSIDADE DE SHANNON E EQUITABILIDADE DE PIELOU DURANTE O MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 09. ....	305

GRÁFICO 117: SIMILARIDADE DE SØRENSEN CALCULADA PELA ANÁLISE DE ORDENAÇÃO (NMDS) DURANTE O MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 09.....	306
GRÁFICO 118: REPRESENTATIVIDADE DAS ORDENS DE MAMÍFEROS AGREGADAS REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS NA ÁREA DE MONITORAMENTO DA LOCAÇÃO 09.....	310
GRÁFICO 119: COMPARATIVO DA RIQUEZA OBSERVADA E CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES DE MAMÍFEROS ENTRE AS CINCO CAMPANHAS DE MONITORAMENTO NA LOCAÇÃO 09.....	313
GRÁFICO 120: CURVA DO COLETOR AGREGADA ENTRE AS CINCO CAMPANHAS, REPRESENTANDO A RIQUEZA OBSERVADA E A RIQUEZA ESTIMADA (JACKKNIFE) DE MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE NA LOCAÇÃO 09.....	314
GRÁFICO 121: CURVA DO COLETOR AGREGADA ENTRE AS CINCO CAMPANHAS, REPRESENTANDO A RIQUEZA OBSERVADA E ESTIMADA (JACKKNIFE) DE PEQUENOS MAMÍFEROS NA ÁREA DE AMOSTRAGEM DA LOCAÇÃO 09.....	316
GRÁFICO 122: ABUNDÂNCIA TOTAL DAS ESPÉCIES DE MAMÍFEROS REGISTRADAS DURANTE AS CINCO CAMPANHAS DE MONITORAMENTO NA EFC, LOCAÇÃO 09, ARARI/MA.....	317
GRÁFICO 123: DIVERSIDADE DE MAMÍFEROS ATRAVÉS DO ÍNDICE DE SHANNON E A EQUITABILIDADE ATRAVÉS DO ÍNDICE DE PIELOU. ....	318
GRÁFICO 124: SIMILARIDADE DA LOCAÇÃO 09, UTILIZANDO O ÍNDICE DE SORENSEN.....	319
GRÁFICO 125: GRÁFICO DE SIMILARIDADE DE MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE DA LOCAÇÃO 09, UTILIZANDO O ÍNDICE DE SORENSEN. ....	320
GRÁFICO 126. RIQUEZA ACUMULADA DE ANFÍBIOS REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 17, ALTO ALEGRE DO PINDARÉ/MA. ....	324
GRÁFICO 127. CURVAS DE ACUMULAÇÃO DA RIQUEZA OBSERVADA E ESTIMADA DE ANFÍBIOS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 17, ALTO ALEGRE DO PINDARÉ/MA. ....	324
GRÁFICO 128. RIQUEZA DE ANFÍBIOS POR FAMÍLIA, REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, REALIZADAS NA LOCAÇÃO 17 NO MUNICÍPIO DE ALTO ALEGRE DO PINDARÉ/MA. ....	325
GRÁFICO 129. RIQUEZA DE ESPÉCIES DE ANFÍBIOS REGISTRADAS POR MÉTODO DE AMOSTRAGEM NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 17, ALTO ALEGRE DO PINDARÉ/MA. ....	326
GRÁFICO 130. RIQUEZA ACUMULADA DE RÉPTEIS REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 17, ALTO ALEGRE DO PINDARÉ/MA. ....	328
GRÁFICO 131. CURVAS DE ACUMULAÇÃO DA RIQUEZA OBSERVADA E ESTIMADA DE RÉPTEIS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 17, ALTO ALEGRE DO PINDARÉ/MA. ....	329
GRÁFICO 132. RIQUEZA DE RÉPTEIS POR FAMÍLIA, REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 17, ALTO ALEGRE DO PINDARÉ/MA. ....	329
GRÁFICO 133. RIQUEZA DE ESPÉCIES DE RÉPTEIS REGISTRADAS POR MÉTODO DE AMOSTRAGEM NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 17, ALTO ALEGRE DO PINDARÉ/MA. ....	330
GRÁFICO 134. ABUNDÂNCIA DE ANFÍBIOS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 17, ALTO ALEGRE DO PINDARÉ/MA.....	331
GRÁFICO 135. ABUNDÂNCIA DE RÉPTEIS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 17, ALTO ALEGRE DO PINDARÉ/MA.....	332
GRÁFICO 136. DIVERSIDADE (SHANNON) E EQUITABILIDADE (PIELOU) DE ANFÍBIOS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 17, ALTO ALEGRE DO PINDARÉ/MA. ....	333
GRÁFICO 137. DIVERSIDADE (SHANNON) E EQUITABILIDADE (PIELOU) DE RÉPTEIS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 17, ALTO ALEGRE DO PINDARÉ/MA. ....	333
GRÁFICO 138. SIMILARIDADE DA FAUNA DE ANFÍBIOS (NMDS) REGISTRADOS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, REALIZADAS NA LOCAÇÃO 17 NO MUNICÍPIO DE ALTO ALEGRE DO PINDARÉ/MA. ....	334
GRÁFICO 139. SIMILARIDADE DA FAUNA DE RÉPTEIS (NMDS) REGISTRADOS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 17, ALTO ALEGRE DO PINDARÉ/MA.....	335
GRÁFICO 140: RIQUEZA COMPARADA E ACUMULADA DURANTE O MONITORAMENTO DE AVIFAUNA NA LOCAÇÃO 17. ....	336



GRÁFICO 141: RIQUEZA DE ESPÉCIES DE AVES DEPENDENTES DE ÁREAS ÚMIDAS AO LONGO DO MONITORAMENTO NA LOCAÇÃO 17. .....	337
GRÁFICO 142 :CURVA DE SUFICIÊNCIA AMOSTRAL DURANTE O MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 17.....	339
GRÁFICO 143: MAIORES DENSIDADES DE INDIVÍDUOS POR HECTARE OBTIDOS NA QUINTA CAMPANHA DE MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 17. ....	340
GRÁFICO 144: ABUNDÂNCIA RELATIVA DAS ESPÉCIES DE AVES AO LONGO DO MONITORAMENTO DE FAUNA NA LOCAÇÃO 17. ....	341
GRÁFICO 145: FREQUÊNCIA DE CAPTURA DE AVES ATRAVÉS DE REDES DE NEBLINA NO MONITORAMENTO NA LOCAÇÃO 17.....	342
GRÁFICO 146: DIVERSIDADE DE SHANNON E EQUITABILIDADE DE PIELOU NO MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 17. ....	344
GRÁFICO 147: SIMILARIDADE DE SØRENSEN DURANTE O MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 17, CALCULADA PELA ANÁLISE DE ORDENAÇÃO (NMDS). ....	344
GRÁFICO 148: REPRESENTATIVIDADE DAS ORDENS DE MAMÍFEROS AGREGADAS REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS NA ÁREA DE MONITORAMENTO DA LOCAÇÃO 17.....	345
GRÁFICO 149: COMPARATIVO DA RIQUEZA OBSERVADA E CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES DE MAMÍFEROS ENTRE AS CINCO CAMPANHAS DE MONITORAMENTO NA LOCAÇÃO 17.....	348
GRÁFICO 150: CURVA DO COLETOR AGREGADA ENTRE AS CINCO CAMPANHAS, REPRESENTANDO A RIQUEZA OBSERVADA E A RIQUEZA ESTIMADA (JACKKNIFE) DE MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE NA LOCAÇÃO 17.....	349
GRÁFICO 151: CURVA DO COLETOR AGREGADA ENTRE AS CINCO CAMPANHAS, REPRESENTANDO A RIQUEZA OBSERVADA E ESTIMADA (JACKKNIFE) DE PEQUENOS MAMÍFEROS NA ÁREA DE AMOSTRAGEM DA LOCAÇÃO 17.....	350
GRÁFICO 152: ABUNDÂNCIA TOTAL DAS ESPÉCIES DE MAMÍFEROS REGISTRADAS DURANTE AS CINCO CAMPANHAS DE MONITORAMENTO NA EFC, LOCAÇÃO 17, ALTO ALEGRE DO PINDARÉ/MA. ....	351
GRÁFICO 153: DIVERSIDADE DE MAMÍFEROS ATRAVÉS DO ÍNDICE DE SHANNON E A EQUITABILIDADE ATRAVÉS DO ÍNDICE DE PIELOU. .....	352
GRÁFICO 154: SIMILARIDADE DA LOCAÇÃO 17, UTILIZANDO O ÍNDICE DE SORENSEN.....	353
GRÁFICO 155: GRÁFICO DE SIMILARIDADE DE MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE DA LOCAÇÃO 17, UTILIZANDO O ÍNDICE DE SORENSEN. ....	354
GRÁFICO 156. RIQUEZA ACUMULADA DE ANFÍBIOS REGISTRADA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 22, BURITICUPU/MA.....	357
GRÁFICO 157. CURVAS DE ACUMULAÇÃO DA RIQUEZA OBSERVADA E ESTIMADA DE ANFÍBIOS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 22, BURITICUPU/MA. ....	358
GRÁFICO 158. RIQUEZA DE ANFÍBIOS POR FAMÍLIA, REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 22, BURITICUPU/MA.....	358
GRÁFICO 159. RIQUEZA DE ESPÉCIES DE ANFÍBIOS REGISTRADAS POR MÉTODO DE AMOSTRAGEM NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 22, BURITICUPU/MA. ....	359
GRÁFICO 160. RIQUEZA ACUMULADA DE RÉPTEIS REGISTRADA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 22, BURITICUPU/MA.....	361
GRÁFICO 161. CURVAS DE ACUMULAÇÃO DA RIQUEZA OBSERVADA E ESTIMADA DE RÉPTEIS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 22, BURITICUPU/MA. ....	361
GRÁFICO 162. RIQUEZA DE RÉPTEIS POR FAMÍLIA, REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 22, BURITICUPU/MA.....	362
GRÁFICO 163. RIQUEZA DE ESPÉCIES DE RÉPTEIS REGISTRADAS POR MÉTODO DE AMOSTRAGEM NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 22, BURITICUPU/MA. ....	363
GRÁFICO 164. ABUNDÂNCIA DE ANFÍBIOS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, REALIZADAS NA LOCAÇÃO 22 NO MUNICÍPIO DE BURITICUPU/MA. ....	364
GRÁFICO 165. ABUNDÂNCIA DE RÉPTEIS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, REALIZADAS NA LOCAÇÃO 22 NO MUNICÍPIO DE BURITICUPU/MA. ....	365



GRÁFICO 166. DIVERSIDADE (SHANNON) E EQUITABILIDADE (PIELOU) DE ANFÍBIOS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 22, BURITICUPU/MA. ....	366
GRÁFICO 167. DIVERSIDADE (SHANNON) E EQUITABILIDADE (PIELOU) DE RÉPTEIS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 22, BURITICUPU/MA. ....	366
GRÁFICO 168. SIMILARIDADE DA FAUNA DE ANFÍBIOS (NMDS) REGISTRADOS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 22, BURITICUPU/MA. ....	367
GRÁFICO 169. SIMILARIDADE DA FAUNA DE RÉPTEIS (NMDS) REGISTRADOS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 22, BURITICUPU/MA. ....	368
GRÁFICO 170: RIQUEZA COMPARADA E ACUMULADA DURANTE O MONITORAMENTO NA LOCAÇÃO 22. ....	369
GRÁFICO 171: CURVA DE SUFICIÊNCIA AMOSTRAL DURANTE O MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 22. ....	371
GRÁFICO 172: MAIORES DENSIDADES DE INDIVÍDUOS POR HECTARE (IND/HA) OBTIDOS DURANTE A QUINTA CAMPANHA DE MONITORAMENTO DE AVIFAUNA NA LOCAÇÃO 22. ....	372
GRÁFICO 173: ABUNDÂNCIA RELATIVA DA AVIFAUNA REGISTRADAS DURANTE O MONITORAMENTO DE FAUNA DA EFC NA LOCAÇÃO 22. ....	373
GRÁFICO 174: FREQUÊNCIA DE CAPTURA DE AVES ATRAVÉS DE REDES DE NEBLINA NO MONITORAMENTO NA LOCAÇÃO 22. ....	374
GRÁFICO 175: DIVERSIDADE DE SHANNON E EQUITABILIDADE DE PIELOU NO MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 22. ....	375
GRÁFICO 176: SIMILARIDADE DE SØRENSEN OBTIDA PELA ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIA ENTRE AS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DA EFC NA LOCAÇÃO 22. ....	376
GRÁFICO 177: REPRESENTATIVIDADE DAS ORDENS DE MAMÍFEROS AGREGADAS REGISTRADAS NA QUINTA CAMPANHA NA ÁREA DE MONITORAMENTO DA LOCAÇÃO 22. ....	381
GRÁFICO 178: COMPARATIVO DA RIQUEZA OBSERVADA E CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES DE MAMÍFEROS ENTRE AS CINCO CAMPANHAS DE MONITORAMENTO NA LOCAÇÃO 22. ....	383
GRÁFICO 179: CURVA DO COLETOR AGREGADA ENTRE AS CINCO CAMPANHAS, REPRESENTANDO A RIQUEZA OBSERVADA E A RIQUEZA ESTIMADA (JACKKNIFE) DE MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE NA LOCAÇÃO 22. ....	384
GRÁFICO 180: CURVA DO COLETOR AGREGADA ENTRE AS CINCO CAMPANHAS, REPRESENTANDO A RIQUEZA OBSERVADA E ESTIMADA (JACKKNIFE) DE PEQUENOS MAMÍFEROS NA ÁREA DE AMOSTRAGEM DA LOCAÇÃO 22. ....	386
GRÁFICO 181: ABUNDÂNCIA TOTAL DAS ESPÉCIES DE MAMÍFEROS REGISTRADAS DURANTE AS CINCO CAMPANHAS DE MONITORAMENTO NA EFC, LOCAÇÃO 22, BURITICUPU/MA. ....	387
GRÁFICO 182: DIVERSIDADE DE MAMÍFEROS ATRAVÉS DO ÍNDICE DE SHANNON E A EQUITABILIDADE ATRAVÉS DO ÍNDICE DE PIELOU, AO LONGO DO MONITORAMENTO NA LOCAÇÃO 22. ....	388
GRÁFICO 183: SIMILARIDADE NA LOCAÇÃO 22, UTILIZANDO O ÍNDICE DE SORENSEN. ....	389
GRÁFICO 184: SIMILARIDADE NA LOCAÇÃO 22, UTILIZANDO O ÍNDICE DE SORENSEN. ....	390
GRÁFICO 185. RIQUEZA ACUMULADA DE ANFÍBIOS REGISTRADAS NAS SEIS CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 24, BOM JESUS DAS SELVAS/MA. ....	394
GRÁFICO 186. CURVAS DE ACUMULAÇÃO DA RIQUEZA OBSERVADA E ESTIMADA DE ANFÍBIOS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS SEIS CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 24, BOM JESUS DAS SELVAS/MA. ....	394
GRÁFICO 187. RIQUEZA DE ANFÍBIOS POR FAMÍLIA, REGISTRADAS NAS SEIS CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 24, BOM JESUS DAS SELVAS/MA. ....	395
GRÁFICO 188. RIQUEZA DE ESPÉCIES DE ANFÍBIOS REGISTRADAS POR MÉTODO DE AMOSTRAGEM NAS SEIS CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 24, BOM JESUS DAS SELVAS/MA. ....	396
GRÁFICO 189. RIQUEZA ACUMULADA DE RÉPTEIS REGISTRADOS NAS SEIS CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 24, BOM JESUS DAS SELVAS/MA. ....	398
GRÁFICO 190. CURVAS DE ACUMULAÇÃO DA RIQUEZA OBSERVADA E ESTIMADA DE RÉPTEIS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS SEIS CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 24, BOM JESUS DAS SELVAS/MA. ....	399
GRÁFICO 191. RIQUEZA DE RÉPTEIS POR FAMÍLIA, REGISTRADAS NAS SEIS CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 24, BOM JESUS DAS SELVAS/MA. ....	399

GRÁFICO 192. RIQUEZA DE ESPÉCIES DE RÉPTEIS REGISTRADAS POR MÉTODO DE AMOSTRAGEM NAS SEIS CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, REALIZADAS NA LOCAÇÃO 24 NO MUNICÍPIO DE BOM JESUS DAS SELVAS/MA. ....	400
GRÁFICO 193. ABUNDÂNCIA DE ANFÍBIOS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS SEIS CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, REALIZADAS NA LOCAÇÃO 24 NO MUNICÍPIO DE BOM JESUS DAS SELVAS/MA. ....	401
GRÁFICO 194. ABUNDÂNCIA DE RÉPTEIS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS SEIS CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 24, BOM JESUS DAS SELVAS/MA. ....	402
GRÁFICO 195. DIVERSIDADE (SHANNON) E EQUITABILIDADE (PIELOU) DE ANFÍBIOS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS SEIS CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 24, BOM JESUS DAS SELVAS/MA. ....	403
GRÁFICO 196. DIVERSIDADE (SHANNON) E EQUITABILIDADE (PIELOU) DE RÉPTEIS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS SEIS CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 24, BOM JESUS DAS SELVAS/MA. ....	404
GRÁFICO 197. SIMILARIDADE DE ANFÍBIOS (NMDS) REGISTRADOS NAS SEIS CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, REALIZADAS NA LOCAÇÃO 24, BOM JESUS DAS SELVAS/MA. ....	405
GRÁFICO 198. SIMILARIDADE DE RÉPTEIS (NMDS) REGISTRADOS NAS SEIS CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, REALIZADAS NA LOCAÇÃO 24 NO MUNICÍPIO DE BOM JESUS DAS SELVAS/MA. ....	405
GRÁFICO 199: RIQUEZA ABSOLUTA E ACUMULADA DURANTE O MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 24. ....	406
GRÁFICO 200: CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES DURANTE O MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 24. ....	409
GRÁFICO 201: MAIORES DENSIDADES NA SEXTA CAMPANHA DE MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 24. ....	410
GRÁFICO 202: ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES DURANTE MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 24. ....	411
GRÁFICO 203: FREQUÊNCIA DE CAPTURA ATRAVÉS DE REDES DE NEBLINA DURANTE O MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 24. ....	412
GRÁFICO 204: DIVERSIDADE DE SHANNON E EQUITABILIDADE DE PIELOU NO MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 24. ....	414
GRÁFICO 205: SIMILARIDADE DE SØRENSEN OBTIDA PELA ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIA (NMDS) DURANTE O MONITORAMENTO NA LOCAÇÃO 24. ....	415
GRÁFICO 206: REPRESENTATIVIDADE DAS ORDENS DE MAMÍFEROS AGREGADAS REGISTRADAS NA SEXTA CAMPANHA NA ÁREA DE MONITORAMENTO DA LOCAÇÃO 24. ....	418
GRÁFICO 207: GRÁFICO COMPARATIVO DA RIQUEZA OBSERVADA E CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES DE MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE ENTRE AS SEIS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO NA LOCAÇÃO 24. ....	421
GRÁFICO 208: CURVA DO COLETOR AGREGADA ENTRE AS SEIS CAMPANHAS, REPRESENTANDO A RIQUEZA OBSERVADA E A RIQUEZA ESTIMADA (JACKKNIFE) DE MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE NA LOCAÇÃO 24. ....	421
GRÁFICO 209: CURVA DO COLETOR AGREGADA ENTRE AS SEIS CAMPANHAS, REPRESENTANDO A RIQUEZA OBSERVADA E ESTIMADA (JACKKNIFE) DE PEQUENOS MAMÍFEROS NA ÁREA DE AMOSTRAGEM DA LOCAÇÃO 24. ....	423
GRÁFICO 210: ABUNDÂNCIA TOTAL DAS ESPÉCIES DE MAMÍFEROS REGISTRADAS DURANTE AS SEIS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO NA EFC, LOCAÇÃO 24, BURITICUPU/MA. ....	425
GRÁFICO 211: GRÁFICO EXIBINDO A DIVERSIDADE DE MAMÍFEROS ATRAVÉS DO ÍNDICE DE SHANNON E A EQUITABILIDADE ATRAVÉS DO ÍNDICE DE PIELOU AO LONGO DO MONITORAMENTO NO LOCAÇÃO 24. ....	426
GRÁFICO 212: GRÁFICO DE SIMILARIDADE DA LOCAÇÃO 24, UTILIZANDO O ÍNDICE DE SORENSEN. ....	427
GRÁFICO 213: GRÁFICO DE SIMILARIDADE DA LOCAÇÃO 24, PARA MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE, UTILIZANDO O ÍNDICE DE SORENSEN. ....	428
GRÁFICO 214. RIQUEZA DAS FAMÍLIAS DE ANFÍBIOS REGISTRADAS NAS TRÊS CAMPANHAS CONJUNTAS DA LOCAÇÃO 46 NA, TI MÃE MARIA, BOM JESUS DO TOCANTINS/PA. ....	433
GRÁFICO 215. RIQUEZA DAS FAMÍLIAS DE RÉPTEIS REGISTRADAS NAS TRÊS CAMPANHAS CONJUNTAS DA LOCAÇÃO 46 NA, TI MÃE MARIA, BOM JESUS DO TOCANTINS/PA. ....	436
GRÁFICO 216. ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES DE ANFÍBIOS REGISTRADAS NA LOCAÇÃO 46, TI MÃE MARIA, MUNICÍPIO DE BOM JESUS DO TOCANTINS/PA. ....	438
GRÁFICO 217. ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES DE RÉPTEIS REGISTRADAS NA LOCAÇÃO 46, TI MÃE MARIA, BOM JESUS DO TOCANTINS/PA. ....	440

GRÁFICO 218. ANÁLISE DE SIMILARIDADE DE ANFÍBIOS POR NMDS DAS TRÊS CAMPANHAS REALIZADAS NA LOCAÇÃO 46, TI MÃE MARIA, MUNICÍPIO DE BOM JESUS DO TOCANTINS/PA.....	441
GRÁFICO 219. ANÁLISE DE SIMILARIDADE DE RÉPTEIS POR NMDS DAS TRÊS CAMPANHAS REALIZADAS NA LOCAÇÃO 46, TI MÃE MARIA, BOM JESUS DO TOCANTINS/PA.....	442
GRÁFICO 220: RIQUEZA ABSOLUTA E ACUMULADA DURANTE O MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 46.....	443
GRÁFICO 221: CURVA DE SUFICIÊNCIA AMOSTRAL DURANTE O MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 46 – TI MÃE MARIA.....	445
GRÁFICO 222: ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES DURANTE A QUARTA CAMPANHA DE MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 46 – TI MÃE MARIA. ....	446
GRÁFICO 223: MAIORES DENSIDADES DE INDIVÍDUO POR HECTARE DURANTE O MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 46.....	447
GRÁFICO 224: DIVERSIDADE E EQUITABILIDADE DURANTE O MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 46.....	448
GRÁFICO 225: SIMILARIDADE DE SØRENSEN OBTIDA PELA ANÁLISE DE ORDENAÇÃO (NMDS) DURANTE O MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 46. ....	449
GRÁFICO 226: REPRESENTATIVIDADE DAS ORDENS DE MAMÍFEROS AGREGADAS REGISTRADAS NAS QUATRO CAMPANHAS NA ÁREA DE MONITORAMENTO DA LOCAÇÃO 46.....	460
GRÁFICO 227: COMPARATIVO DA RIQUEZA OBSERVADA E CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES DE MAMÍFEROS ENTRE AS QUATRO CAMPANHAS DE MONITORAMENTO NA LOCAÇÃO 46.....	463
GRÁFICO 228: CURVA DO COLETOR AGREGADA ENTRE AS QUATRO CAMPANHAS, REPRESENTANDO A RIQUEZA OBSERVADA E A RIQUEZA ESTIMADA (JACKKNIFE) DE MAMÍFEROS NA LOCAÇÃO 46. ....	464
GRÁFICO 229: ABUNDÂNCIA TOTAL DAS ESPÉCIES DE MAMÍFEROS REGISTRADAS DURANTE AS QUATRO CAMPANHAS DE MONITORAMENTO NA EFC, LOCAÇÃO 46, BOM JESUS DO TOCANTINS/PA. ....	465
GRÁFICO 230: DIVERSIDADE DE MAMÍFEROS ATRAVÉS DO ÍNDICE DE SHANNON E A EQUITABILIDADE ATRAVÉS DO ÍNDICE DE PIELOU. ....	466
GRÁFICO 231: GRÁFICO DE SIMILARIDADE DA LOCAÇÃO 46 DE MÉDIOS E GRANDES MAMÍFEROS, UTILIZANDO O ÍNDICE DE SORENSEN. ....	467
GRÁFICO 232. RIQUEZA ACUMULADA DE ANFÍBIOS REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 48, MARABÁ/PA. ....	470
GRÁFICO 233. CURVAS DE ACUMULAÇÃO DA RIQUEZA OBSERVADA E ESTIMADA DE ANFÍBIOS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 48, MARABÁ/PA. ....	471
GRÁFICO 234. RIQUEZA DE ANFÍBIOS POR FAMÍLIA, REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, REALIZADAS NA LOCAÇÃO 48 NO MUNICÍPIO DE MARABÁ/PA. ....	472
GRÁFICO 235. RIQUEZA DE ESPÉCIES DE ANFÍBIOS REGISTRADAS POR MÉTODO DE AMOSTRAGEM NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, REALIZADAS NA LOCAÇÃO 48 NO MUNICÍPIO DE MARABÁ/PA.....	473
GRÁFICO 236. RIQUEZA ACUMULADA DE RÉPTEIS REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 48, MARABÁ/PA. ....	475
GRÁFICO 237. CURVAS DE ACUMULAÇÃO DA RIQUEZA OBSERVADA E ESTIMADA DE RÉPTEIS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 48, MARABÁ/PA. ....	475
GRÁFICO 238. RIQUEZA DE RÉPTEIS POR FAMÍLIA, REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, REALIZADAS NA LOCAÇÃO 48, MARABÁ/PA. ....	476
GRÁFICO 239. RIQUEZA DE ESPÉCIES DE RÉPTEIS REGISTRADAS POR MÉTODO DE AMOSTRAGEM NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 48, MARABÁ/PA. ....	477
GRÁFICO 240. ABUNDÂNCIA DE ANFÍBIOS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 48, MARABÁ/PA. ....	478
GRÁFICO 241. ABUNDÂNCIA DE RÉPTEIS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, REALIZADAS NA LOCAÇÃO 48 NO MUNICÍPIO DE MARABÁ/PA. ....	479
GRÁFICO 242. DIVERSIDADE (SHANNON) E EQUITABILIDADE (PIELOU) DE ANFÍBIOS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 48, MARABÁ/PA. ....	480

GRÁFICO 243. DIVERSIDADE (SHANNON) E EQUITABILIDADE (PIELOU) DE RÉPTEIS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 48, MARABÁ/PA.....	480
GRÁFICO 244. SIMILARIDADE DA FAUNA DE ANFÍBIOS (NMDS) REGISTRADOS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, REALIZADAS NA LOCAÇÃO 48, MARABÁ/PA.....	481
GRÁFICO 245. SIMILARIDADE DA FAUNA DE RÉPTEIS (NMDS) REGISTRADOS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, REALIZADAS NA LOCAÇÃO 17 NO MUNICÍPIO DE ALTO ALEGRE DO PINDARÉ/MA.....	482
GRÁFICO 246: RIQUEZA COMPARADA E ACUMULADA ENTRE AS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 48.....	483
GRÁFICO 247: RIQUEZA ACUMULADA E ESTIMADA DURANTE O MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 48.....	485
GRÁFICO 248: MAIORES DENSIDADES DE INDIVÍDUOS POR HECTARE (IND/HA) OBTIDOS NA QUINTA CAMPANHA DE MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 48.....	487
GRÁFICO 249: ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES EM CADA CAMPANHA DE MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 48.....	488
GRÁFICO 250: FREQUÊNCIA DE CAPTURA ATRAVÉS DE REDES DE NEBLINA DURANTE O MONITORAMENTO NA LOCAÇÃO 48.....	489
GRÁFICO 251: DIVERSIDADE DE SHANNON E EQUITABILIDADE DE PIELOU NO MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 48.....	490
GRÁFICO 252: SIMILARIDADE DE SØRENSEN ATRAVÉS DA ANÁLISE DE ORDENAÇÃO (NMDS) DURANTE O MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 48.....	492
GRÁFICO 253: REPRESENTATIVIDADE DAS ORDENS DE MAMÍFEROS AGREGADAS REGISTRADAS NA QUINTA CAMPANHA NA ÁREA DE MONITORAMENTO DA LOCAÇÃO 48.....	496
GRÁFICO 254: COMPARATIVO DA RIQUEZA OBSERVADA E CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES DE MAMÍFEROS ENTRE AS CINCO CAMPANHAS DE MONITORAMENTO NA LOCAÇÃO 48.....	498
GRÁFICO 255: CURVA DO COLETOR AGREGADA ENTRE AS CINCO CAMPANHAS, REPRESENTANDO A RIQUEZA OBSERVADA E A RIQUEZA ESTIMADA (JACKKNIFE) DE MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE NA LOCAÇÃO 48.....	499
GRÁFICO 256: CURVA DO COLETOR AGREGADA ENTRE AS CINCO CAMPANHAS, REPRESENTANDO A RIQUEZA OBSERVADA E ESTIMADA (JACKKNIFE) DE PEQUENOS MAMÍFEROS NA ÁREA DE AMOSTRAGEM DA LOCAÇÃO 48.....	501
GRÁFICO 257: ABUNDÂNCIA TOTAL DAS ESPÉCIES DE MAMÍFEROS REGISTRADAS DURANTE AS CINCO CAMPANHAS DE MONITORAMENTO NA EFC, LOCAÇÃO 48, MUNICÍPIO DE MARABÁ/PA.....	502
GRÁFICO 258: DIVERSIDADE DE MAMÍFEROS ATRAVÉS DO ÍNDICE DE SHANNON E A EQUITABILIDADE ATRAVÉS DO ÍNDICE DE PIELOU.....	503
GRÁFICO 259: SIMILARIDADE DA LOCAÇÃO 48 DE PEQUENOS MAMÍFEROS, UTILIZANDO O ÍNDICE DE SORENSSEN.....	504
GRÁFICO 260: GRÁFICO DE SIMILARIDADE DA LOCAÇÃO 48 DE MÉDIOS E GRANDES MAMÍFEROS, UTILIZANDO O ÍNDICE DE SORENSSEN.....	505
GRÁFICO 261. RIQUEZA ACUMULADA DE ANFÍBIOS REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 51, MARABÁ/PA.....	508
GRÁFICO 262. CURVAS DE ACUMULAÇÃO DA RIQUEZA OBSERVADA E ESTIMADA DE ANFÍBIOS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 51, MARABÁ/PA.....	509
GRÁFICO 263. RIQUEZA DE ANFÍBIOS POR FAMÍLIA, REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 51, MARABÁ/PA.....	509
GRÁFICO 264. RIQUEZA DE ESPÉCIES DE ANFÍBIOS REGISTRADAS POR MÉTODO DE AMOSTRAGEM NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 51, MARABÁ/PA.....	510
GRÁFICO 265. RIQUEZA ACUMULADA DE RÉPTEIS REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, REALIZADAS NA LOCAÇÃO 51 NA VILA ITAINÓPOLIS NO MUNICÍPIO DE MARABÁ/PA.....	513
GRÁFICO 266. CURVAS DE ACUMULAÇÃO DA RIQUEZA OBSERVADA E ESTIMADA DE RÉPTEIS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 51, MARABÁ/PA.....	513
GRÁFICO 267. RIQUEZA DE RÉPTEIS POR FAMÍLIA, REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 51, MARABÁ/PA.....	514
GRÁFICO 268. RIQUEZA DE ESPÉCIES DE RÉPTEIS REGISTRADAS POR MÉTODO DE AMOSTRAGEM NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 51, MARABÁ/PA.....	515

GRÁFICO 269. ABUNDÂNCIA DE ANFÍBIOS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC NA LOCAÇÃO 51, MARABÁ/PA. ....	515
GRÁFICO 270. ABUNDÂNCIA DE RÉPTEIS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC NA LOCAÇÃO 51, MARABÁ/PA. ....	516
GRÁFICO 271: DIVERSIDADE (SHANNON) E EQUITABILIDADE (PIELOU) DE ANFÍBIOS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC NA LOCAÇÃO 51, MARABÁ/PA. ....	517
GRÁFICO 272. DIVERSIDADE (SHANNON) E EQUITABILIDADE (PIELOU) DE RÉPTEIS REGISTRADOS NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 51, MARABÁ/PA. ....	518
GRÁFICO 273. SIMILARIDADE DA FAUNA DE ANFÍBIOS (NMDS) REGISTRADOS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 51, MARABÁ/PA. ....	519
GRÁFICO 274. SIMILARIDADE DA FAUNA DE RÉPTEIS (NMDS) REGISTRADOS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 51, MARABÁ/PA. ....	519
GRÁFICO 275: RIQUEZA COMPARADA E CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES DURANTE O MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 51. ....	520
GRÁFICO 276: CURVA DE SUFICIÊNCIA AMOSTRAL DURANTE O MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 51. ....	522
GRÁFICO 277: MAIORES DENSIDADES DE INDIVÍDUOS POR HECTARE (IND/HA) OBTIDOS NA QUINTA CAMPANHA DE MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 51. ....	523
GRÁFICO 278: ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES DURANTE MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 51. ....	524
GRÁFICO 279: FREQUÊNCIA DE CAPTURA ATRAVÉS DE REDES DE NEBLINA NO MONITORAMENTO DA LOCAÇÃO 51. ....	526
GRÁFICO 280: DIVERSIDADE DE SHANNON E EQUITABILIDADE DE PIELOU REFERENTE ÀS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 51. ....	527
GRÁFICO 281: SIMILARIDADE DE SØRENSEN ATRAVÉS DA ANÁLISE DE ORDENAÇÃO (NMDS) LOCAÇÃO 51. ....	528
GRÁFICO 282: REPRESENTATIVIDADE DAS ORDENS DE MAMÍFEROS AGREGADAS REGISTRADAS NA QUINTA CAMPANHA NA ÁREA DE MONITORAMENTO DA LOCAÇÃO 51. ....	535
GRÁFICO 283: COMPARATIVO DA RIQUEZA OBSERVADA E CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES DE MAMÍFEROS ENTRE AS CINCO CAMPANHAS DE MONITORAMENTO NA LOCAÇÃO 51. ....	538
GRÁFICO 284: CURVA DO COLETOR AGREGADA ENTRE AS CINCO CAMPANHAS, REPRESENTANDO A RIQUEZA OBSERVADA E A RIQUEZA ESTIMADA (JACKKNIFE) DE MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE NA LOCAÇÃO 51. ....	538
GRÁFICO 285: CURVA DO COLETOR AGREGADA ENTRE AS CINCO CAMPANHAS, REPRESENTANDO A RIQUEZA OBSERVADA E ESTIMADA (JACKKNIFE) DE PEQUENOS MAMÍFEROS NA ÁREA DE AMOSTRAGEM DA LOCAÇÃO 51. ....	540
GRÁFICO 286: ABUNDÂNCIA TOTAL DAS ESPÉCIES DE MAMÍFEROS REGISTRADAS DURANTE AS CINCO CAMPANHAS DE MONITORAMENTO NA EFC, LOCAÇÃO 51, MUNICÍPIO DE MARABÁ/PA. ....	542
GRÁFICO 287: DIVERSIDADE DE MAMÍFEROS ATRAVÉS DO ÍNDICE DE SHANNON E A EQUITABILIDADE ATRAVÉS DO ÍNDICE DE PIELOU. ....	543
GRÁFICO 288: GRÁFICO DE SIMILARIDADE DA LOCAÇÃO 51 DE PEQUENOS MAMÍFEROS, UTILIZANDO O ÍNDICE DE SORENSEN. ....	544
GRÁFICO 289: GRÁFICO DE SIMILARIDADE DA LOCAÇÃO 51 DE MÉDIOS E GRANDES MAMÍFEROS, UTILIZANDO O ÍNDICE DE SORENSEN. ....	545
GRÁFICO 290. ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES BIOINDICADORAS DA CATEGORIA B REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, REALIZADAS NA LOCAÇÃO 04 NO MUNICÍPIO DE BACABEIRA/MA. ....	548
GRÁFICO 291. ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES BIOINDICADORAS DA CATEGORIA C REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, REALIZADAS NA LOCAÇÃO 04 NO MUNICÍPIO DE BACABEIRA/MA. ....	549
GRÁFICO 292. ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES BIOINDICADORAS DA CATEGORIA B REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, REALIZADAS NA LOCAÇÃO 08 NO MUNICÍPIO DE MIRANDA DO NORTE/MA. ....	550
GRÁFICO 293. ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES BIOINDICADORAS DA CATEGORIA C REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, REALIZADAS NA LOCAÇÃO 08 NO MUNICÍPIO DE MIRANDA DO NORTE/MA. ....	551

GRÁFICO 294. ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES BIOINDICADORAS DA CATEGORIA B REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, REALIZADAS NA LOCAÇÃO 09 NO MUNICÍPIO DE ARARI/MA. ....	552
GRÁFICO 295. ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES BIOINDICADORAS DA CATEGORIA C REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 09, ARARI/MA. ....	553
GRÁFICO 296. ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES BIOINDICADORAS DA CATEGORIA B REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 17, ALTO ALEGRE DO PINDARÉ/MA. ....	553
GRÁFICO 297. ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES BIOINDICADORAS DA CATEGORIA C REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, REALIZADAS NA LOCAÇÃO 17 NO MUNICÍPIO DE ALTO ALEGRE DO PINDARÉ/MA. ....	554
GRÁFICO 298. ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES BIOINDICADORAS DA CATEGORIA B REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 22, BURITICUPU//MA. ....	555
GRÁFICO 299. ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES BIOINDICADORAS DA CATEGORIA C REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 22, BURITICUPU/MA. ....	555
GRÁFICO 300. ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES BIOINDICADORAS DA CATEGORIA B REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 24, BOM JESUS DAS SELVAS/MA. ....	556
GRÁFICO 301. ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES BIOINDICADORAS DA CATEGORIA C REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 24, BOM JESUS DAS SELVAS/MA. ....	557
GRÁFICO 302. ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES BIOINDICADORAS DA CATEGORIA B REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 48, MARABÁ/PA. ....	558
GRÁFICO 303. ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES BIOINDICADORAS DA CATEGORIA C REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, LOCAÇÃO 48, MARABÁ/PA. ....	558
GRÁFICO 304. ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES BIOINDICADORAS DA CATEGORIA B REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, REALIZADAS NA LOCAÇÃO 51, MARABÁ/PA. ....	559
GRÁFICO 305. ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES BIOINDICADORAS DA CATEGORIA C REGISTRADAS NAS CINCO CAMPANHAS DO PROJETO EEFC, REALIZADAS NA LOCAÇÃO 51, MUNICÍPIO DE MARABÁ/PA.....	560
GRÁFICO 306: SIMILARIDADE DE BRAY CURTIS ENTRE AS A NOVE LOCAÇÕES ATRAVÉS DA ANÁLISE DE ORDENAÇÃO (NMDS) AO LONGO DO MONITORAMENTO. ....	562
GRÁFICO 307: COMPARAÇÃO ENTRE AS FAMÍLIAS BIOINDICADORAS DURANTE O MONITORAMENTO DE AVES DA LOCAÇÃO 04 EM COMPARAÇÃO COM A LOCAÇÃO 46. ....	564
GRÁFICO 308: RIQUEZAS DAS FAMÍLIAS BIOINDICADORAS DURANTE O MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 08 E A COMPARAÇÃO COM A LOCAÇÃO 46. ....	565
GRÁFICO 309: RIQUEZA DOS TÁXONS BIOINDICADORES REGISTRADOS DURANTE O MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 09. ...	566
GRÁFICO 310: RIQUEZA ENTRE AS FAMÍLIAS BIOINDICADORAS DURANTE O MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 17 E COMPARAÇÃO COM A LOCAÇÃO 46. ....	567
GRÁFICO 311: RIQUEZA ENTRE AS FAMÍLIAS BIOINDICADORAS DURANTE O MONITORAMENTO DE AVES DA LOCAÇÃO 22 E COMPARAÇÃO COM A LOCAÇÃO 46. ....	568
GRÁFICO 312: RIQUEZA DAS FAMÍLIAS BIONIDICADORAS NO MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 24 E COMPARAÇÃO COM A LOCAÇÃO 46. ....	569
GRÁFICO 313: RIQUEZA DAS FAMÍLIAS BIOINDICADORAS AO LONGO DO MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 46. ....	570
GRÁFICO 314: RIQUEZA ENTRE AS FAMÍLIAS BIOINDICADORAS DURANTE O MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 48 E COMPARAÇÃO COM A LOCAÇÃO 46. ....	572
GRÁFICO 315: RIQUEZA DAS FAMÍLIAS BIOINDICADORAS DURANTE O MONITORAMENTO DE AVES NA LOCAÇÃO 51 E COMPARAÇÃO COM A LOCAÇÃO 46. ....	574

## LISTA DE FOTOS

FOTO 1: MONTANTE DA PONTE 01 EM OUTUBRO DE 2013.....	35
FOTO 2: JUSANTE DA PONTE 01 EM OUTUBRO DE 2013.....	35
FOTO 3: MONTANTE DA PONTE 02 EM OUTUBRO DE 2013.....	36
FOTO 4: JUSANTE DA PONTE 02 EM OUTUBRO DE 2013.....	36
FOTO 5: MONTANTE DA PONTE 03 EM OUTUBRO DE 2013.....	37
FOTO 6: JUSANTE DA PONTE 03 EM OUTUBRO DE 2013.....	37
FOTO 7: MONTANTE DA PONTE 04 EM OUTUBRO DE 2013.....	38
FOTO 8: JUSANTE DA PONTE 04 EM OUTUBRO DE 2013.....	38
FOTO 9: LIXO NAS MARGENS E MARCAS DE GADO A MONTANTE DA PONTE 04.....	39
FOTO 10: MONTANTE DA PONTE 05 EM OUTUBRO DE 2013.....	40
FOTO 11: JUSANTE DA PONTE 05 EM OUTUBRO DE 2013.....	40
FOTO 12: MONTANTE DA PONTE 06 EM OUTUBRO DE 2013. FOTO: AMPLO.....	41
FOTO 13: JUSANTE DA PONTE 06 EM OUTUBRO DE 2013. FOTO: AMPLO.....	41
FOTO 14: DETALHE DA MARGEM PISOTEADA POR ANIMAIS A MONTANTE DA PONTE 06 EM OUTUBRO DE 2013.....	41
FOTO 15: DETALHE DO LIXO NAS MARGENS A MONTANTE DA PONTE 06 EM OUTUBRO DE 2013.....	41
FOTO 16: MONTANTE DA PONTE 07 EM OUTUBRO DE 2013.....	42
FOTO 17: JUSANTE DA PONTE 07 EM OUTUBRO DE 2013.....	42
FOTO 18: DETALHE DOS ANIMAIS NA ÁREA.....	42
FOTO 19: DETALHE DO CÓRREGO QUE DESÁGUA À JUSANTE DA PONTE EM OUTUBRO DE 2013.....	42
FOTO 20: MONTANTE DA PONTE 08 EM OUTUBRO DE 2013.....	43
FOTO 21: JUSANTE DA PONTE 08 EM OUTUBRO DE 2013.....	43
FOTO 22: MONTANTE DA PONTE 09 EM OUTUBRO DE 2013.....	44
FOTO 23: JUSANTE DA PONTE 09 EM OUTUBRO DE 2013.....	44
FOTO 24: DETALHE DOS EQUIPAMENTOS DE OBRAS.....	45
FOTO 25: DETALHE DOS ANIMAIS NA ÁREA.....	45
FOTO 26: MONTANTE DA PONTE 10 EM OUTUBRO DE 2013.....	46
FOTO 27: JUSANTE DA PONTE 10 EM OUTUBRO DE 2013.....	46
FOTO 28: DETALHE DAS OBRAS A MONTANTE DA PONTE 10.....	46
FOTO 29: MONTANTE DA PONTE 11 EM OUTUBRO DE 2013.....	47
FOTO 30: JUSANTE DA PONTE 11 EM OUTUBRO DE 2013.....	47
FOTO 31: MONTANTE DA PONTE 12 EM OUTUBRO DE 2013.....	48
FOTO 32: JUSANTE DA PONTE 12 NA EM OUTUBRO DE 2013.....	48
FOTO 33: MONTANTE DA PONTE 13 EM OUTUBRO DE 2013.....	49
FOTO 34: JUSANTE DA PONTE 13 EM OUTUBRO DE 2013.....	49
FOTO 35: DETALHE DA MARGEM PISOTEADA A JUSANTE.....	50
FOTO 36: MONTANTE DA PONTE 14 EM OUTUBRO DE 2013.....	51
FOTO 37: JUSANTE DA PONTE 14 EM OUTUBRO DE 2013.....	51
FOTO 38: LOCAL ALAGADO À MONTANTE DA PONTE 14 EM OUTUBRO DE 2013.....	51
FOTO 39: INDÍCIO DE PRESENÇA DE ANIMAIS NAS MARGENS.....	51
FOTO 40: MONTANTE DA PONTE 15 EM OUTUBRO DE 2013.....	52
FOTO 41: JUSANTE DA PONTE 15 EM OUTUBRO DE 2013.....	52
FOTO 42: MONTANTE DA PONTE 16 EM OUTUBRO DE 2013.....	53
FOTO 43: JUSANTE DA PONTE 16 EM OUTUBRO DE 2013.....	53
FOTO 44: MONTANTE DA PONTE 17 EM OUTUBRO DE 2013.....	54
FOTO 45: JUSANTE DA PONTE 17 EM OUTUBRO DE 2013.....	54



FOTO 46: DETALHE DA CAMADA DE ÓLEO A MONTANTE DA PONTE.....	54
FOTO 47: DETALHE DE ANIMAIS NA ÁREA.....	54
FOTO 48: MONTANTE DA PONTE 18 EM ABRIL DE 2013.....	55
FOTO 49: DETALHE DA CAMADA DE ÓLEO A JUSANTE DA PONTE 18. ....	55
FOTO 50: DETALHE DA MARGEM QUEIMADA. ....	56
FOTO 51: MONTANTE DA PONTE 19 EM OUTUBRO DE 2013.....	57
FOTO 52: MONTANTE DA PONTE 19 EM OUTUBRO DE 2013. ....	57
FOTO 53: MONTANTE DA PONTE 20 EM OUTUBRO DE 2013. ....	58
FOTO 54: JUSANTE DA PONTE 20 EM OUTUBRO DE 2013.....	58
FOTO 55: MONTANTE DA PONTE 21 EM OUTUBRO DE 2013. ....	59
FOTO 56: JUSANTE DA PONTE 21 EM OUTUBRO DE 2013.....	59
FOTO 57: MONTANTE DA PONTE 22 EM OUTUBRO DE 2013. ....	60
FOTO 58: JUSANTE DA PONTE 22 EM OUTUBRO DE 2013.....	60
FOTO 59: MONTANTE DA PONTE 23 EM OUTUBRO DE 2013.....	61
FOTO 60: JUSANTE DA PONTE 23 EM OUTUBRO DE 2013.....	61
FOTO 61: MONTANTE DA PONTE 24 EM ABRIL DE 2013. ....	62
FOTO 62: JUSANTE DA PONTE 24 EM ABRIL DE 2013.....	62
FOTO 63: DETALHE DE ANIMAIS NA ÁREA.....	62
FOTO 64: MONTANTE DA PONTE 25 EM OUTUBRO DE 2013.....	63
FOTO 65: JUSANTE DA PONTE 25 EM OUTUBRO DE 2013. ....	63
FOTO 66: DETALHE DAS MACRÓFITAS A MONTANTE DA PONTE 156 EM OUTUBRO DE 2013. ....	64
FOTO 67: DETALHE DOS ANIMAIS NA ÁREA.....	64
FOTO 68: MONTANTE DA TRAVESSIA 164, EM OUTUBRO DE 2013.....	65
FOTO 69: JUSANTE DA TRAVESSIA 164, EM OUTUBRO DE 2013. ....	65
FOTO 70: MONTANTE DA PONTE 26 EM OUTUBRO DE 2013.....	66
FOTO 71: JUSANTE DA PONTE 26 EM OUTUBRO DE 2013.....	66
FOTO 72: MONTANTE DA PONTE 27 EM OUTUBRO DE 2013. ....	67
FOTO 73: JUSANTE DA PONTE 27 EM OUTUBRO DE 2013.....	67
FOTO 74: MONTANTE DA TRAVESSIA 176 EM OUTUBRO DE 2013. ....	68
FOTO 75: MONTANTE DA TRAVESSIA 177 EM OUTUBRO DE 2013. ....	69
FOTO 76: MONTANTE DA TRAVESSIA 191 EM OUT/2013.....	70
FOTO 77: JUSANTE DA TRAVESSIA 191 EM OUT./2013.....	70
FOTO 78: MONTANTE DA PONTE 29 EM ABRIL DE 2013.....	71
FOTO 79: JUSANTE DA PONTE 29 EM ABRIL DE 2013. ....	71
FOTO 80: MONTANTE DA PONTE 30 EM ABRIL DE 2013. ....	72
FOTO 81: JUSANTE DA PONTE 30 EM ABRIL DE 2013.....	72
FOTO 82: RESTOS DE ANIMAIS MORTOS A JUSANTE DA PONTE 30 EM OUTUBRO DE 2013.....	72
FOTO 83: ANIMAIS NA MARGEM DA PONTE 30 EM OUTUBRO DE 2013.....	72
FOTO 84: MONTANTE DA PONTE 31 EM OUTUBRO DE 2013.....	73
FOTO 85: JUSANTE DA PONTE 31 EM OUTUBRO DE 2013. ....	73
FOTO 86: MONTANTE DA PONTE 32 EM OUTUBRO DE 2013.....	74
FOTO 87: JUSANTE DA PONTE 32 EM OUTUBRO DE 2013. ....	74
FOTO 88: MONTANTE DA PONTE 33 EM OUTUBRO DE 2013.....	75
FOTO 89: JUSANTE DA PONTE 33 EM OUTUBRO DE 2013. ....	75
FOTO 90: MONTANTE DA PONTE 34 EM OUTUBRO DE 2013.....	76
FOTO 91: JUSANTE DA PONTE 34 EM OUTUBRO DE 2013. ....	76



FOTO 92: MONTANTE DA PONTE 35 EM OUTUBRO DE 2013.....	77
FOTO 93: JUSANTE DA PONTE 35 EM OUTUBRO DE 2013. ....	77
FOTO 94: MONTANTE DA PONTE 37 EM OUTUBRO DE 2013.....	79
FOTO 95: JUSANTE DA PONTE 37 EM OUTUBRO DE 2013. ....	79
FOTO 96: LIXO NA MARGEM A JUSANTE DA PONTE 37 EM OUTUBRO DE 2013. ....	79
FOTO 97: ESPUMA NA ÁGUA A JUSANTE DA PONTE 37 EM OUTUBRO DE 2013. ....	79
FOTO 98: MONTANTE DA PONTE 38 EM OUTUBRO DE 2013.....	80
FOTO 99: JUSANTE DA PONTE 38 EM OUTUBRO DE 2013. ....	80
FOTO 100: MONTANTE DA PONTE 39 EM OUTUBRO DE 2013.....	81
FOTO 101: JUSANTE DA PONTE 39 EM OUTUBRO DE 2013. ....	81
FOTO 102: MONTANTE DA PONTE 40 EM OUTUBRO DE 2013.....	82
FOTO 103: JUSANTE DA PONTE 40 EM OUTUBRO DE 2013. ....	82
FOTO 104: MONTANTE DA PONTE 41 EM OUTUBRO DE 2013.....	83
FOTO 105: JUSANTE DA PONTE 41 EM OUTUBRO DE 2013. ....	83
FOTO 106: MONTANTE DA PONTE 42 EM OUTUBRO DE 2013.....	84
FOTO 107: JUSANTE DA PONTE 42 EM OUTUBRO DE 2013. ....	84
FOTO 108: ESTREITO DOS MOSQUITOS – MONTANTE. ....	85
FOTO 109: ESTREITO DOS MOSQUITOS – JUSANTE.....	85
FOTO 110: RIO PIRATIBA – MONTANTE .....	86
FOTO 111: RIO PARATIBA – JUSANTE .....	86
FOTO 112: BACIA 420 – MONTANTE .....	86
FOTO 113: BACIA 420 – JUSANTE .....	86
FOTO 114: BACIA 464 – MONTANTE .....	87
FOTO 115: BACIA 464 – JUSANTE .....	87
FOTO 116: BACIA 465 – POÇA EMBAIXO DA PONTE .....	87
FOTO 117: VÁRZEA DO MEARIM I – MONTANTE .....	88
FOTO 118: VÁRZEA DO MEARIM I – JUSANTE.....	88
FOTO 119: RIO MEARIM – MONTANTE .....	88
FOTO 120: RIO MEARIM – JUSANTE.....	88
FOTO 121: VÁRZEA DO MEARIM II – MONTANTE .....	89
FOTO 122: VÁRZEA DO MEARIM II – JUSANTE.....	89
FOTO 123: RIO PREQUEU – MONTANTE .....	89
FOTO 124: RIO PREQUEU – JUSANTE.....	89
FOTO 125: BACIA 814 – MONTANTE .....	90
FOTO 126: BACIA 814 – JUSANTE .....	90
FOTO 127: OLHO D’ÁGUA DOS CARNEIROS – MONTANTE .....	90
FOTO 128: OLHO D’ÁGUA DOS CARNEIROS – JUSANTE .....	90
FOTO 129: RIO ZUTÍUA – MONTANTE .....	91
FOTO 130: RIO ZUTÍUA – JUSANTE.....	91
FOTO 131: IGARAPÉ JUNDIÁ – MONTANTE.....	91
FOTO 132: IGARAPÉ JUNDIÁ – JUSANTE .....	91
FOTO 133: LAGO DO LÍRIO – MONTANTE .....	92
FOTO 134: LAGO DO LÍRIO – JUSANTE .....	92
FOTO 135: IGARAPÉ TIMBIRA – MONTANTE .....	92
FOTO 136: IGARAPÉ TIMBIRA – JUSANTE.....	92
FOTO 137: IGARAPÉ MINEIRÃO – MONTANTE.....	93

FOTO 138: IGARAPÉ MINEIRÃO – JUSANTE .....	93
FOTO 139: IGARAPÉ ARAPAPÁ – MONTANTE .....	93
FOTO 140: IGARAPÉ ARAPAPÁ – JUSANTE .....	93
FOTO 141: IGARAPÉ BREJINHO – MONTANTE.....	94
FOTO 142: IGARAPÉ BREJINHO – JUSANTE.....	94
FOTO 143: IGARAPÉ DO FAUSTO – MONTANTE .....	94
FOTO 144: IGARAPÉ DO FAUSTO – JUSANTE.....	94
FOTO 145: IGARAPÉ IGARAPÁ – MONTANTE .....	95
FOTO 146: IGARAPÉ IGARAPÁ – JUSANTE .....	95
FOTO 147: IGARAPÉ JENIPAPO – MONTANTE .....	95
FOTO 148: IGARAPÉ JENIPAPO – JUSANTE .....	95
FOTO 149: IGARAPÉ ARAPAIZAL – JUSANTE .....	96
FOTO 150: IGARAPÉ PRESA DE PORCO – MONTANTE.....	96
FOTO 151: IGARAPÉ PRESA DE PORCO – JUSANTE .....	96
FOTO 152: IGARAPÉ LAGOA AZUL – MONTANTE.....	97
FOTO 153: IGARAPÉ LAGOA AZUL – JUSANTE .....	97
FOTO 154: RIO BURITICUPU – MONTANTE .....	97
FOTO 155: RIO BURITICUPU – JUSANTE .....	97
FOTO 156: RIO DOS SONHOS – MONTANTE.....	98
FOTO 157: RIO DOS SONHOS – JUSANTE .....	98
FOTO 158: RIO PINDARÉ – MONTANTE .....	98
FOTO 159: RIO PINDARÉ – JUSANTE.....	98
FOTO 160: RIO CAJUAPARA – MONTANTE.....	99
FOTO 161: RIO CAJUAPARA – JUSANTE.....	99
FOTO 162: IGARAPÉ JATOBAZINHO – MONTANTE .....	100
FOTO 163: IGARAPÉ JATOBAZINHO – JUSANTE .....	100
FOTO 164: IGARAPÉ DOS MARTÍRIOS – MONTANTE .....	100
FOTO 165: IGARAPÉ DOS MARTÍRIOS – JUSANTE.....	100
FOTO 166: IGARAPÉ MARCELININHO – MONTANTE.....	101
FOTO 167: IGARAPÉ MARCELININHO – JUSANTE.....	101
FOTO 168: IGARAPÉ PAPAGAIO – MONTANTE.....	101
FOTO 169: IGARAPÉ PAPAGAIO – JUSANTE .....	101
FOTO 170: IGARAPÉ GRAPIÁ – MONTANTE.....	102
FOTO 171: IGARAPÉ GRAPIÁ – JUSANTE .....	102
FOTO 172: RIO SAMAÚMA – MONTANTE.....	102
FOTO 173: RIO SAMAÚMA – JUSANTE .....	102
FOTO 174: RIO JACUNDÁ – MONTANTE.....	103
FOTO 175: RIO JACUNDÁ – JUSANTE .....	103
FOTO 176: RIO FLEXEIRAS – MONTANTE.....	104
FOTO 177: RIO FLEXEIRAS – JUSANTE .....	104
FOTO 178: RIO SORORÓ – MONTANTE.....	104
FOTO 179: RIO SORORÓ – JUSANTE .....	104
FOTO 180: RIO VERMELHO – MONTANTE .....	105
FOTO 181: RIO VERMELHO – JUSANTE.....	105
FOTO 182: RIO DAS ONÇAS – MONTANTE.....	105
FOTO 183: RIO DAS ONÇAS – JUSANTE .....	105

FOTO 184: RIO CASTANHA – MONTANTE.....	106
FOTO 185: RIO CASTANHA – JUSANTE .....	106
FOTO 186: IGARAPÉ SURPRESA – MONTANTE .....	106
FOTO 187: IGARAPÉ SURPRESA – JUSANTE .....	106
FOTO 188. FLORESTA SECUNDÁRIA.....	108
FOTO 189. FLORESTA SECUNDÁRIA.....	108
FOTO 190. IGARAPÉ NO INTERIOR DE FLORESTA SECUNDÁRIA.....	108
FOTO 191. ÀREA DE PLANTIO DE MILHO APÓS A COLHEITA. ....	108
FOTO 192. FLORESTA SECUNDÁRIA COM DOMINÂNCIA DE BABAÇU. ....	109
FOTO 193. FLORESTA SECUNDÁRIA.....	109
FOTO 194. PASTAGEM COM BABAÇU. ....	109
FOTO 195. IGARAPÉ NA BORDA DA FLORESTA. ....	109
FOTO 196. FLORESTA SECUNDÁRIA INUNDÁVEL.....	110
FOTO 197. FLORESTA SECUNDÁRIA INUNDÁVEL.....	110
FOTO 198. PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO COM ILHAS SECAS. ....	110
FOTO 199. RIO MEARIM COM MATA CILIAR. ....	110
FOTO 200. FLORESTA SECUNDÁRIA INUNDÁVEL.....	111
FOTO 201. RIO PINDARÉ COM MATA CILIAR INUNDÁVEL. ....	111
FOTO 202. AFLUENTE DO RIO PINDARÉ E MATA SECUNDÁRIA. ....	111
FOTO 203. PASTAGEM COM BABAÇU. ....	111
FOTO 204. CULTURA DE ARROZ NAS IMEDIAÇÕES DAS ÁREAS DE COLETA. ....	112
FOTO 205. MATA SECUNDÁRIA COM REMANESCENTE DE ÁRVORE DE GRANDE PORTE. ....	112
FOTO 206. ÀREA ANTROPIZADA COM PRESENÇA DE FAZENDA E VEGETAÇÃO DE BABAÇU.....	112
FOTO 207. FLORESTA SECUNDÁRIA COM EXTRAÇÃO DE MADEIRA. ....	112
FOTO 208. FLORESTA RIPÁRIA INUNDÁVEL NA VÁRZEA DO RIO PINDARÉ.....	113
FOTO 209. VÁRZEA DO RIO PINDARÉ, COM MATA INUNDÁVEL E CAMPOS ALAGADOS.....	113
FOTO 210. RIO PINDARÉ COM MATA CILIAR NA ESTAÇÃO SECA.....	113
FOTO 211. VÁRZEA COM MATA SECUNDÁRIA EM ESTAÇÃO SECA. ....	113
FOTO 212. FORMAÇÃO DE BREJO EM ESTAÇÃO SECA. ....	114
FOTO 213. IGARAPÉ NA ESTAÇÃO SECA.....	114
FOTO 214. TRILHA DE ACESSO COM PRESENÇA DE ÁRVORES DE GRANDE PORTE. ....	114
FOTO 215. BAIXIO COM VEGETAÇÃO PREDOMINANTE DE AÇAIZAL.....	114
FOTO 216: TRILHA DE ACESSO AO PONTO DE COLETA COM PRESENÇA DE PALMEIRAS (AÇAIZAL). ....	115
FOTO 217. PONTO DE COLETA EM PERÍODO DE SECA.....	115
FOTO 218. ACESSO ÀS TRILHAS ADJACENTES A LAGOA DE ÁGUAS PERMANENTES.....	115
FOTO 219. VISTA GERAL DA LAGOA, APRESENTANDO BAIXO NÍVEL DAS ÁGUAS. ....	115
FOTO 220. VISTA GERAL DA LAGOA NATURAL COM BAIXO NÍVEL DE ÁGUA. ....	116
FOTO 221. VISTA DA VAZÃO COM BAIXO VOLUME DE ÁGUA ORIUNDA DA LAGOA NATURAL.....	116
FOTO 222: LEITO DO IGARAPÉ MÃE MARIA, COM BAIXO NÍVEL DAS ÁGUAS.....	116
FOTO 223: LAGOA TEMPORÁRIA FORMADA APÓS A BAIXA DAS ÁGUAS DO IGARAPÉ MÃE MARIA.....	116
FOTO 224. ESTRADA DE ACESSO PARA UM DOS PONTOS DE COLETA. ....	117
FOTO 225. BORDA DE MATA SECUNDÁRIA .....	117
FOTO 226. INTERIOR DE MATA SECUNDÁRIA APRESENTANDO ÁRVORES DE MÉDIO PORTE. ....	117
FOTO 227. INTERIOR DE MATA SECUNDÁRIA COM PRESENÇA DE PALMEIRAS. ....	117
FOTO 228. ESTRADA DE ACESSO EM MATA CONSERVADA PARA UM DOS PONTOS DE COLETA.....	118
FOTO 229. IGARAPÉ COM LEITO DE FORMAÇÃO DE PEDRAS .....	118

FOTO 230. LAGOA PERMANENTE COM MATA CILIAR PRESERVADA.....	118
FOTO 231. POÇA D'ÁGUA SAZONAL EM PERÍODO CHUVOSO. ....	118
FOTO 232: PESCA PASSIVA – REDE DE EMALHAR .....	125
FOTO 233: PESCA PASSIVA – REDE DE EMALHAR .....	125
FOTO 234: PESCA ATIVA – ARRASTO .....	125
FOTO 235: PESCA ATIVA - PENEIRA .....	125
FOTO 236. ARMADILHA DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA (AIQ). ....	128
FOTO 237. ARMADILHA DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA (AIQ), COM BALDES TAMPADOS ANTES DO INÍCIO DAS ATIVIDADES.....	128
FOTO 238. ARMADILHA DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA (AIQ) EM FUNCIONAMENTO.....	128
FOTO 239. BALDE COM RECIPIENTE COM ÁGUA E FOLHIÇO E LAGARTO CAPTURADO. ....	128
FOTO 240. MÉTODO DE ARMADILHA AQUÁTICA TIPO COVO EM LAGOA PERMANENTE. ....	131
FOTO 241. MÉTODO DE ARMADILHA AQUÁTICA TIPO COVO EM RIO DE ÁGUAS CORRENTES.....	131
FOTO 242: INTERIOR DO TRANSECTO NA LOCAÇÃO 48.....	134
FOTO 243: TRANSECTO EM TRILHA JÁ ABERTA NA LOCAÇÃO 48. ....	134
FOTO 244: BIÓLOGO REALIZANDO OBSERVAÇÃO DIRETA DURANTE AS ATIVIDADES. ....	135
FOTO 245: REGISTRO DA VOCALIZAÇÃO DE ESPÉCIES DURANTE AS ATIVIDADES. ....	135
FOTO 246: REGISTRO DE AVES NA CADERNETA DE CAMPO.....	135
FOTO 247: REDES DE NEBLINA INSTALADAS NA ÁREA DE AMOSTRAGEM. ....	136
FOTO 248: <i>PIPRA FASCIICAUDA</i> CAPTURADO NA REDE DE NEBLINA. ....	136
FOTO 249: EQUIPAMENTOS UTILIZADOS PARA AMOSTRAGEM DE AVIFAUNA. ....	136
FOTO 250: ANILHA CEMAVE, COLOCADA EM FÊMEA DE <i>MANACUS MANACUS</i> . ....	136
FOTO 251: TRIAGEM DE ESPÉCIMES CAPTURADOS. ....	137
FOTO 252: <i>TRACHELOMONAS VOLVOCINA</i> .....	163
FOTO 253: <i>CRYPTOMONAS SP.</i> .....	163
FOTO 254: PSEUDANABAENACEAE N.I. ....	163
FOTO 255: <i>EUNOTIA ZYGODON</i> .....	163
FOTO 256: <i>PHORMIDIUM SP.</i> .....	164
FOTO 257: <i>CLOSTERIUM KUETZINGII</i> .....	164
FOTO 258: <i>GOMPHONEMA SP.</i> .....	176
FOTO 259: EUGLENOFÍCEAS E CIANOBACTÉRIAS.....	176
FOTO 260: <i>NOSTOC SP.</i> .....	176
FOTO 261: <i>LECANI CURVICORNIS</i> .....	186
FOTO 262: <i>MOINA MINUTA</i> .....	186
FOTO 263: <i>CENTROPYXIS ACULEATA</i> .....	186
FOTO 264: <i>CUCURBITELLA MESPILIFORMIS AFRICANA</i> .....	186
FOTO 265: <i>LECANE PAPUANA</i> .....	186
FOTO 266: <i>LECANE BULLA</i> .....	186
FOTO 267: BDELLOIDEA NI.....	187
FOTO 268: <i>NOTODIAPTOMUS SP.</i> .....	187
FOTO 269: NÁUPLIO .....	187
FOTO 270: <i>DIFFLUGIA CORONA</i> .....	187
FOTO 271: <i>BRACHIONUS CALYCIFLORUS</i> .....	187
FOTO 272: COPEPODITO CYCLOPOIDA .....	187
FOTO 273: CHIRONOMIDAE .....	196
FOTO 274: BAETIDAE .....	196
FOTO 275: OLIGOCHAETA .....	196

FOTO 276: LIBELULLIDAE.....	196
FOTO 277: O CARAXUÉ ( <i>TURDUS NUDIGENIS</i> ).....	231
FOTO 278: A JURITI-PUPU ( <i>LEPTOTILA VERREAUXI</i> ).....	231
FOTO 279: O ARAPAÇU-DE-BICO-BRANCO ( <i>DENDROPLEX PICUS</i> ).....	231
FOTO 280: O TINGUAÇU-FERRUGEM ( <i>ATTILA CINNAMOMEUS</i> ).....	231
FOTO 281: CASAL DE RENDEIRA ( <i>MANACUS MANACUS</i> ).....	231
FOTO 282: MACHO DE CHOROROZINHO-DE-PAPO-PRETO ( <i>H. PECTORALIS</i> ).....	234
FOTO 283: A MARACANÃ-VERDADEIRA ( <i>P. MARACANA</i> ).....	235
FOTO 284: MORADOR LOCAL COM UM EXEMPLAR DE TRINCA-FERRO-VERDADEIRO ( <i>S. SIMILIS</i> ) UTILIZADO PARA ATRAIR OUTROS INDIVÍDUOS E CAPTURÁ-LOS.....	236
FOTO 285: O GAVIÃO-CARIJÓ ( <i>R. MAGNIROSTRIS</i> ).....	262
FOTO 286: O PERQUITÃO-MARACANÃ ( <i>A. LEUCOPHTHALMA</i> ).....	266
FOTO 287: O JAPU ( <i>P. DECUMANUS</i> ).....	266
FOTO 288: O CARAXUÉ ( <i>T. NUDIGENIS</i> ).....	266
FOTO 289: BEM-TE-VI-RAJADO ( <i>M. MACULATUS</i> ).....	266
FOTO 290: O SEBINHO-RAJADO-AMARELO ( <i>H. STRIATICOLLIS</i> ).....	267
FOTO 291: FÊMEA DE RENDEIRA ( <i>M. MANACUS</i> ).....	267
FOTO 292: O TICO-TICO-DE-BICO-PRETO ( <i>A. TACITURNUS</i> ).....	267
FOTO 293: O FERREIRINHO-ESTRIADO ( <i>T. MACULATUM</i> ).....	271
FOTO 294: A MARACANÃ-VERDADEIRA ( <i>P. MARACANA</i> ).....	271
FOTO 295: SANHAÇU-DA-AMAZÔNIA ( <i>T. EPISCOPUS</i> ) EM GAIOLA DE MORADOR LOCAL.....	272
FOTO 296: ÁREA ALAGADA NA LOCAÇÃO 09. FOTO: ALAN BOLZAN.....	296
FOTO 297: CULTIVO INTENSIVO DE ARROZ NA ÁREA DE ESTUDO. FOTO: ESTEVÃO LIMA.....	296
FOTO 298: A GARÇA-VAQUEIRA ( <i>BUBULCUS IBIS</i> ). FOTO: ESTEVÃO LIMA.....	299
FOTO 299: FALCÃO-PEREGRINO ( <i>F. PEREGRINUS</i> ) REGISTRADO NA LOCAÇÃO 09. FOTO: ESTEVÃO LIMA.....	300
FOTO 300: CARACARÁ ( <i>C. PLANCUS</i> ) FORRAGEANDO EM ÁREA RECÉM-ARADA. FOTO: MANOEL ROBERTO.....	300
FOTO 301: O CARRAPATEIRO ( <i>M. CHIMACHIMA</i> ). FOTO: ESTEVÃO LIMA.....	304
FOTO 302: O CHORA-CHUVA-PRETO ( <i>M. NIGRIFRONS</i> ). FOTO: ESTEVÃO LIMA.....	304
FOTO 303: O BACURAU ( <i>H. ALBICOLLIS</i> ). FOTO: ESTEVÃO LIMA.....	305
FOTO 304: A JURITI-PUPU ( <i>L. VERREAUXI</i> ). FOTO: ESTEVÃO LIMA.....	305
FOTO 305: TRICOLINO ( <i>PSEUDOCOLOPTERYX</i> CF. <i>SCLATERI</i> ): FOTO: GUSTAVO GONSIOROSKI.....	308
FOTO 306: A ARAPONGA-DO-NORDESTE ( <i>P. AVERANO</i> ) REGISTRADA NA LOCAÇÃO 09. FOTO: ESTEVÃO LIMA.....	309
FOTO 307: O CHOROROZINHO-DE-PAPO-PRETO MACHO ( <i>H. PECTORALIS</i> ). FOTO: EDUARDO ALTEFF.....	309
FOTO 308: ÁREA AMOSTRAL NA LOCAÇÃO 17 APÓS INCÊNDIO FLORESTAL, DURANTE A TERCEIRA CAMPANHA. FOTO: ESTEVÃO LIMA.....	335
FOTO 309: PICAPARRA ( <i>H. FULICA</i> ). FOTO: ESTEVÃO LIMA.....	337
FOTO 310: MAÇARICO-DE-SOBRE-BRANCO ( <i>C. FUSCICOLLIS</i> ). FOTO: ESTEVÃO LIMA.....	337
FOTO 311: ÁGUIA PESCADORA ( <i>P. HALIAETUS</i> ). FOTO: ESTEVÃO LIMA.....	338
FOTO 312: GAVIÃOZINHO ( <i>GAMPSONYS SWAINSONII</i> ). FOTO: ESTEVÃO LIMA.....	338
FOTO 313: O ARAÇARI-MIUDINHO-DE-BICO-RISCADO ( <i>P. INSCRIPTUS</i> ) FOTO: ESTEVÃO LIMA.....	342
FOTO 314: O CHORA-CHUVA-PRETO ( <i>M. NIGRIFRONS</i> ) FOTO: ESTEVÃO LIMA.....	342
FOTO 315: MACHO DE RENDEIRA ( <i>M. MANACUS</i> ). FOTO: ESTEVÃO LIMA.....	343
FOTO 316: MACHO DE PAPA-FORMIGA-PARDO ( <i>F. GRISEA</i> ). FOTO: ESTEVÃO LIMA.....	343
FOTO 317: A PIPIRA-PRETA ( <i>T. RUFUS</i> ). FOTO: WAGNER NOGUEIRA.....	373
FOTO 318: O PICA-PAU-DE-BARRIGA-VERMELHA ( <i>C. RUBRICOLLIS</i> ). FOTO: WAGNER NOGUEIRA.....	376
FOTO 319: A CHOQUINHA-ESTRIADA-DA-AMAZÔNIA ( <i>M. MULTOSTRIATA</i> ). FOTO: WAGNER NOGUEIRA.....	376

FOTO 320: <i>MYIORNIS</i> SP. NOV. FOTO: WAGNER NOGUEIRA. ....	378
FOTO 321: MACHO DE COLEIRINHO ( <i>S. CAERULESCENS</i> ). FOTO WAGNER NOGUEIRA. ....	379
FOTO 322: A ARARA-VERMELHA-GRAND ( <i>A. CHLOROPTERUS</i> ). FOTO: WAGNER NOGUEIRA. ....	380
FOTO 323: O CORRUPIÃO ( <i>I. JAMACAI</i> ). FOTO: JOSÉ PAULA. ....	380
FOTO 324: JANDAIA-VERDADEIRA ( <i>A. JANDAYA</i> ). FOTO: GUSTAVO GONSIOROSKI. ....	410
FOTO 325: PIPIRA-VERMELHA ( <i>R. CARBO</i> ). FOTO: EDUARDO ALTEFF. ....	410
FOTO 326: O CHORA-CHUVA-PRETO ( <i>M. NIGRIFRONS</i> ). FOTO: WAGNER NOGUEIRA. ....	413
FOTO 327: O TURURIM ( <i>C. SOUI</i> ). FOTO: JOSÉ PAULA. ....	413
FOTO 328: O SABIÁ-BARRANCO ( <i>T. LEUCOMELAS</i> ). FOTO WAGNER NOGUEIRA. ....	413
FOTO 329: O CHORÓ-BOI ( <i>T. MAJOR</i> ). FOTO: WAGNER NOGUEIRA. ....	413
FOTO 330: O PEIXE-FRITO-PAVONINO ( <i>D. PAVONINUS</i> ). FOTO: JOSÉ PAULA. ....	417
FOTO 331: INDIVÍDUO HÍBRIDO DE <i>L. PILEATUS</i> VS <i>L. CUCULLATUS</i> . FOTO: WAGNER NOGUEIRA. ....	417
FOTO 332. ESPÉCIME DE <i>SCINAX</i> SP. REGISTRADO NA TI MÃE MARIA. FONTE. ALESSANDRO MENKS. ....	433
FOTO 333: GAVIÃO-CARIÓ ( <i>R. MAGNIROSTRIS</i> ). FOTO: EDUARDO ALTEFF. ....	445
FOTO 334: JAPUAÇU ( <i>P. BIFASCIATUS</i> ). FOTO: EDUARDO ALTEFF. ....	450
FOTO 335: ANAMBÉ-MILITAR ( <i>HAEMATODERUS MILITARIS</i> ). FOTO: MARCELO BARREIROS. ....	450
FOTO 336: GAVIÃO-DE-ASA-LARGA ( <i>B. PLATYPTERUS</i> ). FOTO: EDUARDO ALTEFF. ....	452
FOTO 337: GAVIÃO-DO-IGAPÓ ( <i>H. HAMATUS</i> ). FOTO: EDUARDO ALTEFF. ....	452
FOTO 338: ARARAJUBA ( <i>G. GUAROUBA</i> ). FOTO: EDUARDO ALTEFF. ....	454
FOTO 339: JACAMIM-DE-COSTAS-VERDES ( <i>P. OBSCURA</i> ) REGISTRADO ATRAVÉS DE ARMADILHAS FOTOGRÁFICAS: FONTE: AMPLO. ....	455
FOTO 340: ARAÇARI-DE-PESCOÇO-VERMELHO ( <i>P. BITORQUATUS BITORQUATUS</i> ). FOTO: EDUARDO ALTEFF. ....	456
FOTO 341: POMBA-BOTAFOGO ( <i>P. SUBVINACEA</i> ): FOTO: EDUARDO ALTEFF. ....	456
FOTO 342: GAVIÃO-REAL ( <i>H. HARPYJA</i> ). FOTO: LUANA NAZARENO. ....	457
FOTO 343: GAVIÃO-BRANCO ( <i>P. ALBICOLLIS</i> ): FOTO: ELINETE RODRIGUES. ....	484
FOTO 344: A CHOCA-DE-NATTERER ( <i>T. STICTOCEPHALUS</i> ). FOTO: ELINETE RODRIGUES. ....	488
FOTO 345: O CAPITÃO-DE-SAÍRA-AMARELO ( <i>A. SPADICEUS</i> ). FOTO: ELINETE RODRIGUES. ....	488
FOTO 346: O ARAÇAÇU-DE-BICO-DE-CUNHA ( <i>G. SPIRURUS</i> ). FOTO: ELINETE RODRIGUES. ....	489
FOTO 347: A MÃE-DE-TAOCA ( <i>P. NIGROMACULATA</i> ). FOTO: ELINETE RODRIGUES. ....	489
FOTO 348: ARAÇAÇU-PARDO ( <i>D. FULIGINOSA</i> ). FOTO: ELINETE RODRIGUES. ....	490
FOTO 349: PARIRI ( <i>G. MONTANA</i> ). FOTO: ELINETE RODRIGUES. ....	525
FOTO 350: BICO-CHATO-DE-CABEÇA-CINZA ( <i>T. POLIOCEPHALUS</i> ). FOTO: ELINETE RODRIGUES. ....	525
FOTO 351: O ARAÇAÇU-DA-TAOCA ( <i>D. MERULA</i> ). FOTO ELINETE RODRIGUES. ....	525
FOTO 352: O UIRAPURU-LARANJA ( <i>P. FASCICAUDA</i> ) FOTO: ELINETE RODRIGUES. ....	525
FOTO 353: O ANAMBÉ-POMBO ( <i>G. FOETIDUS</i> ). FOTO: ELINETE RODRIGUES. ....	528
FOTO 354: A ARARA-AZUL-GRANDE ( <i>A. HYACINTHINUS</i> ). FOTO: EDUARDO ALTEFF. ....	532
FOTO 355: A JACUPIRANGA ( <i>P. PILEATA</i> ). FOTO: EDUARDO ALTEFF. ....	532
FOTO 356: A ARARA-VERMELHA-GRANDE ( <i>A. CHLOROPTERUS</i> ). FOTO: ELINETE RODRIGUES. ....	534
FOTO 357: RENDEIRA ( <i>MANACUS MANACUS</i> ). FOTO: EDUARDO ALTEFF. ....	563
FOTO 358: CANELEIRO-CINZENTO ( <i>P. RUFUS</i> ). FOTO: EDUARDO ALTEFF. ....	563
FOTO 359: ANAMBÉ-BRANCO-DE-BOCHECHA-PARDA ( <i>T. INQUISITOR</i> ). FOTO: EDUARDO ALTEFF. ....	563
FOTO 360: ARAÇAÇU-DE-GARGANTA-PINTADA ( <i>C STICTOLAEMUS</i> ). FOTO: EDUARDO ALTEFF. ....	573
FOTO 361: MARIA-LEQUE ( <i>O. CORONATUS</i> ). FOTO: EDUARDO ALTEFF. ....	573
FOTO 362: O UIRAPURU-LARANJA ( <i>P. FASCICAUDA</i> ). FOTO: EDUARDO ALTEFF. ....	574
FOTO 363: PAPA-TAOCA MACHO ( <i>P. LEUCONOTA</i> ). FOTO: EDUARDO ALTEFF. ....	575
FOTO 364: PAPA-TAOCA FÊMEA ( <i>P. LEUCONOTA</i> ). FOTO: EDUARDO ALTEFF. ....	575

## 1. APRESENTAÇÃO

Os estudos relatados neste documento correspondem à quinta campanha de monitoramento de fauna e bioindicadores executada de acordo com o Programa de Monitoramento de Fauna e Bioindicadores, parte constante do EA/PBA para a Expansão da Estrada de Ferro Carajás. A Fotoização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ACCTMB) nº 08/2011 do Ibama é o documento que valida as capturas e coletas realizadas durante os trabalhos da referida campanha de fauna terrestre e biota aquática.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1 ÁREAS DE AMOSTRAGEM

#### 2.1.1 BIOTA AQUÁTICA

Para a amostragem de biota aquática, foram feitas coletas, quando possível, nas pontes que cortam a Estrada de Ferro Carajás, além das travessias T164, T176 e T177 (limnologia), e nos pontos de 1 a 10 na confluência dos rios Pindaré e dos Sonhos (ictiofauna), conforme a Tabela 1.

**Tabela 1: Descrição dos pontos de coleta de biota aquática.**

Ponte	Travessia	Fuso	Localção	Coordenadas UTM		Descrição
				N	E	
P1	T13	23M	3	9695278	570966	Travessia Estreito dos Mosquitos
P2	T19	23M	4	9666137	572301	Travessia sobre o Rio Piratiba
P3	T57	23M	8	9614630	543446	Travessia sobre a Bacia 420
P4	T60	23M	8	9606013	535658	Travessia sobre a Bacia 464
P5	T61	23M	9	9605656	535186	Travessia sobre a Bacia 466
P6	T359	23M	9	9604812	528323	Travessia sobre Várzea do Mearim
P7	T62	23M	9	9608104	518578	Travessia sobre o Rio Mearim
P8	T360	23M	9	9608492	517993	Travessia sobre Várzea do Mearim
P9	T63	23M	11	9602852	497107	Travessia sobre o Rio Piraqueú
P10	T77	23M	13	9593192	463232	Travessia sobre a Bacia 814/815
P11	T83	23M	14	9588796	448024	Travessia sobre o Olho d'água dos Carneiros
P12	T86	23M	14	9589232	440864	Travessia sobre o Rio Zutúia
P13	T96	23M	15	9596094	421653	Travessia sobre o Igarapé Jundiá
P14	T100	23M	16	9596186	414129	Travessia sobre o Lago do Lírio
P15	T107	23M	17	9591651	397968	Travessia sobre o Igarapé Timbira
P16	T108	23M	17	9590150	395888	Travessia sobre o Igarapé Mineirão
P17	T112	23M	18	9590274	388305	Travessia sobre o Igarapé Arapapá
P18	T113	23M	18	9590122	386575	Travessia sobre o Igarapé Caititu
P19	T116	23M	18	9589506	382588	Travessia sobre o Igarapé do Fausto



Ponte	Travessia	Fuso	Localção	Coordenadas UTM		Descrição
				N	E	
P20	T124	23M	19	9584000	373790	Travessia sobre o Igarapé Igarapá
P21	T132	23M	19	9573877	368420	Travessia sobre o Igarapé Jenipapo
P22	T134	23M	20	9567858	366675	Travessia sobre o Igarapé Araparizal
P23	T139	23M	20	9558830	359668	Travessia sobre o Igarapé Arapapa
P24	T152	23M	22	9544323	343309	Travessia sobre o Rio Presa de Porco
P25	T156	23M	22	9536053	336114	Travessia sobre o Rio Buriticipu
-	T164	23M	24	9520043	317553	Córrego Ferrugem
P26	T166	23M	24	9516648	309869	Travessia sobre o Rio do Sonho
P27	T172	23M	25	9513922	295777	Travessia sobre o Rio Pindaré
-	T176	23M	27	9501645	272824	Afluente do Rio Pindaré
-	T177	23M	27	9499489	270974	Afluente do Rio Pindaré
P28	T191	23M	32	9457882	235384	Travessia sobre o Córrego Pequiá
P29	T240	22M	40	9427700	822951	Travessia sobre o Igarapé Jatobazinho
P30	T243	22M	40	9428771	817853	Travessia sobre o Igarapé Martírio
P31	T246	22M	41	9428473	810284	Travessia sobre o igarapé Marcelininho
P32	T252	22M	42	9430269	790996	Travessia sobre o Igarapé Papagaio
P33	T253	22M	42	9430030	786945	Travessia sobre o Igarapé Grapiá
P34	T260	22M	43	9425718	773338	Travessia sobre o Rio Samaúma
P35	T269	22M	45	9419295	742004	Travessia sobre o Rio Jacundá
P36	T271	22M	46	9420011	730232	Travessia sobre o Rio Mãe Maria
P37	T274	22M	46	9418259	722427	Travessia sobre o Rio Flexeiras
P38	T283	22M	48	9398220	706618	Travessia sobre o Rio Sororó
P39	T290	22M	49	9383948	694831	Travessia sobre o Rio Vermelho
P40	T301	22M	51	9375613	673327	Travessia sobre o Rio das Onças
P41	T316	22M	53	9363300	645273	Travessia sobre o Rio Castanha
P42	T329	22M	54	9351641	632385	Travessia sobre o igarapé Surpresa

### 2.1.1.1 Limnologia

#### 2.1.1.1.1 Ponte 01 – Travessia 13

Ponto localizado no Estreito dos Mosquitos. Local típico de mangue, onde montante e jusante variam de acordo com a maré. Este ponto de coleta está localizado no município de São Luís-MA e é limitado pelas coordenadas 9695141 e 570919 23M à montante e 9695193 e 570862 23M à jusante. A coleta foi realizada no momento da enchente. Havia lixo nas margens e espuma em pouca quantidade nas águas. As águas apresentavam turvação mediana e coloração amarronzada. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 1, na Foto 1 e na Foto 2.



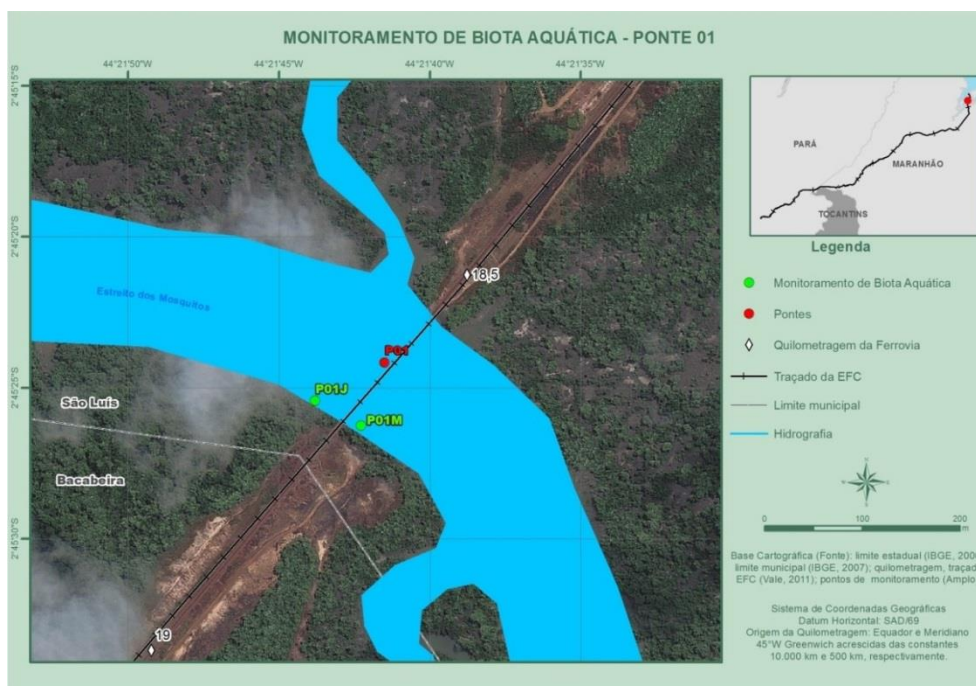


Figura 1:: Pontos de monitoramento da Ponte 01, no Estreito dos Mosquitos.



Foto 1: Montante da ponte 01 em outubro de 2013.



Foto 2: Jusante da ponte 01 em outubro de 2013.

Foto: Ampla

Foto: Ampla

### 2.1.1.1.2 Ponte 02 – Travessia 19

Ponto localizado no rio Piratiba. Local com presença de pequena mata ciliar. A coleta na ponte P02 foi realizada no dia 25/10/13. Esta ponte de coleta está localizada no município de Bacabeira-MA e é limitada pelas coordenadas 9666132 e 572278 23M à montante e 9666159 e 572216 23M à jusante. As margens do rio eram compostas por uma estreita faixa de vegetação. A coleta foi realizada nas margens. O rio estava raso com pontos secos, sem fluxo. A condição do tempo era boa. A água encontrava-se com coloração e turvação mediana, com odor orgânico discreto e sem espuma. O substrato de fundo era composto

por areia, silte e folhas. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 2 e da Foto 3 a Foto 4.

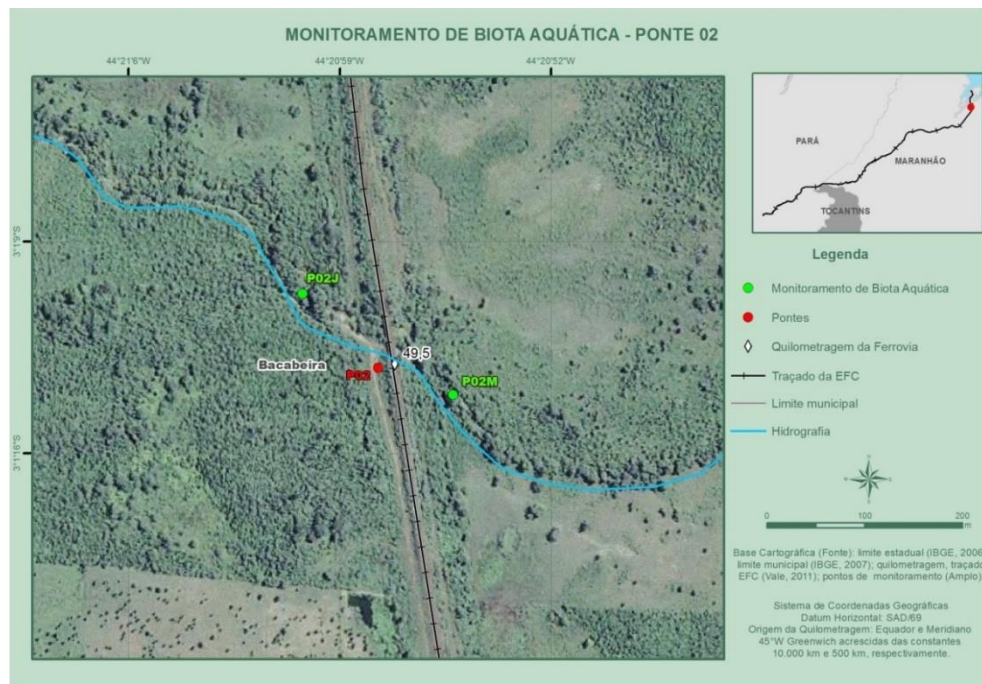


Figura 2: Pontos de monitoramento da Ponte 02, no Rio Piratiba..



Foto 3: Montante da ponte 02 em outubro de 2013.



Foto 4: Jusante da ponte 02 em outubro de 2013.

Foto: Ampla

Foto: Ampla

### 2.1.1.1.3 Ponte 03 – Travessia 57

Rio raso, alta turvação. Casas no entorno. Ponto a jusante dentro de propriedade particular, com presença de casa, árvores esparsas, pasto e gramíneas a jusante da ferrovia. Esta ponte de coleta está localizada no município de Miranda do Norte- MA e é limitada pelas coordenadas 9614542 e 543370 23M a montante e 9614692 e 543413 23M a jusante. Local utilizado para dessedentação de animais. Em outubro/13 o local estava seco, com poças esparsas. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 3 e da Foto 5 a Foto 6.



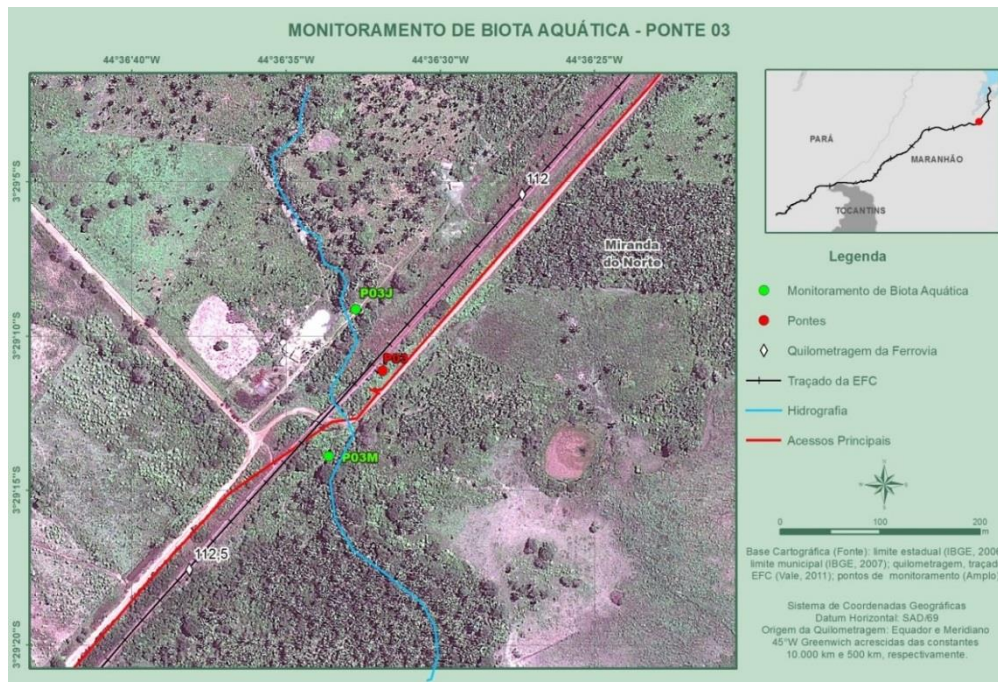


Figura 3: Pontos de monitoramento da Ponte 03, na Bacia 420.



Foto 5: Montante da ponte 03 em outubro de 2013.



Foto 6: Jusante da ponte 03 em outubro de 2013.

Foto: Ampla

Foto: Ampla

#### 2.1.1.1.4 Ponte 04 – Travessia 60

Rio pouco profundo. O local é cercado por fazendas e a vegetação predominante composta por gramíneas e árvores esparsas. Esta ponte está localizada no município de Arari-MA e é limitada pelas coordenadas 9605957 e 05535657 23M a montante e 9606037 e 0535631 23M a jusante. Local utilizado para dessedentação do gado. Em outubro/13 o substrato de fundo era composto por areia e silte. Foi observada a presença de lixo e macrófitas. A água estava parada e muito turva. Havia ponte caída no leito do curso d'água. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 4 e da Foto 7 a Foto 9.



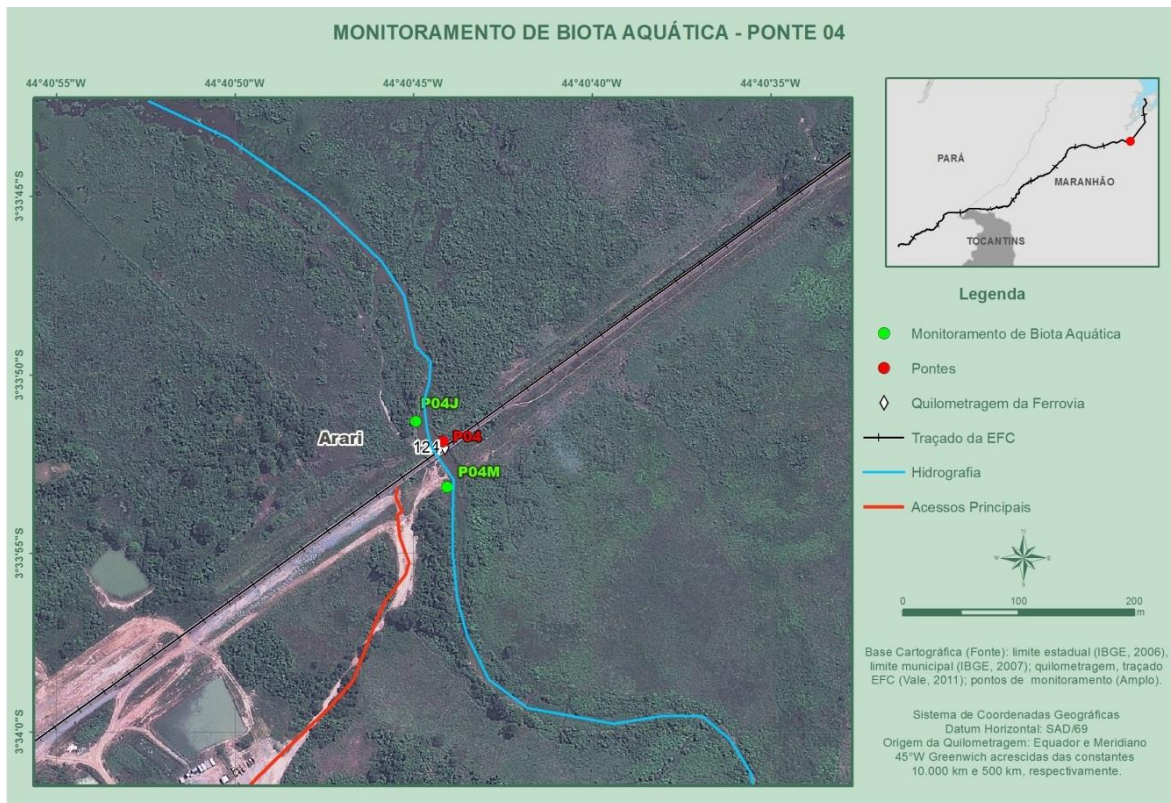


Figura 4: Pontos de monitoramento da Ponte 04, na Bacia 464.



Foto 7: Montante da ponte 04 em outubro de 2013.



Foto 8: Jusante da ponte 04 em outubro de 2013.

Foto: Ampla

Foto: Ampla



Foto 9: Lixo nas margens e marcas de gado a montante da ponte 04.

Foto: Ampla

### 2.1.1.1.5 Ponte 05 – Travessia 61

Várzea alagada, com área de pasto no entorno e presença de casas a montante da ferrovia. Esta ponte está localizada no município de Arari-MA e é limitada pelas coordenadas 9605569 e 0535148 23M a montante e 9605636 e 535097 23M a jusante. Em outubro/13 a coleta foi realizada na área alagada a montante. Local com presença de muitos animais. A montante a água estava com turvação acentuada e sem corrente, foi notada a presença de grande quantidade de macrófitas, A jusante a área estava seca. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 5 e da Foto 10 a Foto 11.

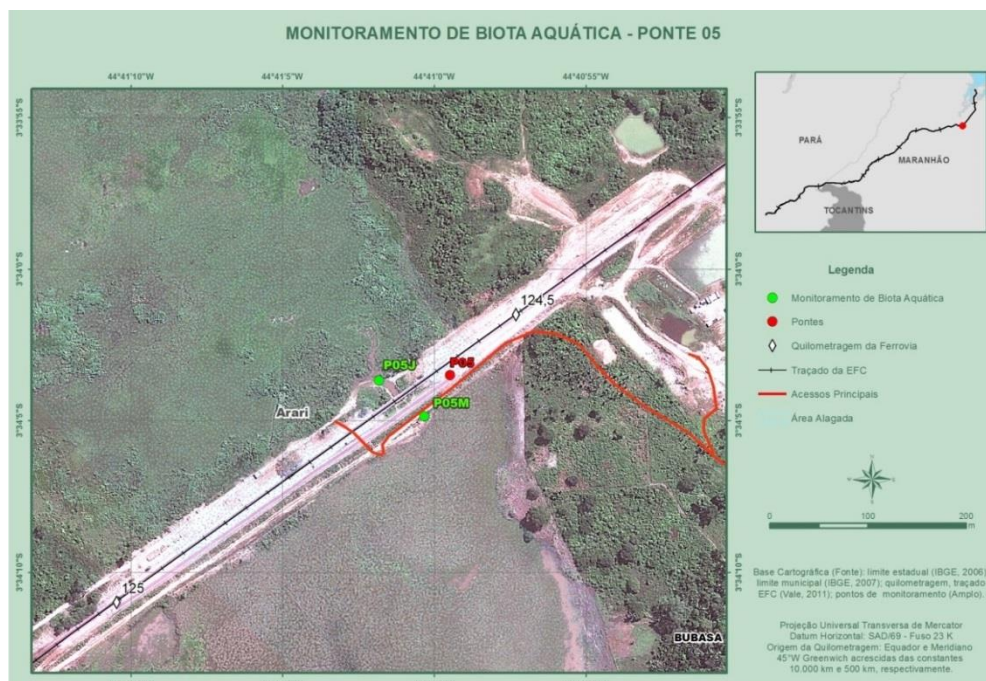


Figura 5: Pontos de monitoramento da Ponte 05, na Baía 466.





Foto 10: Montante da ponte 05 em outubro de 2013.

Foto: Ampla



Foto 11: Jusante da ponte 05 em outubro de 2013.

Foto: Ampla

### 2.1.1.1.6 Ponte 06 – Travessia 359

Ponto localizado na várzea do Mearim caracterizado por um alagado. Esta ponte está localizada no município de Miranda do Norte- MA e é limitado pelas coordenadas 0528408 e 9604704 23M a montante e 0528359 e 9604879 23 M a jusante. Presença de atividades agropecuárias e animais nas margens. Margem pisoteada por animais da região. Presença de lixo nas margens. Águas estagnadas e com turvação mediana. Presença de macrófitas emersas no corpo d'água em grande quantidade. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 6 e da Foto 12 a Foto 15.

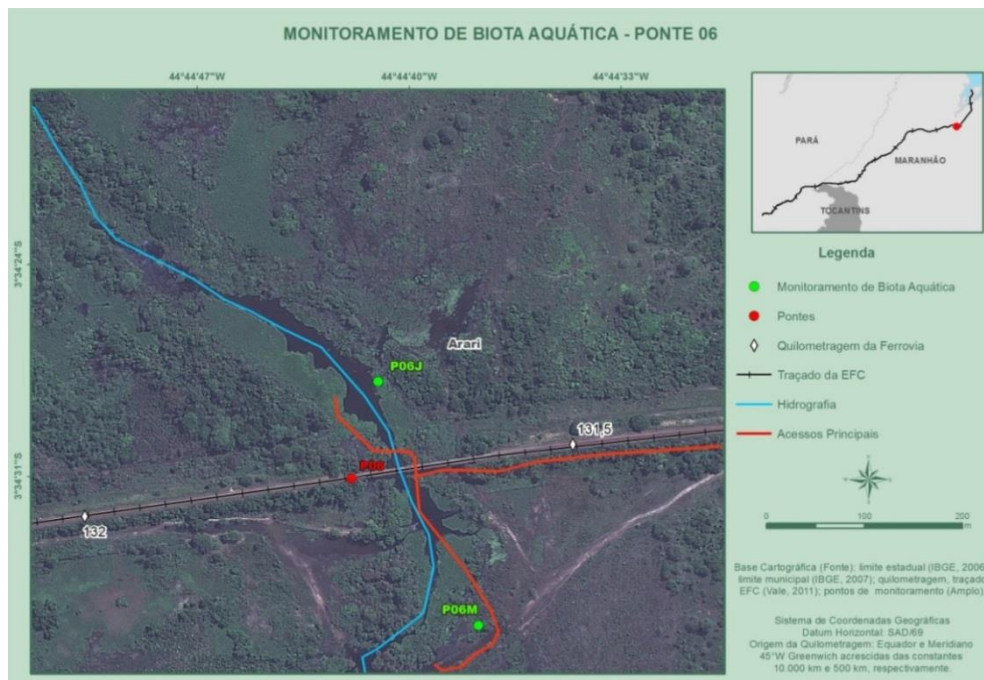


Figura 6: Pontos de monitoramento da Ponte 06, na Várzea do Mearim.



Foto 12: Montante da ponte 06 em outubro de 2013. Foto: Amplo



Foto 13: Jusante da ponte 06 em outubro de 2013. Foto: Amplo



Foto 14: Detalhe da margem pisoteada por animais a montante da ponte 06 em outubro de 2013.

Foto: Amplo



Foto 15: Detalhe do lixo nas margens a montante da ponte 06 em outubro de 2013.

Foto: Amplo

#### 2.1.1.1.7 Ponte 07 – Travessia 62

Ponto localizado no rio Mearim. Rio de grande porte que recebe efluente de pisciculturas próximas às margens. Esta ponte está localizada no município de Vitória do Mearim-MA e é limitada pelas coordenadas 0518639 e 9608037 23M a montante e 0518668 e 9608099 23M a jusante. Nesta área estão sendo realizadas obras de manutenção ferroviária (etapa de operação EFC). A área era composta por uma estreita faixa de mata ciliar preservada e gramíneas. Presença de barcos e animais. Pequeno curso d'água que deságua no rio Mearim a jusante. Correnteza lenta. Mata ciliar. Água turva e inodora. Presença de macrófitas emersas á montante. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 7 e da Foto 16 a Foto 19.



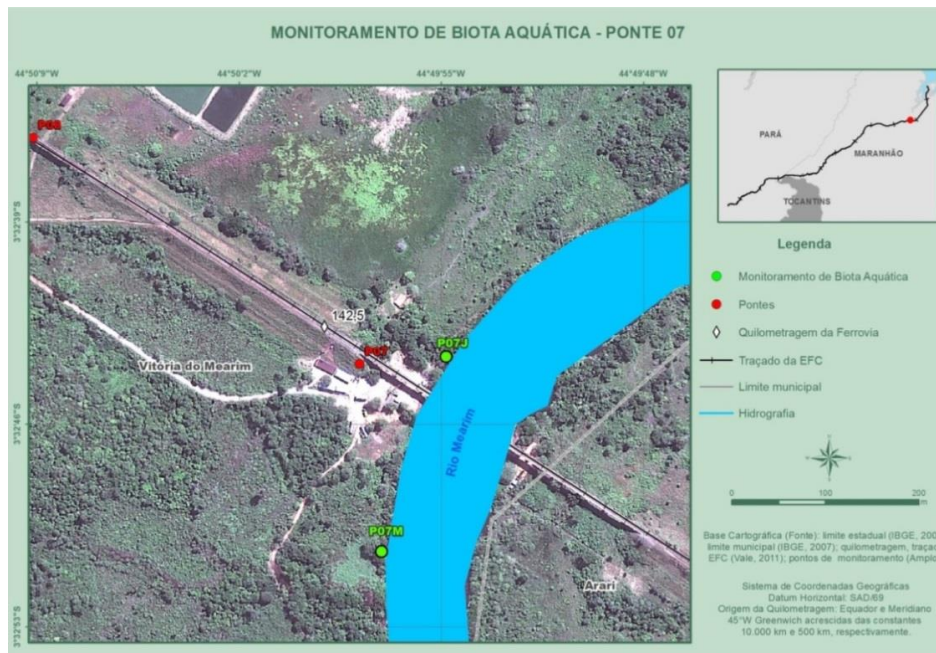


Figura 7: Pontos de monitoramento da Ponte 07, no Rio Mearim.



Foto 16: Montante da ponte 07 em outubro de 2013.

Foto: Ampla



Foto 17: Jusante da ponte 07 em outubro de 2013.

Foto: Ampla

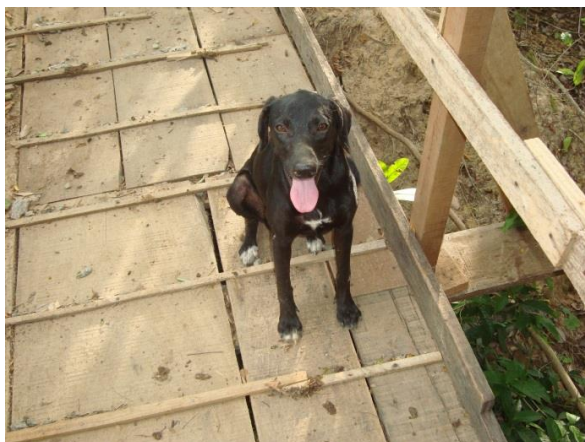


Foto 18: Detalhe dos animais na área.

Foto: Ampla



Foto 19: Detalhe do córrego que deságua à jusante da ponte em outubro de 2013.

Foto: Ampla



### 2.1.1.1.8 Ponte 08 – Travessia 360

Ponto localizado na várzea do Mearim. Alagado com muitas macrófitas, com vazão lenta à ausente e turvação acentuada. Esta ponte de coleta está localizada no município de Vitória do Mearim- MA e é limitado pelas coordenadas 0518029 e 9608371 23M a montante e 0518044 e 9608511 23 M a jusante. Em outubro/13 este ponto estava totalmente seco. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 8 e da Foto 20 a Foto 21.

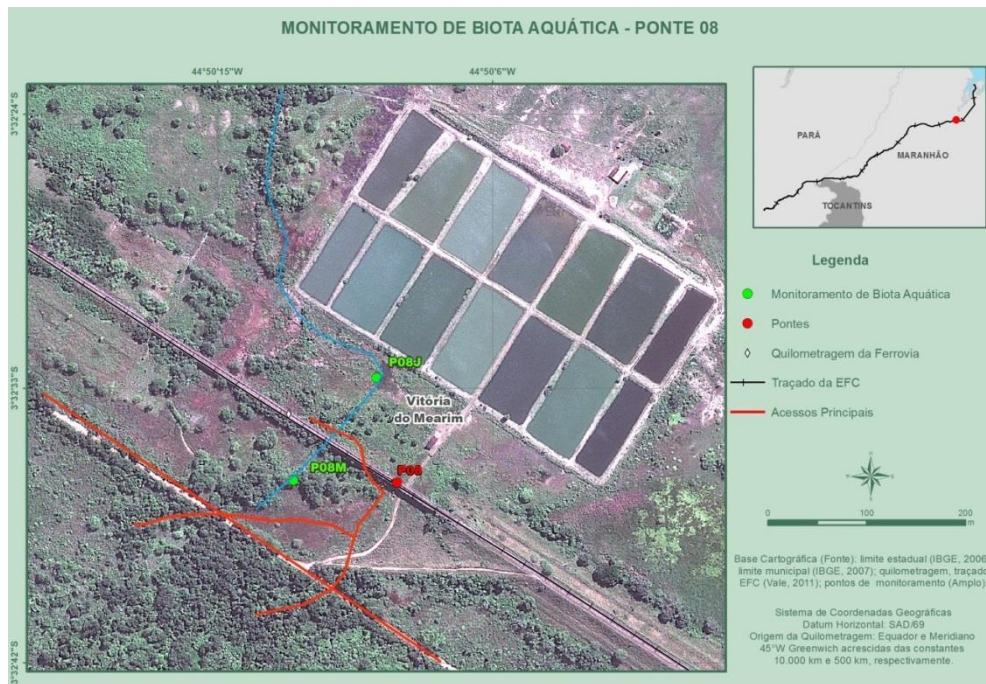


Figura 8: Pontos de monitoramento da Ponte 08, na Várzea do Mearim.



Foto 20: Montante da ponte 08 em outubro de 2013.

Foto: Ampla



Foto 21: Jusante da ponte 08 em outubro de 2013.

Foto: Ampla



### 2.1.1.1.9 Ponte 09 – Travessia 63

Ponto localizado no rio Piraqueú. Área do entorno com pasto e brejo e vegetação composta de gramíneas. Rio muito raso e área utilizada para dessedentação de gado. Grande quantidade de macrófitas emersas conhecidas como aninga (*Montrichardia* sp.). Esta ponte está localizada no município de Igarapé do Meio-MA e é limitada pelas coordenadas 9602758 e 497097 23M a montante e 9602852 e 0497107 23M a jusante. Em outubro/13 o ponto a montante e a jusante encontravam secos, com pequena poça localizada a montante, inviabilizando a coleta. O canteiro de obras da Vale está instalado a montante da ponte. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 9 e da Foto 22 a Foto 25.

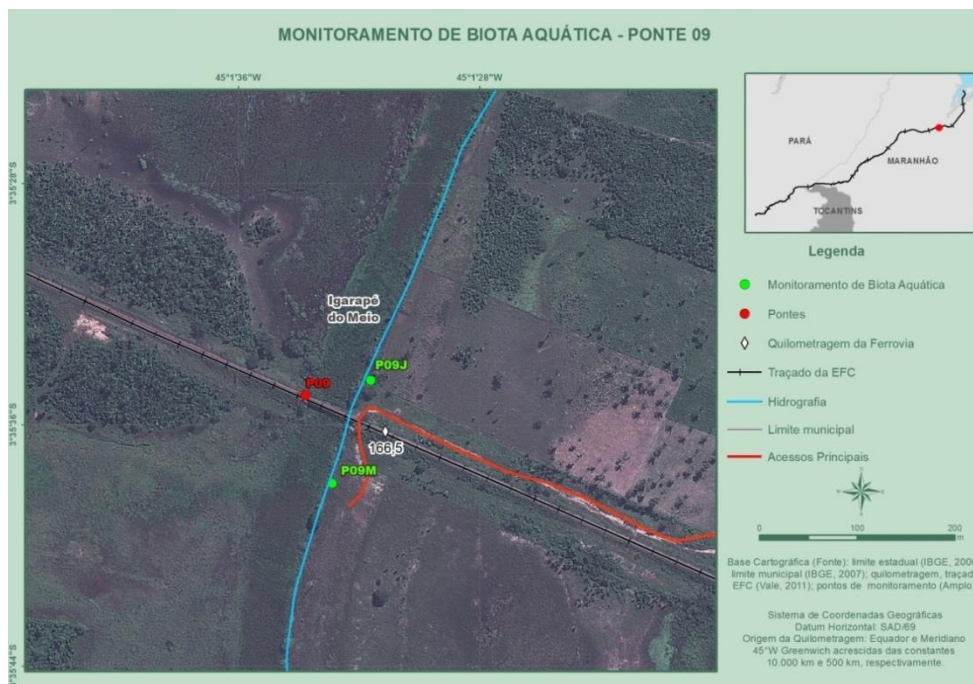


Figura 9: Pontos de monitoramento da Ponte 09, no Rio Piraqueú.



Foto 22: Montante da ponte 09 em outubro de 2013.

Foto: Ampla



Foto 23: Jusante da ponte 09 em outubro de 2013.

Foto: Ampla



Foto 24: Detalhe dos equipamentos de obras.

Foto: Ampla



Foto 25: Detalhe dos animais na área.

Foto: Ampla

### 2.1.1.1.10 Ponte 10 – Travessia 77

Ponto localizado na Bacia 814/815. Área do entorno com pasto e vegetação composta por gramíneas. Esta ponte de coleta está localizada no município de Monção-MA e é limitada pelas coordenadas 9593180 e 463232 23M à montante e 9593208 e 463235 23M à jusante. Observou-se a presença de pastagens no entorno. A área é usada para dessedentação de gado. A coleta foi realizada nas margens no dia 22/10/13. No momento da coleta a condição do tempo era boa, a água encontrava-se com turvação acentuada e havia macrófitas flutuantes (orelha-de-onça). Estava ocorrendo obras a montante da ferrovia. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 10 e da Foto 26 a Foto 28.

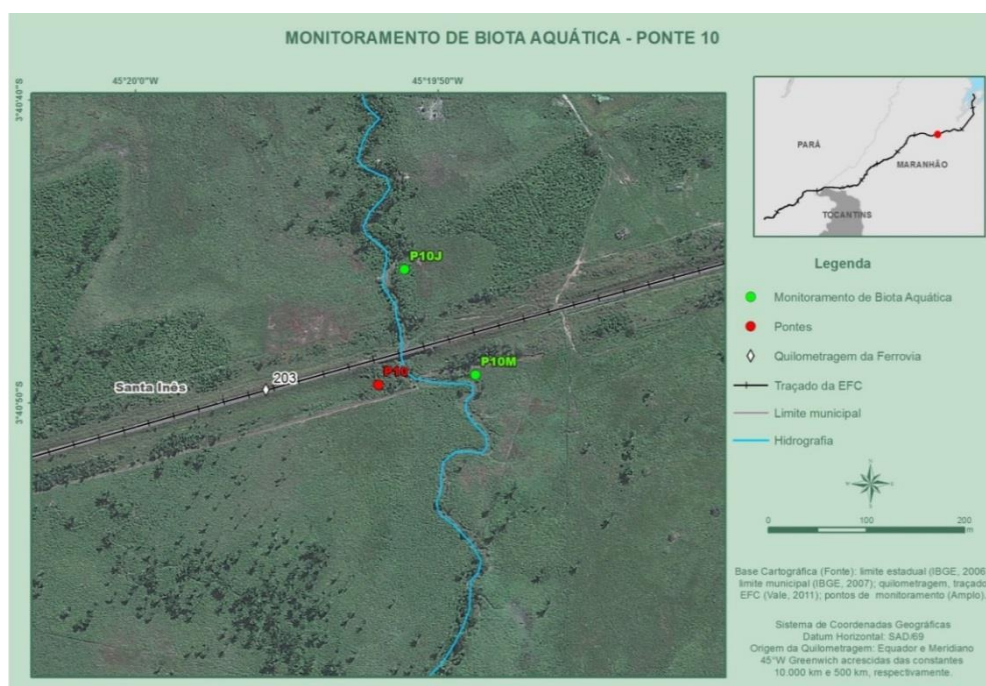


Figura 10: Pontos de monitoramento da Ponte 10, na Bacia 814/815.





Foto 26: Montante da ponte 10 em outubro de 2013.



Foto 27: Jusante da ponte 10 em outubro de 2013.

Foto: Amplo

Foto: Amplo



Foto 28: Detalhe das obras a montante da ponte 10.

Foto: Amplo

#### 2.1.1.1.11 Ponte 11 – Travessia 83

Ponto localizado em Olho d'Água dos Carneiros, em lago formado por rios afluentes do rio Pindaré, com densos aglomerados de aguapés. A área do entorno é composta por pastagens. O local é utilizado para dessedentação do gado, plantio de arroz pela população local e pesca. As margens do rio eram estáveis e compostas por gramíneas e árvores esparsas. Esta ponte de coleta está localizada no município de Pindaré Mirim-MA e é limitada pelas coordenadas 9588697 e 447906 23M à montante e 9588903 e 447946 23M à jusante. A coleta foi realizada no dia 24/10/13. A coleta foi realizada nas margens. A condição do tempo era boa. A água estava sem fluxo e a turvação estava mediana. Havia lixo em pouca quantidade nas margens. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 11 e da Foto 29 a Foto 30.

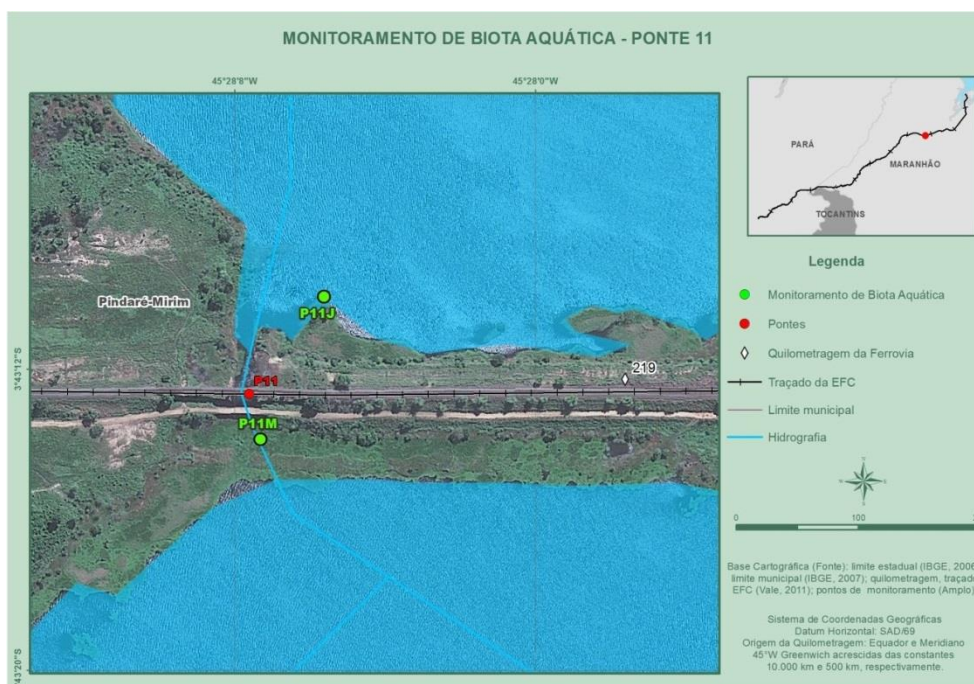


Figura 11: Pontos de monitoramento da Ponte 11, no Olho d'Água dos Carneiros.



Foto 29: Montante da ponte 11 em outubro de 2013.

Foto: Amplo



Foto 30: Jusante da ponte 11 em outubro de 2013.

Foto: Amplo

### 2.1.1.1.12 Ponte 12 – Travessia 86

Ponto localizado no rio Zutúia, com formação do lago Tora-o-Pau, afluente do rio Pindaré. Esta ponte de coleta está localizada no município de Alto Alegre do Pindaré-MA e é limitada pelas coordenadas 9589108 e 440764 23M à montante e 9589207 e 440711 23M à jusante. O local é cercado por ambiente natural e fazendas e a vegetação predominante composta por gramíneas e árvores esparsas. A margem do curso d'água encontrava-se bastante pisoteada pelo gado que utiliza o local para beber água. O substrato de fundo era composto por argila, areia e silte. A coleta foi realizada no dia 24/10/13. A coleta foi realizada nas margens. No momento da coleta a condição do tempo era boa. A água encontrava-se com turvação mediana e a velocidade da correnteza estava lenta. Foi encontrada no local



presença de macrófitas aquáticas emersas. Foi observada a presença de lixo em pouca quantidade nas proximidades. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 12 e da Foto 31 a Foto 32.

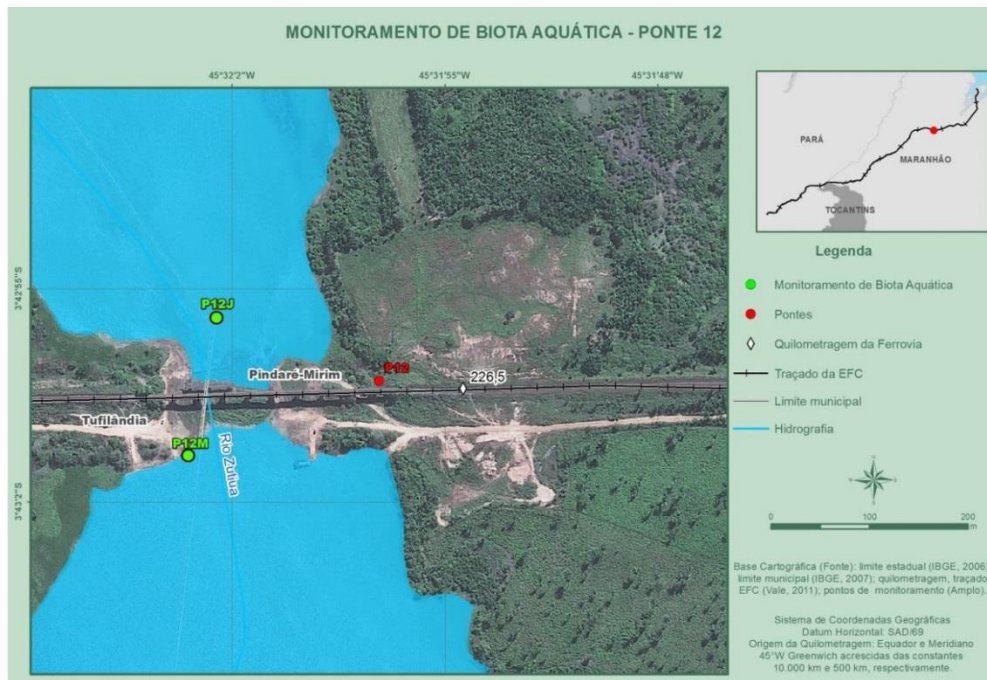


Figura 12: Pontos de monitoramento da Ponte 12, no Rio Zutúia.



Foto 31: Montante da ponte 12 em outubro de 2013.

Foto: Ampla



Foto 32: Jusante da ponte 12 em outubro de 2013.

Foto: Ampla

### 2.1.1.1.13 Ponte 13 – Travessia 96

Ponto localizado no igarapé Jundiá, limitado pelas coordenadas 0421645 e 9596061 23M a montante e 0421709 e 9596177 23 M a jusante. Vegetação ciliar constituída por gramíneas e árvores de médio porte. Em outubro/13 no momento da amostragem o tempo estava nublado. O fluxo d'água estava ausente e a turvação média. O substrato era composto por argila e folhas. Presença de macrófitas emersas, mata ciliar degradada no entorno e alguns

locais com presença de pisoteio de animais. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 13 e da Foto 33 a Foto 35.

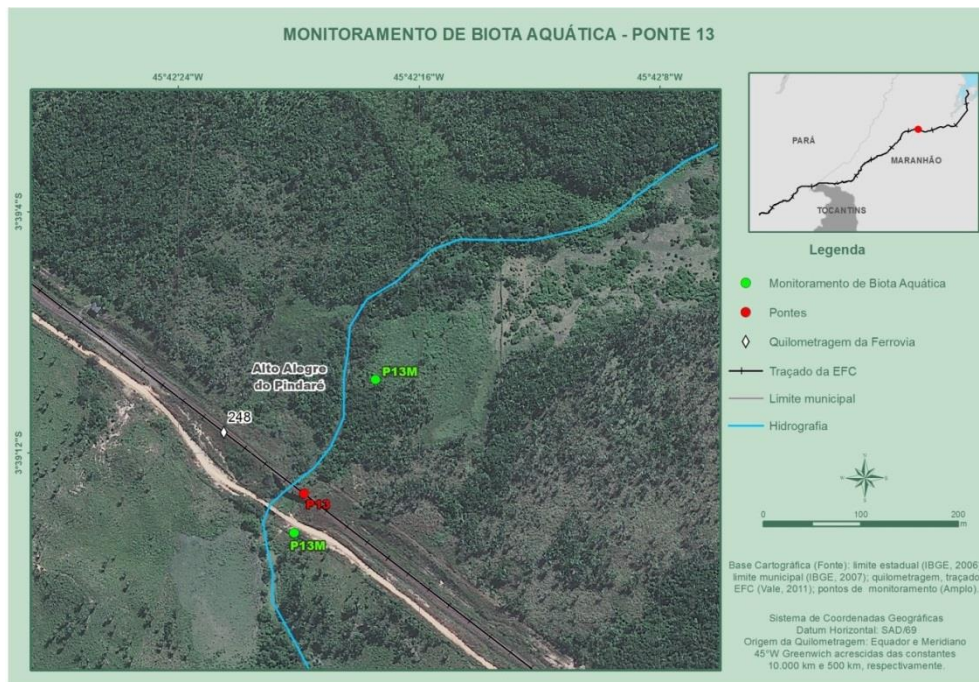


Figura 13: Pontos de monitoramento da Ponte 13, no Igarapé Jundiá.



Foto 33: Montante da ponte 13 em outubro de 2013.

Foto: Ampla



Foto 34: Jusante da Ponte 13 em outubro de 2013.

Foto: Ampla





Foto 35: Detalhe da margem pisoteada a jusante.

Foto: Ampla

#### 2.1.1.1.14 Ponte 14 – Travessia 100

Ponto localizado no lago do Lírio, afluente do Pindaré, limitado pelas coordenadas 0414170 e 9596142 23M a montante e 0414189 e 9596375 23 M a jusante. Área do entorno com pasto e ambiente natural e vegetação composta por gramíneas e mata ciliar. Vegetação ciliar parcialmente suprimida pela rodovia e substituída por gramíneas em alguns trechos. Em outubro/13 a coleta a montante foi realizada em uma área alagada. A turvação da água estava acentuada e sem odor. Foi notada a presença de macrófitas emersas e indícios de animais nas margens. A jusante o ponto estava totalmente seco. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 14 e da Foto 36 a Foto 39.

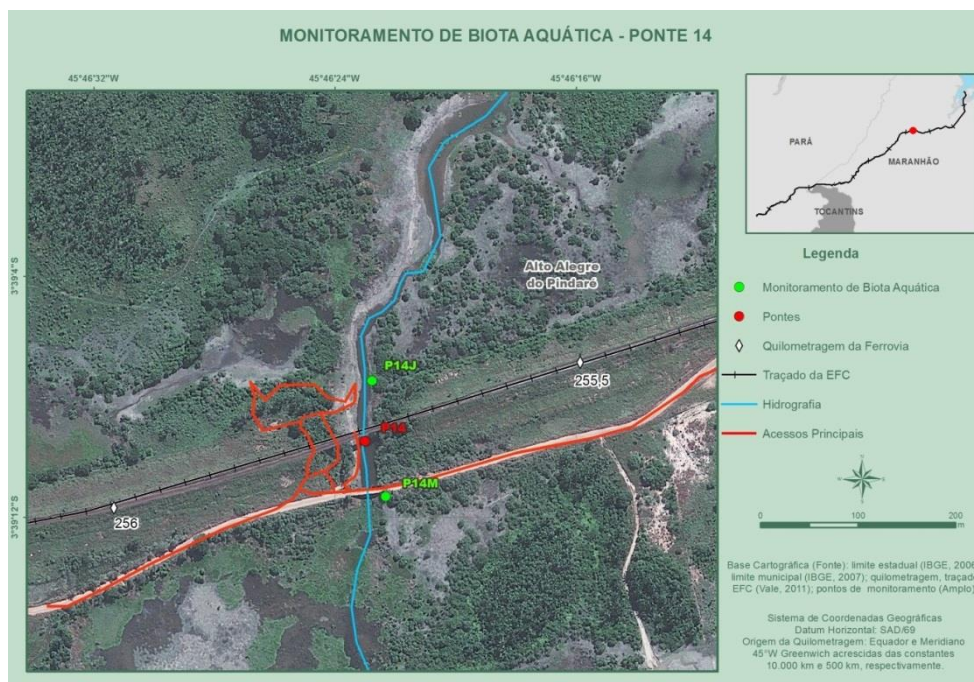


Figura 14: Pontos de monitoramento da Ponte 14, no Lago do Lírio.





Foto 36: Montante da ponte 14 em outubro de 2013.

Foto: Amplo



Foto 37: Jusante da Ponte 14 em outubro de 2013.

Foto: Amplo



Foto 38: Local alagado à montante da ponte 14 em outubro de 2013.

Foto: Amplo



Foto 39: Indício de presença de animais nas margens.

Foto: Amplo

#### 2.1.1.1.15 Ponte 15 – Travessia 107

Ponto localizado no igarapé Timbira. Área plana, de águas rasas, alterada e com muito barro. Coleta realizada no dia 23/10/13. Vegetação ciliar composta por mata preservada, árvores esparsas e área parcialmente suprimida pela rodovia e substituída por gramíneas em alguns trechos. Águas turvas e fluxo lento. Havia lixo em pouca quantidade nas margens. Leito lamoso com grande quantidade de matéria orgânica vegetal argila e areia. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 15, Foto 40 e Foto 41.

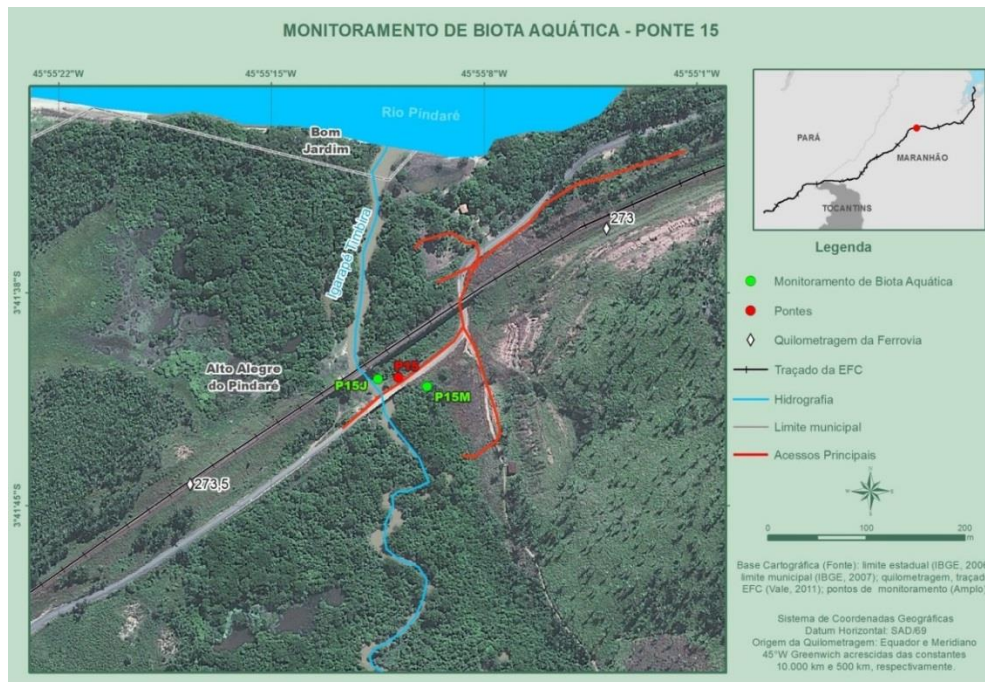


Figura 15: Pontos de monitoramento da Ponte 15, no Igarapé Timbira.



Foto 40: Montante da ponte 15 em outubro de 2013.

Foto: Ampla



Foto 41: Jusante da Ponte 15 em outubro de 2013.

Foto: Ampla

### 2.1.1.1.16 Ponte 16 – Travessia 108

Ponto localizado no igarapé Mineirão. Entorno com ambiente natural e mata ciliar. Vegetação ciliar arbustiva com árvores de médio porte parcialmente substituída por gramíneas. Sedimento barroso. Coleta realizada no dia 23/10/13 com tempo bom. Águas com turvação acentuada e sem fluxo. Havia lixo em pouca quantidade nas margens. Leito lamoso com grande quantidade de matéria orgânica vegetal. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 16 e da Foto 42 a Foto 43.



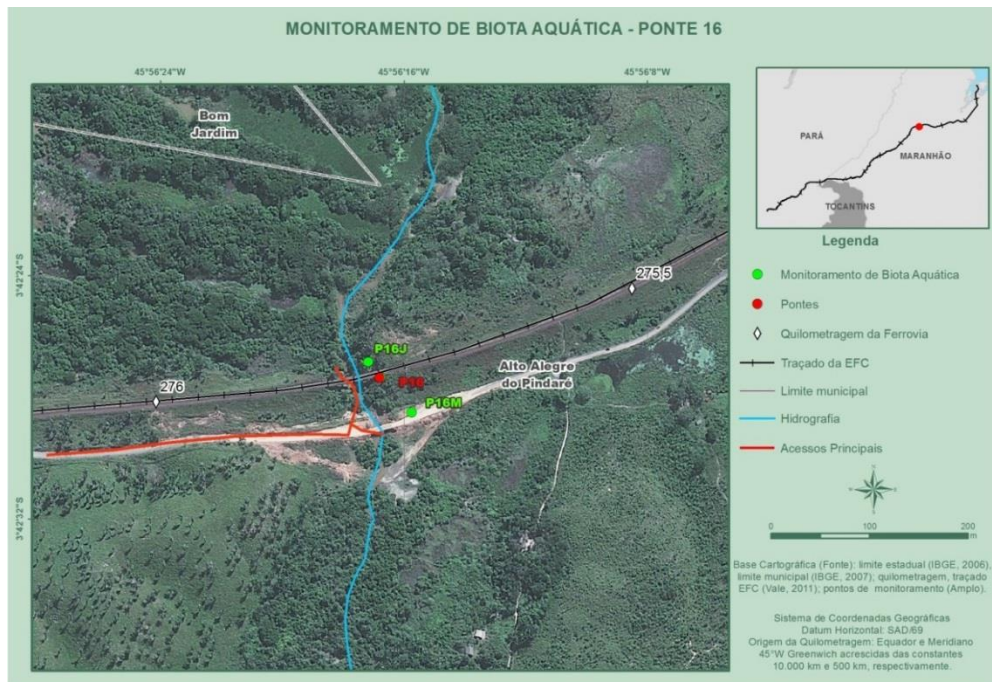


Figura 16: Pontos de monitoramento da Ponte 16, no Igarapé Mineirão.



Foto 42: Montante da ponte 16 em outubro de 2013.

Foto: Amplo



Foto 43: Jusante da Ponte 16 em outubro de 2013.

Foto: Amplo

### 2.1.1.1.17 Ponte 17 – Travessia 112

Ponto localizado no igarapé Arapapá, limitado pelas coordenadas 0388311 e 9590186 23M a montante e 0388307 e 9590366 23 M a jusante. Em outubro/13 a vegetação era composta por gramíneas e árvores esparsas. Parte do leito estava assoreado. Presença de animais e lixo no entorno. A montante foi possível visualizar troncos caídos no leito e uma fina camada de óleo na lâmina d'água. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 17 e da Foto 44 a Foto 47.



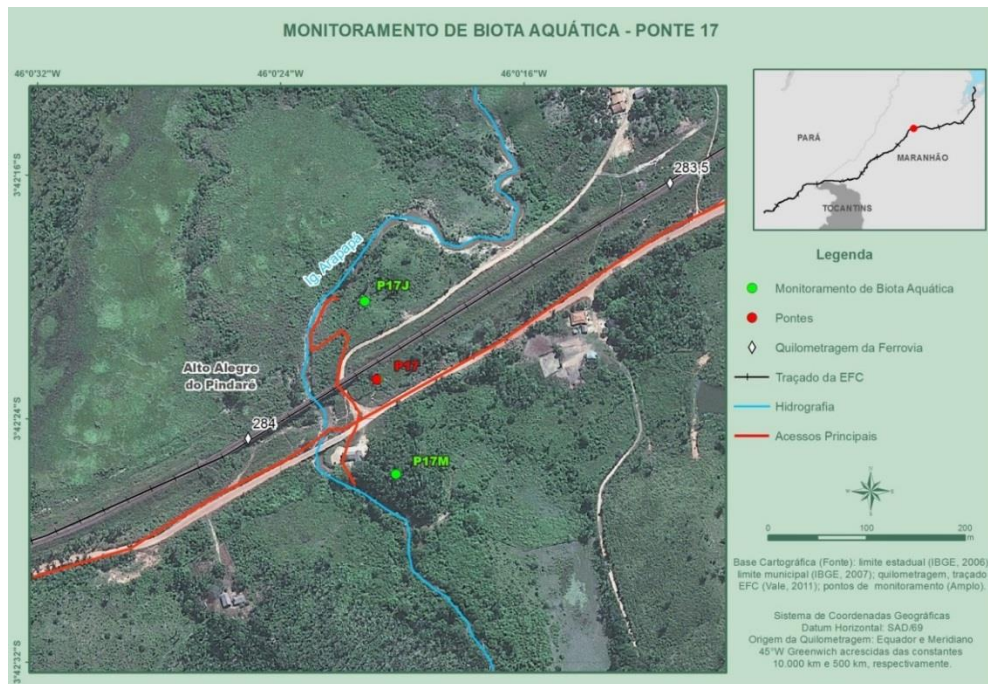


Figura 17: Pontos de monitoramento da Ponte 17, no Igarapé Arapapá.



Foto 44: Montante da ponte 17 em outubro de 2013.

Foto: Amplo



Foto 45: Jusante da Ponte 17 em outubro de 2013.

Foto: Amplo



Foto 46: Detalhe da camada de óleo a montante da ponte.



Foto 47: Detalhe de animais na área.

Foto: Amplo



### 2.1.1.1.18 Ponte 18 – Travessia 113

Ponto localizado no igarapé Caititu, limitado pelas coordenadas 0386556 e 9590083 23M a montante e 0386557 e 9590157 23M a jusante. Presença de gramíneas na área de entorno. Vegetação ciliar constituída predominantemente por árvores de médio porte. Na primeira campanha foi notada a presença, em grande quantidade, de macrófitas aquáticas flutuantes conhecidas como orelha-de-onça (*Salvinia* sp.). Em outubro/13 a água estava sem correnteza com turvação mediana. A jusante foi notada uma fina camada de óleo na lâmina d'água e presença de lixo em pouca quantidade nas margens. Uma parte da área que margeia o curso d'água a montante estava queimada. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 18 e da Foto 48 a Foto 50.

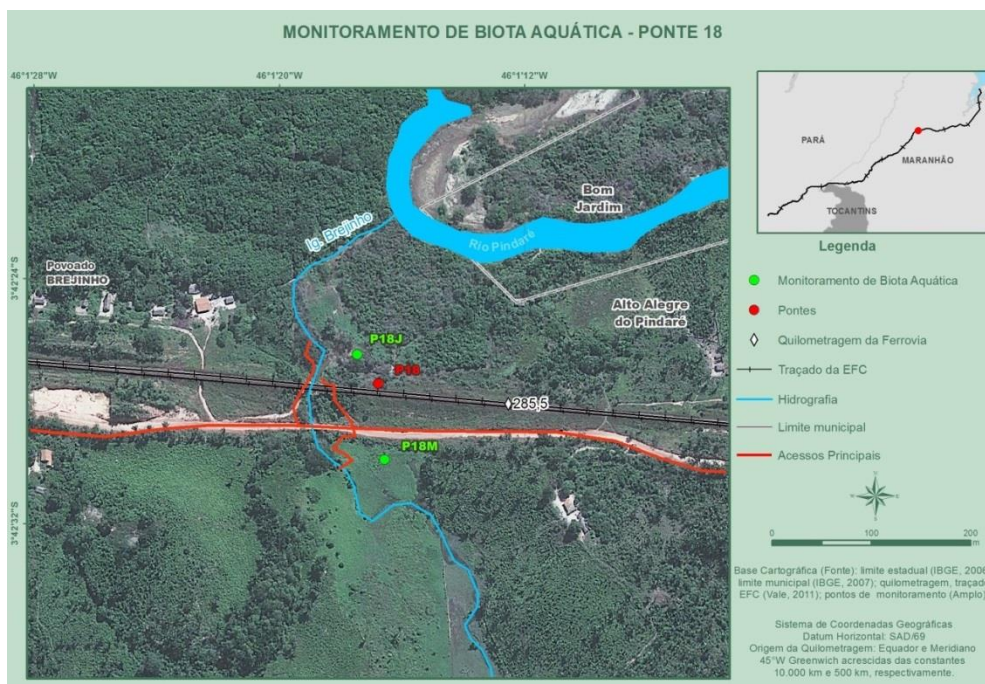


Figura 18: Pontos de monitoramento da Ponte 18, no Igarapé Caititú.



Foto 48: Montante da ponte 18 em abril de 2013.  
Foto: Ampla



Foto 49: Detalhe da camada de óleo a jusante da Ponte 18.  
Foto: Ampla

Foto: Ampla



Foto 50: Detalhe da margem queimada.

Foto: Amplo

### 2.1.1.1.19 Ponte 19 – Travessia 116

Ponto localizado no igarapé do Fausto. Área de entorno composta de gramíneas e árvores esparsas. Coleta realizada no dia 21/10/13. O ponto estava completamente seco e não houve coleta. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 19 e da Foto 51 a Foto 52.

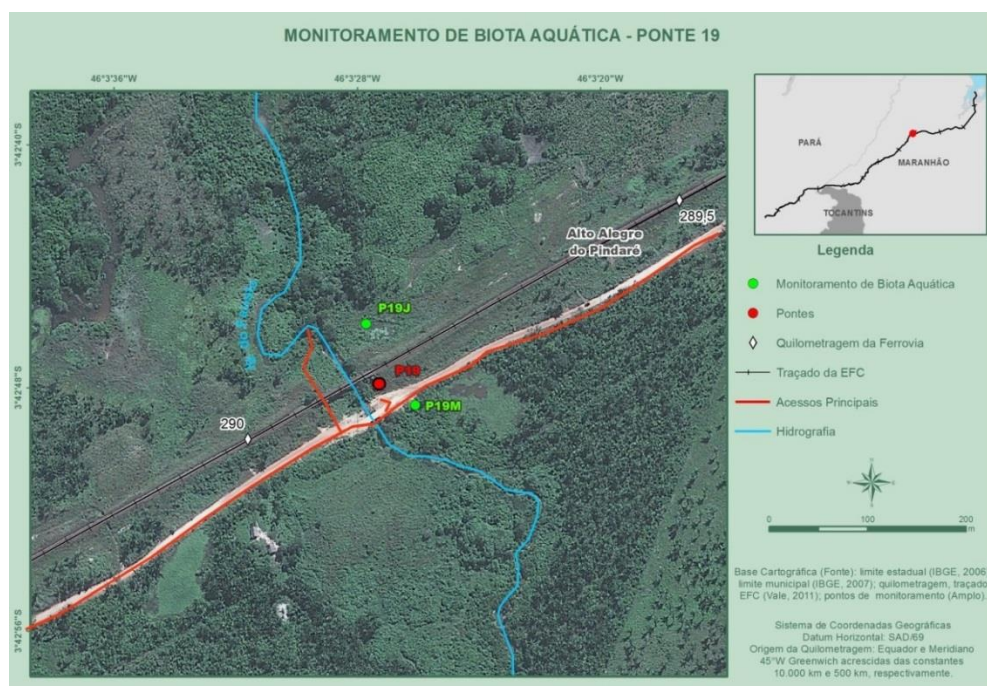


Figura 19: Pontos de monitoramento da Ponte 19, no Igarapé do Fausto.





Foto 51: Montante da ponte 19 em outubro de 2013.

Foto: Ampla



Foto 52: Montante da Ponte 19 em outubro de 2013.

Foto: Ampla

### 2.1.1.1.20 Ponte 20 – Travessia 124

Ponto localizado no igarapé Igarapá, limitado pelas coordenadas 0373852 e 9583929 23M a montante e 0373728 e 9584060 23 M a jusante. Área de entorno composta de gramíneas e árvores esparsas. Vegetação ciliar preservada constituída predominantemente por árvores de médio porte. Em outubro/13 o rio apresentava sem correnteza, sem turvação e sem odor. O substrato era composto por argila, areia e folhas. Foram visualizadas camadas de óleo pontuadas a montante da ponte. Coleta realizada em tempo bom. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 20 e da Foto 53 a Foto 54.

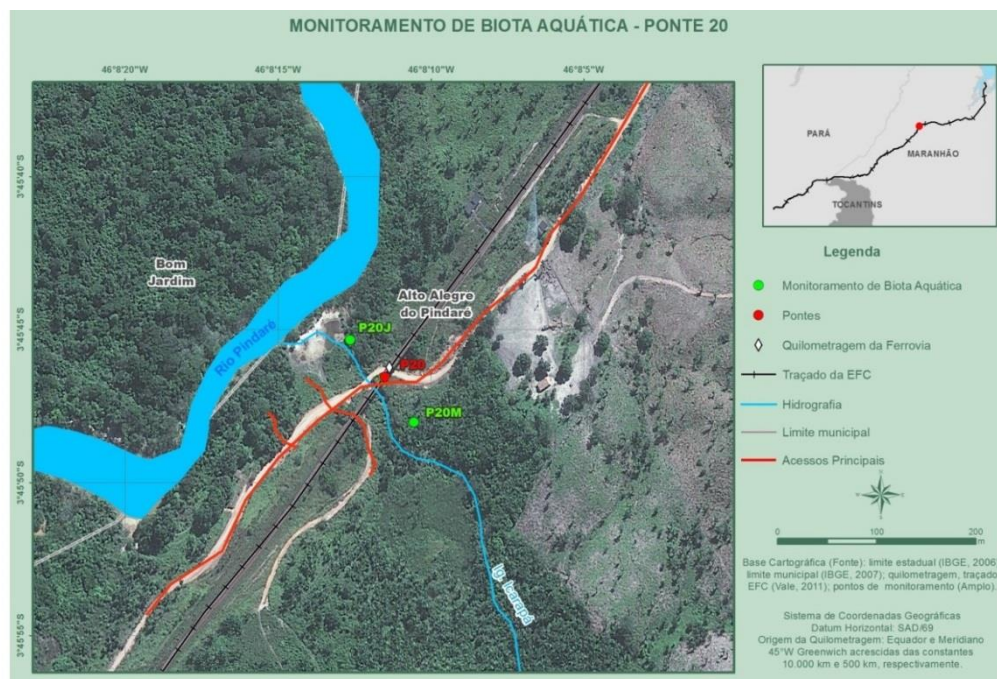


Figura 20: Pontos de monitoramento da Ponte 20, no Igarapé Igarapá.





Foto 53: Montante da Ponte 20 em outubro de 2013.

Foto: Ampla



Foto 54: Jusante da Ponte 20 em outubro de 2013.

Foto: Ampla

### 2.1.1.1.21 Ponte 21 – Travessia 132

Ponto localizado no igarapé Araparizal limitado pelas coordenadas 0368417 e 9573751 23M a montante e 0368348 e 9573870 23M a jusante. Vegetação ciliar constituída predominantemente por árvores de médio porte e gramíneas. Erosão moderada nas margens. Local utilizado para pesca pela população local. Muitos galhos e troncos no leito do rio. Em outubro/13 no momento da amostragem o tempo estava bom, o fluxo d'água estava mediano com turvação mediana. Havia lixo em pouca quantidade nas margens. O substrato era composto por argila, areia e folhas. Parte do leito do rio a jusante estava assoreado. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 21 e da Foto 55 a Foto 56.

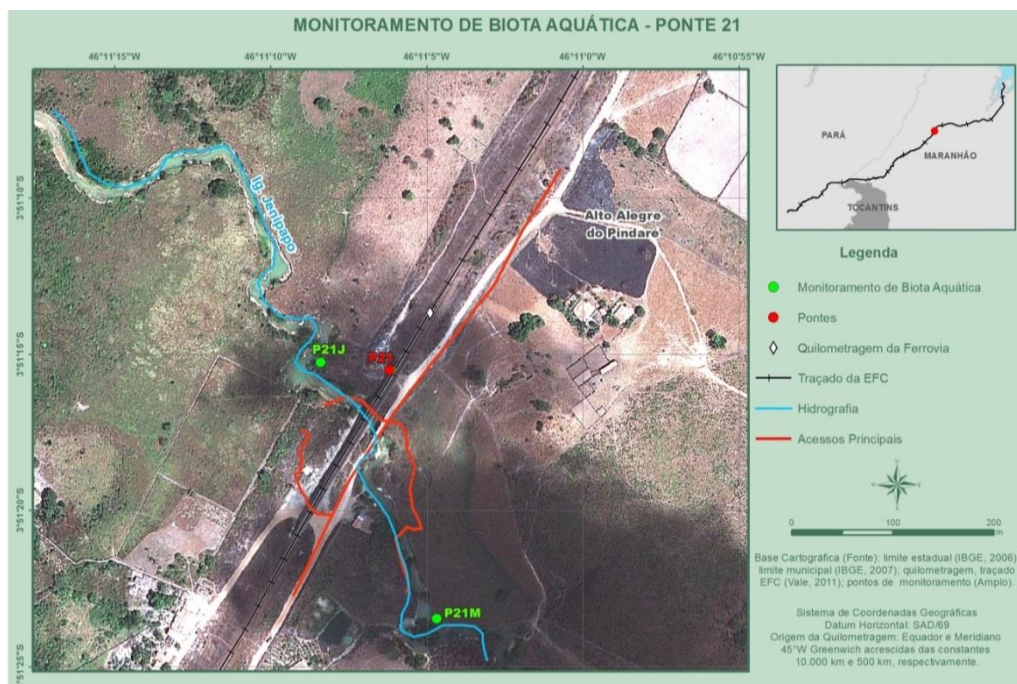


Figura 21: Pontos de monitoramento da Ponte 21, no Igarapé Jenipapo.





Foto 55: Montante da Ponte 21 em outubro de 2013.

Foto: Ampla



Foto 56: Jusante da Ponte 21 em outubro de 2013.

Foto: Ampla

### 2.1.1.1.22 Ponte 22 – Travessia 134

Ponto localizado no igarapé Araparizal. Área de entorno com mata ciliar, margens estáveis e ligeiramente desmatadas em alguns pontos a jusante. Coleta realizada no dia 20/10/13. Vegetação ciliar preservada constituída predominantemente por árvores de médio porte. Erosão moderada nas margens. Turvação moderada e fluxo médio. Leito composto por areia, cascalho, seixos e troncos. Águas límpidas e com fluxo médio. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 22 e da Foto 57 a Foto 58.

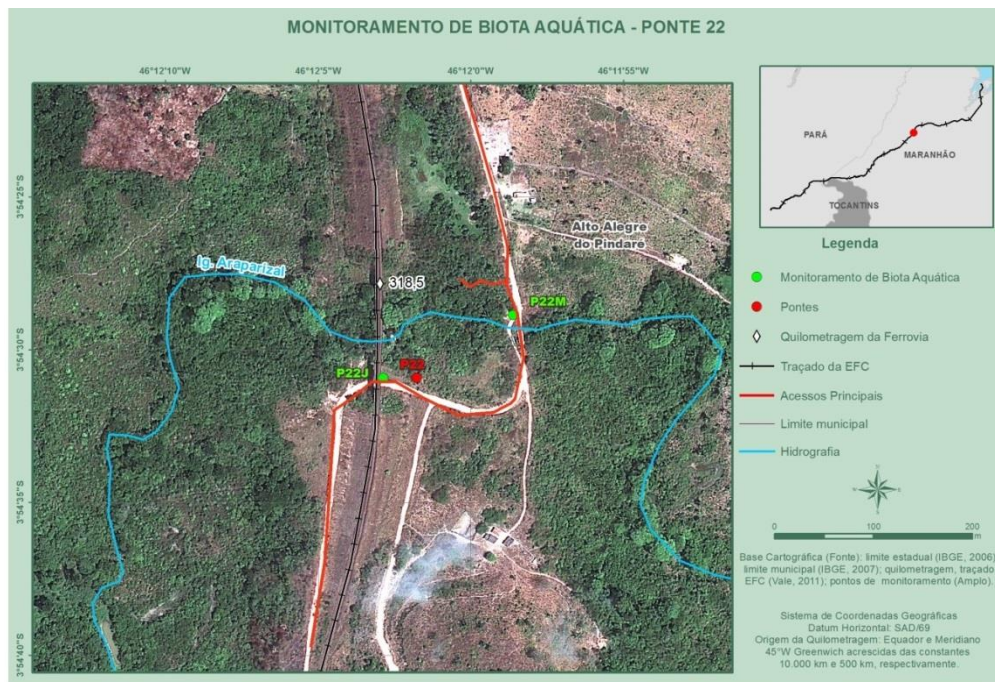


Figura 22: Pontos de monitoramento da Ponte 22, no Igarapé Araparizal.





Foto 57: Montante da Ponte 22 em outubro de 2013.

Foto: Amplo



Foto 58: Jusante da Ponte 22 em outubro de 2013.

Foto: Amplo

### 2.1.1.1.23 Ponte 23 – Travessia 139

Ponto localizado no igarapé Presa de Porco. Área de entorno composta de gramíneas e árvores esparsas. Curso largo, encaixado e com leito argiloso. Coleta realizada no dia 22/04/13. Local utilizado para lavagem de roupas a montante da ferrovia. Margens vegetadas. Águas turvas e com fluxo médio. Índícios de queimadas a montante da ferrovia. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 23 e da Foto 59 a Foto 60.

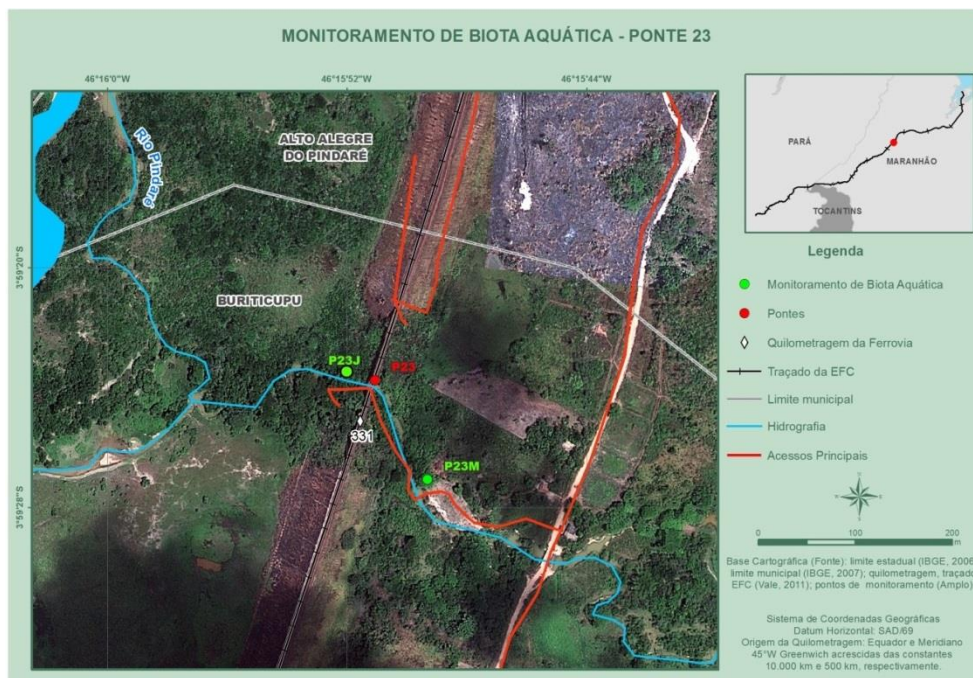


Figura 23: Pontos de monitoramento da Ponte 23, no Igarapé Arapapa.





Foto 59: Montante da ponte 23 em outubro de 2013.

Foto: Ampla



Foto 60: Jusante da Ponte 23 em outubro de 2013.

Foto: Ampla

### 2.1.1.1.24 Ponte 24 – Travessia 152

Ponte sobre o Rio Presa de Porco, limitado pelas coordenadas 0343274 e 9544267 23M a montante e 0343268 e 9544369 23M a jusante. Vegetação composta de gramíneas e árvores esparsas. Presença de atividades agropecuárias no entorno. A área é utilizada pela população para lavar roupas e recreação. No momento da amostragem em outubro/13, o tempo estava bom, o fluxo d'água estava lento, as águas estavam sem turvação, inodora e havia grande quantidade de macrófitas emersas conhecidas como aninga (*Montrichardia* sp.). A jusante as margens estavam pisoteadas por animais da região, com pouca quantidade de lixo. Presença de pequena queda d'água à jusante da ponte. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 24 e da Foto 61 a Foto 63.

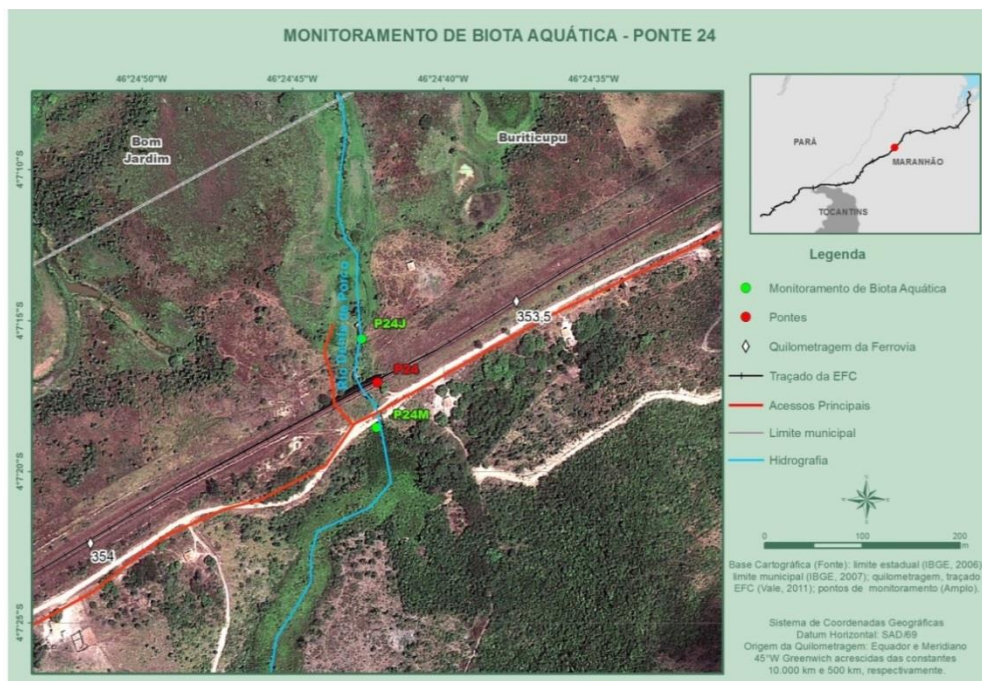


Figura 24: Pontos de monitoramento da Ponte 24, no Rio Presa de Porco.



Foto 61: Montante da Ponte 24 em abril de 2013.

Foto: Amplo



Foto 62: Jusante da Ponte 24 em abril de 2013.

Foto: Amplo



Foto 63: Detalhe de animais na área.

Foto: Amplo

#### 2.1.1.1.25 Ponte 25 – Travessia 156

Ponte sobre o Rio Buriticupu, limitado pelas coordenadas 0336060 e 9535911 23M a montante e 0343274 e 9544267 23 M a jusante. Local utilizado para pesca e recreação pela população local. Vegetação composta de gramíneas e mata ciliar preservada. Em outubro/13 foi notada a presença de macrófitas emersas, lixo em grande quantidade e animais nas margens. No momento da amostragem o tempo estava bom, as águas não estavam turvas e o fluxo d'água estava lento. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 25 e da Foto 64 a Foto 67.



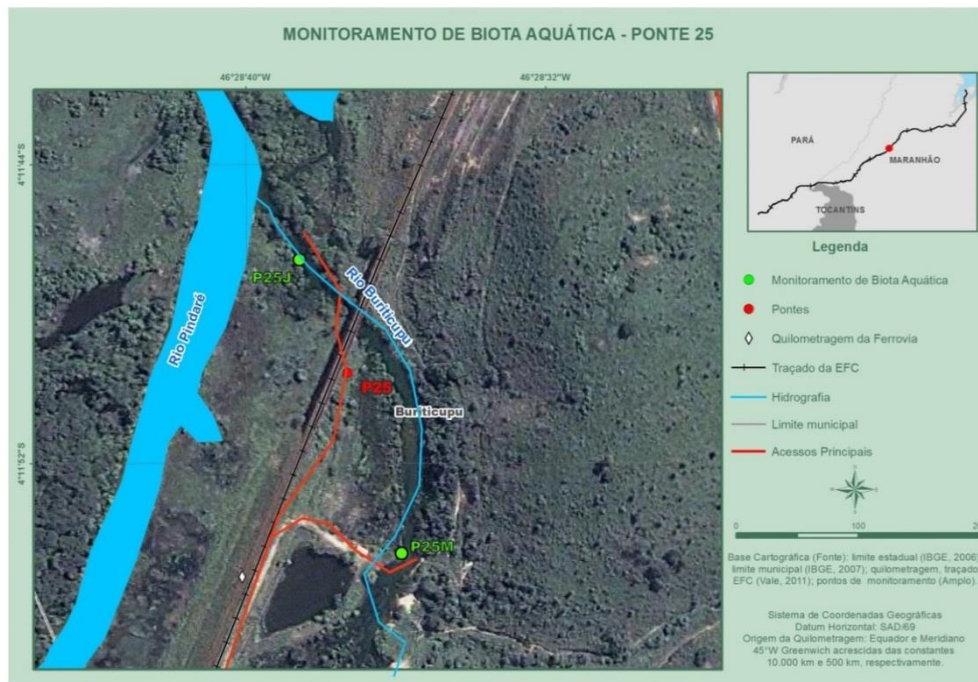


Figura 25: Pontos de monitoramento da Ponte 25, no Rio Buriticupu.



Foto 64: Montante da ponte 25 em outubro de 2013.

Foto: Amplo



Foto 65: Jusante da ponte 25 em outubro de 2013.

Foto: Amplo

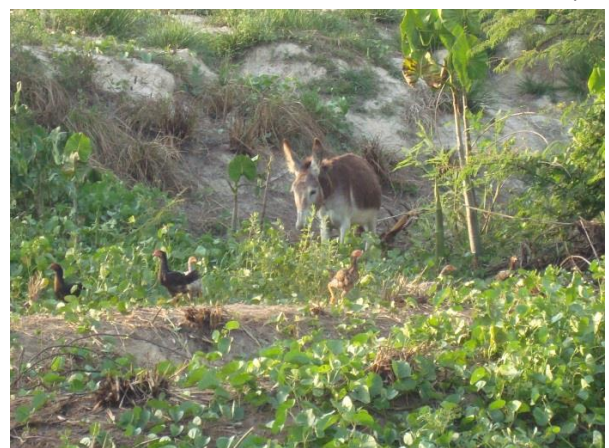


Foto 66: Detalhe das macrófitas a montante da ponte 156 em outubro de 2013.

Foto 67: Detalhe dos animais na área.

Foto: Amplo

### 2.1.1.1.26 Travessia 164

Ponto localizado no Córrego Ferrugem limitado pelas coordenadas 317622/9520012 23M a montante e 317557/9520070 23M a jusante. A montante foi notada vegetação ciliar predominantemente formada por gramíneas e mata a montante do local de coleta. Em outubro/13 foi notada a presença de macrófitas emersas. Tempo bom no momento da coleta, com indícios de chuvas recentes. Água com coloração vermelha/marrom, com turvação ausente, sem lixo no entorno. A jusante nota-se a remoção parcial da vegetação e a implantação de um tanque de piscicultura, a vegetação ciliar remanescente é predominantemente formada por gramíneas, utilizada como pastagem em uma propriedade particular, com algumas árvores. Presença de macrófitas emersas. Água incolor com turvação ausente, sem lixo no entorno. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 26 e da Foto 68 a Foto 69.

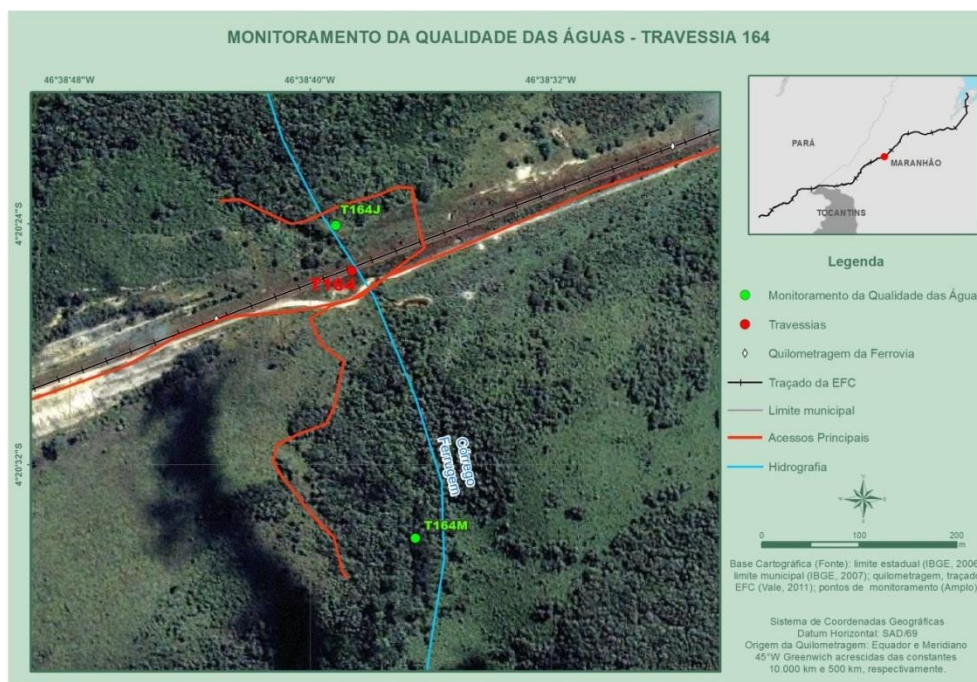


Figura 26: Pontos de monitoramento da travessia 164, no Córrego Ferrugem.





Foto 68: Montante da travessia 164, em outubro de 2013.

Foto: Amplo



Foto 69: Jusante da travessia 164, em outubro de 2013.

Foto: Amplo

### 2.1.1.1.27 Ponte 26 – Travessia 166

Ponte sobre o Rio do Sonho, limitada pelas coordenadas 309858 e 9516622 23M a montante e 309855 e 9516666 23M a jusante. Vegetação ciliar parcialmente alterada a montante do ponto de coleta, sendo constituída predominantemente por gramíneas e mata. Nota-se a presença de macrófitas emersas. Tempo bom no momento da coleta, com indícios de chuva recente. Água incolor sem turvação a montante da EFC e com coloração amarelada e turvação mediana a jusante. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 27 e da Foto 70 a Foto 71.

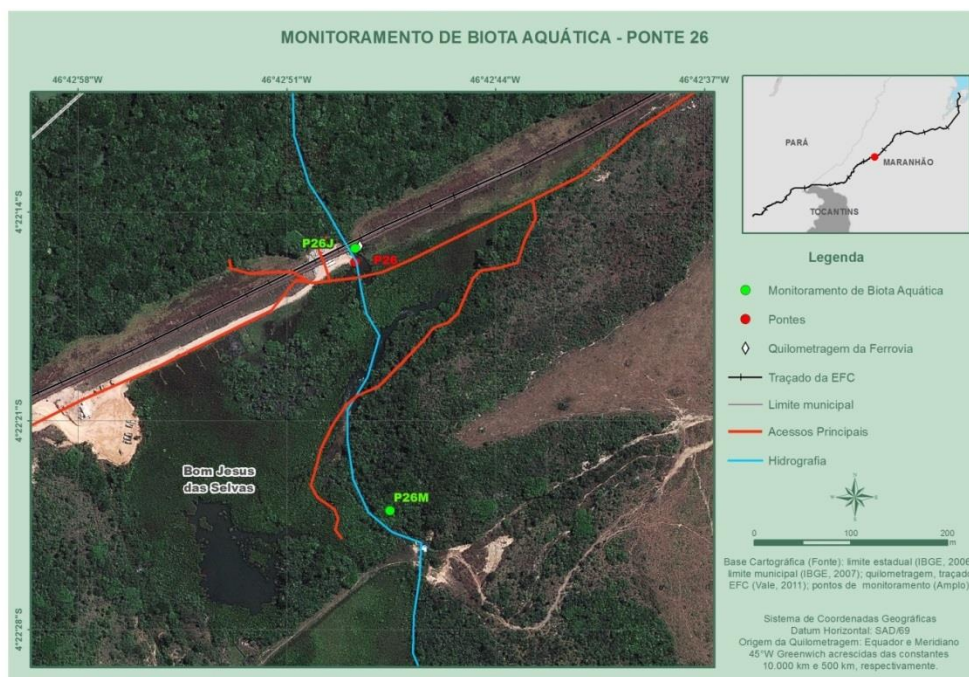


Figura 27: Pontos de monitoramento da Ponte 26, no Rio dos Sonhos.



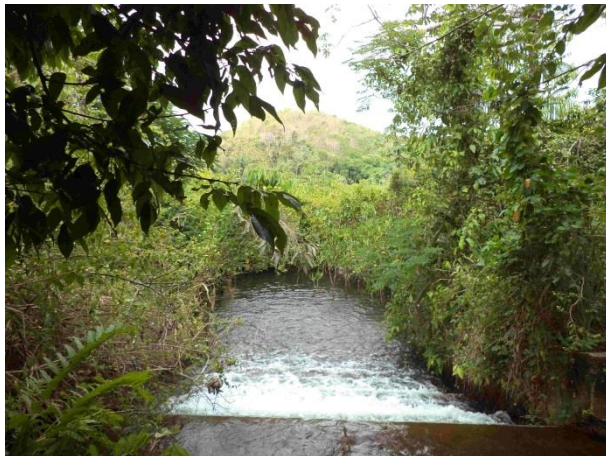


Foto 70: Montante da ponte 26 em outubro de 2013.

Foto: Ampla



Foto 71: Jusante da Ponte 26 em outubro de 2013.

Foto: Ampla

### 2.1.1.1.28 Ponte 27 – Travessia 172

Esta ponte de coleta está localizada sobre o rio Pindaré e é limitada pelas coordenadas 9513610 e 0295527 23M a montante e 9513701 23M e 0295517 23M a jusante. Vegetação ciliar predominantemente formada por mata fechada com trechos com gramíneas. Em outubro/13 a montante e jusante da ferrovia havia presença de macrófitas aquáticas emersas. A água estava turva, sem odor e com coloração amarela. Tempo bom no momento da coleta, com indício de chuvas recentes. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 27 e da Foto 72 a Foto 73.

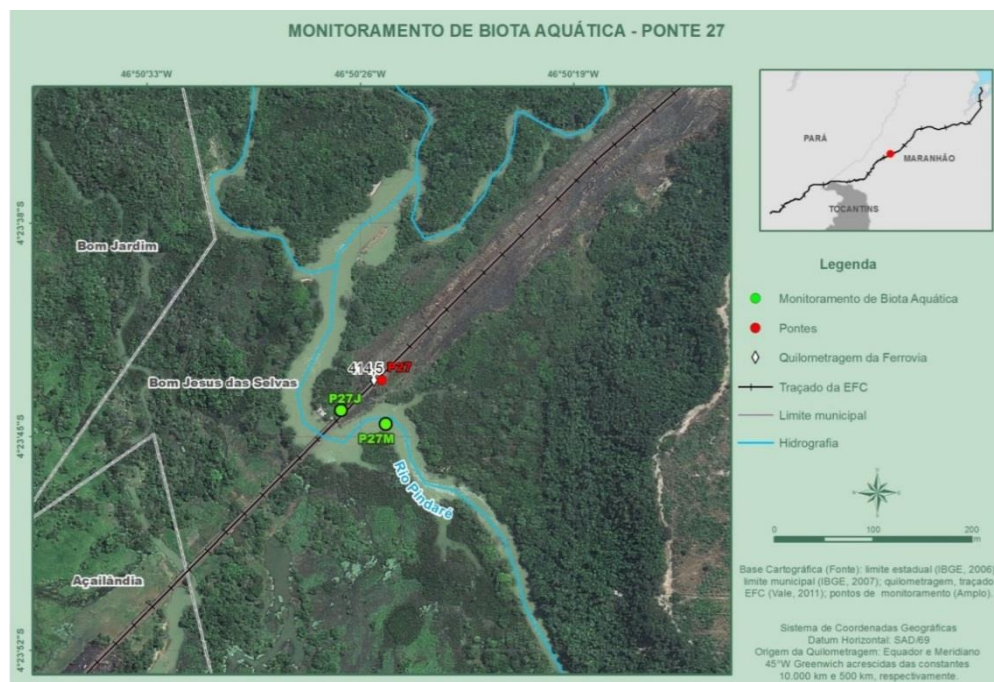


Figura 28: Pontos de monitoramento da Ponte 27, no Rio Pindaré.





Foto 72: Montante da Ponte 27 em outubro de 2013.

Foto: Ampla



Foto 73: Jusante da Ponte 27 em outubro de 2013.

Foto: Ampla

### 2.1.1.1.29 Travessia 176

Ponto localizado em um afluente do rio Pindaré, coordenada geográfica 9501645 e 272824 23M. Entorno sem vegetação, área com solo exposto. Não foi realizada amostragem, pois o ponto estava seco. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 29 e na Foto 74.

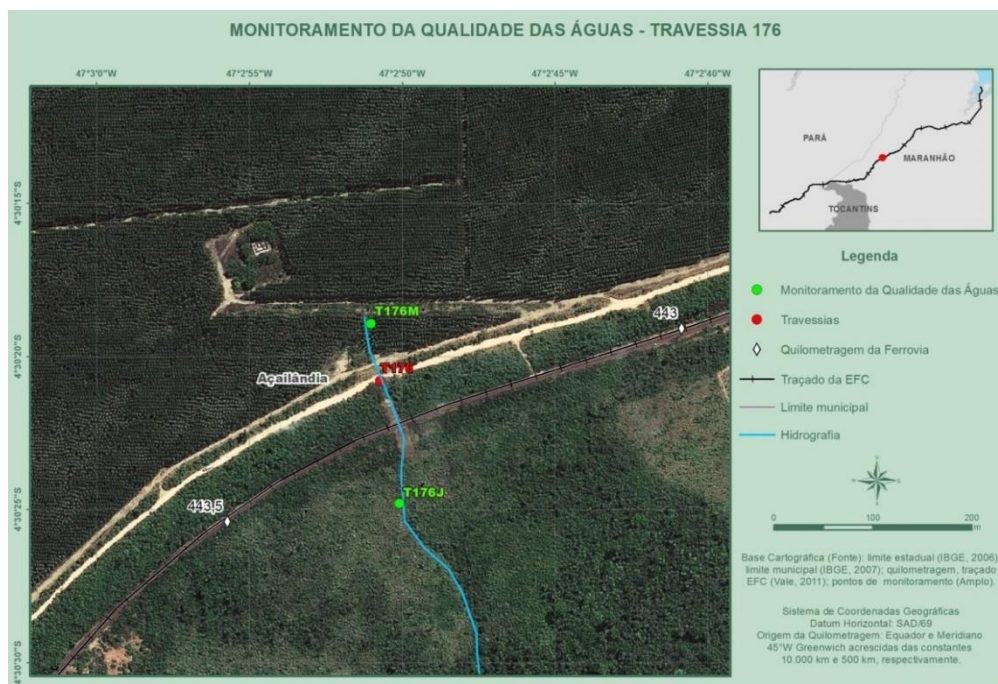


Figura 29: Pontos de monitoramento da travessia 176, em afluente do rio Pindaré.



Foto 74: Montante da Travessia 176 em outubro de 2013.

Foto: Amplo

### 2.1.1.1.30 Travessia 177

Ponto localizado em um afluente do rio Azul, coordenada geográfica 9499489 e 270974 23M. Vegetação do entorno composta por gramíneas, com áreas de solo exposto. Área de mata a jusante do local. Não foi realizada amostragem, pois o ponto estava seco. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 30 e na Foto 75.

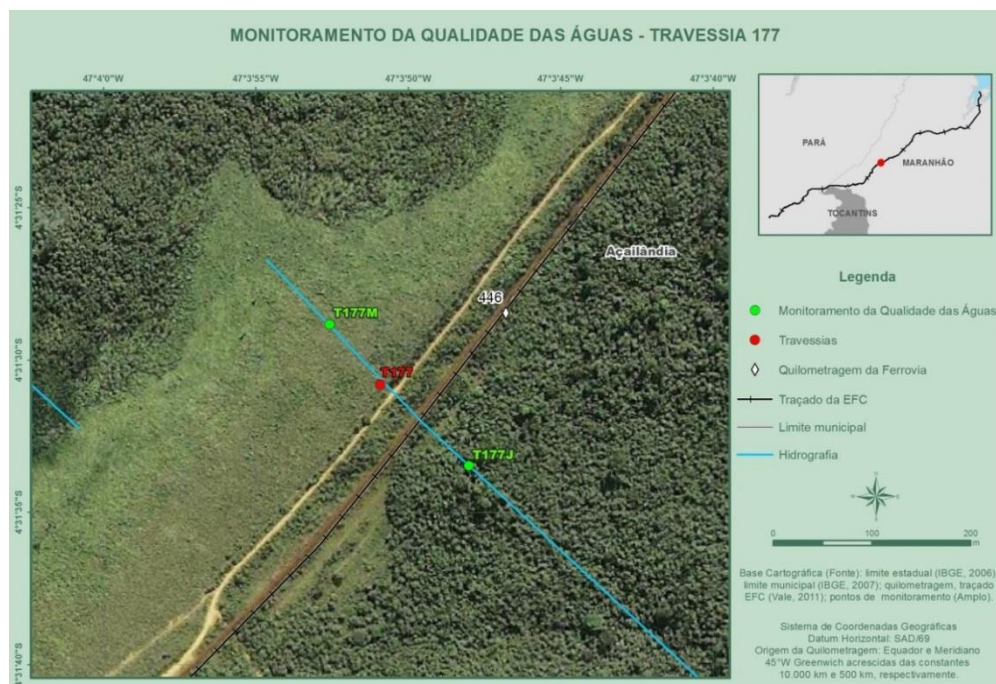


Figura 30: Pontos de monitoramento da travessia 177, em afluente do rio Azul





Foto 75: Montante da Travessia 177 em outubro de 2013.

Foto: Ampla

### 2.1.1.1.31 Ponte 28 – Travessia 191

Este ponto de coleta está localizado no córrego Pequiá (Cajuapara) e é limitado pelas coordenadas 9457917 e 235599 23M a montante e 9458028 e 235516 23M a jusante. A área é cercada por fazendas e casas e na margem direita há um bar. Local utilizado para recreação. Foi verificada a presença de animais e muita quantidade de lixo nas margens a jusante da ferrovia. O substrato da margem apresentava arenoso. Na quarta campanha a montante e jusante nota-se presença de macrófitas aquáticas emersas e submersas. Água sem turvação e a jusante. A cor a coloração apresentou-se incolor a montante e amarela a jusante. Tempo nublado, com indícios de chuvas recentes. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 31 e da Foto 76 a Foto 77.

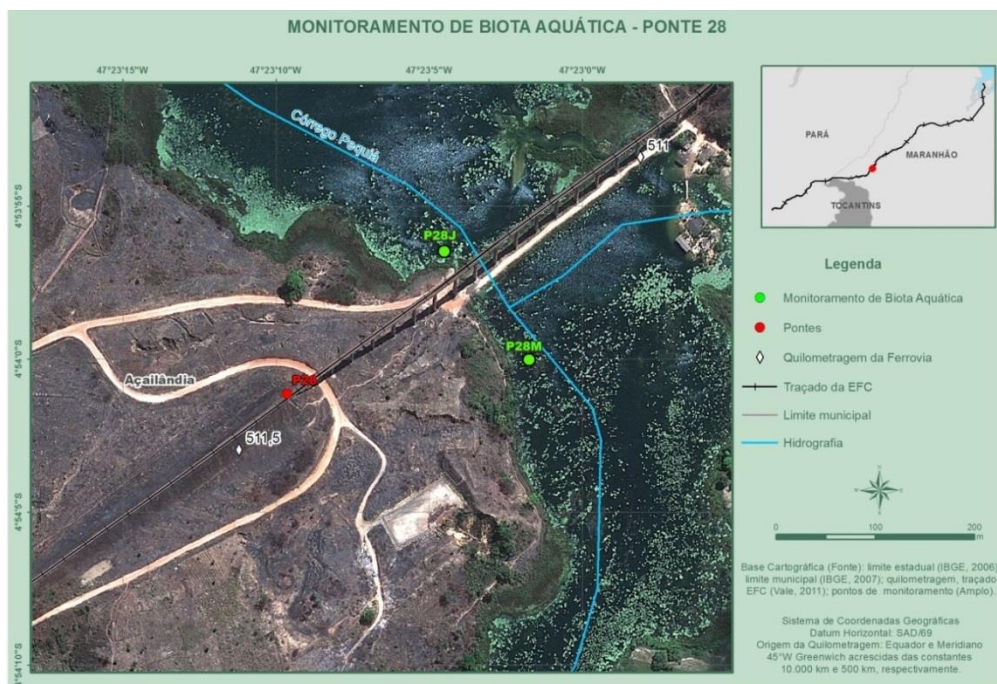


Figura 31: Pontos de monitoramento da Ponte 28, no Córrego Pequiá.





Foto 76: Montante da travessia 191 em out/2013.  
Foto: Amplo



Foto 77: Jusante da travessia 191 em out./2013.  
Foto: Amplo

### 2.1.1.1.32 Ponte 29 – Travessia 240

Ponte sobre o Igarapé Jatobazinho, limitada pelas coordenadas 823013 e 9427762 22M a montante e 822987 e 9427698 22M a jusante. Em outubro/13 a vegetação ciliar é predominantemente formada por mata fechada com gramíneas próximo da ferrovia. Foram observadas macrófitas aquáticas emersas e flutuantes. A água estava com turvação mediana e coloração amarela e com fluxo lento a montante e ausente a jusante. Tempo bom, com indício de chuvas recentes. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 32 e da Foto 78 a Foto 79.

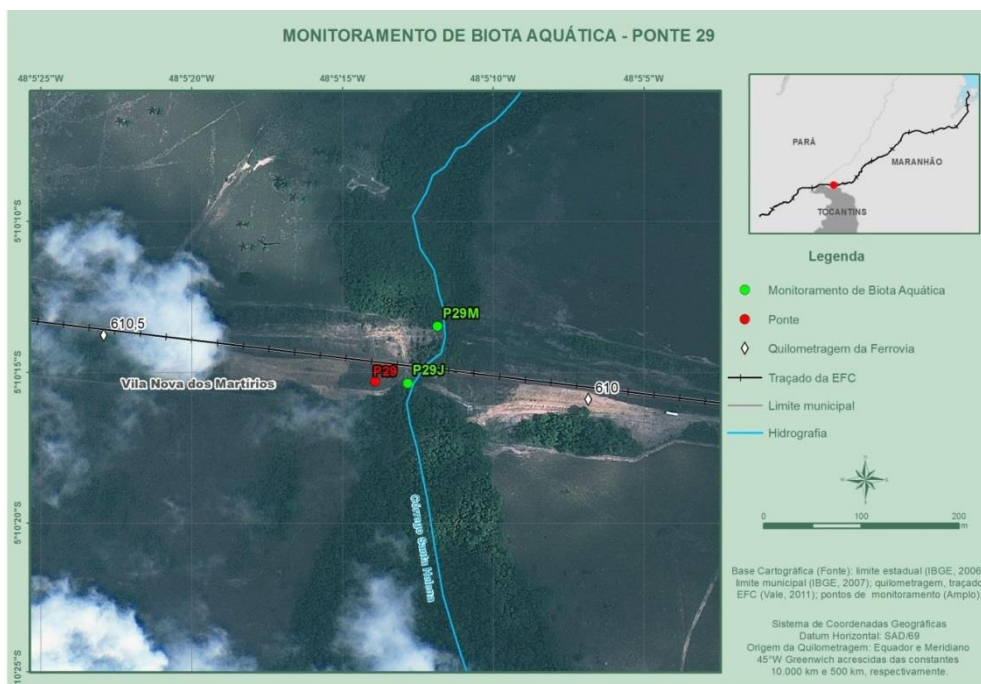


Figura 32: Pontos de monitoramento da Ponte 29, no Igarapé Jatobazinho.



Foto 78: Montante da ponte 29 em abril de 2013.

Foto: Amplo



Foto 79: Jusante da ponte 29 em abril de 2013.

Foto: Amplo

### 2.1.1.1.33 Ponte 30 – Travessia 243

Ponte sobre o Igarapé Martírio, limitada pelas coordenadas 817817 e 9428796 22M a montante e 817830 e 9428786 22M a jusante. A vegetação é predominantemente formada por mata preservada e áreas alteradas com casas, estradas e gramíneas. Água com coloração amarela, turvação mediana e sem odor. Presença de lixo e animais mortos nas margens, devido à presença de um matadouro próximo. Tempo bom, com indício de chuvas recentes. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 33 e da Foto 80 a Foto 83.

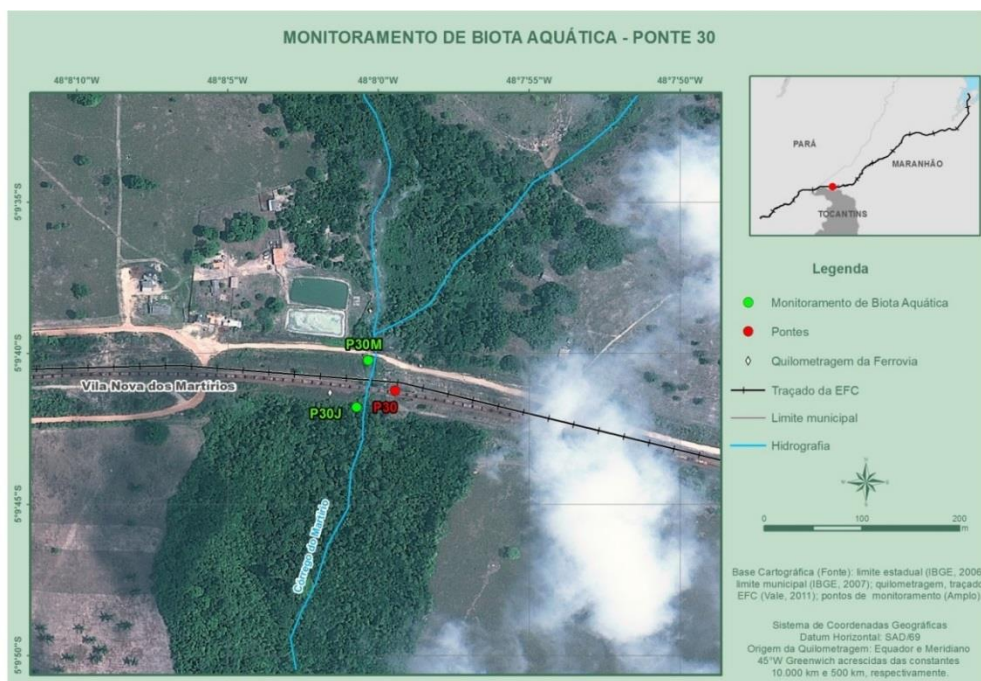


Figura 33: Pontos de monitoramento da Ponte 30, no Igarapé Martírio.





Foto 80: Montante da Ponte 30 em abril de 2013.

Foto: Amplo



Foto 81: Jusante da Ponte 30 em abril de 2013.

Foto: Amplo



Foto 82: Restos de animais mortos a jusante da Ponte 30 em outubro de 2013.

Foto: Amplo

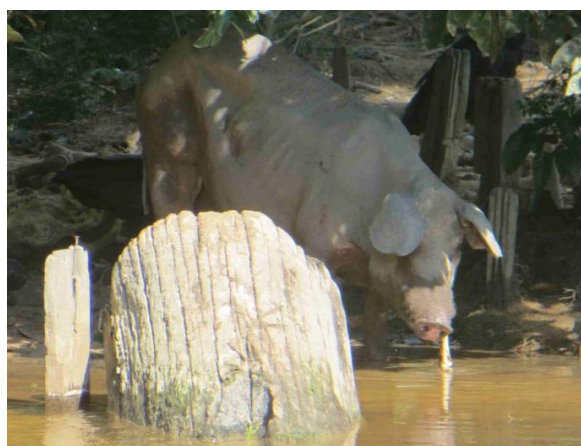


Foto 83: Animais na margem da Ponte 30 em outubro de 2013.

Foto: Amplo

#### 2.1.1.1.34 Ponte 31 – Travessia 246

Ponte sobre o igarapé Marcelinho, limitada pelas coordenadas 810181 e 9428622 a montante e 810176 e 9428538 a jusante. A vegetação é predominantemente formada por mata fechada e gramíneas. Foi observada a presença de macrófitas aquáticas emersas a jusante. Águas com turvação mediana e coloração amarela com fluxo lento. Tempo bom, com indício de chuvas recentes. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 34 e da Foto 84 a Foto 85.



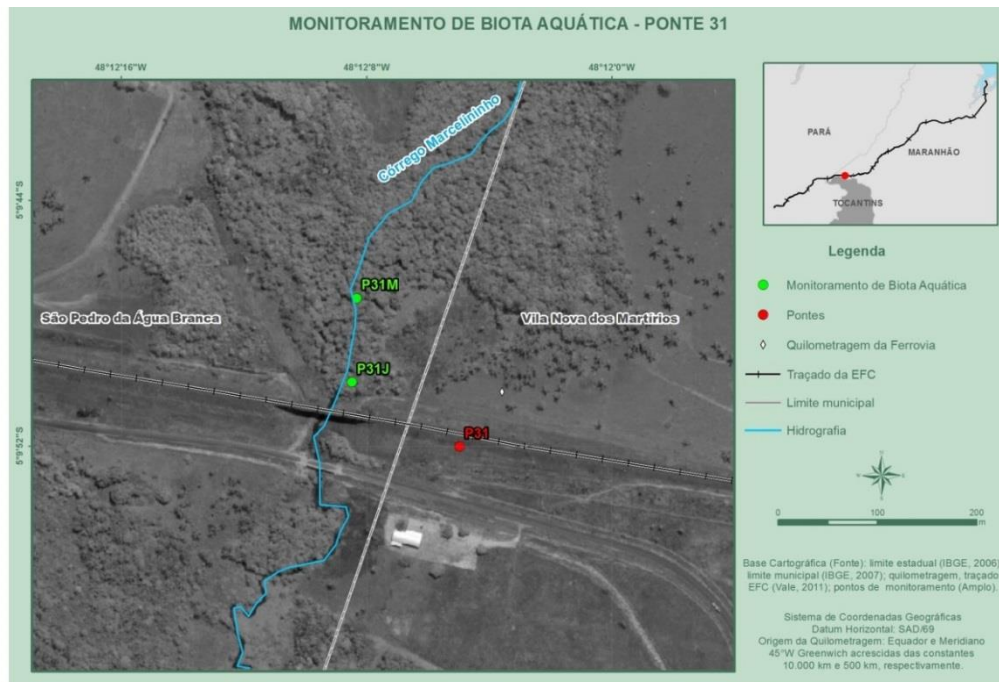


Figura 34: Pontos de monitoramento da Ponte 31, no igarapé Marcelininho.



Foto 84: Montante da ponte 31 em outubro de 2013.

Foto: Ampla

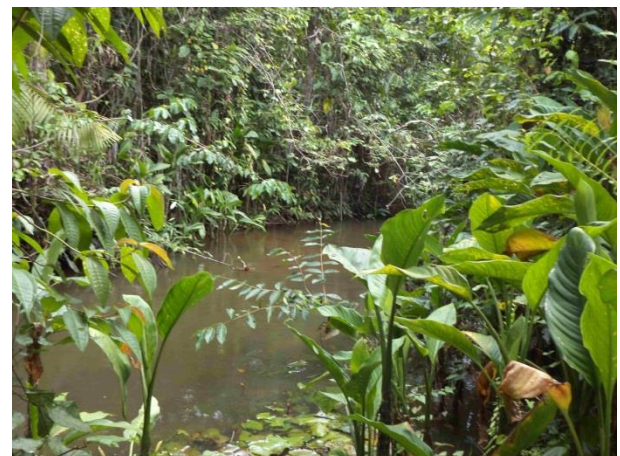


Foto 85: Jusante da ponte 31 em outubro de 2013.

Foto: Ampla

### 2.1.1.1.35 Ponte 32 – Travessia 252

Ponte sobre o Igarapé Papagaio, limitada pelas coordenadas 791006 e 9430292 22M a montante e 791008 e 9430208 22M a jusante. Vegetação ciliar predominantemente formada por pastagens com alguns trechos de mata preservada próximo à margem. Foram observadas macrófitas emersas a jusante e água com turvação mediana, sem fluxo. Tempo bom, com indicio de chuvas nas últimas horas. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 35 e da Foto 86 a Foto 87.

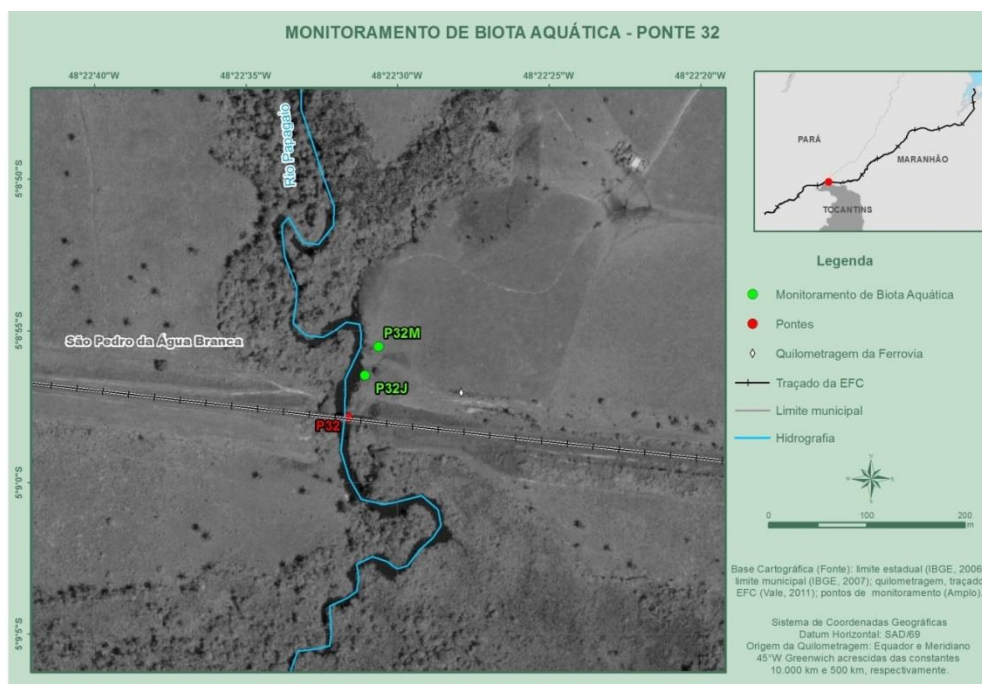


Figura 35: Pontos de monitoramento da Ponte 32, no Igarapé Papagaio.

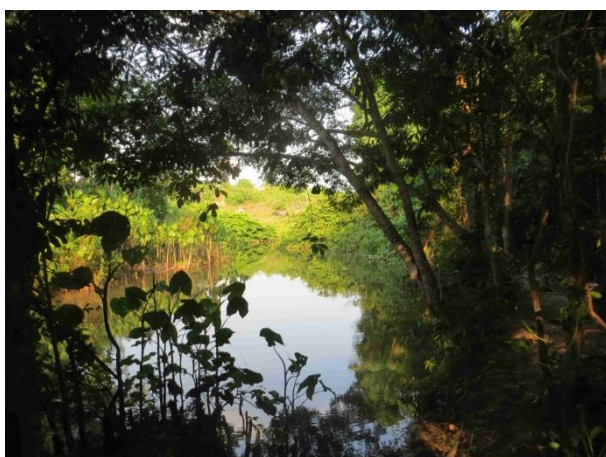


Foto 86: Montante da ponte 32 em outubro de 2013.

Foto: Ampla



Foto 87: Jusante da ponte 32 em outubro de 2013.

Foto: Ampla

### 2.1.1.1.36 Ponte 33 – Travessia 253

Ponte sobre o Igarapé Grapiá, limitada pelas coordenadas 786900 e 9430034 22M a montante e 786894 e 9430012 22M a jusante. Vegetação ciliar predominantemente formada mata fechada, com gramíneas em alguns trechos a jusante da ferrovia. Não foi observada a presença de macrófitas aquáticas e a água estava com turvação mediana e coloração amarela, fluxo mediano. Tempo bom, com indícios de chuva nas últimas horas. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 36 e da Foto 88 a Foto 89.



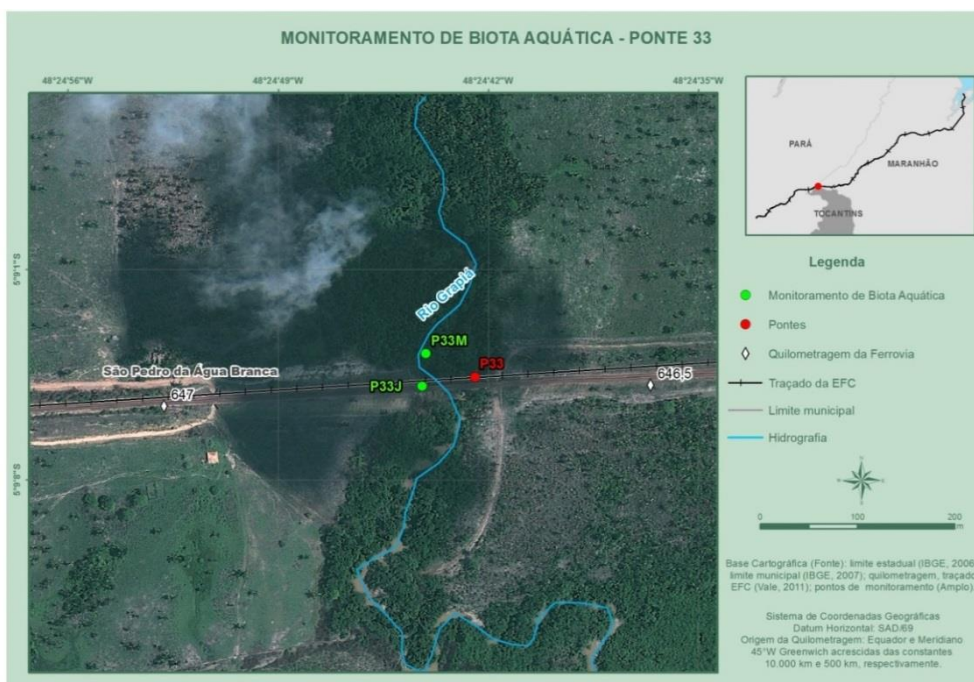


Figura 36: Pontos de monitoramento da Ponte 33, no Igarapé Grapiá.



Foto 88: Montante da ponte 33 em outubro de 2013.

Foto: Ampla



Foto 89: Jusante da ponte 33 em outubro de 2013.

Foto: Ampla

### 2.1.1.1.37 Ponte 34 – Travessia 260

Ponte sobre o Rio Samaúma, limitada pelas coordenadas 0773190 e 9425636 22M a montante e 0773340 e 9425592 22M a jusante. Vegetação ciliar predominantemente formada mata fechada com gramíneas em alguns trechos. A água estava com coloração amarela, fluxo lento e turvação mediana. Foi notada a presença de barcos nas margens. Tempo bom, com indícios de chuvas recentes. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 37 e da Foto 90 a Foto 91.



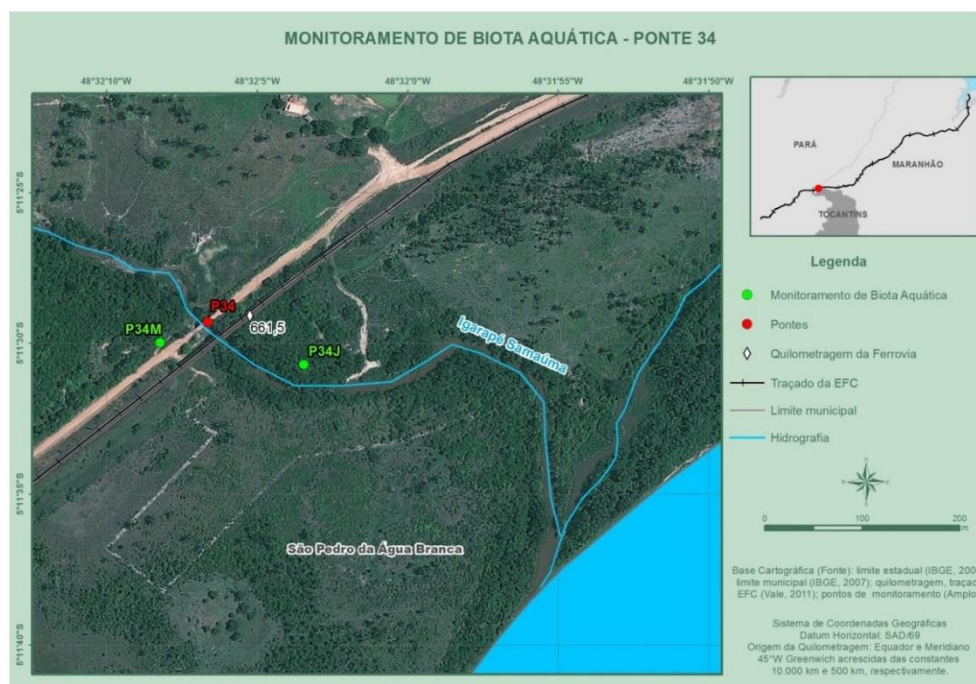


Figura 37: Pontos de monitoramento da Ponte 34, no Rio Samaúma.



Foto 90: Montante da ponte 34 em outubro de 2013.

Foto: Ampla



Foto 91: Jusante da ponte 34 em outubro de 2013.

Foto: Ampla

### 2.1.1.1.38 Ponte 35 – Travessia 269

Ponte sobre o Rio Jacundá, limitada pelas coordenadas 742047 e 9419337 22M a montante e 742104 e 9419275 22M a jusante. A vegetação ciliar é predominantemente formada mata fechada com gramíneas em alguns trechos. A água estava com coloração amarela e turvação mediana. Não foi observada a presença de macrófitas aquáticas. Foi notada a presença de lixo e barcos nas margens. Tempo bom, com indícios de chuvas recentes. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 38 e da Foto 92 a Foto 93.

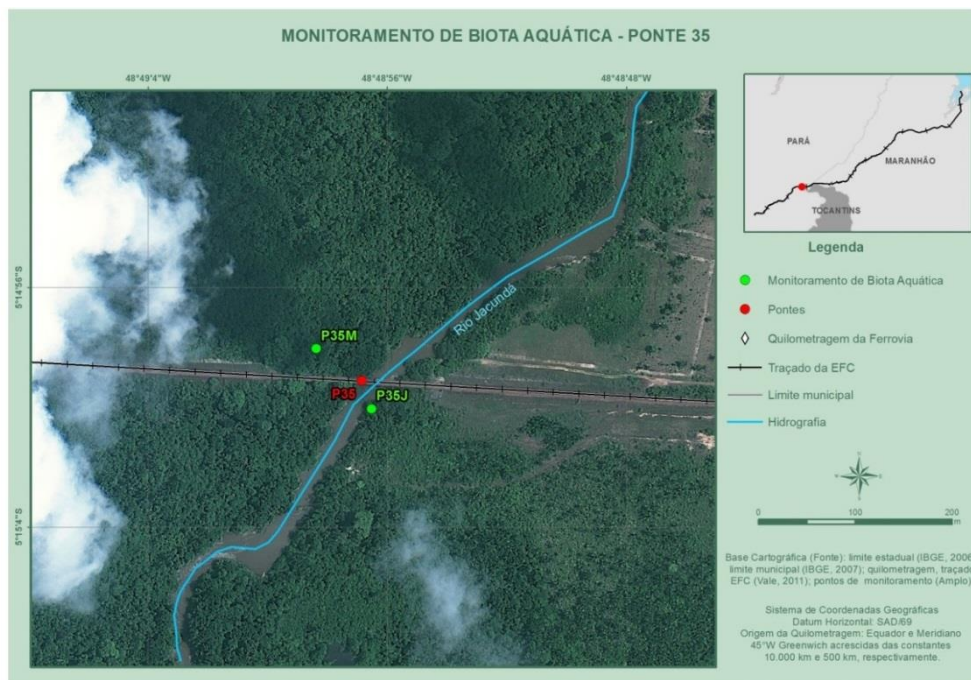


Figura 38: Pontos de monitoramento da Ponte 35, no Rio Jacundá.



Foto 92: Montante da ponte 35 em outubro de 2013.

Foto: Ampla



Foto 93: Jusante da ponte 35 em outubro de 2013.

Foto: Ampla

### 2.1.1.1.39 Ponte 36 – Travessia 271

Ponte sobre o Rio Mãe Maria. Não coletado por não haver permissão para entrar na terra indígena Mãe Maria. O mapa do local é exibido na Figura 39.



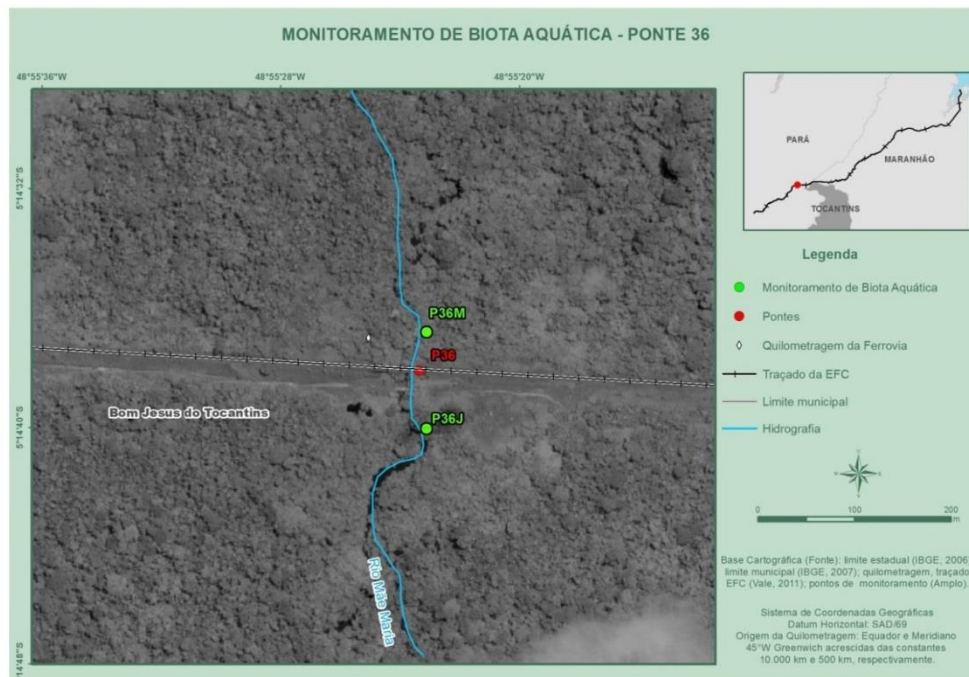


Figura 39: Pontos de monitoramento da Ponte 36, no Rio Mãe Maria.

#### 2.1.1.1.40 Ponte 37 – Travessia 274

Ponte sobre o Rio Flexeiras, limitada pelas coordenadas 722470 e 9418348 22M a montante e 722463 e 9418348 22M a jusante. A vegetação ciliar é predominantemente formada mata fechada parcialmente substituída por pastagem. A água estava com coloração amarela e turvação mediana. Tempo bom, com indícios de chuvas recentes. Local utilizado como área de lazer e pesca pela população. Presença de lixo nas margens tanto a montante quanto a jusante da ferrovia. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 40 e da Foto 94 a Foto 97.



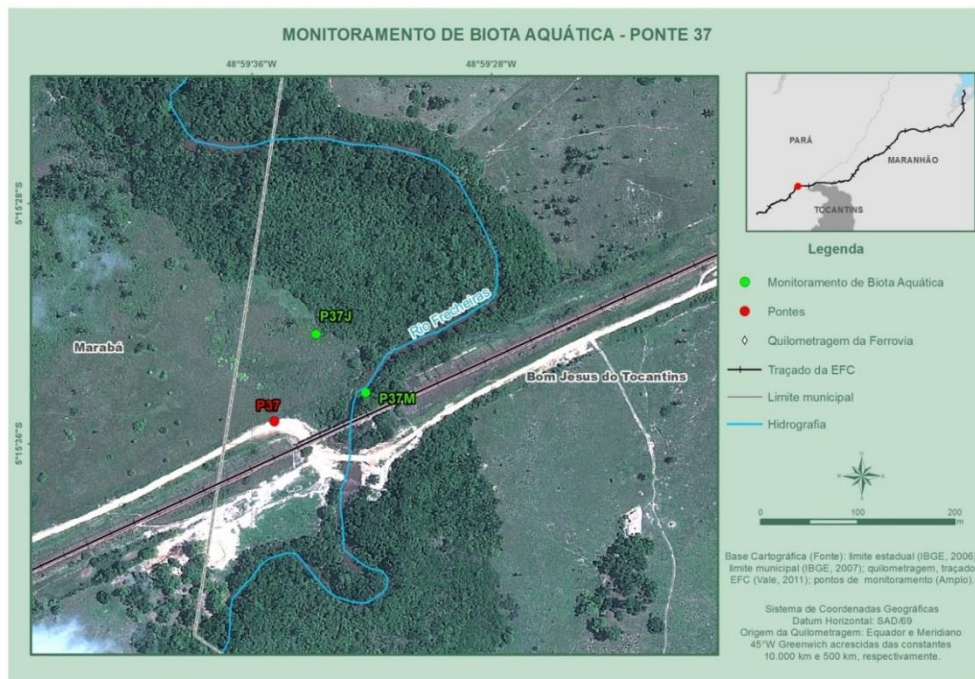


Figura 40: Pontos de monitoramento da Ponte 37, no Rio Flexeiras.



Foto 94: Montante da ponte 37 em outubro de 2013.

Foto: Amplo



Foto 95: Jusante da ponte 37 em outubro de 2013.

Foto: Amplo



Foto 96: Lixo na margem a jusante da ponte 37 em outubro de 2013.



Foto 97: Espuma na água a jusante da ponte 37 em outubro de 2013.



### 2.1.1.1.41 Ponte 38 – Travessia 283

Esta ponte de coleta está localizada sobre o Rio Sororó, no município de Marabá/PA e é limitada pelas coordenadas 9398011 e 706697 22M a montante e 9398205 e 706441 22M a jusante. As margens do rio eram compostas por vegetação preservada com alguns trechos desmatados. A montante e a jusante a água estava com fluxo lento e turvação acentuada. Tempo bom, com indícios de chuvas nas últimas horas. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 41 e da Foto 98 a Foto 99.

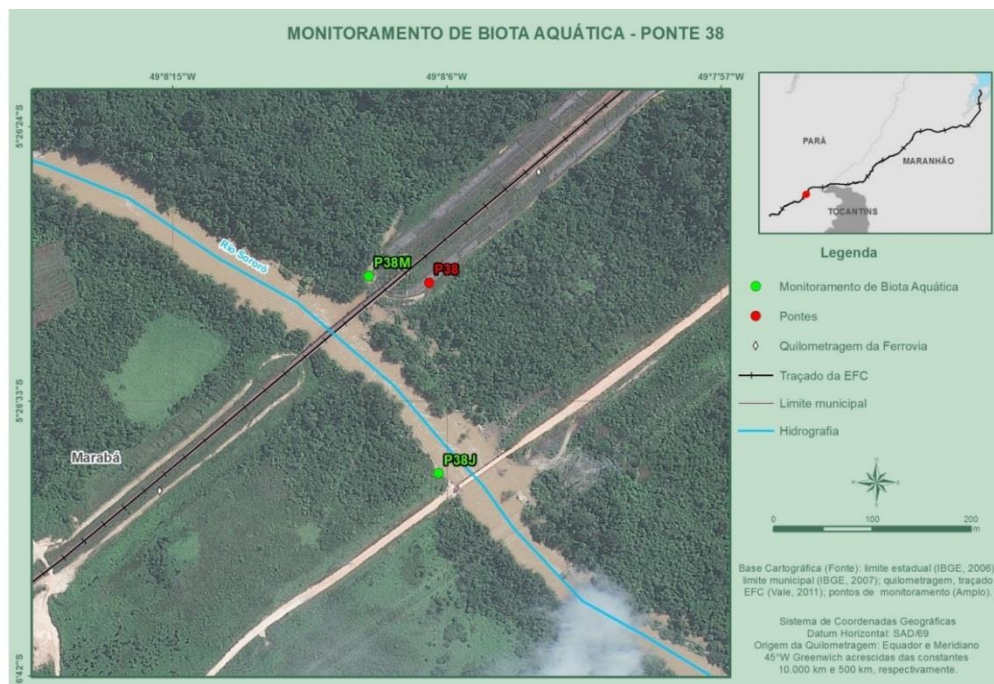


Figura 41: Pontos de monitoramento da Ponte 38, no Rio Sororó.



Foto 98: Montante da ponte 38 em outubro de 2013.



Foto 99: Jusante da ponte 38 em outubro de 2013.

### 2.1.1.1.42 Ponte 39 – Travessia 290

Ponte sobre o Rio Vermelho, limitada pelas coordenadas 694831 e 9383921 22M a montante e 694772 e 9383923 22M a jusante. Vegetação ciliar predominantemente formada por pastagem e algumas áreas com vegetação natural. A montante e jusante a água estava com coloração amarela, fluxo lento e turvação acentuada. Tempo bom, com indício de chuvas recentes. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 42 e da Foto 100 a Foto 101.

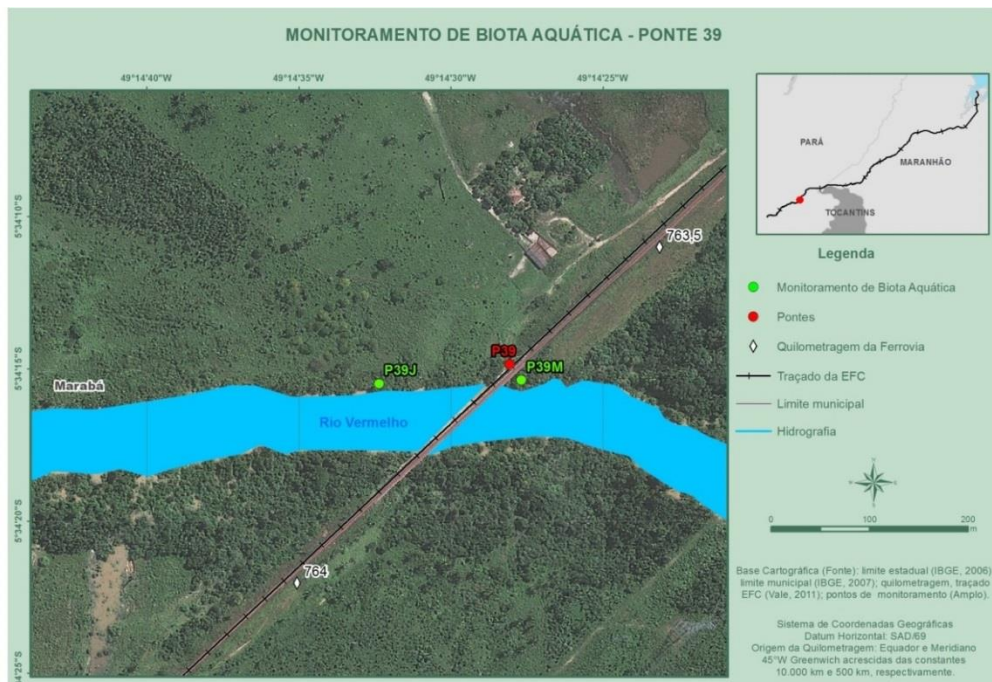


Figura 42: Pontos de monitoramento da Ponte 39, no Rio Vermelho.



Foto 100: Montante da ponte 39 em outubro de 2013.

Foto: Ampla



Foto 101: Jusante da ponte 39 em outubro de 2013.

Foto: Ampla



### 2.1.1.1.43 Ponte 40 – Travessia 301

Ponte sobre o Rio das Onças, limitada pelas coordenadas 0673306 e 9375585 22M a montante e 0673286 e 9375699 22M a jusante. A vegetação ciliar é predominantemente formada por fragmentos de mata preservada e pastagens. A montante e a jusante a água estava com coloração amarela, fluxo lento e turvação mediana. Tempo parcialmente nublado, com chuva nas últimas horas. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 43 e da Foto 102 a Foto 103.

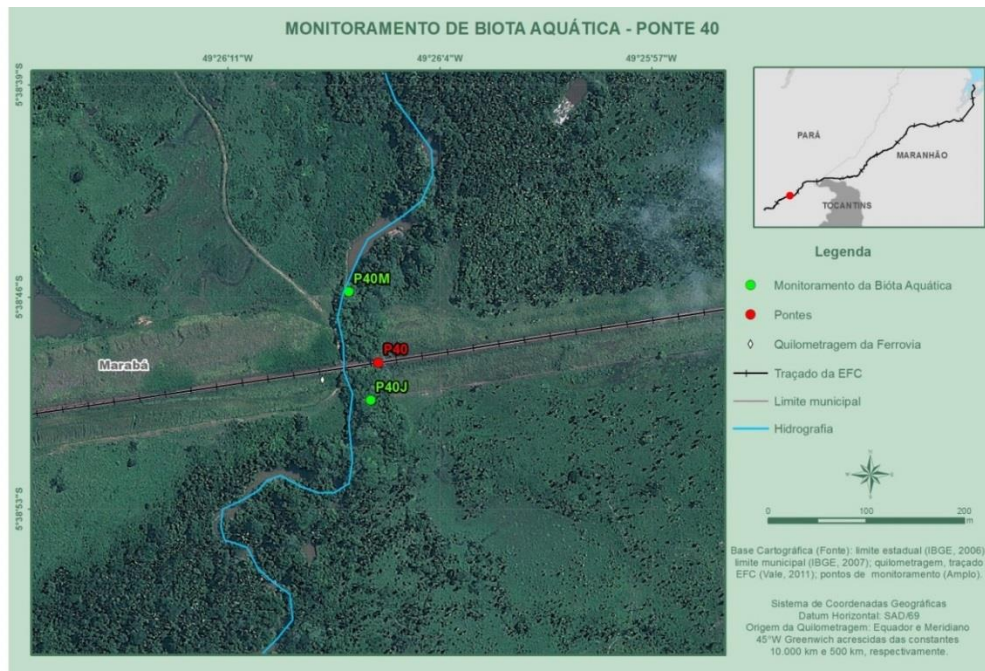


Figura 43: Pontos de monitoramento da Ponte 40, no Rio das Onças.



Foto 102: Montante da ponte 40 em outubro de 2013.

Foto: Ampla



Foto 103: Jusante da ponte 40 em outubro de 2013.

Foto: Ampla

### 2.1.1.1.44 Ponte 41 – Travessia 316

Ponte sobre o Rio Castanha, limitada pelas coordenadas 9363418 e 9363418 22M a montante e 0645333 e 9363475 22M a jusante. Observam-se a montante, margens rochosas, vegetação rasteira, sem mata ciliar. Vestígios de animais; possível ponto de acesso para bebedouro. Percebe-se a jusante a presença de vegetação rasteira e mata ciliar. A montante e a jusante a água apresentava e turvação mediana. Presença de lixo na margem. Tempo bom, com indício de chuvas nas últimas horas. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 44 e da Foto 104 a Foto 105.

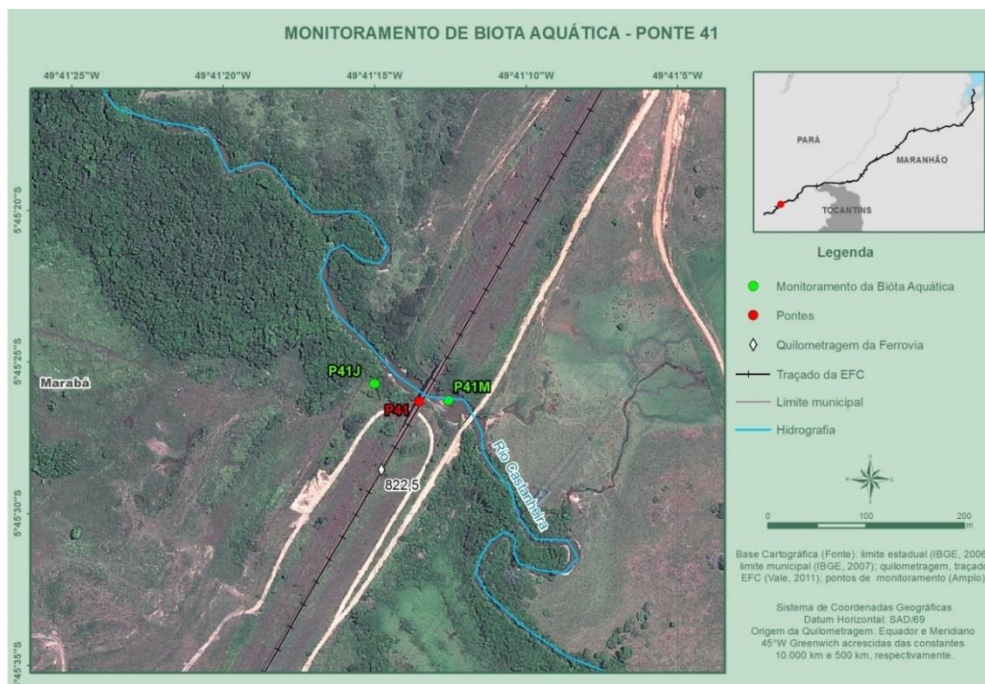


Figura 44: Pontos de monitoramento da Ponte 41, no Rio Castanha.



Foto 104: Montante da ponte 41 em outubro de 2013.

Foto: Ampla

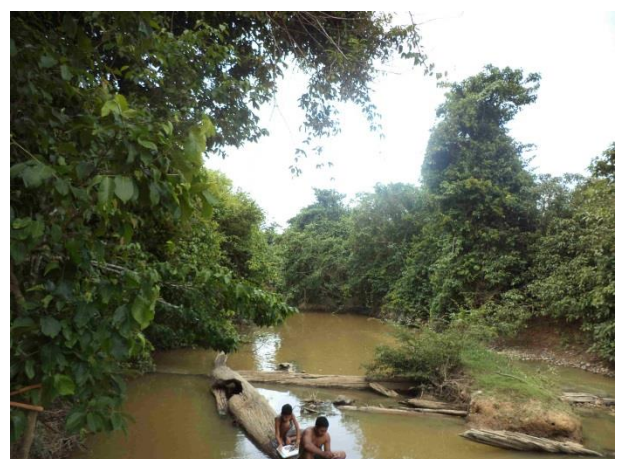


Foto 105: Jusante da ponte 41 em outubro de 2013.

Foto: Ampla



### 2.1.1.1.45 Ponte 42 – Travessia 329

Ponte sobre o igarapé Surpresa limitada pelas coordenadas 632397 e 9351666 22M a montante e 632228 e 9351651 22M a jusante. Vegetação predominantemente formada mata fechada parcialmente substituída por gramíneas. A água apresentava turvação mediana e fluxo lento. Indício de extração de areia neste local. Foi ainda observada presença de lixo nas margens. Tempo bom, com indícios de chuvas nas últimas horas. O mapa e as imagens do local são exibidos na Figura 45 e na Foto 106 e Foto 107.

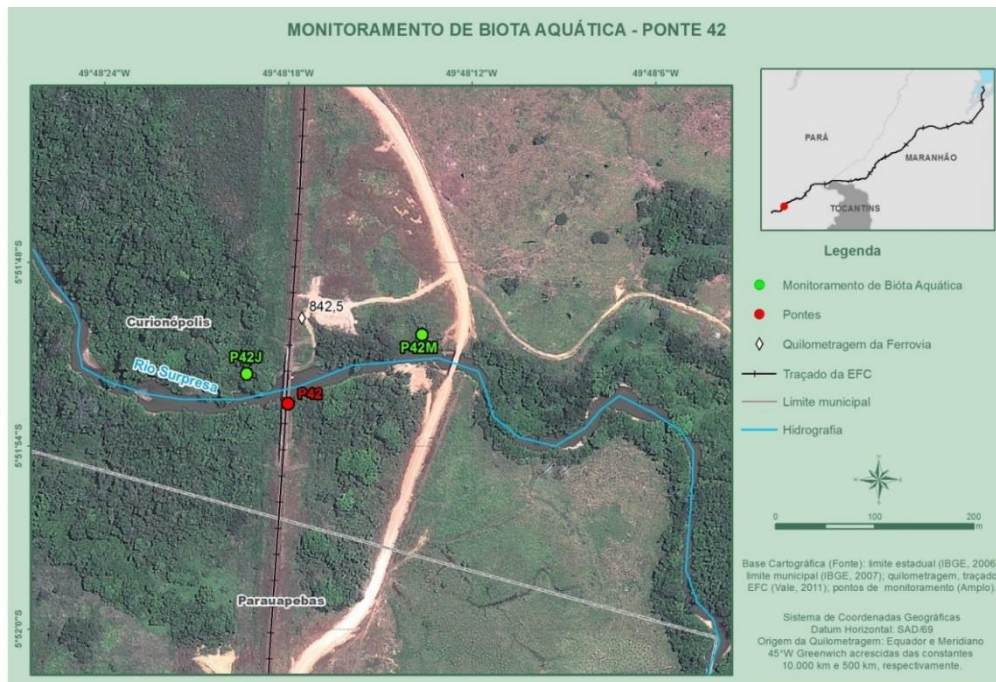


Figura 45: Pontos de monitoramento da Ponte 42, no igarapé Surpresa.



Foto 106: Montante da ponte 42 em outubro de 2013.

Foto: Ampla



Foto 107: Jusante da ponte 42 em outubro de 2013.

Foto: Ampla



### 2.1.1.2 Ictiofauna

Foram realizadas coletas em 82 pontos distribuídos em 41 pontes ao longo da EFC. Cada ponto correspondeu a montante e jusante a partir do eixo da ponte. Não houve amostragem em outros 9 pontos pertencentes ao monitoramento das Locações 24 e 27, em decorrência da dificuldade de acesso nos arredores do Rio dos Sonhos. Por sua vez, não foi realizada coleta na ponte 36, localizada no interior da Terra Indígena (Tabela 1).

#### 2.1.1.2.1 Ponte 1 – Estreito dos Mosquitos

Ambiente lótico de águas turvas, correnteza de moderada a forte, substrato lamacento coberto por vegetação típica de manguezal. A largura varia de acordo com a maré. Mata ciliar composta predominantemente por vegetação típica de mangue (Foto 108 e Foto 109).



Foto 108: Estreito dos Mosquitos – Montante.



Foto 109: Estreito dos Mosquitos – Jusante.

#### 2.1.1.2.2 Ponte 2 – Rio Piratiba

Água levemente corrente e turva. Substrato de argila e densa camada de liteira em alguns locais, leito pedregoso, galhadas e raízes dentro d'água, blocos de concreto nas proximidades da margem. Mata ciliar composta por árvores e arbustos cobrindo parte do leito dificultando a entrada de luz no ambiente aquático. Profundidade variável ultrapassando 1,50 m em alguns pontos (Foto 110 e Foto 111).



Foto 110: Rio Piratiba – Montante



Foto 111: Rio Paratiba – Jusante

### 2.1.1.2.3 Ponte 3 – Bacia 420

Igarapé raso, com água parada e turva. Pouco profunda, de 30 cm a 1 metro. Substrato de terra com presença de folhiço oriundo da vegetação ciliar que está presente em ambas as margens cobrindo todo o canal. Troncos caídos no leito ao longo do canal. Jusante e montante desconectada (Foto 112 e Foto 113).



Foto 112: Bacia 420 – Montante



Foto 113: Bacia 420 – Jusante

### 2.1.1.2.4 Ponte 4 – Bacia 464

Igarapé raso (até 1 m). Água corrente, presença de capim na água e algumas macrófitas aquáticas. No canal há formação de bancos de areia e pedaços de blocos de concreto. Substrato caracterizado como argila e areia, muito compacto e aderente. Sem mata ciliar em ambas as margens, apenas vegetação rasteira. Água levemente corrente e mais profunda que a montante. Algumas árvores na margem, mas na maior parte vegetação rasteira típica de pastagens (Foto 114 e Foto 115).





Foto 114: Bacia 464 – Montante



Foto 115: Bacia 464 – Jusante

#### 2.1.1.2.5 Ponte 5 – Bacia 465

Leito seco, ambiente temporário de poça, ocasionado por redução do volume do corpo d'água. Substrato de argila e pedregoso. Mata ciliar inexistente, ambiente formado por provável área de pastagem (Foto 116).



Foto 116: Bacia 465 – Poça embaixo da ponte

#### 2.1.1.2.6 Ponte 6 – Várzea do Mearim I

Seco, com poucas poças rasas ao longo do trecho. Substrato de argila composto por matéria orgânica decomposta oriunda da vegetação aquática, pequena quantidade de macrófitas apenas na extensão amostrada. Presença de mata ciliar em ambas as margens composta por pequenos arbustos e árvores de grande porte (Foto 117 e Foto 118).





Foto 117: Várzea do Mearim I – Montante



Foto 118: Várzea do Mearim I – Jusante

### 2.1.1.2.7 Ponte 7 – Rio Mearim

Ambiente lótico, rio de grande porte, forte correnteza com influência de maré. Profundidade desconhecida. Margem com macrófitas aquáticas. Presença de mata ciliar composta por árvores e arbustos (Foto 119 e Foto 120).



Foto 119: Rio Mearim – Montante



Foto 120: Rio Mearim – Jusante

### 2.1.1.2.8 Ponte 8 – Várzea do Mearim II

Ambiente parcialmente seco com algumas poças rasas cobertas por macrófitas flutuantes e capins. Alguns pequenos arbustos margeavam o local. Área de pastagem. Pequena porção de mata ciliar em ambas as margens. Árvores e galhos onde seria o curso original (Foto 121 e Foto 122).





Foto 121: Várzea do Mearim II – Montante



Foto 122: Várzea do Mearim II – Jusante

#### 2.1.1.2.9 Ponte 9 – Rio Prequeú

Ambiente completamente seco. Substrato de argila bem aderente completamente drenado. Curso desprovido de mata ciliar, cobertura vegetal caracterizada como pastagem. Área da montante com densa cobertura de macrofitas aquáticas, com raízes emaranhadas completamente sem água. Jusante com algumas plantas emersas e com raízes emaranhadas e pouco profundas, 30 cm aproximadamente (Foto 123 e Foto 124).



Foto 123: Rio Prequeu – Montante



Foto 124: Rio Prequeu – Jusante

#### 2.1.1.2.10 Ponte 10 – Bacia 814

Espaço de obra. Igarapé canalizado com caminho para peixes. Presença de sacos de contenção nas proximidades do caminho. Capim, galhadas e árvores presentes no leito. Substrato argiloso e de difícil locomoção. Local de água parada. Profundidade variando de 30 cm a 1,5 m. Mata ciliar ausente (Foto 125 e Foto 126).





Foto 125: Bacia 814 – Montante



Foto 126: Bacia 814 – Jusante

### 2.1.1.2.11 Ponte 11 – Olho d'Água dos Carneiros

Ambiente lântico. Margens e parte menos profunda a montante do lago utilizada para plantação de arroz. Mata ciliar composta por palmeiras e vegetação rasteira típica de pastagens. Substrato composto de argila e areia (Foto 127 e Foto 128).



Foto 127: Olho d'Água dos Carneiros – Montante



Foto 128: Olho d'Água dos Carneiros – Jusante

### 2.1.1.2.12 Ponte 12 – Rio Zutúia

Ambiente lótico pouco profundo (30 cm a 1,50 m). Margens a montante com vegetação rasteira e plantação de arroz nas partes menos profundas, presença de galhadas e arbustos. Mata ciliar descontínua formada principalmente por palmeiras e vegetação rasteira típica em áreas de pastagens. Substrato de argila e pedras com alguns blocos de concreto e presença de macrófitas aquáticas, em pouca quantidade próxima aos troncos (Foto 129 e Foto 130).





Foto 129: Rio Zutúia – Montante



Foto 130: Rio Zutúia – Jusante

### 2.1.1.2.13 Ponte 13 – Igarapé Jundiá

Ambiente lótico com profundidade variando entre 30 cm e 1,50 m. Presença de galhadas e pedras de construção no leito. Mata ciliar escassa e descontínua. Área da jusante coberta de macrófitas, com presença de gramíneas na parte seca do leito e galhadas. Substrato de argila aderente e folhiço (Foto 131 e Foto 132).



Foto 131: Igarapé Jundiá – Montante



Foto 132: Igarapé Jundiá – Jusante

### 2.1.1.2.14 Ponte 14 – Lago do Lírio

Ambiente lântico parcialmente seco com montante e jusante desconectadas. Montante pouco profunda (cerca de 1 metro), com presença de macrófitas, blocos de construção, pedras e galhadas. Jusante com águas rasas de aproximadamente 30 cm, com presença de macrófitas aquáticas e galhadas. Mata ciliar composta por vegetação rasteira e alguns arbustos. Substrato de argila e pedras (Foto 133 e Foto 134).



Foto 133: Lago do Lírio – Montante



Foto 134: Lago do Lírio – Jusante

#### 2.1.1.2.15 Ponte 15 – Igarapé Timbira

Água pouco corrente, turva, com profundidade variando entre 30 cm e 2 metros. É um braço de conexão direta com o rio Pindaré. Substrato de argila e folhiço proveniente da vegetação marginal. Mata ciliar descontínua composta por arbustos, árvores de pequeno porte e gramíneas (Foto 135 e Foto 136).



Foto 135: Igarapé Timbira – Montante



Foto 136: Igarapé Timbira – Jusante

#### 2.1.1.2.16 Ponte 16 – Igarapé Mineirão

Ambiente lótico, pouco profundo (30 cm a 1,50 metros). Presença de mata ciliar formada por cipós, arbustos e árvores de pequeno porte. Montante e jusante com presença de galhadas e vegetação rasteira na parte seca do leito. Substrato de areia e pedras. Água pouco corrente (Foto 137 e Foto 138).





Foto 137: Igarapé Mineirão – Montante



Foto 138: Igarapé Mineirão – Jusante

#### 2.1.1.2.17 Ponte 17 – Igarapé Arapapá

Ambiente de água corrente, pouco profundo, de 30 cm a 1,50 metros, com água turva, substrato com muita matéria orgânica, argila, galhadas, troncos e algumas pedras de construção. Jusante relativamente mais profunda que montante. Mata ciliar descontínua formada por arbustos e vegetação rasteira (Foto 139 e Foto 140).

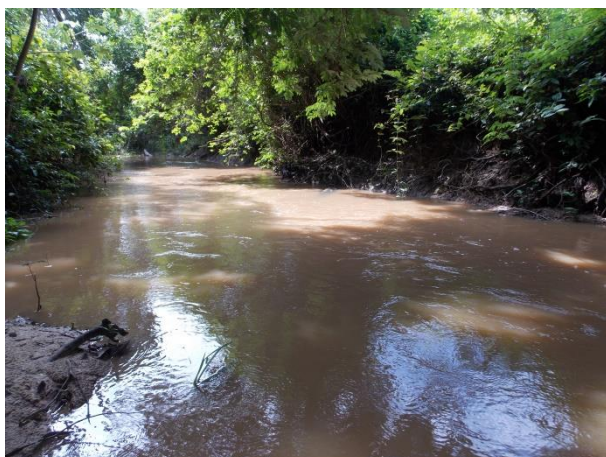


Foto 139: Igarapé Arapapá – Montante



Foto 140: Igarapé Arapapá – Jusante

#### 2.1.1.2.18 Ponte 18 – Igarapé Brejinho

Ambiente de água turva, pouco corrente. Presença de galhadas, macrófitas aquáticas e troncos ao longo do leito. Substrato de argila, folhiço e raízes. Mata ciliar composta por árvores, gramíneas e vegetação rasteira (Foto 141 e Foto 142).





Foto 141: Igarapé Brejinho – Montante

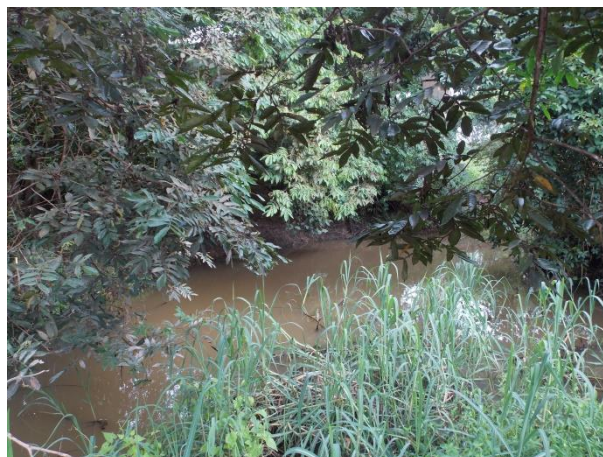


Foto 142: Igarapé Brejinho – Jusante

#### 2.1.1.2.19 Ponte 19 – Igarapé do Fausto

Igarapé pouco profundo, com cerca de 1 m, de correnteza forte. Substrato de argila, com galhadas, raízes, pedras e cobertura vegetal adentrando o canal do igarapé. Presença de vegetação ciliar arbórea e rasteira cobrindo parcialmente o leito (Foto 143 e Foto 144).



Foto 143: Igarapé do Fausto – Montante

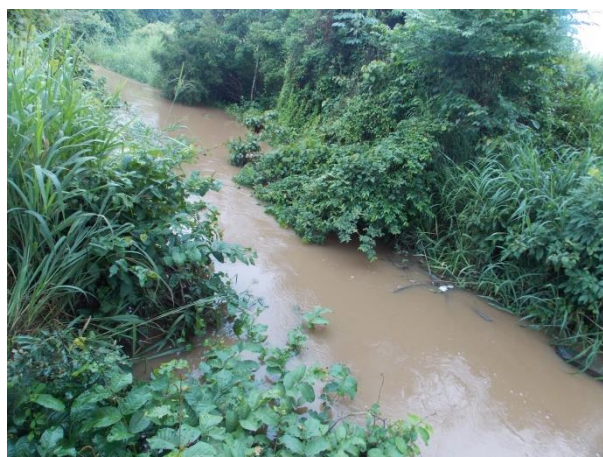


Foto 144: Igarapé do Fausto – Jusante

#### 2.1.1.2.20 Ponte 20 – Igarapé Igarapá

Água corrente com substrato de argila e pedras. Dentro d'água pode-se encontrar capim, galhadas e troncos caídos que estão presentes ao longo do trecho. Igarapé raso com profundidade de até 1 m. Mata ciliar presente composta por árvores, arbustos, cipós e vegetação rasteira. Jusante cercada e com residência no local (Foto 145 e Foto 146).





Foto 145: Igarapé Igarapá – Montante



Foto 146: Igarapé Igarapá – Jusante

#### 2.1.1.2.21 Ponte 21 – Igarapé Jenipapo

Ambiente lótico, água turva, substrato de argila e pedras. Presença de galhadas e troncos submersos. Igarapé pouco profundo com mata ciliar constituída por árvores, pequenos arbustos e vegetação rasteira. Presença de comunidade em ambos os lados, que usufrui do ambiente para pesca e lazer (Foto 147 e Foto 148).



Foto 147: Igarapé Jenipapo – Montante



Foto 148: Igarapé Jenipapo – Jusante

#### 2.1.1.2.22 Ponte 22 – Igarapé Araparizal

Ambiente lótico, pouco profundo (60 cm a 2 metros), contendo água clara, substrato de argila, galhada, raízes, pedras no leito e árvores parcialmente encobertas por água próximo à margem. Mata ciliar formada por árvores, arbustos e cipó (Foto 149).



Foto 149: Igarapé Arapaizal – Jusante

#### 2.1.1.2.23 Ponte 23 – Igarapé Presa de Porco

Ambiente lótico, pouco corrente, com água turva e em área de preservação ambiental permanente. Profundidade desconhecida. Presença de mata ciliar densa. Um trecho do leito a montante possui características de ambientes canalizados, pois apresenta bordas retas em ambas as margens num trecho aproximadamente a 10 a 20 m da ponte (Foto 150 e Foto 151).



Foto 150: Igarapé Presa de Porco – Montante



Foto 151: Igarapé Presa de Porco – Jusante

#### 2.1.1.2.24 Ponte 24 – Igarapé Lagoa Azul

Igarapé apresenta configuração de um brejo. Presença de residências a montante e a jusante. Pouco profundo (30 cm a 50 cm) tanto a montante quanto a jusante. Montante apresentando volume de água inferior a jusante, com coloração transparente e com escassez de macrófitas aquáticas. Água pouco corrente apresentando odor típico de áreas com alto teor de matéria orgânica em decomposição. Leito do igarapé a montante com substrato de areia e argila, com vigas de madeira; a jusante substrato lamacento coberto por macrófitas submersas e sobrenadantes em abundância. Vegetação ciliar a montante



composta principalmente por capim e arbustos. Jusante com vegetação ciliar composta por capins, arbustos e árvores de grande porte (Foto 152 e Foto 153).



Foto 152: Igarapé Lagoa Azul – Montante



Foto 153: Igarapé Lagoa Azul – Jusante

#### 2.1.1.2.25 Ponte 25 – Rio Buriticupu

Ambiente lótico com água de tom esverdeado de alta transparência, margens não muito distantes, largura aproximada de 5 a 6 metros. Presença de macrófitas aquáticas fixas (aningas – Araceae) e macrófitas flutuantes tanto a montante quanto a jusante. Montante e jusante com mata ciliar composta principalmente por capim e arbustos, com poucas e espaçadas árvores de maior porte. Comunidade de árvores não chega a formar dossel. A montante apresentava maior área do espelho d'água (área mais aberta) com boa entrada de luz no sistema aquático (Foto 154 e Foto 155).



Foto 154: Rio Buriticupu – Montante



Foto 155: Rio Buriticupu – Jusante

#### 2.1.1.2.26 Ponte 26 – Rio dos Sonhos

Rio apresentava montante com baixa correnteza e jusante com correnteza moderada. Água transparente tanto a montante quanto a jusante. Baixa profundidade nos dois sentidos, largura variando entre 3 e 6 metros. Substrato composto por cascalho, areia, grande



quantidade de troncos e restos de construção civil. Na jusante, a mata ciliar apresenta árvores de grande porte e arbustos, com vegetação parcialmente submersa. Montante com vegetação aquática fixa. Pressão antrópica forte. Montante mais descaracterizada, aparentemente com área natural reduzida, com presença de restos de concreto espalhados nas margens e alguns blocos submersos no leito. Jusante também apresenta blocos de concreto. Abaixo da ponte havia manilhas de concreto que interligavam e faziam o escoamento da água da montante para a jusante (Foto 156 e Foto 157).



Foto 156: Rio dos Sonhos – Montante



Foto 157: Rio dos Sonhos – Jusante

#### 2.1.1.2.27 Ponte 27 – Rio Pindaré

Rio no período chuvoso apresenta-se como uma área de várzea (floresta inundada). Jusante obstruída por vegetação (troncos e arbustos), montante apresentando áreas de terra firme e áreas já inundadas, com presença de árvores de grande porte e vegetação aquática abundante dentro da coluna d'água. Ambiente lótico de águas turvas e substrato composto por lama e areia. Apresenta largura do leito bastante variável, entre 4 e 20 metros. Mata ciliar presente em todo o trecho, sendo a cobertura das margens composta por árvores de médio e grande porte (Foto 158 e Foto 159).



Foto 158: Rio Pindaré – Montante



Foto 159: Rio Pindaré – Jusante



### 2.1.1.2.28 Ponte 28 – Rio Cajuapara

Rio que apresenta configuração de um lago (lêntico), com águas transparentes e presença abundante de grandes ramos de vegetação aquática totalmente submersas a montante e a jusante. Presença de macrófitas aquáticas (Nymphaeaceae) também nos dois sentidos do rio. Margens distantes uma da outra, com poucas árvores de grande porte tanto na montante quanto na jusante. Pressão antrópica forte em toda extensão da área de coleta. Local utilizado pela comunidade local como balneário. Presença de residências a jusante e a montante. Grande quantidade de sacos plásticos e garrafas plásticas na água, em maior abundância na jusante. Canal com forte correnteza e pedras artificiais. Na desembocadura deste canal o rio retorna a uma configuração semelhante a montante (lêntico). Mata ciliar completamente ausente (Foto 160 e Foto 161).



Foto 160: Rio Cajuapara – Montante



Foto 161: Rio Cajuapara – Jusante

### 2.1.1.2.29 Ponte 29 – Igarapé Jatobazinho

Igarapé com água turva, apresenta profundidade superior a 1,70 m. Mata ciliar composta por árvores de grande porte e arbustos, considerada em bom estado de conservação em áreas mais afastadas da ponte, tanto a montante quanto a jusante. Presença de macrófitas aquáticas tanto a montante quanto a jusante. Montante apresenta margens íngremes. Abaixo e nas áreas adjacentes à ponte (aproximadamente 10 m) há presença de arbustos e vegetação rasteira, sem presença de árvores de grande porte. A jusante apresentava abertura do dossel de aproximadamente 30% que ia se fechando conforme adentrasse pelo leito do igarapé. O leito do igarapé era formado por areia e pedras naturais, as margens apresentam liteira fina e grossa. Presença de troncos submersos e árvores parcialmente submersas. Igarapé com correnteza moderada. Corpo hídrico utilizado para dessedentação animal e bota-fora. Local muito deteriorado apresentando forte odor, resultado da putrefação dos restos de carcaça dos animais abatidos (Foto 162 e Foto 163).



Foto 162: Igarapé Jatobazinho – Montante



Foto 163: Igarapé Jatobazinho – Jusante

### 2.1.1.2.30 Ponte 30 – Igarapé dos Martírios

Igarapé apresenta forte pressão antrópica. Presença de ossos de animais mortos em vários pontos tanto a montante quanto a jusante. A água exala odor forte de matéria orgânica em decomposição. Igarapé com bom volume de água. Presença de árvores parcialmente emersas (floresta inundada) e troncos de árvores submersos tanto a montante quanto a jusante. Montante apresentando estruturas de madeira (abrigos). Presença de urubus dentro da mata a jusante e na copa das arvores a montante. Área de lixão próximo ao ponto. Leito de aproximadamente 3 a 7 metros e profundidade indeterminada. Mata ciliar presente, composta por árvores de pequeno e médio porte (Foto 164 e Foto 165).



Foto 164: Igarapé dos Martírios – Montante



Foto 165: Igarapé dos Martírios – Jusante

### 2.1.1.2.31 Ponte 31 – Igarapé Marcelinho

Igarapé com correnteza moderada, água clara com presença de vegetação marginal submersa tanto a montante quanto a jusante (floresta inundada). Presença de macrófitas aquáticas abundantes na jusante. Mata ciliar aparentemente preservada a montante, com presença de árvores de grande porte e arbustos, com abertura do dossel de aproximadamente 30%. Mata ciliar a jusante apresenta árvores de grande porte apenas na



margem esquerda, na margem direita não há vegetação de grande porte e, devido a este fato, há uma maior entrada de luz no sistema aquático nesta área. Leito a montante formado principalmente por areia e argila. Leito a jusante formado por pedras naturais, areia e argila. Montante apresenta maior profundidade (1,5 m) que a jusante. Importante salientar que havia poças com presença de peixes em áreas adjacentes ao canal principal (montante) (Foto 166 e Foto 167).



Foto 166: Igarapé Marcelininho – Montante



Foto 167: Igarapé Marcelininho – Jusante

#### 2.1.1.2.32 Ponte 32 – Igarapé Papagaio

Igarapé com água turva, com mata ciliar aparentemente preservada a montante e a jusante. A profundidade deste igarapé apresenta-se superior a 1,5 m a poucos metros da margem. Margens apresentando macrófitas aquáticas fixas, grande quantidade de troncos e macrófitas submersas. Apresenta largura do leito de aproximadamente 10 metros e profundidade indeterminada (Foto 168 e Foto 169).



Foto 168: Igarapé Papagaio – Montante



Foto 169: Igarapé Papagaio – Jusante



### 2.1.1.2.33 Ponte 33 – Igarapé Grapiá

Igarapé com forte correnteza, água clara de tom amarelado com poucos sedimentos em suspensão. Vegetação ciliar aparentemente preservada com árvores de grande porte e vegetação arbustiva. Margem formada por sedimentos de areia e argila. Leito formado por cascalho, troncos e árvores submersas e emersas. Largura do leito de aproximadamente 10 a 15 metros e profundidade variando entre 20 cm a 1,5 metros (Foto 170 e Foto 171).



Foto 170: Igarapé Grapiá – Montante



Foto 171: Igarapé Grapiá – Jusante

### 2.1.1.2.34 Ponte 34 – Rio Samaúma

Rio de médio porte, de água túrbida, substrato composto por cascalho, areia e blocos de pedras. Apresenta largura do leito de aproximadamente 10 a 15 metros e profundidade variando entre 20 cm a 1,5 metros. Mata ciliar aparentemente preservada com presença de árvores de grande porte e arbustos tanto a montante quanto a jusante. Troncos de árvores submersos no leito do rio (Foto 172 e Foto 173).



Foto 172: Rio Samaúma – Montante



Foto 173: Rio Samaúma – Jusante



### 2.1.1.2.35 Ponte 35 – Rio Jacundá

Rio de correnteza moderada a forte e água turbida, substrato composto por cascalho, areia, blocos de pedras e grande quantidade de troncos submersos. Apresenta largura do leito de aproximadamente 15 a 20 metros e profundidade indeterminada. Mata ciliar preservada, com árvores de grande porte e arbustos (Foto 174 e Foto 175).



Foto 174: Rio Jacundá – Montante



Foto 175: Rio Jacundá – Jusante

### 2.1.1.2.36 Ponte 37 – Rio Flexeiras

Rio de pequeno porte com correnteza moderada a forte. De um modo geral, apresenta pouca profundidade e maior correnteza na jusante. Leito composto por areia, cascalho e blocos de concreto. Sedimento das margens formado por areia fina e argila. Mata ciliar com árvores de grande porte e vegetação arbustiva, melhor preservada conforme há um distanciamento da ponte nos dois sentidos. A montante apresenta canal mais estreito, com distância das margens de aproximadamente 8 metros e abertura do dossel de 30%. Já a jusante apresenta área mais aberta com distância entre as margens de aproximadamente 25 metros na área contígua a ponte (leito começa a se estreitar a aproximadamente 200 metros a jusante da ponte). Presença de resíduos sólidos (plásticos, papéis, latas, etc.) (Foto 176 e Foto 177).

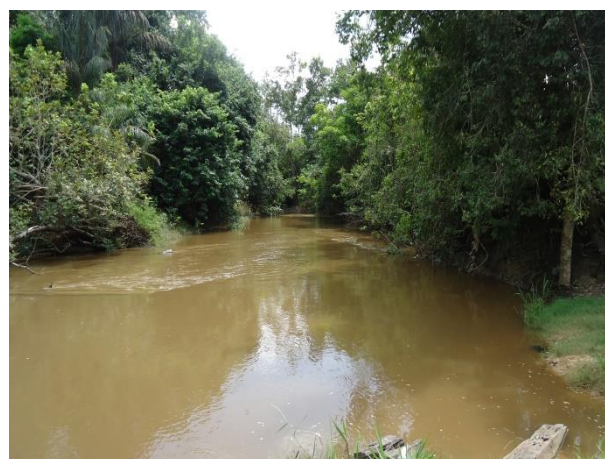


Foto 176: Rio Flexeiras – Montante

Foto 177: Rio Flexeiras – Jusante

### 2.1.1.2.37 Ponte 38 – Rio Sororó

Rio de grande porte com elevada profundidade e alto volume de água e correnteza moderada a forte com água turbida (sedimentos em suspensão). Sedimento formado por areia e argila. Mata ciliar presente tanto a montante quanto a jusante, compostas de árvores de grande porte e arbustos. Erosão evidente à montante, estando à margem em forma de barranco com vegetação. Presença de troncos de árvores caídos próximo à margem e no leito do rio (Foto 178 e Foto 179).



Foto 178: Rio Sororó – Montante



Foto 179: Rio Sororó – Jusante

### 2.1.1.2.38 Ponte 39 – Rio Vermelho

Rio que apresenta correnteza forte e água turbida com bastante sedimento em suspensão. Sedimento formado por areia e argila. Presença de troncos de árvores caídos próximo à margem, bem como emersos e submersos no leito do rio. Mata ciliar aparentemente preservada tanto a montante quanto a jusante da ponte, sendo importante ressaltar que próximo às extremidades, principalmente na margem esquerda, onde já se iniciam as obras de expansão, a mata ciliar apresenta-se reduzida. Nas margens há presença de lixo e sacos plásticos. Apresenta largura do leito de aproximadamente 20 a 25 metros e profundidade indeterminada (Foto 180 e Foto 181).





Foto 180: Rio Vermelho – Montante



Foto 181: Rio Vermelho – Jusante

### 2.1.1.2.39 Ponte 40 – Rio das Onças

Ambiente lótico de águas turvas e substrato composto por blocos de pedra, cascalho, lama, folhiço e troncos submersos em certos pontos, forte correnteza. Apresenta largura do leito de aproximadamente 5 a 7 metros e profundidade variando entre 30 a 1,20 cm, com formação de pequenas corredeiras ao longo do trecho amostrado. Cobertura da margem composta por algumas árvores esparsas juntamente com capim, abertura do dossel de aproximadamente 30% a montante e 20% a jusante (Foto 182 e Foto 183).



Foto 182: Rio das Onças – Montante



Foto 183: Rio das Onças – Jusante

### 2.1.1.2.40 Ponte 41 – Rio Castanha

Igarapé com correnteza moderada apresentando áreas de remanso. Baixa profundidade, porém, em algumas áreas próximas as margens verificou-se maior profundidade, de aproximadamente 1,5 m. Leito do rio conectado (sem interrupção natural ou artificial) da montante para a jusante, apresentando água turbida. Troncos de árvores submersos no leito tanto na montante quanto na jusante. Presença de mata ciliar moderadamente preservada na jusante, contendo árvores de maior porte. Montante apresentando forte influência antrópica, estando o leito do rio com blocos de concreto. A margem esquerda na montante

não tem presença de vegetação de grande porte, com redução drástica da mata ciliar (Foto 184 e Foto 185).



Foto 184: Rio Castanha – Montante



Foto 185: Rio Castanha – Jusante

#### 2.1.1.2.41 Ponte 42 – Igarapé Surpresa

Igarapé com correnteza moderada. Água turbida, apresentando sedimentos em suspensão, provavelmente devido ao período de chuvas na região. Mata ciliar moderadamente preservada tanto a montante quanto a jusante, contendo arbustos e árvores de grande porte, sendo esta reduzida na área contígua à ponte. A montante apresenta margens íngremes, leito e margens com cascalho e alguns blocos de concreto. Presença de troncos de árvores emersos e submersos em vários pontos do canal tanto a montante quanto a jusante. Substrato do canal formado principalmente por argila, areia e pedras tanto a montante quanto a jusante. Montante e jusante contínua (sem interrupção natural ou artificial). Apresenta largura do leito entre 4 a 8 metros e profundidade variando entre 50 cm a 2 metros (Foto 186 e Foto 187).



Foto 186: Igarapé Surpresa – Montante

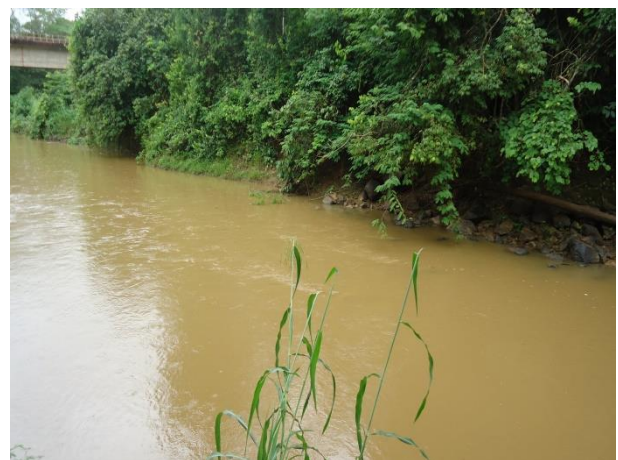


Foto 187: Igarapé Surpresa – Jusante



## 2.1.2 BIOTA TERRESTRE

O monitoramento está sendo realizado em nove Áreas de Monitoramento previamente definidas ao longo da AID da Estrada de Ferro Carajás (Amplo 2011, MRS 2011), as quais estão inseridas no domínio do Bioma Amazônia, em seus limites orientais (IBGE 1992, 2004).

As Locações 04, 08 e 09, mais próximas a São Luís, estão situadas na região ecológica conhecida como Baixada Maranhense (IBGE 1984), a qual é ricamente drenada por importantes rios (Pindaré e Mearim) e seus afluentes e possui grande número de ambientes lênticos, entre lagoas, alagados e brejos. Compondo a elevada heterogeneidade ambiental da Baixada, ocorrem diversas fitofisionomias vegetais e zonas de transição entre elas, incluindo Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual e Áreas das Formações Pioneiras (Vegetação com Influência Fluvial e/ou Lacustre, Vegetação com Influência Flúvio-Marinha) (IBGE 1992, 2004). As Locações 17 e 22 situam-se na região ecológica Pré-Amazônia (IBGE 1984), coberta por Floresta Estacional Semidecidual, próximo aos limites da Floresta Ombrófila Densa (IBGE 1992, 2004). Os ambientes das nove locações são sucintamente descritas a seguir (fitofisionomias segundo IBGE 1992, 2004):

### 2.1.2.1 Locação 04

Município de Bacabeira/MA: Situada na Baixada Maranhense. Área de Floresta Ombrófila Aberta secundária. Floresta de babaçu, mata alterada em estágio mais inicial de sucessão ecológica, com predominância de árvores pioneiras. Mata baixa, alguns trechos em melhor estado de conservação e com dossel mais elevado, especialmente nas margens de igarapés. Mata muito densa, principalmente o sub-bosque, serrapilheira pouco profunda e muito úmida. Muitas epífitas nas palmeiras. Em período chuvoso, muitas áreas alagadas. Presença de igarapés perenes e temporários, algumas pequenas lagoas naturais, pequenas lagoas antrópicas e brejos antrópicos na área. Alguns trechos muito alterados, com palmeiras babaçu e gramíneas. A área situa-se no limite dos domínios da floresta ombrófila aberta, próximo à Vegetação com Influência Flúvio-Marinha (Manguezal e Campo Salino).

As amostragens foram realizadas em remanescentes de floresta secundária, com regiões mais sombreadas e úmidas a regiões mais abertas dominadas por palmeiras, em igarapés perenes e temporários no interior da floresta, em poças perenes e temporárias no interior da floresta, poça perene em borda de mata, em brejos em áreas abertas nas margens dos remanescentes florestais e alagados em áreas abertas (Foto 188 a Foto 190). Também foram considerados registros ocasionais obtidos em áreas alteradas caracterizadas por pastagens artificiais, plantações (Foto 191), habitações humanas, estradas e outras construções.



Foto 188. Floresta secundária.

Foto: Adriano Silveira.



Foto 189. Floresta secundária.

Foto: Adriano Silveira.



Foto 190. Igarapé no interior de floresta secundária.

Foto: Adriano Silveira.



Foto 191. Área de plantio de milho após a colheita.

Foto: Alessandro Menks.

### 2.1.2.2 Locação 08

Município de Miranda do Norte e Arari/MA: Situada na Baixada Maranhense. Área de Floresta Ombrófila Aberta secundária. Floresta de babaçu em região de baixada com áreas inundáveis. Mata alterada, heterogênea, com trechos em estados mais iniciais de sucessão ecológica e trechos em estágios mais avançados. Áreas mais conservadas acompanhando alguns igarapés, com sub-bosque muito denso, serrapilheira pouco profunda, várias epífitas e lianas. Alguns trechos mais alterados com babaçu e gramíneas. Presença de alguns brejos e alagados. A área situa-se no limite dos domínios da Floresta Ombrófila Aberta, próximo à Vegetação com Influência Fluvial e/ou Lacustre.

As amostragens foram realizadas em remanescente de floresta secundária com dominância de babaçu, dossel descontínuo e presença de gramíneas no sub-bosque; e nos ambientes aquáticos da área, incluindo lagoa semi-permanente, poças temporárias, igarapés e alagados amplos em áreas abertas. Também foram considerados registros ocasionais obtidos em áreas alteradas caracterizadas por pastagens artificiais, plantações, habitações humanas e estradas (Foto 192 a Foto 195).





Foto 192. Floresta secundária com dominância de babaçu.

Foto: Adriano Silveira.



Foto 193. Floresta secundária.

Foto: Adriano Silveira.



Foto 194. Pastagem com babaçu.

Foto: Adriano Silveira.



Foto 195. Igarapé na borda da floresta.

Foto: Adriano Silveira.

### 2.1.2.3 Locação 09

Município de Arari e Vitória do Mearim, MA: Situada na Baixada Maranhense, área característica do Pantanal Maranhense. Área de Vegetação com Influência Fluvial e/ou Lacustre. Margens do rio Mearim e proximidades. Floresta secundária, áreas com predominância de babaçu e áreas com mata mais heterogênea, sem predominância de palmeiras. Rio em meandros com mata ciliar inundável, com sub-bosque muito denso e serrapilheira moderadamente densa; alguns trechos de mata ciliar bem conservada. Planície de interflúvio com algumas lagoas marginais naturais e grandes brejos. Maior parte da região alagada no período chuvoso. Algumas áreas mais elevadas muito alteradas, cobertas por capoeira baixa com dossel descontínuo e gramíneas. Grande planície inundada nas proximidades, com algumas pequenas ilhas secas com mata secundária.

As amostragens foram realizadas em remanescentes de floresta secundária das tipologias de mata ciliar inundável e mata não inundável em “ilhas” mais elevadas; em diversos ambientes aquáticos: igarapés perenes em mata, poças temporárias em mata, lagoas permanentes e semi-permanentes em áreas abertas, alagados de várzea e poças



temporárias em áreas abertas (Foto 196 a Foto 199). Também foram considerados registros ocasionais em áreas alteradas (pastagens artificiais, plantações, habitações humanas e estradas).



Foto 196. Floresta secundária inundável.

Foto: Adriano Silveira.



Foto 197. Floresta secundária inundável.

Foto: Adriano Silveira.



Foto 198. Planície de inundação com ilhas secas.

Foto: Adriano Silveira.



Foto 199. Rio Mearim com mata ciliar.

Foto: Adriano Silveira.

#### 2.1.2.4 Locação 17

Município de Alto Alegre do Pindaré/MA: Área de Floresta Ombrófila Aberta secundária. Margens do rio Pindaré, área muito antropizada. Remanescentes de mata ciliar secundária, inundável em período chuvoso, com várias lagoas marginais. Fragmentos de mata de babaçu, em estágios mais iniciais de sucessão ecológica (pastagens com babaçu). Igarapés afluentes e braços do rio acompanhados com mata ciliar. Há ainda alguns brejos.

Os registros se deram em remanescentes de floresta secundária, incluindo formações de mata ciliar inundável (mais conservada), matas mais abertas babaçu e sub-bosque moderadamente desenvolvidos e pastagens artificiais com babaçuais; e nos ambientes aquáticos: margem de riachos e córregos afluentes do rio Pindaré com mata, alagados temporários de várzea, poças permanentes e temporárias em áreas abertas (Foto 200 a



Foto 203). Além das pastagens, também foram considerados registros ocasionais em áreas alteradas plantações, habitações humanas e estradas.



Foto 200. Floresta secundária inundável.

Foto: Adriano Silveira.



Foto 201. Rio Pindaré com mata ciliar inundável.

Foto: Adriano Silveira.



Foto 202. Afluente do rio Pindaré e mata secundária.

Foto: Adriano Silveira.



Foto 203. Pastagem com babaçu.

Foto: Adriano Silveira.

### 2.1.2.5 Locação 22

O monitoramento está sendo realizado na Área de Monitoramento previamente definidas como Locação 22, na AID da Estrada de Ferro Carajás, no mesmo local onde foram realizadas as campanhas anteriores. Essa área situa-se no Município de Buriticupu, oeste do Maranhão, e está inserida no domínio do Bioma Amazônia, em seus limites orientais (IBGE 1992, 2004).

A região é conhecida como Pré-Amazônia (IBGE 1984). A locação situa-se nas margens do rio Pindaré e abriga a área de várzea do mesmo rio, com alguns remanescentes de floresta inundável. O clima da área é do tipo Equatorial Quente Úmido (IBGE 2002). A área de AID da Locação 22 está próxima ao rio Pindaré, é caracterizada por fragmentos de Floresta ombrófila densa, mata secundária composta por árvores de grande porte alcançando aproximadamente 15 metros de altura, próximo a um dos fragmentos de floresta encontra-se



um pequeno brejo e pelo predomínio de pastagens, plantação mista de milho e arroz (Foto 204 a Foto 207).



Foto 204. Cultura de arroz nas imediações das áreas de coleta.

Foto: Diego Meneghelli.



Foto 205. Mata secundária com remanescente de árvore de grande porte.

Foto: Diego Meneghelli.



Foto 206. Área antropizada com presença de fazenda e vegetação de babaçú.

Foto: Jânia Vieira.



Foto 207. Floresta secundária com extração de madeira.

Foto: Jânia Vieira.

### 2.1.2.6 Locação 24

A Locação 24 está situada na região ecológica conhecida como Pré-Amazônia (IBGE, 1984), assim como, na unidade de relevo dos Baixos Planaltos Dissecados. A vegetação original da área é caracterizada como Floresta Ombrófila Densa, mas se encontra antropizadas, restando principalmente fragmentos de floresta secundária (IBGE 1992, 2004). A locação situa-se nas margens do rio Pindaré e abriga a área de várzea desse rio, com significativos remanescentes de floresta inundável em melhor estado de conservação. O clima da área é do tipo Equatorial Quente Úmido (IBGE 2002).

Em relação aos ambientes, o rio Pindaré estende-se em um vale mais profundo, com significativa área de várzea, parcialmente inundável, a qual abriga remanescentes de floresta secundária em bom estado de conservação, com estágio tardio em alguns trechos. Estão presentes vários igarapés cobertos por mata e uma grande variedade de ambientes



aquáticos lânticos, dentre lagoas marginais, poças, brejos e grandes alagados. Muitos ambientes aquáticos estão em bom estado de conservação e outros com intervenção antrópica. As encostas do vale são cobertas por mata secundária mais seca, com alguns trechos mais heterogêneos e mais conservados, e outros caracterizados por capoeiras ou matas mais abertas com dominância de palmeiras (tucum e anajá). Há alguns grandes vales com brejos naturais entre encostas com mata. Nas matas de encostas e topos de morros podem ocorrer discretos afloramentos rochosos (canga). Alguns córregos afluentes descem as encostas, acompanhados por mata mais úmida. Em sequência às encostas, os platôs estão altamente antropizados, cobertos principalmente por pastagem artificial (pecuária) e silvicultura (eucaliptal), principalmente na margem direita do rio. Em toda a área observam-se porções alteradas que abrigam sedes de algumas propriedades. Os remanescentes florestais e ambientes aquáticos da Localização 24 apresentam grande importância regional, funcionando como redutos da fauna.

As amostragens foram realizadas em ambientes de floresta secundária ou capoeira não inundável de encostas e floresta ripária inundada de várzea, e nos diversos ambientes aquáticos, incluindo igarapés, lagoas, poças, brejos e alagados (Foto 208 a Foto 213). Também foram considerados registros ocasionais obtidos em áreas alteradas caracterizadas por pastagens artificiais, plantações, habitações humanas e estradas.



Foto 208. Floresta ripária inundável na várzea do rio Pindaré.

Foto: Amplo 2013.



Foto 209. Várzea do rio Pindaré, com mata inundável e campos alagados.

Foto: Amplo 2013.



Foto 210. Rio Pindaré com mata ciliar na estação seca.

Foto: Diego Meneghelli



Foto 211. Várzea com mata secundária em estação seca.

Foto: Diego Meneghelli





Foto 212. Formação de brejo em estação seca.

Foto: Diego Meneghelli



Foto 213. Igarapé na estação seca.

Foto: Diego Meneghelli

### 2.1.2.7 Locação 46

A Terra Indígena (TI) Mãe Maria está localizada no município de Bom Jesus do Tocantins, sudeste do Estado do Pará. Situa-se em Floresta Ombrófila Densa de terra firme, cortada pelo Igarapé Mãe Maria (no qual originou o nome da TI) apresentando como limites os rios Flecheiros e Jacundá, afluentes da margem direita do curso médio do Tocantins. Encontra-se cerca de 40 km da cidade de Marabá, principal núcleo urbano da região (PIB, 2010). Do ponto de vista biogeográfico, a região situa-se em um importante bioma – Amazônia.

- Ponto 1 – Dentre todas as áreas escolhidas, está se encontra mais próxima à BR 222. Composta por Floresta Ombrófila Densa de terra firme, o terreno possui declive e é “cortado” pelo Igarapé Mãe Maria (Foto 214 e Foto 215). Apresenta árvores de grande porte e açaizal (*Euterpe* sp.) nas partes mais baixas. A área apresenta alta incidência de castanheiras (*Bertholletia excelsa*), consequentemente bastante acessada por “castanheiros” (índios ou populares contratados para retirar castanha) que adentram a mata com uso de mulas e burros para escoamento das sacas de castanhas. Também se observou forte pressão de caça.



Foto 214. Trilha de acesso com presença de árvores de grande porte.

Foto: Alessandro Menks.



Foto 215. Baixo com vegetação predominante de açaizal.

Foto: Alessandro Menks.



- Ponto 2 – Vegetação de Floresta Ombrófila Densa de terra firme, com presença de árvore de grande porte, palmeiras e formação de açazal (*Euterpe* sp.) nas proximidades das áreas alagadas (Foto 216 e Foto 217). Esta área é usada para pesca, contudo com pouca caça que, segundo os próprios índios, já não são encontradas com facilidade, compondo assim uma área de floresta perturbada. Fator esse podendo ser atribuído pela grande movimentação dos próprios indígenas e veículos de manutenção da estrada de ferro.



Foto 216: Trilha de acesso ao ponto de coleta com presença de palmeiras (açazal).

Foto: Alessandro Menks.



Foto 217. Ponto de coleta em período de seca.

Foto: Alessandro Menks.

- Ponto 3 – Área com presença de lagoa natural permanente situada entre a estrada do “Negão” e a Estrada de Ferro Carajás, com vegetação ciliar de Floresta Ombrófila Densa de terra firme, com presença de embaúbas (*Cecropia* sp.) em sua borda (Foto 218 e Foto 219). Bastante utilizada pelos índios para utilização de recurso pesqueiro, principalmente pela proximidade da estrada e facilidade de acesso, mas a exemplo do *Ponto 2*, pouco utilizada para caça.



Foto 218. Acesso às trilhas adjacentes a lagoa de águas permanentes.

Foto: Alessandro Menks.



Foto 219. Vista geral da lagoa, apresentando baixo nível das águas.

Foto: Alessandro Menks.



- Ponto 4 – Área composta por Floresta Ombrófila Densa de terra firme, com presença de lagoa natural permanente de um lado da estrada do “Negão”, cuja vazão de água se dá através de tubulação abaixo da estrada. O local forma um grande baixio com presença de açaizal (*Euterpe* sp.) do lado oposto (Foto 220 e Foto 221). Esta área é bastante utilizada pelos índios para caça de subsistência, principalmente por se tratar de uma localidade distante das aldeias localizadas na Terra Indígena. Os indígenas atribuem à área o status de bem conservada e conseqüentemente com grande potencial de caça.



Foto 220. Vista geral da lagoa natural com baixo nível de água.

Foto: Alessandro Menks.



Foto 221. Vista da vazão com baixo volume de água oriunda da lagoa natural.

Foto: Alessandro Menks.

- Ponto 5 – Área com presença do Igarapé Mãe Maria, margeado por vegetação de Floresta Ombrófila Densa de terra firme. Salienta-se que os registros foram realizados às margens próximas ao igarapé, na qual apresentava vegetação mais baixa e adaptada a grandes oscilações do nível das águas (Foto 222 e Foto 223). Dentre as áreas escolhidas, esta foi a mais distante em relação à portaria de acesso da estrada do “Negão”. Esta área, por ser distante e conseqüentemente pouco acessada, se tornou uma das preferidas pelos índios quando querem caçar animais de grande porte (*Mazama* sp., *Pecari tajacu*, *Tayassu pecari* e *Tapirus terrestris*).

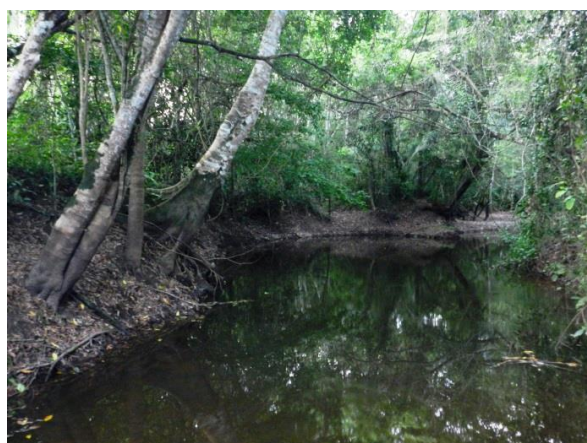


Foto 222: Leito do Igarapé Mãe Maria, com baixo nível das águas.

Foto: Alessandro Menks.



Foto 223: Lagoa temporária formada após a baixa das águas do Igarapé Mãe Maria.

Foto: Alessandro Menks.



### 2.1.2.8 Locação 48

O monitoramento está sendo realizado na Área de Monitoramento previamente definidas como Locação 48, na AID da Estrada de Ferro Carajás, no mesmo local onde foram realizadas as campanhas anteriores. Essa área situa-se no Município de Marabá, leste do estado do Pará, e está inserida no domínio do Bioma Amazônia, em seus limites orientais (IBGE 1992, 2004), onde a fitofisionomia das florestas do município se caracteriza por três tipos: Floresta ombrófila aberta, Floresta ombrófila densa e as áreas antrópicas com presença de floresta secundária (Foto 224; Foto 225; Foto 226; Foto 227). Na área urbana de Marabá predominam as Florestas antrópicas. O clima da área é do tipo Equatorial Quente Úmido (IBGE 2002)



Foto 224. Estrada de acesso para um dos pontos de coleta.

Foto: Clarenice Loiola.



Foto 225. Borda de mata secundária

Foto: Clarenice Loiola.



Foto 226. Interior de mata secundária apresentando árvores de médio porte.

Foto: Clarenice Loiola.



Foto 227. Interior de mata secundária com presença de palmeiras.

Foto: Clarenice Loiola.

### 2.1.2.9 Locação 51

O monitoramento está sendo realizado na Área de Monitoramento previamente definidas como Locação 51, na AID da Estrada de Ferro Carajás, no mesmo local onde foram realizadas as campanhas anteriores. Essa área encontra-se próxima à Vila de Itainópolis



aproximadamente 90 km do Município de Marabá, leste do estado do Pará, inserida no domínio do Bioma Amazônia, em seus limites orientais (IBGE 1992, 2004), onde a fitofisionomia das florestas do município se caracteriza por três tipos: Floresta ombrófila aberta, Floresta ombrófila densa e as áreas antrópicas. Na área urbana de Marabá predominam as Florestas antrópicas.

A área amostrada apresenta atividades antrópicas tendo como matriz vegetacional áreas de pastagem. Porém, o principal fragmento de mata onde se deu a maior parte da amostragem encontra-se bem preservado, apresentando em determinados pontos características de floresta primária e secundária com cursos d'água (Foto 228 a Foto 231).



Foto 228. Estrada de acesso em mata conservada para um dos pontos de coleta.

Foto: Clarenice Loiola.



Foto 229. Igarapé com leito de formação de pedras

Foto: Clarenice Loiola.



Foto 230. Lagoa permanente com mata ciliar preservada.

Foto: Clarenice Loiola.



Foto 231. Poça d'água sazonal em período chuvoso.

Foto: Clarenice Loiola.



## 2.2 MÉTODOS DE AMOSTRAGEM

### 2.2.1 BIOTA AQUÁTICA

#### 2.2.1.1 Biota Aquática (Limnologia)

Foram realizadas coletas de água e sedimento para avaliação de parâmetros hidrobiológicos. Em campo foram tomadas medidas dos valores de temperatura, pH, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica da água. A última campanha foi realizada em outubro/13.

##### 2.2.1.1.1 Algas Planctônicas

##### 2.2.1.1.2 Procedimentos de Campo

As amostras qualitativas foram coletadas por meio de filtragem de 100 L de água do ambiente em rede de plâncton com abertura de malha de 20  $\mu\text{m}$ , com auxílio de balde de 10 L. Estas foram acondicionadas em frascos de 200 mL e fixadas com solução de formalina 4% um pra um. As amostras quantitativas foram coletadas com passagem de frasco de 500 mL, a aproximadamente 30 cm da lâmina d'água, sendo acondicionadas em frascos de 500 mL, fixadas com Lugol e mantidas no escuro a temperatura ambiente, até o momento da análise.

##### 2.2.1.1.3 Procedimentos de Laboratório

##### 2.2.1.1.4 Análise Qualitativa

A identificação das espécies foi feita em laboratório através da visualização em microscópio binocular com, no mínimo, 400 aumentos, de uma série de lâminas, a fresco, até que ocorresse o esgotamento dos *taxa* (unidade individual de identificação) presentes. Os organismos foram identificados, sempre que possível, até o nível taxonômico de espécie, utilizando as chaves disponíveis. Também foram realizadas fotomicrografias do fitoplâncton a fim de auxiliar os trabalhos de identificação.

##### 2.2.1.1.5 Análise Quantitativa

A análise quantitativa foi realizada em microscópio invertido, utilizando-se câmaras de Utermöhl, em 400 aumentos (Utermöhl 1958). As amostras foram homogeneizadas delicadamente para não danificar os organismos e uma alíquota com volume conhecido foi deixada para sedimentar em câmaras úmidas, sendo o tempo de sedimentação de três horas para cada centímetro de altura da câmara (Lund et al. 1958). Foram considerados indivíduos como unidade de contagem. O resultado foi expresso em indivíduos por mililitro.

A contagem foi realizada por meio de transectos, sendo o limite estabelecido por dois procedimentos: quantificação de 100 indivíduos da espécie mais abundante ou até o limite de 100 campos, de modo que o erro de contagem seja inferior a 20%, com probabilidade de 95% (Lund et al. 1958).

Para o cálculo da densidade dos organismos contados foi utilizada a fórmula de Villafañe & Reid (1995):

$$D = \frac{n}{CV}$$

Onde:

$n$  = número de indivíduos contados na amostra;

$V$  = volume de campo;

$C$  = número de campos contados na amostra.

### 2.2.1.2 Algas Perifíticas

#### 2.2.1.2.1 Procedimentos de Campo

As amostras quantitativas foram obtidas em cada ponto através da raspagem de uma área de 25 cm<sup>2</sup> da superfície de cinco fragmentos de substratos naturais com auxílio de escova de dente, molde em folha de transparência de quadrado com 5 cm de lado e jatos de água destilada, totalizando uma amostra composta de 125 cm<sup>2</sup>. Estas foram acondicionadas em frascos de 500 ml, fixadas com solução de Lugol e mantidas no escuro a temperatura ambiente, até o momento da análise.

As amostras qualitativas foram obtidas por raspagem de folhas submersas dominantes em cada ponto de coleta, sempre na região litorânea. A remoção dos substratos foi realizada por meio de raspagem com escova de dente e jatos de água destilada, sendo acondicionadas em frascos de 200 ml e fixadas com solução de formalina 4%.

#### 2.2.1.2.2 Procedimentos de Laboratório

##### 2.2.1.2.3 Análise Qualitativa

Para a identificação das algas foram utilizadas as publicações de Callegaro et al. (1993), Franceschini (1992), Huber-Pestalozzi (1983), Krammer & Lange-Bertalot (1988; 1991a, b), Bicudo & Bicudo (2006), entre outros. A classificação utilizada é a de Hoek e colaboradores (1995). As fotomicrografias do perifíton foram realizadas com câmera digital, acoplada a microscópio óptico, utilizado também para identificação das espécies.



#### 2.2.1.2.4 Análise Quantitativa

A análise quantitativa foi realizada em microscópio invertido, utilizando-se câmaras de Utermöhl (volume de 2 ml), em 400 aumentos (Utermöhl 1958), sendo o tempo de sedimentação de três horas para cada centímetro de altura da câmara (Lund et al. 1958). Foram considerados indivíduos como unidade de contagem e o resultado expresso em indivíduos por mililitro.

O limite da contagem foi estabelecido por dois procedimentos: quantificação de 100 indivíduos da espécie mais comum ou 100 campos aleatórios. A equação para o cálculo da densidade seguiu Ros (1979), adaptada para a área do substrato, como abaixo:

$$N = (n \cdot V) / (Vc \cdot S)$$

$$Vc = h \cdot Ac \cdot Nc$$

Onde:

$N$  = densidade (número de indivíduos por  $\text{cm}^2$ );

$n$  = número total de indivíduos contados;

$V$  = volume total da amostra contendo o perifíton removido do substrato (mL)

$Vc$  = volume dos campos contados (ml)

$S$  = Superfície raspada do substrato ( $\text{cm}^2$ )

$h$  = altura da câmara de sedimentação (mm)

$Ac$  = área do campo de contagem

$Nc$  = número de campos contados

#### 2.2.1.3 Zooplâncton

##### 2.2.1.3.1 Procedimentos de Campo

As amostras quantitativas de zooplâncton foram obtidas através da filtragem de 100L de água em rede de plâncton de 40 microns de abertura de malha e 25 cm de diâmetro de boca. Para a amostragem qualitativa foi filtrada água do rio, utilizando a mesma rede de plâncton, contra a correnteza, durante 15 minutos. As amostras foram coradas com Rosa de Bengala e fixadas em solução de formalina 4%.

### 2.2.1.3.2 Procedimentos de Laboratório

#### 2.2.1.3.2.1 Análise Qualitativa

A análise qualitativa foi feita pela adição, após a sedimentação da amostra, de aproximadamente 1 mL do material retido no fundo do frasco com auxílio de pipeta Pasteur em uma lâmina de vidro. Cobriu-se esta lâmina com lamínula e com o auxílio de microscópio óptico procede-se a análise utilizando as objetivas de 4, 10 e 40x. A identificação dos organismos foi feita até o menor nível taxonômico possível, com auxílio das obras de Chardez (1967), El Moor-Loureiro (1997), Koste (1978), Reid (1985), Ruttner-Kolisko (1974), Segers (1995) e Sendacz & Kubo (1982). Analisaram-se lâminas até que o número de *taxa* encontrado apresentasse uma tendência de estabilização.

#### 2.2.1.3.3 Análise Quantitativa

As análises foram feitas em laboratório, sob microscópio óptico e utilizando câmara de Sedgewick-Rafter, sendo a densidade final expressa em indivíduos/m<sup>3</sup>. As amostras com altas densidades de organismos zooplancônicos foram analisadas por subamostragem. Para a análise destas, filtrou-se as amostras em um recipiente cujo fundo apresenta uma malha de *nylon* com abertura de poro igual a 40 µm. O material retido na malha do recipiente foi cuidadosamente lavado com auxílio de pisseta, e em seguida diluído e medido em proveta. Em seguida o material foi transferido para um béquer e, após ser homogeneizado, foi transferido 1 mL deste (com auxílio de pipeta graduada de 1 mL) para uma câmara de Sedgwick-Rafter e analisada em microscópio óptico (objetiva de 10x). Foram analisadas três câmaras de 1 mL cada, sendo cada uma contendo cerca de 100 organismos zooplancônicos (Apha 2005).

Para amostras com baixas densidades de organismos zooplancônicos, estas foram analisadas integralmente, ou caso houvesse muito sedimento, foram concentradas ao menor volume possível, para aumentar a eficiência de amostragem.

### 2.2.1.4 Invertebrados Bentônicos

#### 2.2.1.4.1 Procedimentos de Campo

As amostras quantitativas de sedimento foram coletadas levando em consideração habitats diversificados, buscando amostrar os organismos adaptados aos mais diversos tipos de substrato, em um total de cinco réplicas por estação amostral.

Foi utilizado um amostrador do tipo Surber (30x30 cm), malha 120 µm de poro. Este amostrador é amplamente utilizado em coletas de fauna bentônica em ambientes lóticos (Resh & McElravy 1993) e é indicado para ambientes rasos e amostragens quantitativas (Perez 1988). Para uma melhor padronização das metodologias, o método de amostragem com Rede tipo D não será empregado, pois segundo Perez (1988) não possui uma área amostral definida e é indicado apenas para avaliações qualitativas.



As amostras quantitativas coletadas foram acondicionadas em sacos plásticos e fixadas com formaldeído 40%.

As amostras qualitativas foram realizadas através de busca ativa sob rochas, em macrófitas, e demais elementos do substrato bentônico. O material coletado foi acondicionado em frascos de 500 mL, e fixado com solução de formalina 4% em campo.

#### 2.2.1.4.2 Procedimentos de Laboratório

##### 2.2.1.4.3 Análise Qualitativa

A identificação dos organismos coletados foi feita em laboratório através da visualização em microscópio estereoscópio com aumento de 0.7 – 4.5 x. Os organismos foram identificados ao nível de família utilizando-se as chaves de Pérez (1988) e Merritt & Cummins (1996). Vale ressaltar que este é o nível taxonômico utilizado na identificação para a maioria dos invertebrados no monitoramento de ecossistemas aquáticos (Buss et al. 2003).

##### 2.2.1.4.4 Análise Quantitativa

Em laboratório, o material foi lavado em uma bateria de peneiras com largura de malha decrescente de 4,75 mm; 0,6 mm e 0,4mm. Os organismos foram triados sob microscópio estereoscópio com aumento de 0.7 – 4.5 x e identificados ao nível de família com o auxílio de bibliografia especializada (Pérez 1988; Merritt & Cummins 1996). Posteriormente, os organismos identificados foram fixados em álcool 70% e mantidos em coleção.

##### 2.2.1.4.5 Tratamento dos Dados Obtidos

O objetivo deste estudo é avaliar as comunidades límnicas nos rios sob as 42 pontes e nas travessias de água T164, T176 e T177 ao longo da Estrada de Ferro Carajás, a fim de se estabelecer uma relação de causa e efeito entre as possíveis modificações após a duplicação da ferrovia nos ambientes aquáticos da região. A área a ser monitorada abrange quatro bacias hidrográficas localizadas na Ecorregião Aquática do Gurupi – Golfão Maranhense (Bacia do Pindaré-Mearim e Bacia do Gurupi) e na Ecorregião Aquática do Tocantins-Araguaia (Bacia do Tocantins e Bacia do Itacaiúnas). A abordagem em ecorregiões facilita a identificação de padrões nas comunidades, pois fraciona a área de estudo em parcelas menores e presumivelmente com condições ambientais e composição de espécies mais homogêneas.

Para a análise cumulativa dos dados, foi realizada a média dos resultados encontrados nas campanhas de monitoramento, as quais foram segregadas em fases pré- obra, obra e pós-obra. Dentre as campanhas de monitoramento, a maioria dos pontos ainda não passou por obras de duplicação da ferrovia, de forma que as alterações encontradas até o momento refletem flutuações da comunidade em decorrência de fatores sazonais. Desta forma, os resultados encontrados nestes pontos representam um acúmulo de informações sobre a biota aquática das estações amostrais e foram agrupados em fase pré-obra. Os pontos

T164, P26, T176 e T177 sofreram alterações por obras de expansão da Estrada de Ferro Carajás de maio/11 a setembro/13 (fase obra) e na campanha de outubro/13 os resultados foram agrupados em fase pós-obra. Já os pontos P09, P10, P27 e P41 estavam em fase de obras a partir de outubro/13. Os resultados de riqueza, densidade, diversidade e equitabilidade por campanha podem ser verificados no Anexo Digital “Índices Ecológicos Biota Aquática”.

Para todos os grupos constantes desse relatório, foram calculados, para cada unidade amostral, a diversidade e equitabilidade, por intermédio dos índices de Shannon-Wiener e Pielou, respectivamente. A similaridade entre as campanhas e/ou pontos amostrais foi representada graficamente pela análise de cluster em grupos pareados, utilizando-se o índice de Sørensen (Software PAST).

Para a análise de bioindicadores dos Invertebrados Bentônicos foi calculado o índice BMWP (Biological Monitoring Working Party) adaptado por Junqueira et al. (2000). A porcentagem das famílias de Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera (EPT) foi calculada, ajudando a avaliar e comparar o grau de preservação de cada córrego. Na análise do fitoplâncton foi calculada a porcentagem de cianobactérias.

Os *taxa* considerados como dominantes foram aqueles que ocorreram em densidades acima de 50% da densidade total das subamostras analisadas, enquanto os abundantes foram os que ocorreram acima do valor médio obtido ao dividir-se a densidade total da subamostra pelo número de táxons na mesma (Lobo & Leighton 1986).

Os dados das campanhas realizadas pela MRS foram incluídos neste relatório. A empresa realizou amostragens dos pontos P23, P24, P25 e P27 a P42, nas campanhas 2 (amostragem realizada em julho/12) e 3 (amostragem realizada entre janeiro e junho/13). Os dados da terceira campanha foram excluídos de análises onde foram discutidas flutuações entre chuva e seca, visto que a campanha não pode ser enquadrada em uma categoria sazonal.

### 2.2.1.5 Ictiofauna

A coleta de peixes foi realizada usando diferentes apetrechos e metodologia. A combinação de métodos foi adotada com o intuito de minimizar a seletividade de cada um deles sobre os resultados da amostra.

#### 2.2.1.5.1 Método passivo

O método passivo consiste na captura de peixes por instrumentos que não são ativamente movidos pelo homem (Hubert, 1983). Para o desenvolvimento desta metodologia foram usadas redes de espera de diversas malhas (10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 70, 80, 90 e 100 mm) com entrenós adjacentes. Redes são amplamente utilizadas tanto em ambientes lênticos quanto em ambientes lóticos. São apetrechos altamente seletivos quanto ao tamanho e ao comportamento das espécies capturadas. Para uma maior eficácia as redes foram armadas (colocadas na água) em horário crepuscular, permanecendo na água



durante toda a noite, e retiradas logo nas primeiras horas da manhã do dia seguinte. Os rios e igarapés que estavam com o volume de água muito baixo, menor que 1,50 metros, não foram amostrados por redes (Foto 232 e Foto 233).



Foto 232: Pesca passiva – Rede de emalhar



Foto 233: Pesca passiva – Rede de emalhar

### 2.2.1.5.2 Método ativo

No método ativo os peixes são capturados por instrumentos que são ativamente movidos pelo homem (Hayes 1983). Foram utilizados peneiras e arrastos para coletar a fauna de pequeno porte. O objetivo dessa metodologia é capturar exemplares alojados em áreas de vegetação densa, folhiço submerso ou nas margens. A técnica foi aplicada em todos os rios, lagos e igarapés distribuídos ao longo da EFC. Padronizou-se 30 lances de peneiras e 20 de arrasto em área de até 1,50 metros de profundidade (Foto 234 e Foto 235).



Foto 234: Pesca ativa – Arrasto



Foto 235: Pesca ativa - Peneira

### 2.2.1.5.3 Identificação de espécies

Todos os espécimes capturados foram fotografados, separados por morfotipo, fixados em formol a 10% e acondicionados em sacos plásticos etiquetados. Os espécimes foram lavados, triados, quantificados e identificados ao menor nível taxonômico possível, seguindo

bibliografia específica de cada grupo. Os animais coligidos estão sendo destinados à coleção de peixes da Universidade Federal do Maranhão (UFMA).

## 2.2.2 FAUNA TERRESTRE

### 2.2.2.1.1 Herpetofauna

Na campanha atual para todas as Locações, as atividades de monitoramento (considerando a campanha de levantamento também como primeira campanha de monitoramento), foram realizadas no mesmo desenho amostral do EA/PBA (Amplo, 2011), acrescido de alguns métodos de amostragem, exceto para Locação 46. Assim, foram propostos métodos complementares que permitissem acessar uma amostra significativa da taxocenose da herpetofauna em cada área, que fosse representativa das comunidades reais de répteis e anfíbios. Tais métodos foram: Procura Limitada por Tempo, Armadilha de Interceptação e Queda, Parcela Ampla, Armadilha Aquática tipo Covo e Registro Ocasional (Calleffo 2002, Cechin & Martins 2000, Corn 1994, Franco & Salomão 2002, Heyer et al. 1994, Jaeger & Inger 1994). O método de Parcela Ampla foi aplicado na terceira e quarta campanhas, já a Armadilha Aquática tipo Covo foi aplicada apenas na terceira campanha e quinta.

A amostragem das campanhas das Locações 04, 08, 09, 17, 22, 24, 48 e 51 foi realizada no período de 26 de setembro a 28 de outubro 2013 e na Locação 46 entre os dias 04 e 10 de novembro de 2013, correspondente à estação seca da região (Reschke et al. 2011) O período das atividades de campo em cada uma das Locações é especificado abaixo (Tabela 2).

**Tabela 2. Período das atividades de amostragem da herpetofauna da terceira campanha de monitoramento, nas Locações da Área de Influência Direta da Estrada de Ferro Carajás.**

Locação	Início	Fim
04	26/09/2013	04/10/2013
08	04/10/2013	11/10/2013
09	11/10/2013	18/10/2013
17	19/10/2013	26/10/2013
22	05/10/2013	11/10/2013
24	05/10/2013	11/10/2013
46	04/11/2013	10/11/2013
48	14/10/2013	20/10/2013
51	22/10/2013	28/10/2013

#### 2.2.2.1.2 Procura Limitada por Tempo

O método de Procura Limitada por Tempo (PLT) consistiu na busca ativa de exemplares nos mais diversos microambientes da área de estudo, e limitada pelo tempo. Em cada Locação previamente definida (EA/PBA – Amplo 2011) ou Área de Monitoramento as buscas por



espécimes ocorreu nos mais variados habitats e microhabitats ocorrentes na área, contemplando ao máximo a heterogeneidade ambiental.

Para tanto, dois coletores (herpetólogos) simultaneamente realizaram deslocamento lento pela área, vistoriando o máximo de microambientes acessíveis tais como serrapilheira florestal, sobre plantas do sub-bosque florestal, sob cascas de árvores, sob troncos caídos, dentro de ocos de árvores, na margem e sobre a vegetação de ambientes aquáticos.

Os registros se deram por captura, observação visual ou audição de vocalizações (no caso de anfíbios anuros), e os animais foram previamente identificados em campo. Sempre que possível procedeu-se à captura dos espécimes, os quais foram analisados, marcados e liberados no mesmo local, ou coletados. O método de marcação está descrito abaixo. Sempre que possível, os animais também foram fotografados.

O esforço amostral foi padronizado em todas as Locações, seguindo o estudo do EA/PBA (Ampla 2011), de modo a permitir análises comparativas.

A PLT foi aplicada ao logo de sete dias de amostragem consecutivos em cada Locação, sendo efetuadas seis horas diárias de busca ativa, das quais três horas diurnas (entre 09:00 e 12:00 h) e três noturnas (18:00 a 21:00 h), por dois herpetólogos concomitantemente. Assim, o esforço de amostragem foi de 12 horas/homem por dia e 84 horas/homem em toda a campanha em cada Locação.

Importante ressaltar que na Locação 46, por se tratar de uma Terra Indígena e conseqüentemente não ter sido permitida a coleta de espécimes (Funai, Lei 6.001), utilizou-se, dentre os métodos padronizados, apenas o de PLT. Também foram considerados os espécimes visualizados na estrada, durante o deslocamento da equipe para as áreas de trabalho e registros ocasionais realizados por outras equipes (avifauna e/ou mastofauna). Diferentemente das outras Locações, a equipe foi composta por dois herpetólogos que empreenderam suas atividades de procura e registro dos espécimes nos mesmos pontos pré-determinados nas campanhas anteriores. Em decorrência de desacordo interno da aldeia que acompanha a equipe na parte da manhã, não houve amostragens diurnas. Desta forma, foram despendidas três horas no período entre 18:00 h e 21:00 h, durante sete dias. No total foram realizadas 21 h de amostragem no período de transição de luminosidade diurno/noturno, no qual está inserido o período crepuscular. Na região do estudo em particular a incidência de luz ultrapassa o horário das 18:00 h o que permitiu a realização das atividades ainda com luminosidade suficiente para se registrar espécies da herpetofauna de hábitos diurnos e/ou crepuscular.

#### 2.2.2.1.3 Armadilha de Interceptação e Queda

O método de Armadilha de Interceptação e Queda (AIQ), ou *pitfall traps*, é amplamente utilizado para a amostragem de anfíbios e répteis, e apresenta a vantagem de capturar animais que raramente são registrados durante a procura visual (Cechin & Martins 2000, Corn 1994, Heyer et al. 1994). Também permite uma melhor padronização do esforço amostral para comparações posteriores.

Foram instaladas seis estações de AIQ em cada Locação, cada estação contém dez baldes de 60 litros, dispostos linearmente e distantes 10 metros de uma para o outro (total de 100 m), interligados com cerca-guia de lona plástica (*drift fence*) afixada verticalmente em estacas de madeira (Foto 236). A instalação das AIQs necessita de certa experiência por parte do colaborador na escolha de áreas com vegetação conservada e solo propício (profundo, sem seixos de rocha e não encharcados), aumentando assim a eficácia do método. Os baldes permaneceram fechados até o início das atividades em cada Locação (Foto 237 e Foto 238). Para garantir o bem estar dos animais capturados nas AIQs, foram realizados pequenos furos no fundo dos baldes para escoamento de água de chuva e ainda foram colocados dentro dos baldes um pequeno pote com água para hidratação dos animais capturados e um pouco de folhiço para servir como abrigo (Foto 239).



Foto 236. Armadilha de Intercepção e Queda (AIQ).

Foto: Adriano Silveira.



Foto 237. Armadilha de Intercepção e Queda (AIQ), com baldes tampados antes do início das atividades.

Foto: Adriano Silveira.



Foto 238. Armadilha de Intercepção e Queda (AIQ) em funcionamento.

Foto: Adriano Silveira.



Foto 239. Balde com recipiente com água e folhiço e lagarto capturado.

Foto: Adriano Silveira.

Para cada Locação, exceto Locação 46 onde não foram instaladas, as estações de AIQ funcionaram ao longo de sete dias e sete noites (168 horas), sendo empregado um esforço de captura de 60 baldes-dia em cada dia e 420 baldes/dia ao longo da campanha (sete dias) em cada Locação.



As vistorias se davam diariamente pela manhã por dois herpetólogos durante os sete dias de amostragem. Os espécimes foram capturados, identificados, marcados e soltos nas proximidades e quando necessário foram coletados. O método de marcação está descrito adiante.

Todas as armadilhas foram georreferenciadas e suas coordenadas estão apresentadas abaixo (Tabela 3).

**Tabela 3. Coordenadas geográfica das Armadilhas de Interceptação e Queda de todas as Locações amostradas.**

Método	Início	Fim
<b>Locação 04 (UTM Fuso 23M)</b>		
AIQ 1	3827338 / 4151862	3827422 / 4151920
AIQ 2	3769560 / 4146905	3769640 / 4146901
AIQ 3	4297128 / 3774434	3769665 / 4146736
AIQ 4	3769905 / 4146878	3769920 / 4146788
AIQ 5	3769994 / 4146906	3769943 / 4146810
AIQ 6	3770284 / 4147217	3770210 / 4147239
<b>Locação 08 (UTM Fuso 23M)</b>		
AIQ 1	3769427 / 4146740	3769359 / 4146779
AIQ 2	3769560 / 4146905	3769640 / 4146901
AIQ 3	3769598 / 4146659	3769665 / 4146736
AIQ 4	3769905 / 4146878	3769920 / 4146788
AIQ 5	3769994 / 4146906	3769943 / 4146810
AIQ 6	3770284 / 4147217	3770210 / 4147239
<b>Locação 09 (UTM Fuso 23M)</b>		
AIQ 1	3753290 / 4128963	3753374 / 4129002
AIQ 2	3752509 / 4129387	3752424 / 4129313
AIQ 3	3752389 / 4127613	3752375 / 4127694
AIQ 4	3752879 / 4127472	3752805 / 4127404
AIQ 5	3752350 / 4127303	3752287 / 4127232
AIQ 6	3754257 / 4125227	3754166 / 4125192
<b>Locação 17 (UTM Fuso 23M)</b>		
AIQ 1	399500 / 9592973	399588 / 9593029
AIQ 2	399818 / 9593117	399885 / 9593159
AIQ 3	399874 / 9593325	399963 / 9593363
AIQ 4	399872 / 9593361	399936 / 9593385
AIQ 5	398406 / 9590273	398366 / 9590357
AIQ 6	398413 / 9590326	398510 / 9590316
<b>Locação 22 (UTM Fuso 23M)</b>		
AIQ 1	341532 / 9542361	341521 / 9542271
AIQ 2	341405 / 9542466	341341 / 9542522
AIQ 3	341345 / 9542469	341239 / 9542397
AIQ 4	343914 / 9542873	343818 / 9542865
AIQ 5	343902 / 9542795	343803 / 9542828
AIQ 6	343936 / 9542682	343848 / 9542723

Método	Início	Fim
<b>Locação 24 (UTM Fuso 23M)</b>		
AIQ 1	313471 / 9518989	313502 / 9519006
AIQ 2	317545 / 9519938	317530 / 9519847
AIQ 3	302479 / 9515283	302388 / 9515249
AIQ 4	313647 / 9519119	313609 / 9519213
AIQ 5	307001 / 9514916	306927 / 9514843
AIQ 6	310006 / 9516190	309960 / 9516276
<b>Locação 48 (UTM Fuso 22M)</b>		
AIQ 1	708478 / 9400299	708522 / 9400379
AIQ 2	708562 / 9400444	708625 / 9400519
AIQ 3	708234 / 9400562	708279 / 9400645
AIQ 4	708378 / 9400696	708426 / 9400779
AIQ 5	708096 / 9400582	708015 / 9400532
AIQ 6	707922 / 9400489	707823 / 9400478
<b>Locação 51 (UTM Fuso 22M)</b>		
AIQ 1	670466 / 9374622	670379 / 9374609
AIQ 2	670488 / 9374541	670426 / 9374472
AIQ 3	668980 / 9374045	668905 / 9374092
AIQ 4	668753 / 9374069	668667 / 9374102
AIQ 5	668192 / 9374435	668117 / 9374381
AIQ 6	668250 / 9374508	668191 / 9374571

Ao fim da amostragem, os baldes foram tampados e colocados sacos plásticos com terra por cima das tampas para evitar a entrada ou retiradas das tampas por outros animais.

#### 2.2.2.1.4 Armadilha Aquática Tipo Covo

O método de Armadilha Aquática tipo Covo (AAC) consistiu no uso de armadilhas de funil, conhecidos como covos, sendo direcionado para amostragem de répteis aquáticos, incluindo cágados, tartarugas, jacarés (filhotes) e serpentes, especialmente os quelônios aquáticos. Anfíbios estritamente aquáticos (e.g. *Pipa* spp., *Leptodactylus* spp.) também podem ser coletados. Os covos foram instalados em corpos d'água (lênticos e lóticos), iscados com sardinha enlatada e com uma boia (garrafas pet) dentro para evitar imersão total na água e afogamento acidental de animais. Assim que armados, os covos foram vistoriados no dia seguinte, permanecendo armados por pelo menos uma noite, período no qual a maioria dos répteis aquáticos exibe maior atividade de forrageamento. A instalação e a vistoria foram realizadas sempre por dois herpetólogos.

O uso de AAC dependeu da ocorrência de ambientes aquáticos nas áreas de estudo, como lagoa, lago, poça, brejo, alagado, córrego, igarapé riacho e rio (Foto 240 e Foto 241). Foram escolhidos como pontos de amostragem corpos d'água pequenos ou trechos de corpos maiores e em cada ponto foram instalados um ou dois covos, de acordo com as dimensões da área. O esforço de amostragem foi de 20 covos/noite em cada Locação. Ressalta-se que o método está sendo usado há pouco tempo no Brasil e não há ainda uma definição de



esforço ideal para espécies amazônicas, de modo que o esforço aqui utilizado foi proposto de modo experimental.



Foto 240. Método de Armadilha Aquática tipo Covo em lagoa permanente.

Foto: Alessandro Menks.



Foto 241. Método de Armadilha Aquática tipo Covo em rio de águas correntes.

Foto: Jânia Vieira.

Salienta-se ainda, que houve uma limitação para a definição de esforço padronizado de covos em todas as Locações, uma vez que as áreas são bem heterogêneas quanto à ocorrência de ambientes aquáticos. Ademais, no período seco muitos ambientes intermitentes estarão sem água. Sendo assim, a padronização foi aplicada somente quando possível.

Quando capturados, os espécimes foram analisados, identificados, marcados e soltos no local.

#### 2.2.2.1.5 Registro Ocasional

O método de Registro Ocasional (RO) compreende todos os registros de espécimes que não se enquadram nos métodos citados acima, geralmente durante deslocamentos entre uma área e outra. Esses espécimes são importantes para compor a lista de espécies e análises qualitativas. A maioria desses registros geralmente corresponde a animais encontrados atropelados nas rodovias e estradas de acesso, principalmente serpentes.

#### 2.2.2.1.6 Marcação de Espécimes

Espécimes capturados pelos métodos de AIQ e PA, após serem devidamente identificados foram marcados e liberados no local de captura. Dois sistemas de marcação foram adotados: cortes de escamas em répteis médios e grandes, com auxílio de tesoura de dissecação, e implante visível de elastômero fluorescente em anfíbios e pequenos répteis, injetado através de pequenas seringas, não se aplicando para quelônios.

A marcação foi efetuada para permitir a contabilização da abundância absoluta das espécies coletadas em cada Locação, nos métodos sistemáticos, de modo que exemplares recapturados marcados não fosse contados duas ou mais vezes.

### 2.2.2.1.7 Preservação de Espécimes Testemunhos

Em acordo com a Fotoização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico N° 02001.007241/2004-37 do Ibama, quando necessário foram coletados dois espécimes de cada espécie em cada área de amostragem, para dirimir dúvidas a respeito da identidade taxonômica dos animais coletados.

O acondicionamento e preservação desses exemplares coletados foram realizados de acordo com a metodologia convencional para anfíbios e répteis (ver Lim & Sivasothi 1994, Franco & Salomão 2002, Calleffo 2002).

Todos os espécimes coletados, após a correta identificação taxonômica, serão encaminhados à Coleção Herpetológica do Museu Emílio Goledi (Belém, PA) ou Coleção Herpetológica da Universidade Federal do Maranhão (São Luís) para tombamento.

### 2.2.2.1.8 Identificação Taxonômica

Os exemplares registrados foram identificados até o nível de espécie, ou mesmo de subespécie quando aplicável. Procedeu-se às identificações em campo e, em casos de dúvidas, em laboratório com auxílio de literatura científica especializada e comparação com espécimes de coleções científicas já identificadas. Foi utilizada a nomenclatura taxonômica atualizada da Sociedade Brasileira de Herpetologia, segundo Bérnils & Costa (2012) e Segalla et al. (2012).

Cabe salientar que a taxonomia não é uma ciência estática, mas, ao contrário, está em constante desenvolvimento e atualização. Em áreas pouco conhecidas como a Amazônia, principalmente a maranhense, é comum o encontro de populações de dadas espécies com variações geográficas ainda não descritas, ou o encontro de espécies inéditas. Nestes casos, as análises taxonômicas demandam tempo e as conclusões vão sendo conseguidas ao longo do desenvolvimento do estudo.

### 2.2.2.1.9 Esforço Amostral

Como descrito acima, no método de PLT foi aplicado um esforço de seis horas diárias de busca ativa, das quais três horas diurnas e três noturnas, por dois herpetólogos concomitantemente. Assim, o esforço de amostragem foi de 12 horas/homem por dia e 84 horas/homem em toda a campanha em cada Locação.

Em relação ao método de AIQ aplicou-se um esforço de captura de 60 baldes-dia em cada dia e 420 baldes-dia ao longo da campanha (7 dias) em cada Locação, exceto Locação 46.

Para o método de AAC foram despendidas 20 covos/noite em cada Locação, exceto Locação 46. O método de RO não obteve esforço padronizado, como já informado na metodologia. Totalizando para todas as sete locações 588 horas/homem em PLT, 2940 baldes/dias para AIQ e 140 covos/noite para AAC.



### 2.2.2.1.10 Avifauna

#### 2.2.2.1.11 Pontos de amostragem

Foram realizadas coletas de dados em 9 localidades ao longo da EFC no Estado do Maranhão e Pará, conforme a Tabela 4. As coletas de dados ocorreram entre 20 de setembro a 12 de novembro durante o período seco e no início da estação reprodutiva para muitas espécies de aves. Os efeitos da forte estação seca ocorrida em 2012 ainda influenciaram os resultados obtidos na presente campanha, todavia as áreas mostraram sinais de recuperação. O cultivo de arroz na Localização 09 se tornou um fator marcante para a composição da avifauna local e durante os levantamentos atuais se encontrava na fase próxima a colheita.

**Tabela 4. Localizações de amostragem da Avifauna, com respectivo município e coordenadas geográficas.**

Localização	Município	Estado	Coordenadas		
			UTM	Latitude	Longitude
4	Bacabeira	Maranhão	23M	572227	9667020
8	Miranda do Norte; Arari	Maranhão	23M	542442	9612912
9	Arari; Vitória do Mearim	Maranhão	23M	520719	9605942
17	Alto Alegre do Pindaré	Maranhão	23M	397943	9591410
22	Buriticupu	Maranhão	23M	338701	9538583
24	Bom Jesus das Selvas; Bom Jardim	Maranhão	23M	311927	9518033
46	Bom Jesus do Tocantins	Pará	22M	733162	9420839
48	Marabá	Pará	22M	709343	9401177
51	Marabá	Pará	22M	670708	9374513

Fonte: Ampla.

#### 2.2.2.1.12 Métodos de amostragem

Para o monitoramento foram adotadas quatro métodos de amostragem da avifauna. Na terra indígena não foi permitida a coleta e captura de animais o que impediu o uso de redes de neblina e todos os métodos, descritos abaixo, foram executados com a presença dos indígenas.

#### 2.2.2.1.13 Registros ocasionais através de Listas Padronizadas (Listas de Mackinnon – MK)

Foram compiladas listas sequenciais com tamanho padronizado em 10 espécies. As amostragens foram realizadas durante todo o momento em que as equipes permaneceram em campo. Devido a diferenças entre as áreas amostrais, como microhabitats, fitofisionomias e estado de conservação, não foi definido número mínimo de listas a serem geradas por área, desta forma o método foi adotado como forma de se padronizar os registros ocasionais.

### 2.2.2.1.14 Transectos de varreduras em Fitas (TVF)

Atendendo ao parecer da LI nº895/2012 ocorreu a padronização dos métodos amostrais no monitoramento de Fauna e Bioindicadores durante a expansão da EFC. Tal modificação foi realizada com intuito a unificar os métodos amostrais executados no interior das Terras Indígenas e nas demais Locações padronizando os dados. Trata-se de um método menos invasivo e que dispensa a necessidade de abertura de trilhas constantemente.

O método “transectos de varreduras em fitas” adaptado de Hayne (1949), Eberhardt (1968) e Ralph et al. (1993). Foram realizados transectos, devidamente georreferenciados com o auxílio de GPS e marcados em mapa/imagem para orientar a localização das áreas de estudos. O comprimento total dos transectos foi de 5 km percorridos nas primeiras horas da manhã (no máximo 30 min após a alvorada) e/ou à tarde, amostrados por três vezes em cada locação (Foto 242 e Foto 243).



Foto 242: Interior do Transecto na Locação 48.

Foto: Elinete Rodrigues.



Foto 243: Transecto em trilha já aberta na Locação 48.

Foto: Elinete Rodrigues.

Foram considerados os registros, seja por observação e/ou audição (Foto 244 e Foto 245), dos espécimes que estivessem a uma distância perpendicular de até 25 m laterais do transecto, contados a partir da borda do fragmento. Trata-se da maior distância lateral mensurável com uma razoável precisão. Todas as espécies foram registradas em fichas apropriadas (Foto 246).

Para efeito de cálculo da área amostrada, as extensões dos transectos são medidas com o auxílio de aparelhos de GPS e seus comprimentos multiplicados pela largura da faixa de observação (50m).

O erro amostral provocado pela não detecção de algumas aves com o aumento da distância lateral é corrigido pelo método da “regressão quadrática”, proposto por Anderson & Pospahala (1970), com o qual se obtém um índice de correção.





Foto 244: Biólogo realizando observação direta durante as atividades.

Foto: Thatiana Mesquita.



Foto 245: Registro da vocalização de espécies durante as atividades.

Foto: Thatiana Mesquita.

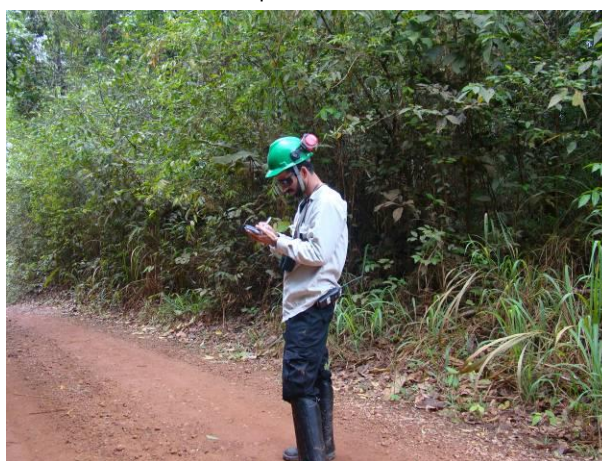


Foto 246: Registro de aves na caderneta de campo.

Foto: Elinete Rodrigues.

#### 2.2.2.1.15 Busca por Rapinantes (BR)

Para o inventário dos rapinantes, considerados neste estudo como as espécies das Ordens Accipitriformes, Falconiformes e Strigiformes, foi realizada atração acústica com o uso do playback, a fim de compor uma lista de presença/ausência das espécies alvo, com o objetivo de identificar indivíduos topo de cadeia e indicadores de qualidade ambiental. Dicas e recomendações presentes em Grazinolli & Motta-Junior (2010) foram seguidas, a fim de otimizar a execução do trabalho.

#### 2.2.2.1.16 Captura Com Redes de Neblina (CRN)

Em cada uma das áreas amostrais foram instaladas duas baterias com cinco redes de neblina cada (mist-net 12 x 3 metros (36 m<sup>2</sup>) e malha 20 mm), totalizando 120 metros de rede em cada local. Cada bateria foi instalada ao longo de uma trilha previamente selecionada, com comprimento suficiente para abrigá-la, estando, no mínimo, a 200 metros de distância do local onde a outra bateria foi instalada (Foto 247). Em cada área amostral, as redes foram abertas por quatro dias consecutivos durante cinco horas, a partir das

primeiras horas da manhã, sendo vistoriadas a cada 30 minutos, visando diminuir o estresse gerado pela captura dos indivíduos (Foto 248).



Foto 247: Redes de neblina instaladas na área de amostragem.

Foto: Thatiana Mesquita



Foto 248: *Pipra fasciicauda* capturado na rede de neblina.

Foto: Thatiana Mesquita

Depois de capturadas, as aves foram identificadas, anilhadas, sexadas (quando possível) e pesadas com a utilização de balanças de precisão Pesola e 50g, 100g, 300g, 1000 g e 2500 g. Além disso, dados morfo e biométricos foram obtidos, com auxílio de um paquímetro digital ou régua de 40 cm e transcritos para caderneta específica (Foto 249, Foto 250 e Foto 251). Os dados obtidos foram: (i) comprimento da asa, (ii) comprimento da cauda, (iii) comprimento do tarso, (iv) largura, altura e comprimento do bico, (v) comprimento total da cabeça, (vi) comprimento total do corpo, (vii) aspectos de mudas de penas, (viii) placa de incubação e de gordura e, por fim, (ix) parasitos.



Foto 249: Equipamentos utilizados para amostragem de avifauna.

Foto: Wagner Nogueira



Foto 250: Anilha CEMAVE, colocada em fêmea de *Manacus manacus*.

Foto: Estevão Lima





Foto 251: Triagem de espécimes capturados.

Foto: Elinete Rodrigues.

#### 2.2.2.1.17 Marcação de Espécimes

Apenas o método de redes de neblina envolveu captura de indivíduos. A marcação foi realizada por anilhamento, com anilhas metálicas padronizadas cedidas pelo ICMBio/Cemave (Nº Fotoização 3412/1, Foto 250) cuidadosamente colocadas no tarsometatarso de cada indivíduo capturado. Através da marcação e recaptura diversos parâmetros populacionais podem ser determinados, além de locais de descanso e de concentração de espécies migratórias.

#### 2.2.2.1.18 Identificação Taxonômica

A nomenclatura e ordem filogenética das espécies seguem o proposto pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO 2011). Para análise dos resultados foram considerados somente os táxons identificados ao nível de espécie. Dúvidas gerais, quando existentes foram solucionadas em laboratório, após coleta de material necessário para análise, como fotografias, vocalizações e dados ecológicos, além do uso de bibliografias especializadas (ex: Meyer de Schauensee 1982; Ridgely & Tudor 1989, 1994; Stotz et al. 1996; Sick 1997; Sigrist 2006 e Grantsau 2010). A determinação do endemismo para o Bioma Amazônico foi baseado em Grantsau (2010). Já para a determinação das espécies associadas a ambiente aquáticos teve como referência Accordi (2010). A sensibilidade ambiental de cada espécie foi determinado de acordo com proposto por Stotz et al. (1996)

#### 2.2.2.1.19 Esforço Amostral

O esforço de captura da amostragem por redes de neblina foi calculado pela fórmula  $E = \text{área} \times h \times n$ , onde **E** é o esforço de captura, **área** é a **área** de cada rede, **h** é o tempo de exposição e **n** é o número de redes e foi de 0,72 h.ha por área amostral, exceto nas Locações 46 – TI Mãe Maria, onde não é permitido captura de fauna e na 9 devido ao furto de uma bateria de rede e a redução para 3 dias de amostragem nesta localidade, como o

objetivo de se evitar o furto do restante do material. O esforço total nas oito locações amostradas foi de 5,76 h.ha.

O esforço amostral na metodologia de Transecto em Linha foi medido pela área amostrada e multiplicado pelo número de amostras, uma vez que não há um limite de tempo para execução dos Transectos. A área amostrada em hectare foi de 25 ha por cada transecto de 5000 m totalizando 75 ha devido a repetição de três amostragens. Ao longo das nove locações a área total amostrada foi de 675 ha

A busca ativa por rapinantes sempre foi realizada em conjunto das demais metodologias. Por se tratar de registros ocasionais a metodologia de Mackinnon não teve esforço padronizado. O detalhamento do esforço por cada locação é apresentado na Tabela 5.

**Tabela 5: Esforço amostral por Locação na campanha 5 do PMFB do Projeto EEFC**

Esforço amostral (em hectare)										
Método	Locação									Total
	4	8	9	17	22	24	46	48	51	
Transecto em Linha	75 ha	75 ha	75 ha	75 ha	75 ha	75 ha	75 ha	75 ha	75 ha	675 ha
Redes de neblina	0,72 h.ha	0,72 h.ha	0,72 h.ha	0,72 h.ha	0,72 h.ha	0,72 h.ha	NA	0,72 h.ha	0,72 h.ha	5,76 h.ha

#### 2.2.2.1.20 Tratamento dos dados obtidos

Para a determinação da riqueza observada e estimada foram utilizados os dados da riqueza total por dia de amostragem, abrangendo todos os métodos amostrais, a partir da qual foram construídas as curvas de acumulação de espécies. Para a determinação da riqueza estimada foi adotado o algoritmo de Jackknife de 1ª ordem.

O cálculo da abundância foi obtido com os dados coletados através dos métodos quantitativos, transectos, por exemplo. A abundância por campanha foi calculada pela densidade de indivíduos por hectare e a abundância relativa comparada total foi determinada pela porcentagem de indivíduos em relação a riqueza de observada na locação.

Para o cálculo das densidades mínimas de cada uma das espécies observadas é feita a divisão da área total amostrada no transecto pelo número de indivíduos detectados no mesmo, e este resultado é multiplicado pelo índice de correção acima mencionado.

A densidade mínima total de cada transecto foi obtida somando-se as densidades mínimas de cada uma das espécies observadas. Espécies observadas em um ambiente e não detectadas durante a amostragem dos transectos são consideradas como possuindo uma densidade mínima inferior à da ave com menor densidade mínima amostrada, e estes valores não são computados para a soma das densidades mínimas totais.

A densidade mínima de cada espécie de ave por estrato da vegetação foi calculada pela subdivisão de sua densidade, obtida pelo método acima descrito, por seu percentual de



ocorrência em cada estrato. A densidade total de aves por estrato foi obtida pela soma das densidades mínimas das espécies observadas.

Os dados quantitativos também foram utilizados para a determinação dos índices de diversidade de Shannon, de equitabilidade de Pielou e similaridade de Sørensen, calculada através da análise de ordenação multidimensional não métrica (NMDS).

Os dados foram tratados no programa MS Excel, posteriormente foram utilizados os software PAST para as análises de diversidade, equitabilidade, similaridade e o EstimateS para o cálculo da riqueza observada e estimada.

### 2.2.2.1.21 Mastofauna

### 2.2.2.1.22 Pontos de Amostragem

### 2.2.2.1.23 Locação 04

Foram selecionados locais com diferentes fitofisionomias com a finalidade de registrar o maior número de espécies e indivíduos em cada localidade. Segue abaixo a Tabela 6, que contém as coordenadas geográficas de cada ponto de amostragem de armadilhas de captura viva, armadilhas fotográficas, transecção de 5 km e armadilhas de interceptação e queda, e uma breve descrição de cada fitofisionomia presente na área de estudo.

**Tabela 6: Gradeados, armadilhas fotográficas, transecto de 5 km e armadilhas de interceptação e queda para monitoramento de mastofauna, instalados na área de estudo do empreendimento Expansão da Estrada de Ferro Carajás, Locação 04.**

MÉTODO	COORDENADAS (UTM 23M)	FITOFISIONOMIA
GRID A	Quinas 571964 / 9664878 572005 / 9664816 572014 / 9664924 572070 / 9664927	Fragmento de mata secundária moderadamente densa, composta por dossel pouco estratificado e presença de diversas palmeiras como babaçus e tucuns. Serrapilheira moderada, solo argiloso.
GRID B	Quinas 572972 / 9666716 573024 / 9666753 573000 / 9666673 573071 / 9666686	Encosta de morro em área mais elevada e composta por floresta secundária mais densa e com dossel mais estratificado em relação as demais áreas. Presença de palmeiras de baixo porte e serrapilheira moderada no solo.
GRID C	Quinas 572646 / 9664740 572657 / 9667394 572724 / 9667503 572778 / 9667437	Mata íngreme, alterada e com curso d'água em seu interior. Utilizada pela fauna exótica como cavalos, além de habitações humanas e trilhas de caçadores.
AIQ 1	Início 572619 / 9667977 Final 572557 / 9667911	Área de mata secundária aberta com grande insolação, presença de pequenas palmeiras e babaçus, e pouca quantidade de serrapilheira no solo. No seu interior, ocorre a passagem de um curso d'água.

MÉTODO	COORDENADAS (UTM 23M)	FITOFISIONOMIA
AIQ 2	Início 572556 / 9667380 Final 572538 / 9667292	Mata íngreme com conexão a outros fragmentos de mata, presença de pastagens no entorno. Utilizada por fauna doméstica como bois e cavalos.
AIQ 3	Início 572675 / 9667300 Final 572753 / 9667254	Área constituída por estreita faixa de vegetação extremamente alterada e dominada por arbustos, lianas e gramíneas.
AIQ 4	Início 572871 / 9667071 Final 572932 / 9667030	Área de mata secundária em estágio inicial de sucessão, estrato predominantemente arbóreo, presença de grande quantidade de serrapilheira no solo.
AIQ 5	Início 572412 / 9667004 Final 572487 / 9667048	Área de mata secundária em transição com pastagem, com presença de serapilheira moderada. Utilizado por fauna doméstica, como bois e cavalos.
AIQ 6	Início 571923 / 9664868 Final 571988 / 9664917	Ambiente florestal, área de mata secundária, com presença de cipós, lianas e serrapilheira no solo. Vegetação de entorno do em estágio inicial de regeneração.
TRANSECTO	Início 572813 / 9667143 Final 572640 / 9667841	Perpendicular a EFC, o transecto possui vegetação típica de ambiente antropizado. Possui mata secundária, com presença de grande quantidade de cipós e lianas.
	Início 572297 / 9667043 Final 573235 / 9667124	Área aberta com vegetação em estado secundário, com dossel aberto e sub-bosque alto, com presença de muitos arbustos espinhosos e palmeiras. Serrapilheira pouco profunda.
	Início 572448 / 9667579 Final 572860 / 9667074	Mata secundária, em estado intermediário de sucessão, dominada por palmeiras e árvores de crescimento rápido. Nessa parte das trilhas o dossel encontra se fechado e o sub-bosque mais baixo e limpo, com serrapilheira pouco profunda e poucos arbustos espinhosos.
	Início 572377 / 9667622 Final 572751 / 9667455	Mata secundária, em estado inicial de sucessão, com dossel aberto, muitos arbustos e poucas árvores. Presença de poleiros utilizados por caçadores. Presença de fauna doméstica.
CÂMERA 1	573412 / 9666909	Área constituída por estreita faixa de vegetação extremamente alterada e dominada por arbustos, lianas e gramíneas.
CÂMERA 2	573497 / 9667397	Mata íngreme com conexão a outros fragmentos de mata, presença de pastagens no entorno. Utilizada por fauna doméstica como bois e cavalos.
CÂMERA 3	572773 / 9667947	Ambiente florestal, área de mata secundária, com presença de cipós, lianas e serrapilheira no solo. Vegetação de entorno do em estágio inicial de regeneração.
CÂMERA 4	572774 / 9667050	Fragmento de mata secundária moderadamente densa, composta por dossel pouco estratificado e presença de diversas palmeiras como babaçus e tucuns. Serrapilheira moderada, solo argiloso.
CÂMERA 5	572984 / 9666661	Mata secundária, em estado inicial de sucessão, com dossel aberto, muitos arbustos e poucas árvores. Presença de poleiros utilizados por caçadores. Forte pressão de caça.
CÂMERA 6	572729 / 9667475	Área constituída por estreita faixa de vegetação extremamente alterada e dominada por arbustos, lianas e gramíneas.



### 2.2.2.1.24 Locação 08

Foram selecionados locais com diferentes fitofisionomias com a finalidade de registrar o maior número de espécies e indivíduos em cada localidade. Segue abaixo Tabela 7 apresenta as coordenadas geográficas de cada ponto de amostragem de armadilhas de captura viva, armadilhas fotográficas, transecção de 5 km e armadilhas de interceptação e queda, e uma breve descrição de cada fitofisionomia presente na área de estudo.

**Tabela 7: Gradeados, armadilhas fotográficas, transecto de 5 km e armadilhas de interceptação e queda para monitoramento de mastofauna, instalados na área de estudo do empreendimento Expansão da Estrada de Ferro Carajás, Locação 08.**

MÉTODO	COORDENADAS (UTM 23M)	FITOFISIONOMIA
GRID A	Quinas 542401 / 9611865	Mata de babaçus, próximo as estruturas atuais da EFC. Mata com umidade elevada, presença de poucos cipós e lianas, bem como curso d'água em seu interior.
	542404 / 9611791	
	542339 / 9611868	
	542293 / 9611813	
GRID B	Quinas 542091 / 9611729	Mata de babaçus com pouca quantidade de serrapilheira no solo. Presença de muita insolação no interior, umidade elevada e cipós e lianas em abundância.
	542028 / 9611684	
	542127 / 9611675	
	542130 / 9611612	
GRID C	Quinas 542000 / 9611264	Mata de babaçus, próximo a comunidade e habitações humanas. Solo arenoso, com presença de curso d'água em seu interior.
	542009 / 9611194	
	541937 / 9611255	
	541928 / 9611183	
AIQ 1	Início 541952 / 9611749	Mata secundária em estágio intermediário de regeneração, sujeita a influência de curso d'água. Com presença de pastagens (braquiária).
	Final 542001 / 9611671	
AIQ 2	Início 541972 / 9611773	Mata secundária em estágio inicial de sucessão, com influência de cursos d'água em seu interior. Presença de grande quantidade de cipós e lianas, serrapilheira moderada.
	Final 542056 / 9611765	
AIQ 3	Início 542428 / 9611867	Mata de babaçus, com grande quantidade de cipós e lianas, bem como presença de pastagens (braquiária).
	Final 542410 / 9611773	
AIQ 4	Início 541706 / 9611497	Mata secundária em estágio inicial de sucessão, com muita insolação e quantidade moderada de serrapilheira no solo.
	Final 541776 / 9611533	
AIQ 5	Início 541686 / 9611295	Mata de babaçus, com presença de grande quantidade de serrapilheira no solo. Presença de curso d'água.
	Final 541668 / 9611214	
AIQ 6	Início 541844 / 9611326	Mata de babaçus, presença de muitos arbustos, cipós e lianas. Moderada quantidade de serrapilheira no solo.
	Final 541879 / 9611400	
TRANSECTO	Início 542542 / 9611949	Mata de cocais, em estado inicial de sucessão, dominada por babaçu, com forte evidência de queimadas e supressão. Outras árvores estão presentes em baixo número, com a presença de alguns indivíduos de embaúba, tucum e jenipapo. Presença de caçadores e fauna doméstica como cães e gatos.
	Final 542708 / 9612512	
	Início 542316 / 9611891	Área aberta com vegetação de mata de cocais composta em sua maioria por algumas espécies pioneiras e dominada por

MÉTODO	COORDENADAS (UTM 23M)	FITOFISIONOMIA
	541569 / 9611251	palmeiras. Evidências de queimadas e supressão para pastagens, e a presença de casas bem próximas ao transecto.
	Início 542585 / 9611958 Final 542942 / 9612065	Área aberta com vegetação de mata de cocais composta em sua maioria por algumas espécies pioneiras e dominada por palmeiras. Percebe-se forte evidência de supressão. Apresenta sub-bosque baixo e espinhoso e serrapilheira pouco profunda, com grande parte do solo coberto por gramíneas.
	Início 542537 / 9611823 Final 542320 / 9611338	Pequeno fragmento de mata localizado perpendicular a EFC, com presença de árvores pioneiras, palmeiras, fortemente dominado por babaçus e evidência de fogo recente. Sub-bosque espinhoso e seco.
<b>CÂMERA 1</b>	542569 / 9611899	Mata de babaçus, presença de muitos arbustos, cipós e lianas. Moderada quantidade de serrapilheira no solo.
<b>CÂMERA 2</b>	542241 / 9612197	Mata de babaçus, próximo a comunidade e habitações humanas. Solo arenoso, com presença de curso d'água em seu interior.
<b>CÂMERA 3</b>	541594 / 9611398	Mata secundária em estágio intermediário de regeneração, sujeita a influência de curso d'água. Com presença de pastagens (braquiária).
<b>CÂMERA 4</b>	541629 / 9610866	Mata de babaçus, próximo a comunidade e habitações humanas. Solo arenoso, com presença de curso d'água em seu interior.
<b>CÂMERA 5</b>	542060 / 9611713	Mata de babaçus, presença de muitos arbustos, cipós e lianas. Moderada quantidade de serrapilheira no solo.
<b>CÂMERA 6</b>	542079 / 9611232	Mata de babaçus, presença de muitos arbustos, cipós e lianas. Moderada quantidade de serrapilheira no solo.

#### 2.2.2.1.25 Locação 09

Foram selecionados locais com diferentes fitofisionomias com a finalidade de registrar o maior número de espécies e indivíduos em cada localidade. Em seguida apresenta-se a Tabela 8 contendo as coordenadas geográficas de cada ponto de amostragem de armadilhas de captura viva, armadilhas fotográficas, transecção de 5 km e armadilhas de interceptação e queda, e uma breve descrição de cada fitofisionomia presente na área de estudo.

**Tabela 8: Gradeados, armadilhas fotográficas, transecto de 5 km e armadilhas de interceptação e queda para monitoramento de mastofauna, instalados na área de estudo do empreendimento Expansão da Estrada de Ferro Carajás, Locação 09.**

MÉTODO	COORDENADAS (UTM 23M)	FITOFISIONOMIA
<b>GRID A</b>	Quinas 518319 / 9609284 518205 / 9609266 518304 / 9609347 518169 / 9609327	Fragmento de mata ciliar secundária com presença de lianas, babaçus e tucuns. Possui dossel descontínuo, em torno 15 m de altura, com sub-bosque fechado, com pouca insolação.
<b>GRID B</b>	Quinas 520876 / 9605977 520918 / 9606075 520947 / 9605968 520973 / 9606064	Mata de babaçus e tucuns com grande quantidade de serrapilheira no solo. Presença de fauna doméstica na área de amostragem, como cães e bodes. Pouca insolação, solo arenoso.
<b>GRID C</b>	Quinas 520664 / 9604865 520918 / 9605010 520733 / 9604881 520725 / 9604998	Fragmento de mata secundária antropizada, com presença de tucuns e babaçus. Presença de fauna doméstica, como bois e cavalos no interior do fragmento. Presença de pouca insolação, dossel bem estratificado, quantidade moderada de serrapilheira no solo.
<b>AIQ 1</b>	Início 520793 / 9605954	Pequeno fragmento de vegetação já alterada, composta por vários cipós e árvores de grande e pequeno porte, além de



MÉTODO	COORDENADAS (UTM 23M)	FITOFISIONOMIA
	Final 520862 / 9606016	babaçus e tucuns. Solo arenoso, contendo pouca serrapilheira.
AIQ 2	Início 520590 / 9604929 Final 520577 / 9605023	Mata secundária, composta por árvores com dossel denso e estratificado, umidade elevada e grande quantidade de serrapilheira. Presença de grande quantidade de cipós e lianas em seu interior. Solo arenoso.
AIQ 3	Início 519325 / 9605811 Final 519390 / 9605885	Área constituída por estreita faixa de vegetação extremamente alterada e dominada por palmeiras (açai, babaçu e tucum). Pouca serrapilheira no solo, umidade elevada, próxima as casas da comunidade.
AIQ 4	Início 519485 / 9606497 Final 519399 / 9606464	Área de mata estacional semidecidual, estrato predominantemente arbóreo, com dossel estratificado, umidade elevada, grande quantidade de palmeiras, solo arenoso.
AIQ 5	Início 519111 / 9606055 Final 519028 / 9606034	Área de mata secundária em transição com lavoura de milho, com presença de serrapilheira, cipós e lianas em sua porção florestal e predominância de pequenos arbustos e gramínea em plantação de milho abandonada. Solo arenoso.
AIQ 6	Início 518448 / 9609406 Final 518379 / 9609334	Ambiente florestal, área de mata estacional semidecidual, com presença de cipós, lianas e serrapilheira. As margens do Rio Mearim, em solo argilo-arenoso e bastante úmido.
TRANSECTO	Início 520745 / 9605984 Final 520197 / 9695951	Mata secundária, em estado inicial de sucessão, dominada por babaçu, com forte evidência de queimadas recentes. Presença de caçadores e fauna doméstica como cães e gatos.
	Início 521003 / 9605062 Final 520712 / 9604672	Área aberta com vegetação de mata de babaçus e tucuns composta em sua maioria por algumas espécies pioneiras. Apresenta sub-bosque baixo e espinhoso e serrapilheira pouco profunda.
	Início 520582 / 9604940 Final 520836 / 9604913	Área aberta com vegetação composta em sua maioria por algumas espécies pioneiras e dominada por palmeiras. Apresenta sub-bosque baixo e espinhoso, com presença de cipós e lianas e serrapilheira pouco profunda, com grande parte do solo coberto por gramíneas. Próximo a arrozal.
	Início 519928 / 9606026 Final 518979 / 9605744	Pequeno fragmento de mata secundária, com presença de árvores pioneiras, palmeiras, fortemente dominado por babaçus e evidência de fogo recente. Sub-bosque espinhoso e seco, com presença de grande quantidade de cipós e lianas.
CÂMERA 1	9605575 / 520356	Área de mata estacional semidecidual, estrato predominantemente arbóreo, com dossel estratificado, umidade elevada, grande quantidade de palmeiras, solo arenoso.
CÂMERA 2	9604926 / 520645	Área de mata secundária em transição com lavoura de milho, com presença de serrapilheira, cipós e lianas em sua porção florestal e predominância de pequenos arbustos e gramínea em plantação de milho abandonada. Solo arenoso.
CÂMERA 3	9605930 / 519360	Ambiente florestal, área de mata estacional semidecidual, com presença de cipós, lianas e serrapilheira. As margens do Rio Mearim, em solo argilo-arenoso e bastante úmido.
CÂMERA 4	9606315 / 519159	Mata de babaçus e tucuns com grande quantidade de serrapilheira no solo. Presença de fauna doméstica na área de amostragem, como cães e bodes. Pouca insolação, solo arenoso.
CÂMERA 5	9609451 / 518488	Área aberta com vegetação de mata de babaçus e tucuns composta em sua maioria por algumas espécies pioneiras. Apresenta sub-bosque baixo e espinhoso e serrapilheira pouco profunda.
CÂMERA 6	9609000 / 519785	Ambiente florestal, área de mata estacional semidecidual, com presença de cipós, lianas e serrapilheira. As margens do Rio Mearim, em solo argilo-arenoso e bastante úmido.

### 2.2.2.1.26 Locação 17

Foram selecionados locais com diferentes fitofisionomias com a finalidade de registrar o maior número de espécies e indivíduos em cada localidade. Segue abaixo Tabela 9 que possui as coordenadas geográficas de cada ponto de amostragem de armadilhas de captura viva, armadilhas fotográficas, transecção de 5 km e armadilhas de interceptação e queda, e uma breve descrição de cada fitofisionomia presente na área de estudo.

**Tabela 9: Gradeados, armadilhas fotográficas, transecto de 5 km e armadilhas de interceptação e queda para monitoramento de mastofauna, instalados na área de estudo do empreendimento Expansão da Estrada de Ferro Carajás, Locação 17.**

MÉTODO	COORDENADAS (UTM 23M)	FITOFISIONOMIA
<b>GRID A</b>	Quinas 399473 / 9592943 399550 / 9592935 399495 / 9593044 399554 / 9592959	Fragmento de mata ciliar secundária com presença de lianas, babaçus e tucuns. Possui dossel descontínuo, em torno 15 m de altura, com sub-bosque fechado, com pouca insolação. Algumas porções abertas com presença de gramíneas.
<b>GRID B</b>	Quinas 399888 / 9593333 399862 / 9593230 399861 / 9593356 399804 / 9593298	Mata secundária em estágio inicial de sucessão. Presença de fauna doméstica na área de amostragem, como cães e porcos. Pouca insolação, solo arenoso, dossel bem estratificado.
<b>GRID C</b>	Quinas 398386 / 9590254 398323 / 9590248 398379 / 9590300 398322 / 9590299	Fragmento de mata secundária antropizada, com presença de tucuns e babaçus. Presença de fauna doméstica no interior do fragmento. Quantidade moderada de serrapilheira no solo.
<b>AIQ 1</b>	Início 399500 / 9592973 Final 399588 / 9593029	Fragmento de vegetação já alterada, composta por vários cipós e árvores de pequeno porte. Em área alagadiça, nas proximidades do Rio Pindaré.
<b>AIQ 2</b>	Início 399818 / 9593117 Final 399885 / 9593159	Mata secundária, composta por árvores com dossel denso e estratificado, umidade elevada e grande quantidade de serrapilheira. Presença de fauna doméstica, como porcos e cães. Solo arenoso.
<b>AIQ 3</b>	Início 399874 / 9593325 Final 399963 / 9593363	Área constituída por faixa de vegetação extremamente alterada e dominada por palmeiras (açaí, babaçu e tucum), cipós e lianas. Presença de fauna doméstica, como cães e porcos.
<b>AIQ 4</b>	Início 399872 / 9593361 Final 399936 / 9593385	Área de mata estacional semidecidual, estrato predominantemente arbóreo, com dossel estratificado, umidade elevada, grande quantidade de palmeiras, solo arenoso. Às margens de um alagado, influenciado pelo Rio Pindaré.
<b>AIQ 5</b>	Início 398406 / 9590273 Final 398366 / 9590357	Área de mata secundária em transição com lavoura de milho, com presença de serrapilheira, cipós e lianas em sua porção florestal. Predominância de babaçus em seu interior. Solo arenoso.
<b>AIQ 6</b>	Início 398413 / 9590326 Final 398510 / 9590316	Ambiente florestal, com predominância de palmeiras (babaçus e tucuns). Presença de córregos temporários nas proximidades. Solo-argilo-arenoso.
<b>TRANSECTO</b>	Início 399397 / 9592622 Final 399909 / 9593396	Fragmento de mata ciliar secundária com presença de lianas e palmeiras de babaçu e tucum. Está localizado dentro de uma propriedade particular, entre o rio Mearim e uma grande plantação de arroz. Possui dossel descontínuo, em torno 15 m de altura, com sub-bosque fechado, não apresentando grande entrada de luz no solo. Além disso, apresenta grande quantidade de trilhas antrópicas.



MÉTODO	COORDENADAS (UTM 23M)	FITOFISIONOMIA
	Início 397981 / 9591597 Final 399283 / 9589517	Localizado em um fragmento de mata secundária antropizado. O entorno deste fragmento é constituído de pasto abandonado e uma lagoa que se comunica com o rio Pindaré durante a cheia. A vegetação apresenta traços de capoeira com mata secundária estruturada, com sub-bosque fechado com muitas lianas e algumas palmeiras, além de algumas árvores altas.
	Início 399052 / 9588738 Final 399283 / 9589517	Localizado em um pequeno fragmento antropizado rodeado de palmeiras de babaçu, além de uma pequena propriedade particular onde há presença de fauna doméstica. Também apresenta características de mata secundária com bastantes palmeiras de tucum e babaçu e outras árvores.
<b>CÂMERA 1</b>	9593117 / 399904	Mata secundária em estágio inicial de sucessão. Presença de fauna doméstica na área de amostragem, como cães e porcos. Pouca insolação, solo arenoso, dossel bem estratificado.
<b>CÂMERA 2</b>	9592691 / 399226	Fragmento de mata secundária antropizada, com presença de tucuns e babaçus. Presença de fauna doméstica no interior do fragmento. Quantidade moderada de serrapilheira no solo.
<b>CÂMERA 3</b>	9592926 / 399532	Fragmento de vegetação já alterada, composta por vários cipós e árvores de pequeno porte. Em área alagadiça, nas proximidades do Rio Pindaré.
<b>CÂMERA 4</b>	9590297 / 398729	Fragmento de vegetação já alterada, composta por vários cipós e árvores de pequeno porte. Em área alagadiça, nas proximidades do Rio Pindaré.
<b>CÂMERA 5</b>	9590423 / 398176	Área de mata secundária em transição com lavoura de milho, com presença de serrapilheira, cipós e lianas em sua porção florestal. Predominância de babaçus em seu interior. Solo arenoso.
<b>CÂMERA 6</b>	9591105 / 398139	Ambiente florestal, com predominância de palmeiras (babaçus e tucuns). Presença de córregos temporários nas proximidades. Solo-argilo-arenoso.

### 2.2.2.1.27 Locação 22

Foram selecionados locais com diferentes fitofisionomias com a finalidade de registrar o maior número de espécies e indivíduos em cada localidade. Segue abaixo Tabela 10 com as coordenadas geográficas de cada ponto de amostragem de armadilhas de captura viva, armadilhas fotográficas, transecção de 5 km e armadilhas de interceptação e queda, e uma breve descrição de cada fitofisionomia presente na área de estudo.

**Tabela 10: Gradeados, armadilhas fotográficas, transecto de 5 km e armadilhas de interceptação e queda para monitoramento de mastofauna, instalados na área de estudo do empreendimento Expansão da Estrada de Ferro Carajás, Locação 22.**

MÉTODO	COORDENADAS (UTM 23M)	FITOFISIONOMIA
<b>GRID A</b>	Quinas 343974 / 9542838 344102 / 9542833 344054 / 9542714 343950 / 9542783	Encontra-se em um mosaico formado por pastagem e capoeira, em um pequeno fragmento. Presença de atividade pecuária. Forte pressão de caça. Presença de diversos córregos intermitentes no interior do fragmento.
<b>GRID B</b>	Quinas 341510 / 9542422 341550 / 9542476 341513 / 9542525 341467 / 9542454	Encontra-se em um mosaico formado por pastagem e capoeira, em um pequeno fragmento. Presença de atividade pecuária. Forte pressão de caça. Presença de diversos córregos intermitentes no interior do fragmento.
<b>GRID C</b>	Quinas 341526 / 9542160 341459 / 9542287	Formado por grande fragmento de mata secundária em estágio intermediário de sucessão. Presença de alagadiço por conta da influência do Rio Pindaré. Presença de atividade pecuária ao

MÉTODO	COORDENADAS (UTM 23M)	FITOFISIONOMIA
	341423 / 9542253 341469 / 9542133	redor do fragmento. Forte pressão de caça.
AIQ 1	Início 341532 / 9542361 Final 341521 / 9542271	Encontra-se em um mosaico formado por pastagem e capoeira, em um pequeno fragmento. Presença de atividade pecuária. Forte pressão de caça. Presença de diversos córregos intermitentes no interior do fragmento.
AIQ 2	Início 341405 / 9542466 Final 341341 / 9542522	Encontra-se em um mosaico formado por pastagem e capoeira, em um pequeno fragmento. Presença de atividade pecuária. Forte pressão de caça. Presença de diversos córregos intermitentes no interior do fragmento.
AIQ 3	Início 341345 / 9542469 Final 341239 / 9542397	Encontra-se em um mosaico formado por pastagem e capoeira, em um pequeno fragmento. Presença de atividade pecuária. Forte pressão de caça. Presença de diversos córregos intermitentes no interior do fragmento.
AIQ 4	Início 343914 / 9542873 Final 343818 / 9542865	Encontra-se em um mosaico formado por pastagem e capoeira, em um pequeno fragmento. Presença de atividade pecuária. Forte pressão de caça. Presença de diversos córregos intermitentes no interior do fragmento..
AIQ 5	Início 343902 / 9542795 Final 343803 / 9542828	Formado por grande fragmento de mata secundária em estágio intermediário de sucessão. Presença de alagadiço por conta da influência do Rio Pindaré. Presença de atividade pecuária ao redor do fragmento. Forte pressão de caça.
AIQ 6	Início 343936 / 9542682 Final 343848 / 9542723	Formado por grande fragmento de mata secundária em estágio intermediário de sucessão. Presença de alagadiço por conta da influência do Rio Pindaré. Presença de atividade pecuária ao redor do fragmento. Forte pressão de caça.
TRANSECTO	Início 343079 / 9544093 Final 343268 / 9543442	A fitofisionomia do transecto é marcada por manchas de mata de encosta secundária em estado inicial de regeneração e antigas pastagens. No lado esquerdo ela se caracteriza por uma delgada vegetação ripária antropizada a beira de um extenso alagado, que ocupa o vale entre duas encostas de morros. Há ocupação pecuária, uso recreativo por moradores e forte pressão de caça no fragmento.
	Início 344042 / 9544691 Final 345142 / 9542442	Transecto perpendicular a EFC, composto em sua maioria por mata ripária em estágio inicial de sucessão, parcialmente inundada com presença de diversos cursos d'água. Presença de grande alagadiço na área de várzea do Rio Pindaré. Forte pressão de caça na área de amostragem.
CÂMERA 1	341311 / 9542525	Encontra-se em um mosaico formado por pastagem e capoeira, em um pequeno fragmento. Presença de atividade pecuária.
CÂMERA 2	341265 / 9542195	Encontra-se em um mosaico formado por pastagem e capoeira, em um pequeno fragmento de mata ripária. Presença de atividade pecuária.
CÂMERA 3	341527 / 9542243	Encontra-se em um mosaico formado por pastagem e encosta de mata secundária, com presença de diversas trilhas de caça no interior do fragmento.
CÂMERA 4	343979 / 9542816	Área de mata secundária, em confluência com o Rio Pindaré. Presença de áreas alagadiças.
CÂMERA 5	343583 / 9542659	Encontra-se em área de transição de pastagem com manchas de capoeira; mata ripária de área alagada. Há forte pressão de caça na área.
CÂMERA 6	343810 / 9543237	Área alagadiça, com presença de mata secundária e palmeiras babaçus. Forte pressão de caça no interior do fragmento.

### 2.2.2.1.28 Locação 24

Foram selecionados locais com diferentes fitofisionomias com a finalidade de registrar o maior número de espécies e indivíduos em cada localidade. Segue abaixo Tabela 11 com as coordenadas geográficas de cada ponto de amostragem de armadilhas de captura viva,



armadilhas fotográficas, transecção de 5 km e armadilhas de interceptação e queda, e uma breve descrição de cada fitofisionomia presente na área de estudo.

**Tabela 11: Gradeados, Câmeras Trap, Transecto de 5 km e Armadilhas de Interceptação e queda para monitoramento de mastofauna, instalados na área de estudo do Projeto EEFC, Locação 24.**

MÉTODOS	COORDENADAS (UTM 23M)	FITOFISIONOMIA
GRID A	Quinas	Pequeno fragmento de mata secundária em estágio inicial de regeneração. Área encontra-se antropizada, com presença de cipós e lianas.
	317614 / 9519962	
	317520 / 9519980	
	317601 / 9519913	
GRID B	Quinas	Fragmento de tamanho médio e com conexão com outros fragmentos da paisagem, sendo que as parcelas encontram-se próximo à área antropizada.
	313476 / 9518889	
	313537 / 9518938	
	313471 / 9518929	
GRID C	Quinas	Mata íngreme, alterada e com curso d'água em seu interior. Utilizada pela fauna exótica como cavalos, porcos e cachorros domésticos. Presença de povoado no entorno do fragmento.
	313696 / 9519110	
	313769 / 9519116	
	313677 / 9519135	
AIQ 1	Início	Pequeno fragmento de vegetação já alterada, composta por vários cipós e árvores de grande e pequeno porte. No seu interior, ocorre a passagem de um curso d'água.
	313377 / 9518948	
	Final	
	313462 / 9518964	
AIQ 2	Início	Mata íngreme com conexão a outros fragmentos de mata, presença de pastagens no entorno. Utilizada por fauna doméstica como bois e cavalos.
	317546 / 9519940	
	Final	
	317531 / 9519850	
AIQ 3	Início	Área constituída por estreita faixa de vegetação extremamente alterada e dominada por arbustos, lianas e gramíneas. Encontra-se próxima a EFC.
	302480 / 9515286	
	Final	
	302389 / 9515252	
AIQ 4	Início	Área de mata estacional semidecidual, estrato predominantemente arbóreo, presença de bromélias, além de grande quantidade de serrapilheira no solo.
	313658 / 9514698	
	Final	
	313609 / 9519214	
AIQ 5	Início	Área de mata secundária em transição com pastagem, com presença de serrapilheira moderada. Utilizado por fauna doméstica, como bois e cavalos.
	307002 / 9514918	
	Final	
	306928 / 9514844	
AIQ 6	Início	Ambiente florestal, área de mata secundária, com presença de cipós, lianas e serrapilheira no solo. Vegetação de entorno do em estágio inicial de regeneração.
	310007 / 9516192	
	Final	
	309960 / 9516278	
TRANSECTO	Início	Perpendicular a EFC, o transecto possui vegetação típica de ambiente antropizado. Possui mata secundário, com presença de grande quantidade de cipós e lianas, nas proximidades do Rio Pindaré.
	311945 / 9518105	
	Final	
	312255 / 9519259	
CÂMERA 1	Início	Área de mata secundária encontra-se em um mosaico formado por pastagens, capoeiras e mata ripária antropizada. Presença de atividade pecuarista no entorno.
	305784 / 9515015	
	Final	
	301493 / 9514940	
CÂMERA 2	317558 / 9519857	Área de mata secundária encontra-se em um mosaico formado por pastagens, capoeiras e mata ripária antropizada. Presença de atividade pecuarista no entorno.
	306991 / 9514912	

MÉTODOS	COORDENADAS (UTM 23M)	FITOFISIONOMIA
CÂMERA 3	305726 / 9514889	Área de mata secundária, próxima ao Rio Pindaré, com características alagadiças. Presença de ocupação humana no entorno da área de amostragem.
CÂMERA 4	313560 / 9519008	Área de mata secundária, próxima ao Rio Pindaré, com características alagadiças. Presença de ocupação humana no entorno da área de amostragem.
CÂMERA 5	309974 / 9516192	Encontra-se em área de transição de pastagem com manchas de capoeira e mata ripária alagadiça. Há forte pressão de caça na área.
CÂMERA 6	309246 / 9515502	Área de encosta próxima a várzea do Rio Pindaré, com presença de mata ripária e grande quantidade de palmeiras babaçus.

### 2.2.2.1.29 Locação 46

Foram selecionados locais com diferentes fitofisionomias com a finalidade de registrar o maior número de espécies e indivíduos em cada localidade. Segue abaixo Tabela 12 que dispõe as coordenadas geográficas de cada ponto de amostragem de armadilhas fotográficas e transecção de 5 km, e uma breve descrição de cada fitofisionomia presente na área de estudo.

**Tabela 12: Armadilhas fotográficas e transecto de 5 km para o monitoramento de mastofauna, instalados na área de estudo do empreendimento Expansão da Estrada de Ferro Carajás, Locação 46.**

MÉTODO	COORDENADAS (UTM 22M)	FITOFISIONOMIA
TRANSECTO	Início 739450 / 9423327 Final 740843 / 9419546	Área aberta (estrada) que corta a Terra indígena. Assim dos dois lados da estrada evidencia-se a floresta primária, com presença de árvores grandes e antigas e sub-bosque característico de áreas de borda. Dossel bem estratificado, com presença de lianas e cipós apenas nas bordas. Pouca insolação no interior da mata. Serrapilheira moderada no solo.
CÂMERA 1	740796 / 9419670	Floresta ombrófila densa, com presença de poucas árvores derrubadas. Presença de cipós e lianas devido a proximidade da borda da mata. Presença de riacho, solo arenoso.
CÂMERA 2	740424 / 9419828	Ambiente característico de mata primária de ambiente de borda. Podemos visualizar a presença de algumas árvores bem grandes, como castanhas e sapucaias, com dossel bem estratificado. Serrapilheira pouco profunda.
CÂMERA 3	739894 / 9418986	Floresta ombrófila densa, com presença de poucas árvores derrubadas. Presença de cipós e lianas devido a proximidade da borda da mata. Presença de riacho, solo arenoso.
CÂMERA 4	739396 / 9419902	Ambiente característico de mata primária de ambiente de borda. Dossel bem estratificado, com serrapilheira pouco profunda.
CÂMERA 5	739727 / 9422464	Ambiente característico de mata primária de ambiente de borda. Podemos visualizar a presença de algumas árvores bem grandes. Chão repleto de folhas secas, mas com serrapilheira pouco profunda.
CÂMERA 6	739796 / 9421913	Floresta ombrófila densa, com presença de poucas árvores derrubadas. Presença de cipós e lianas devido proximidade da borda da mata. Presença de riacho, solo arenoso.



### 2.2.2.1.30 Locação 48

Foram selecionados locais com diferentes fitofisionomias com a finalidade de registrar o maior número de espécies e indivíduos em cada localidade. Segue abaixo Tabela 13 que apresenta as coordenadas geográficas de cada ponto de amostragem de armadilhas de captura viva, armadilhas fotográficas, transecção de 5 km e armadilhas de interceptação e queda, e uma breve descrição de cada fitofisionomia presente na área de estudo.

**Tabela 13: Gradeados, armadilhas fotográficas, transecto de 5 km e armadilhas de interceptação e queda para monitoramento de mastofauna, instalados na área de estudo do empreendimento Expansão da Estrada de Ferro Carajás, Locação 48.**

MÉTODO	COORDENADAS (UTM 22M)	FITOFISIONOMIA
<b>GRID A</b>	Quinas 708424 / 9400192 708350 / 9400312 708295 / 9400268 708370 / 9400155	Próximo às estruturas atuais da EFC, em área de mata secundária com pouca serrapilheira no solo. Sub-bosque denso e pouca insolação no interior do fragmento. Presença de cipós e lianas no interior da área de amostral. Espécies arbóreas excedem os 10 metros de altura.
<b>GRID B</b>	Quinas 708132 / 9400492 708172 / 9400362 708112 / 9400332 708078 / 9400478	Área de mata secundária em processo intermediário de sucessão. Espécies arbóreas que podem chegar a 30 metros. Presença de córregos temporários. Forte pressão de caça.
<b>GRID C</b>	Quinas 707827 / 9400835 707901 / 9400721 707796 / 9400677 707770 / 9400809	Área de mata secundária antropizada, próximo a um igarapé. Utilizado por caçadores e fauna doméstica. Presença de sub = bosque denso e pouca insolação. Presença de cipós e lianas.
<b>AIQ 1</b>	Início 708478 / 9400299 Final 708522 / 9400379	Próximo às estruturas atuais da EFC, em área de mata secundária com pouca serrapilheira no solo. Sub-bosque denso e pouca insolação no interior do fragmento. Presença de cipós e lianas no interior da área de amostral. Espécies arbóreas excedem os 10 metros de altura.
<b>AIQ 2</b>	Início 708562 / 9400444 Final 708625 / 9400519	Próximo às estruturas atuais da EFC, em área de mata secundária com pouca serrapilheira no solo. Sub-bosque denso e pouca insolação no interior do fragmento. Presença de cipós e lianas no interior da área de amostral. Espécies arbóreas excedem os 10 metros de altura.
<b>AIQ 3</b>	Início 708234 / 9400562 Final 708279 / 9400645	Área de mata secundária em processo intermediário de sucessão. Espécies arbóreas que podem chegar a 30 metros. Presença de córregos temporários. Forte pressão de caça.
<b>AIQ 4</b>	Início 708378 / 9400696 Final 708426 / 9400779	Área de mata secundária em processo intermediário de sucessão. Espécies arbóreas que podem chegar a 30 metros. Presença de córregos temporários. Forte pressão de caça.
<b>AIQ 5</b>	Início 708096 / 9400582 Final 708015 / 9400532	Área de mata secundária antropizada, próximo a um igarapé. Utilizado por caçadores e fauna doméstica. Presença de sub = bosque denso e pouca insolação. Presença de cipós e lianas.
<b>AIQ 6</b>	Início 707922 / 9400489 Final 707823 / 9400478	Próximo às estruturas atuais da EFC, em área de mata secundária com pouca serrapilheira no solo. Sub-bosque denso e pouca insolação no interior do fragmento. Presença de cipós e lianas no interior da área de amostral. Espécies arbóreas excedem os 10 metros de altura.
<b>TRANSECTO</b>	Início 708601 / 9399944 Final 707749 / 9401350	Área de mata secundária de floresta ombrófila mista em estágio intermediário de sucessão, adjacente ao rio Itacaiúnas e afluentes, com áreas de inundação fluviais periódicas. Sub-bosque denso. Serrapilheira moderada no solo. Presença de grande quantidade de cipós e lianas.

MÉTODO	COORDENADAS (UTM 22M)	FITOFISIONOMIA
	Início 709528 / 9401088 Final 707631 / 9402280	Área de mata secundária de floresta ombrófila mista em estágio intermediário de sucessão, adjacente ao rio Itacaiúnas e afluentes, com áreas de inundação fluviais periódicas. Sub-bosque denso. Serrapilheira moderada no solo. Presença de grande quantidade de cipós e lianas. Presença de caçadores no interior do fragmento.
CÂMERA 1	707699 / 9400785	Área de mata secundária de floresta ombrófila mista em estágio intermediário de sucessão, com áreas de inundação fluviais periódicas. Serrapilheira moderada no solo. Presença de grande quantidade de cipós e lianas.
CÂMERA 2	707903 / 9399610	Área de mata secundária de floresta ombrófila mista em estágio intermediário de sucessão, com áreas de inundação fluviais periódicas. Serrapilheira moderada no solo. Presença de grande quantidade de cipós e lianas.
CÂMERA 3	707923 / 9401569	Área de mata secundária de floresta ombrófila mista em estágio intermediário de sucessão, com áreas de inundação fluviais periódicas. Serrapilheira moderada no solo. Presença de grande quantidade de cipós e lianas.
CÂMERA 4	707214 / 9401512	Área de mata secundária de floresta ombrófila mista em estágio intermediário de sucessão, com áreas de inundação fluviais periódicas. Serrapilheira moderada no solo. Presença de grande quantidade de cipós e lianas.
CÂMERA 5	709030 / 9401538	Área de mata secundária de floresta ombrófila mista em estágio intermediário de sucessão, com áreas de inundação fluviais periódicas. Serrapilheira moderada no solo. Presença de grande quantidade de cipós e lianas.
CÂMERA 6	708348 / 9400083	Área de mata secundária de floresta ombrófila mista em estágio intermediário de sucessão, com áreas de inundação fluviais periódicas. Serrapilheira moderada no solo. Presença de grande quantidade de cipós e lianas.

### 2.2.2.1.31 Locação 51

Foram selecionados locais com diferentes fitofisionomias com a finalidade de registrar o maior número de espécies e indivíduos em cada localidade. Segue abaixo Tabela 14 que contém as coordenadas geográficas de cada ponto de amostragem de armadilhas de captura viva, armadilhas fotográficas, transecção de 5 km e armadilhas de interceptação e queda, e uma breve descrição de cada fitofisionomia presente na área de estudo.

**Tabela 14: Gradeados, armadilhas fotográficas, transecto de 5 km e armadilhas de interceptação e queda para monitoramento de mastofauna, instalados na área de estudo do empreendimento Expansão da Estrada de Ferro Carajás, Locação 51.**

MÉTODO	COORDENADAS (UTM 22M)	FITOFISIONOMIA
GRID A	Quinas 670614 / 9374594 670619 / 9374732 670558 / 9374589 670534 / 9374726	Mata primária com impactos antrópicos. Presença de árvores de grande porte, serrapilheira abundante no solo. Presença de grande quantidade de cipós e lianas. Curso d'água presente. Sub-bosque denso. Presença de linha transmissão que corta o fragmento.
GRID B	Quinas 668664 / 9374066 668662 / 9373931 668614 / 9374072 668562 / 9373955	Mata primária com presença de distúrbios antrópicos. Presença de curso d'água. Pouca insolação no interior do fragmento e sub-bosque denso. Presença de grande quantidade de serrapilheira no solo. Espécies arbóreas que excedem os 50 metros. Extrativismo e carreamento de madeira. Forte pressão de caça.
GRID C	Quinas 668211 / 9374384 668324 / 9374319	Mata primária com impactos antrópicos. Presença de árvores de grande porte, serrapilheira abundante no solo. Presença de grande quantidade de cipós e lianas. Curso d'água presente.



MÉTODO	COORDENADAS (UTM 22M)	FITOFISIONOMIA
	668276 / 9374415 668382 / 9374409	Sub-bosque denso. Presença de linha transmissão que corta o fragmento.
AIQ 1	Início 670466 / 9374622 Final 670379 / 9374609	Mata primária com impactos antrópicos. Presença de árvores de grande porte, serrapilheira abundante no solo. Presença de grande quantidade de cipós e lianas. Curso d'água presente. Sub-bosque denso. Presença de linha transmissão que corta o fragmento.
AIQ 2	Início 670488 / 9374541 Final 670426 / 9374472	Mata primária com impactos antrópicos. Presença de árvores de grande porte, serrapilheira abundante no solo. Presença de grande quantidade de cipós e lianas. Curso d'água presente. Sub-bosque denso. Presença de linha transmissão que corta o fragmento.
AIQ 3	Início 668980 / 9374045 Final 668905 / 9374092	Mata primária com presença de distúrbios antrópicos. Presença de curso d'água. Pouca insolação no interior do fragmento e sub-bosque denso. Presença de grande quantidade de serrapilheira no solo. Espécies arbóreas que excedem os 50 metros. Extrativismo e carreamento de madeira. Forte pressão de caça.
AIQ 4	Início 668753 / 9374069 Final 668667/9374102	Mata primária com presença de distúrbios antrópicos. Presença de curso d'água. Pouca insolação no interior do fragmento e sub-bosque denso. Presença de grande quantidade de serrapilheira no solo. Espécies arbóreas que excedem os 50 metros. Extrativismo e carreamento de madeira. Forte pressão de caça.
AIQ 5	Início 668192 / 9374435 Final 668117 / 9374381	Mata primária com impactos antrópicos. Presença de árvores de grande porte, serrapilheira abundante no solo. Presença de grande quantidade de cipós e lianas. Curso d'água presente. Sub-bosque denso. Presença de linha transmissão que corta o fragmento.
AIQ 6	Início 668250 / 9374508 Final 668191 / 9374571	Mata primária com impactos antrópicos. Presença de árvores de grande porte, serrapilheira abundante no solo. Presença de grande quantidade de cipós e lianas. Curso d'água presente. Sub-bosque denso. Presença de linha transmissão que corta o fragmento.
TRANSECTO	Início 668825 / 9374039 Final 667875 / 9374396	Área de mata primária, em confluência com pastagens, cursos d'água e fazendas de silvicultura. Serrapilheira abundante no solo. Extrativismo de espécies arbóreas como Castanheira e Jacarandá. Forte pressão de caça.
	Início 664492 / 9371859 Final 668284 / 9370306	Área de mata primária, próximo a curso d'água. Serrapilheira abundante. Presença de caçadores e carreadores de madeira na área de amostragem. Presença de cipós e lianas, evidenciando o efeito de borda na área amostral. Presença de animais domésticos (cães) na área, utilizados para caça ilegal.
CÂMERA 1	670473 / 9373202	Área de mata primária com efeito de borda, com sub-bosque denso. Presença de grande quantidade de serrapilheira no solo. Pouca insolação no interior do fragmento. Forte pressão de caça.
CÂMERA 2	668188 / 9374570	Área de mata primária com efeito de borda, com sub-bosque denso. Presença de grande quantidade de serrapilheira no solo. Pouca insolação no interior do fragmento. Forte pressão de caça.
CÂMERA 3	668414 / 9373202	Área de mata primária com efeito de borda, com sub-bosque denso. Presença de grande quantidade de serrapilheira no solo. Pouca insolação no interior do fragmento. Forte pressão de caça.
CÂMERA 4	664177 / 9367719	Área de mata primária com efeito de borda, com sub-bosque denso. Presença de grande quantidade de serrapilheira no solo. Pouca insolação no interior do fragmento. Forte pressão de caça.
CÂMERA 5	666366 / 9371118	Área de mata primária com efeito de borda, com sub-bosque denso. Presença de grande quantidade de serrapilheira no solo. Pouca insolação no interior do fragmento. Forte pressão de caça.
CÂMERA 6	662448 / 9367292	Área de mata primária com efeito de borda, com sub-bosque denso. Presença de grande quantidade de serrapilheira no solo. Pouca insolação no interior do fragmento. Forte pressão de caça.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 BIOTA AQUÁTICA

##### 3.1.1 PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

Abaixo são apresentados os resultados e discussões das análises físico-químicas dos pontos monitorados em outubro/13 (Tabela 15).

**Tabela 15: Parâmetros físicos e químicos nos pontos de amostragem do projeto EEFC, em outubro13.**

Parâmetros		Oxigênio Dissolvido	pH	Condutividade Elétrica	Temperatura Ambiente
Unidade		mg O <sub>2</sub> /L	NP	µS/cm	°C
L1		5	6,0 a 9,0	NP	-
L2		5	6,5 a 8,5	NP	-
P01	Montante	3,9	7,71	52014	25,5
	Jusante	3,17	7,82	51399	25
P02	Montante	1,72	6,88	968	29,3
	Jusante	0,91	7,17	536	29,2
P04	Montante	0,1	6,34	182	28
	Jusante	1,9	6,62	111	28,1
P05	Montante	0,1	4,6	40,5	26
P06	Montante	0,1	5,88	441	25,5
	Jusante	0,1	6,12	448	26,4
P07	Montante	3,12	6,78	94,9	28,5
	Jusante	3,2	6,75	94,5	28
P11	Montante	3,03	4,99	250	33,7
	Jusante	2,04	5,11	227	30,3
P12	Montante	3,2	6,46	644	36,8
	Jusante	2,73	6,66	639	36,4
P13	Montante	3,23	6,52	167	29
	Jusante	0,29	5,81	139	27,5
P14	Montante	3,46	4,79	443	33
P15	Montante	2,79	7,16	378	31,1
	Jusante	2,84	7,02	383	30,9
P16	Montante	2,79	7,37	378	30,4
	Jusante	3,18	7,68	376	30,6
P17	Montante	4,12	7,11	334	28,4
	Jusante	5,6	7,14	322	28
P18	Montante	1,61	5,84	53,8	27,5
	Jusante	2,02	6,26	52,8	28
P20	Montante	2,18	6,52	467	27
	Jusante	3,02	6,56	471	27,2
P21	Montante	4,08	5,93	569	27,5



Parâmetros		Oxigênio Dissolvido	pH	Condutividade Elétrica	Temperatura Ambiente
	Jusante	4,53	5,97	570	28
P22	Montante	2,5	5,28	646	28,4
	Jusante	3,25	5,38	644	28,4
P23	Montante	2,75	5,95	703	25,9
	Jusante	3,37	6,11	706	29,4
P24	Montante	0,27	5,98	1285	26,5
	Jusante	1,62	5,96	1287	26
P25	Montante	2,64	5,87	349	28
	Jusante	3	5,84	348	28,5
T164	Montante	4,81	5	578	27,8
	Jusante	3,6	4,58	575	26,8
P26	Montante	1,06	4,5	504	27,8
	Jusante	3,6	5,87	501	26,8
P27	Montante	3,66	5,5	328	26,7
	Jusante	3,97	5	320	28,5
P28	Montante	3,12	4,58	195	-
	Jusante	3,15	5	184	28,7
P29	Montante	4,21	5	93,9	26
	Jusante	4,36	5,14	27,5	31,6
P30	Montante	4,4	5	26,4	26,9
	Jusante	5,52	5	33,1	31,9
P31	Montante	5,12	5	23,4	37,8
	Jusante	5,13	4,95	22,6	38,6
P32	Montante	4,14	5,78	42,6	28,4
	Jusante	5,4	5	43,4	28,8
P33	Montante	5,08	6,21	40,4	26,9
	Jusante	4,74	5	40,8	27,8
P34	Montante	5,65	5	27,8	31,5
	Jusante	5,07	5	28,3	30
P35	Montante	5,62	5	39,3	24,4
	Jusante	5,95	5	41	27,6
P37	Montante	5,19	5	21,5	28,3
	Jusante	5,05	5,94	23,6	33,8
P38	Montante	5,18	6	84	38,1
	Jusante	4,74	6	81,1	33,8
P39	Montante	5,39	6	49,5	37,4
	Jusante	5,12	6	75,7	43,5
P40	Montante	5,15	6	118	32,8
	Jusante	4,43	6	115	28,7
P41	Montante	5,17	6	109	27,6
	Jusante	4,31	6	110	30
P42	Montante	5,45	6	114	30,3
	Jusante	5,68	6	114	41,6
Mínimo		0,1	4,5	21,5	24,4

Parâmetros	Oxigênio Dissolvido	pH	Condutividade Elétrica	Temperatura Ambiente
Máximo	5,95	7,82	52014	43,5
Média Total	3,5	5,9	1720,714	29,2
Média Montante	3,4	5,89	1697,351	28,5
Média jusante	3,6	5,99	1745,411	30,1

(L1): CONAMA-Resolução Nº 357, de 17 de março de 2005-Limites estabelecidos para águas doces de classe 2

(L2): CONAMA-Resolução Nº 357, de 17 de março de 2005-Limites estabelecidos para águas salobras de classe 1

A temperatura é uma característica importante da água de um rio ou lago porque pode afetar as características físicas e químicas da água, como a solubilidade dos gases, que influencia nos teores de oxigênio e velocidade das reações químicas, como por exemplo, em processos de decomposição de matéria orgânica. A temperatura variou entre 24,4 e 43,5 °C. Notam-se temperaturas semelhantes entre aqueles pontos localizados nos estados do Maranhão e Pará, e as diferenças encontradas provavelmente são decorrentes da variação nos horários de amostragem. O índice de chuvas nos estados do Maranhão e Pará está representado no Gráfico 1 e no Gráfico 2. A partir deles é possível notar que em outubro/13 a seca mais rigorosa foi registrada na estação localizada na capital do Maranhão (São Luís).

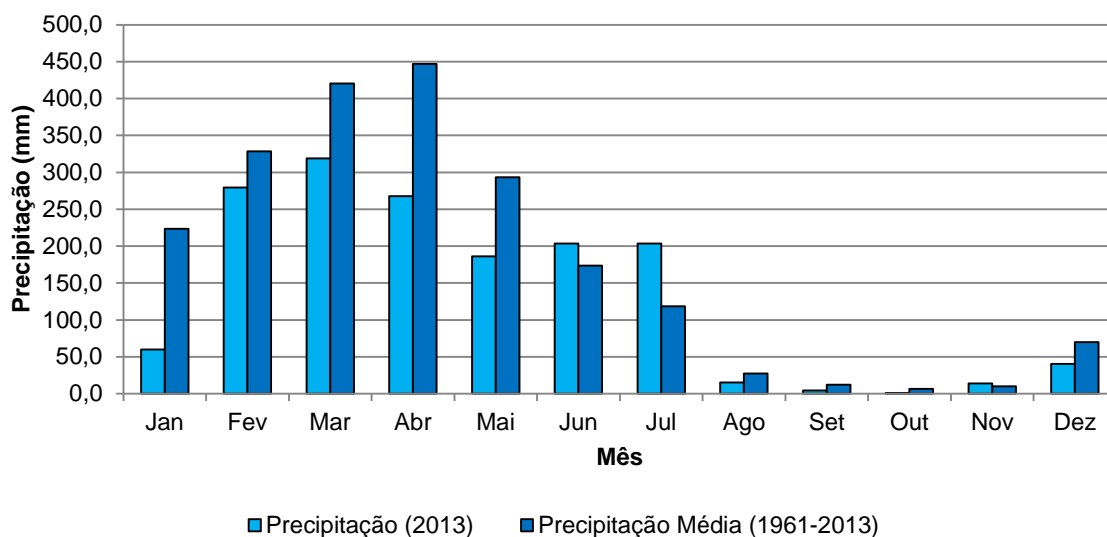


Gráfico 1: Chuva acumulada mensal no ano de 2013 e histórico do índice de precipitação da capital do Maranhão, entre os anos de 1961 a 2013.

Fonte: Dados da rede do Inmet.



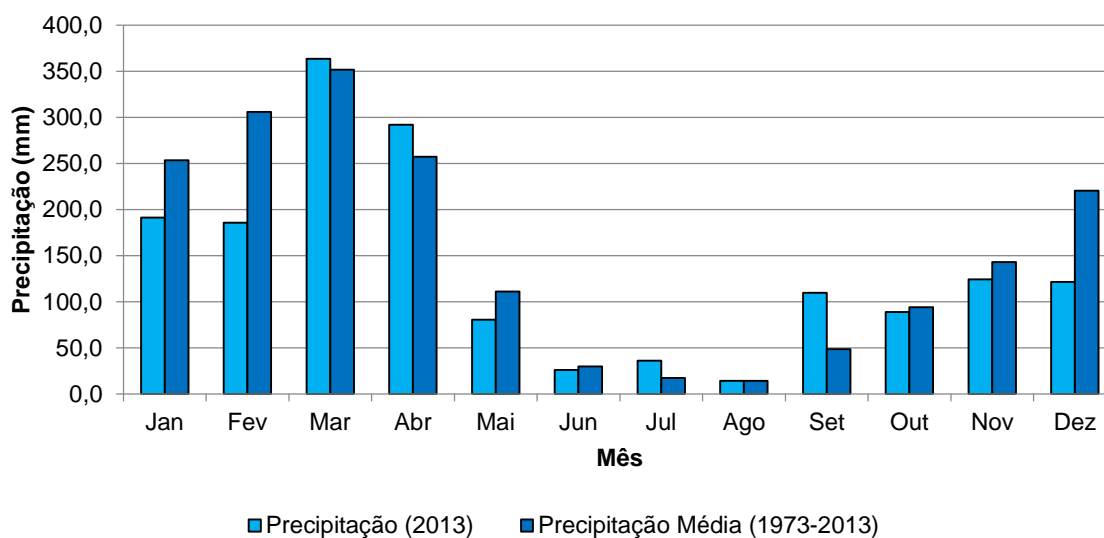


Gráfico 2: Chuva acumulada mensal no ano de 2013 e histórico do índice de precipitação da cidade de Marabá, entre os anos de 1973 a 2013.

Fonte: Dados da rede do Inmet.

A condutividade é a medida indireta de sais na água. Em geral os valores de condutividade foram similares a montante e a jusante das pontes. O ponto P01 está localizado em região de mangue que recebe influência de águas marinhas. Este ponto registrou altos níveis de condutividade (máximo de 52.014  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), como já era esperado para o ambiente. Os pontos de água doce apresentaram média de 300  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a montante e 285  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a jusante. Segundo o CETESB (2009), valores de condutividade superiores a 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$  indicam ambientes impactados. No ponto P24 foi encontrado o maior valor de condutividade (máximo de 1287  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). Conforme descrição do ponto a montante da ferrovia foi notado odor de esgoto e há um grande banco de macrófitas emersas, as quais estão relacionadas com altos teores de nutrientes. Valores considerados altos também foram registrados nos pontos P02, P21, P22, P23, T164 e P26 (entre 501 e 968  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ).

Segundo a legislação brasileira, o pH possui limites de valores em ecossistemas aquáticos, uma vez que exerce influência sobre a fisiologia de várias espécies. Além disso, determinadas condições de pH contribuem para a precipitação de elementos químicos tóxicos como metais pesados ou para a solubilidade de nutrientes. De acordo com o Conama (Resolução Nº 357/05 – Art. 15), o pH não deve apresentar resultados inferiores a 6 ou superiores a 9 em águas doces de classe 2 e devem estar entre 6,5 e 8,5 em águas salobras. No ponto P01 (ambiente de águas salobras) os valores encontrados estavam de acordo com os limites propostos pela legislação. Valores não conformes foram encontrados em 54% dos pontos, todos ligeiramente inferiores ao limite mínimo estipulado pela legislação e abaixo da neutralidade, indicando ambientes com leve tendência a acidez. Os valores mais ácidos podem estar relacionados aos processos de decomposição, que têm como produto final a geração de ácidos húmicos e são naturalmente acelerados em locais com altas temperaturas.

O oxigênio dissolvido (OD) é limitado pelo Conama em, no mínimo, 5 mg/L. A avaliação do OD indicou baixos teores. A maioria dos resultados estavam abaixo deste limite. As

principais fontes de OD na água são a difusão a partir da atmosfera e a produção vegetal (fotossíntese). Em geral os teores de oxigênio das águas estudadas são baixos e podem ter influência de fatores naturais como temperatura e salinidade, já que quanto maior a temperatura e a concentração de sais, menor é a solubilização do oxigênio na água. Além disso, os ambientes estudados representam, em sua maioria, pequenos igarapés e alagados, que apresentavam, em geral, um fluxo lento de água, configurando uma ausência de agentes físicos capazes de provocar a aeração das águas.

### 3.1.2 COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA

A comunidade fitoplanctônica é composta por assembleias de pequenos organismos cuja distribuição depende do movimento das águas (Wetzel 2001). O conhecimento da dinâmica destes microorganismos produtores primários é relevante por serem as flutuações em suas respectivas composições e biomassa, indicadores eficientes das alterações, sejam elas naturais ou antrópicas, nos ecossistemas aquáticos. Sendo assim, essas comunidades são elementos centrais na elaboração de estudos visando o manejo ambiental e a capacidade de suporte do sistema. (Bozelli 2003).

O objetivo deste estudo é avaliar a comunidade fitoplanctônica nos rios sob as 42 pontes ao longo da Estrada de Ferro Carajás e nas travessias de água T164, T176 e T177 a fim de se estabelecer uma relação de causa e efeito entre as possíveis modificações após a duplicação da ferrovia nos ambientes aquáticos da região. A área a ser monitorada abrange quatro bacias hidrográficas localizadas na Ecorregião Aquática do Gurupi – Golfão Maranhense (Bacia do Pindaré-Mearim e Bacia do Gurupi) e na Ecorregião Aquática do Tocantins-Araguaia (Bacia do Tocantins e Bacia do Itacaiúnas). A abordagem em ecorregiões facilita a identificação de padrões nas comunidades, pois fraciona a área de estudo em parcelas menores e presumivelmente com condições ambientais e composição de espécies mais homogêneas.

Para a análise cumulativa dos dados, foi realizada a média dos resultados encontrados nas campanhas de monitoramento, as quais foram segregadas em fases pré- obra, obra e pós-obra. Dentre as campanhas de monitoramento, a maioria dos pontos ainda não passou por obras de duplicação da ferrovia, de forma que as alterações encontradas até o momento refletem flutuações da comunidade em decorrência de fatores sazonais. Desta forma, os resultados encontrados nestes pontos representam um acúmulo de informações sobre a biota aquática das estações amostrais e foram agrupados em fase pré-obra. Os pontos T164, P26, T176 e T177 sofreram alterações por obras de duplicação da Estrada de Ferro Carajás de maio/11 a setembro/13 (fase obra) e na campanha de outubro/13 os resultados foram agrupados em fase pós-obra. Já os pontos P09, P10, P27 e P41 estavam em fase de obras a partir de outubro/13. Os resultados de riqueza, densidade, diversidade e equitabilidade por campanha podem ser verificados no Anexo Digital “Índices Ecológicos Biota Aquática”.

No total foram identificados 731 taxa de algas planctônicas nos corpos d'água avaliados sob as pontes 1 a 42 e nas travessias T164, T176 e T177 nas amostragens realizadas entre



maio/11 e outubro/13 (Anexo Digital – Listas de Espécies). Na última campanha, realizada em outubro/13, 38 organismos foram adicionados, indicando uma tendência à estabilização da listagem de espécies para a área estudada com a realização das próximas amostragens.

Em relação aos pontos amostrados, a maior riqueza taxonômica acumulada foi registrada no ponto P08M, com 134 espécies descritas na fase pré-obra, e a menor nos pontos T164J (fase pós-obra) e T41M (fase de obras), com 9 espécies encontradas (Gráfico 3).

Riqueza Acumulada

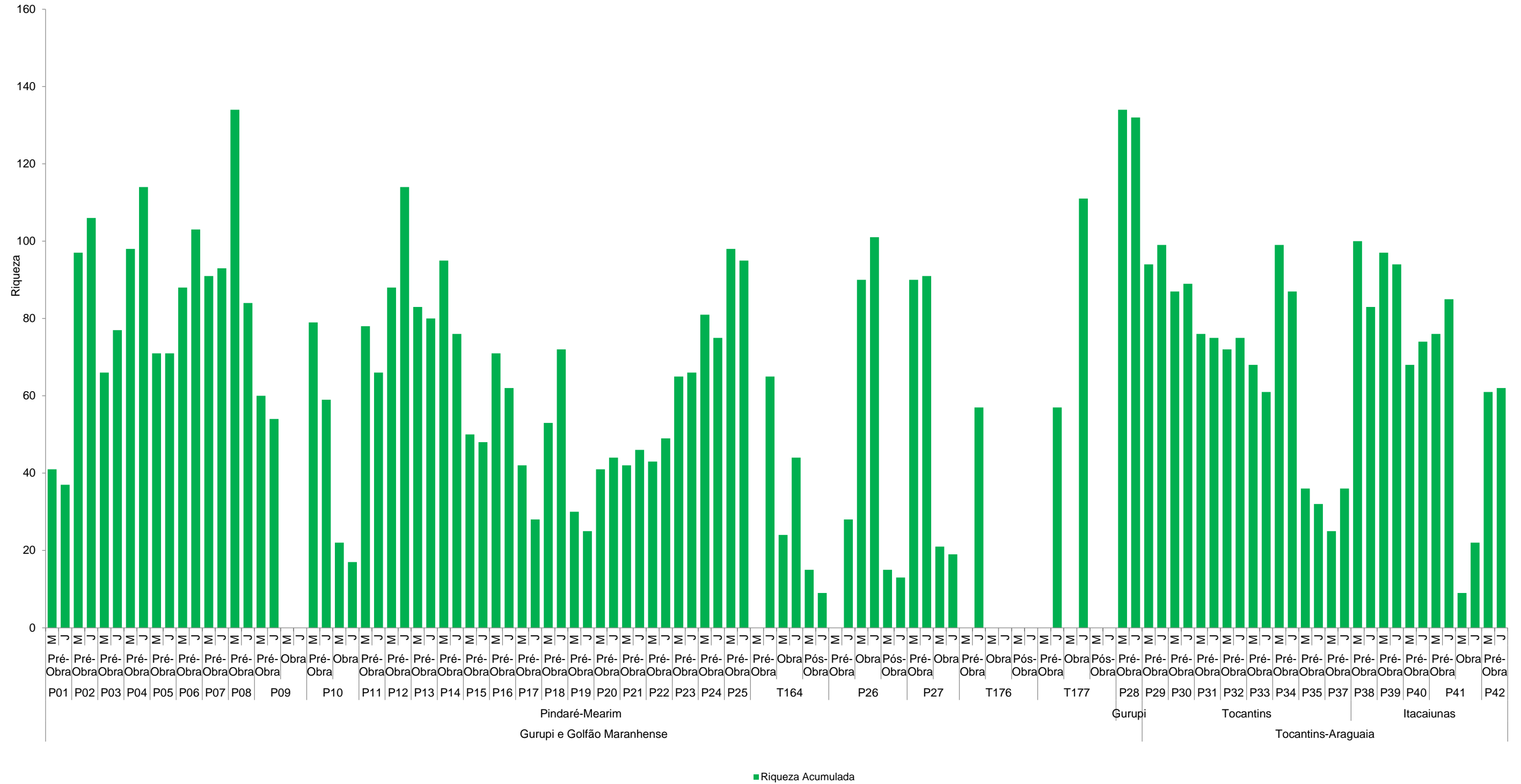


Gráfico 3: Riqueza acumulada de taxa das algas fitoplancônicas em cada ponto nas campanhas de monitoramento do projeto EEFC.

Analisando as campanhas em conjunto, as classes Bacillariophyceae e Zygnematophyceae contribuíram com o maior número de espécies, 228 e 168, respectivamente. Na sequência as clorofíceas se destacaram com 121 taxa e as cianofíceas, algas de interesse sanitário devido ao potencial tóxico de algumas espécies, estiveram presentes com 85 taxa (Gráfico 4). As euglenofíceas e as criptofíceas, algas associadas a um elevado conteúdo de matéria orgânica, registraram 84 e 11 taxa fitoplanctônicas, respectivamente.

De acordo com Reynolds et al. (1994) a ocorrência do fitoplâncton em rios é grandemente influenciada pela turbulência e pela baixa intensidade de luz, que produz grande riqueza de diatomáceas e algas verdes nos rios do mundo. Além disto, essas duas divisões agrupam a maior riqueza entre as algas fitoplanctônicas, contendo mais de 10.000 espécies conhecidas cada, o que naturalmente se reflete no maior número de taxa desses grupos encontrado na área estudada.

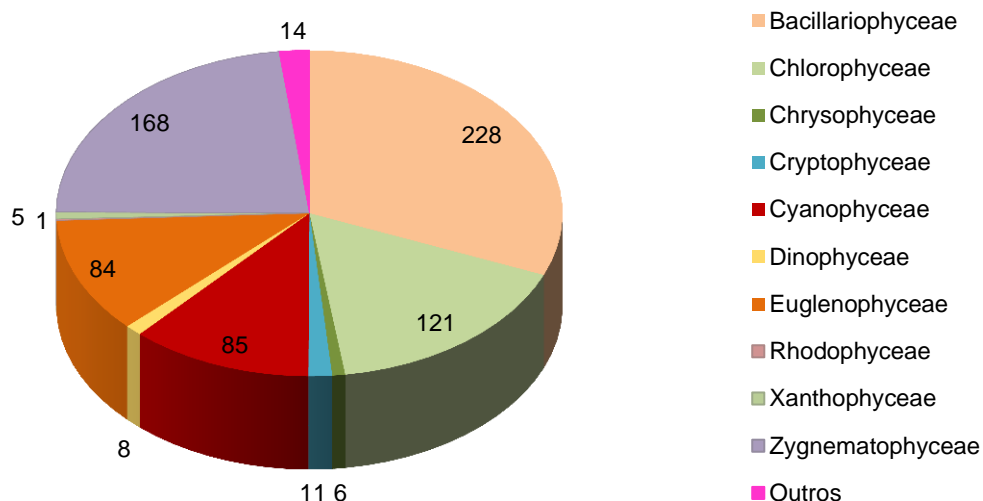


Gráfico 4: Distribuição por classes do número de taxa das algas fitoplanctônicas observadas nas campanhas de monitoramento do projeto EEFC.

Como se pode observar no Gráfico 5, os corpos de água estudados apresentaram riquezas médias intermediárias associadas a baixas densidades.

As maiores riquezas e densidades foram registradas na ecorregião aquática do Gurupi e Golfão Maranhense, principalmente da região da baixada Maranhense. Os rios desta região anualmente transbordam e suas águas inundam as planícies baixas da região, formando grande número de lagos, temporários e permanentes. As águas calmas propiciam o acúmulo de nutrientes e conseqüentemente o desenvolvimento destes organismos. As maiores densidades médias foram registradas nos pontos P08 na fase pré-obra (1822 ind./mL), P10 na fase de obras (1980 ind./mL) e T176 na fase pré-obra (5263 ind./mL). Com exceção dos picos de densidades acima relatados, as densidades registradas na maioria das estações estudadas são comuns a ambientes oligotróficos, ou seja, com baixos teores de nutrientes. Já os valores de riqueza foram, em média, maiores nos pontos T177 (111 taxa) na fase de obras, P08M (59 taxa) e T164 (65 taxa), ambos na fase pré-obra (Gráfico 6). Nos pontos em que as obras de duplicação da ferrovia já estavam finalizadas na última campanha (outubro/13), nota-se que as riquezas e densidades médias foram reduzidas nos pontos T164 e P26, o que pode



ser atribuído à realização de apenas uma campanha na fase pós-obras. Novas amostragens serão importantes para melhorar o conhecimento destes organismos, diluindo os efeitos das variações sazonais. Nos pontos localizados nas travessias T176 e T177 os pontos foram encontrados secos e não houve coleta a partir de janeiro/12 (T176) e abril/12 (T177).

Dentre os pontos nos quais as obras estavam iniciadas na campanha de outubro/13, P09 estava seco e foi verificada redução de riqueza e densidade em P27 e P41. No ponto P10, no entanto, houve redução no número de *taxa* e elevação na densidade indicando um ambiente mais desequilibrado.

No Gráfico 6 é mostrada de forma comparativa a abundância relativa das diversas classes constituintes da comunidade fitoplanctônica nos pontos estudados. Pode-se observar a alternância de vários grupos ao longo das pontes. Na Ecorregião Aquática do Gurupi – Golfão Maranhense nos trechos próximos à Várzea do Mearim há predominância de grupos favorecidos pela elevada concentração de nutrientes como as criptofíceas, cianofíceas e euglenifíceas.

A classe Cryptophyceae, de acordo com Nabout et al. (2006), é oportunista, encontrada durante todo o ano em vários ambientes aquáticos e adaptam-se a condições de turbulência e baixa luminosidade. O monitoramento deste grupo será importante, visto que os impactos causados pelas obras podem afetar aspectos como a transparência da água.

As cianobactérias são frequentemente associadas com condições eutróficas, mas estas também são importantes componentes do fitoplâncton em ambientes oligo e mesotróficos. Esses organismos, porém, devem ser mais severamente monitorados, pois seu crescimento rápido (*blooms*) pode acarretar consequências negativas para a saúde pública (Sant'Anna et al, 2008).

Já nos afluentes do Rio Pindaré há uma maior contribuição das bacilariofíceas e das cianofíceas.

Na Ecorregião Aquática do Tocantins – Araguaia, região de maior fluxo hídrico, as bacilariofíceas alternaram em dominância principalmente com as criptofíceas. As bacilariofíceas se destacam em ambientes lóticos em função das mesmas possuírem estruturas especializadas para fixação ao substrato, além de uma carapaça constituída de sílica que as torna mais pesadas, facilitando a permanência destes organismos em ambientes de águas correntes (Reynolds 1996, Silveira 2004).

As zignemafíceas, indicadoras de águas de melhor qualidade, foram mais observadas nos pontos P03M e P03J. As desmídias, algas verdes do reino Plantae, são consideradas metafíticas, características de ambientes lênticos, com águas claras, neutras a ácidas, pobres em nutrientes e com grande desenvolvimento de macrófitas (Rodrigues 2002). Entretanto, segundo Reynolds et al. (1994), em rios tropicais, onde a variedade de espécies é maior, as algas verdes são um importante grupo do fitoplâncton.

A classe Chlorophyceae esteve representada principalmente por organismos das ordens Sphaeropleales e Chlamydomonadales, que reúnem, segundo Oliveira et al. (2007) e Esteves (1998), espécies características de águas calmas e indicadoras de ambientes meso a eutrófico.

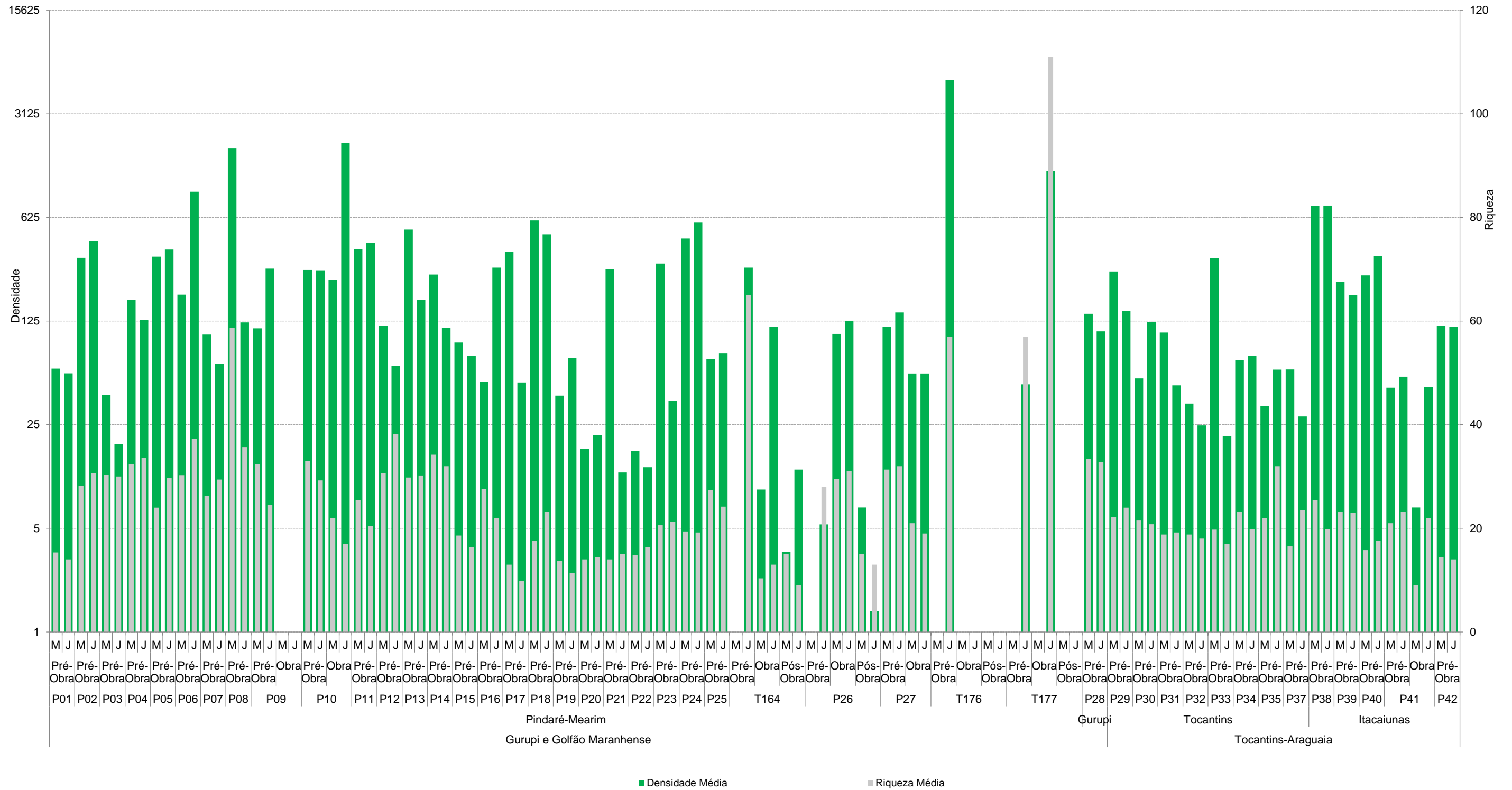


Gráfico 5: Riqueza e densidade médias de organismos fitoplanctônicos por ponto de amostragem nas Ecorregiões do Gurupi-Golfão Maranhense e Tocantins-Araguaia, nas campanhas de monitoramento do projeto EEFC.

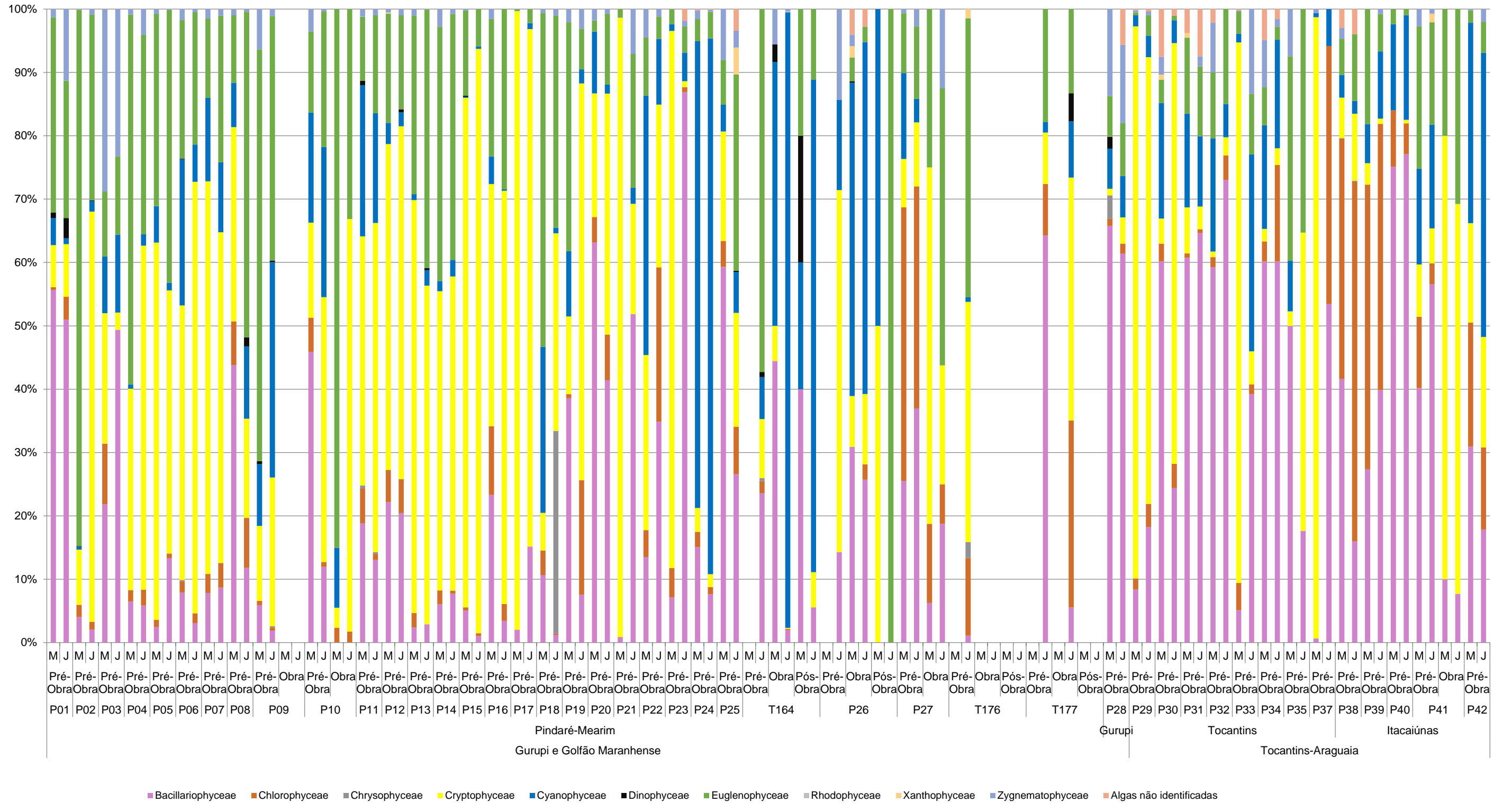


Gráfico 6: Abundância relativa média dos organismos fitoplanctônicos por ponto de amostragem na ecorregiões Gurupi-Golfão Maranhense e Tocantins-Araguaia, nas campanhas de monitoramento do projeto EEFC.



Conforme Lobo e Leighton (1986), as espécies dominantes são aquelas cujas densidades são superiores a 50% da densidade total da comunidade. Considerando todas as campanhas 28% das amostragens apresentaram espécies em relação de dominância. Dentro da classe Bacillariophyceae ocorreram dominâncias dos taxa *Encyonema* cf. *silesiacum*, *Eunotia* aff. *minor*, *Eunotia flexuosa*, *Eunotia zygodon*, *Fragilaria capucina*, *Gyrosigma acuminatum*, *Navicula* sp., *Nitzschia reversa* e Pennales N.I. Também foram dominantes as cianofíceas *Aphanothece* sp., *Geitlerinema* sp., *Oscillatoria* sp., *Planktolyngbya* sp., *Pseudanabaena galeata* e Pseudanabaenaceae N.I., bem como as clorofíceas *Crucigeniella crucifera* e *Desmodesmus brasiliensis*, as criptofíceas do gênero *Cryptomonas* e as euglenofíceas *Lepocinclis salina*, *Trachelomonas* sp., *Trachelomonas volvocina* e Euglenales N.I.

Os táxons frequentes, ou seja, que apareceram em mais de 40% das amostras, foram: *Eunotia zygodon* (Foto 255), *Navicula* sp., *Pinnularia* sp., *Surirella tenera*, *Ulnaria ulna*, *Pinnularia acrosphaeria*, Pseudanabaenaceae N.I., *Phormidium* sp. (Foto 256), *Lepocinclis acus*, *Trachelomonas volvocina*, *Cryptomonas* sp. e *Closterium* sp. e *Closterium kuetzingii* (Foto 257).

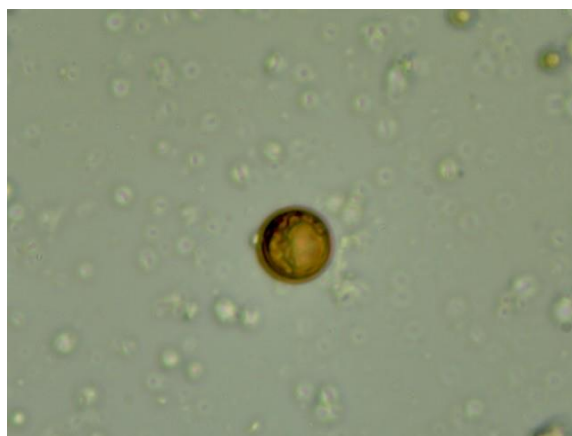


Foto 252: *Trachelomonas volvocina*

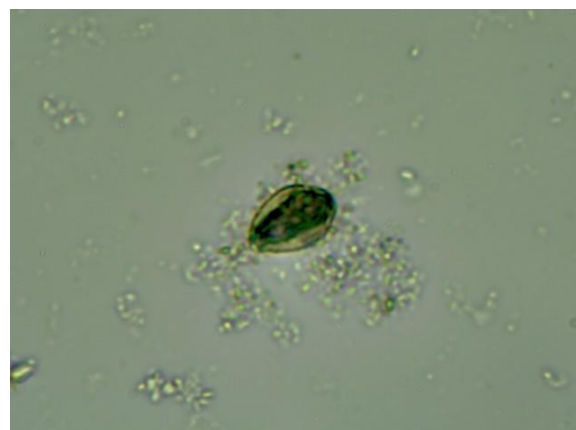


Foto 253: *Cryptomonas* sp.



Foto 254: Pseudanabaenaceae N.I.



Foto 255: *Eunotia zygodon*



Foto 256: *Phormidium* sp.



Foto 257: *Closterium kuetzingii*

As cianobactérias são frequentemente associadas a condições eutróficas, mas estas também são importantes componentes do fitoplâncton em ambientes oligo e mesotróficos. Esses organismos, porém, devem ser severamente monitorados, pois seu crescimento rápido (blooms) pode acarretar consequências negativas para a saúde pública (Sant'Anna et al. 2008).

Dentre as espécies de cianofíceas encontradas, destaca-se a presença de alguns gêneros (*Anabaena*, *Aphanocapsa*, *Aphanothece*, *Aphanizomenon*, *Cylindrospermopsis*, *Dolichospermum*, *Geitlerinema*, *Lyngbya*, *Microcystis*, *Pseudanabaena*, *Planktolyngbya* e *Planktothrix*), conhecidos por incluírem espécies que já foram registradas produzindo toxinas em águas brasileiras (Sant'anna et al. 2008). Estes gêneros foram encontrados na maioria dos cursos de água amostrados. Entretanto, sabe-se que uma mesma espécie de cianobactéria pode apresentar linhagens tóxicas ou não tóxicas e a produção de toxinas é influenciada também por diferentes fatores ambientais e por isso não se pode inferir que os organismos encontrados estejam produzindo estas substâncias (Nascimento 1997). Vale ressaltar que no ponto P24, onde foram registradas as maiores densidades de cianobactérias, foi encontrada a espécie *Dolichospermum planctonicum*, que é potencialmente tóxica.

Apesar de dominarem em alguns pontos, as densidades de cianobactérias foram, com exceção do ponto P24, muito baixas, acompanhando os valores observados para o fitoplâncton total (Gráfico 7). Contudo, o ponto P26 deve ser melhor acompanhado pois apresentou um predomínio deste grupo na campanha de seca de 2012, após o início das obras.

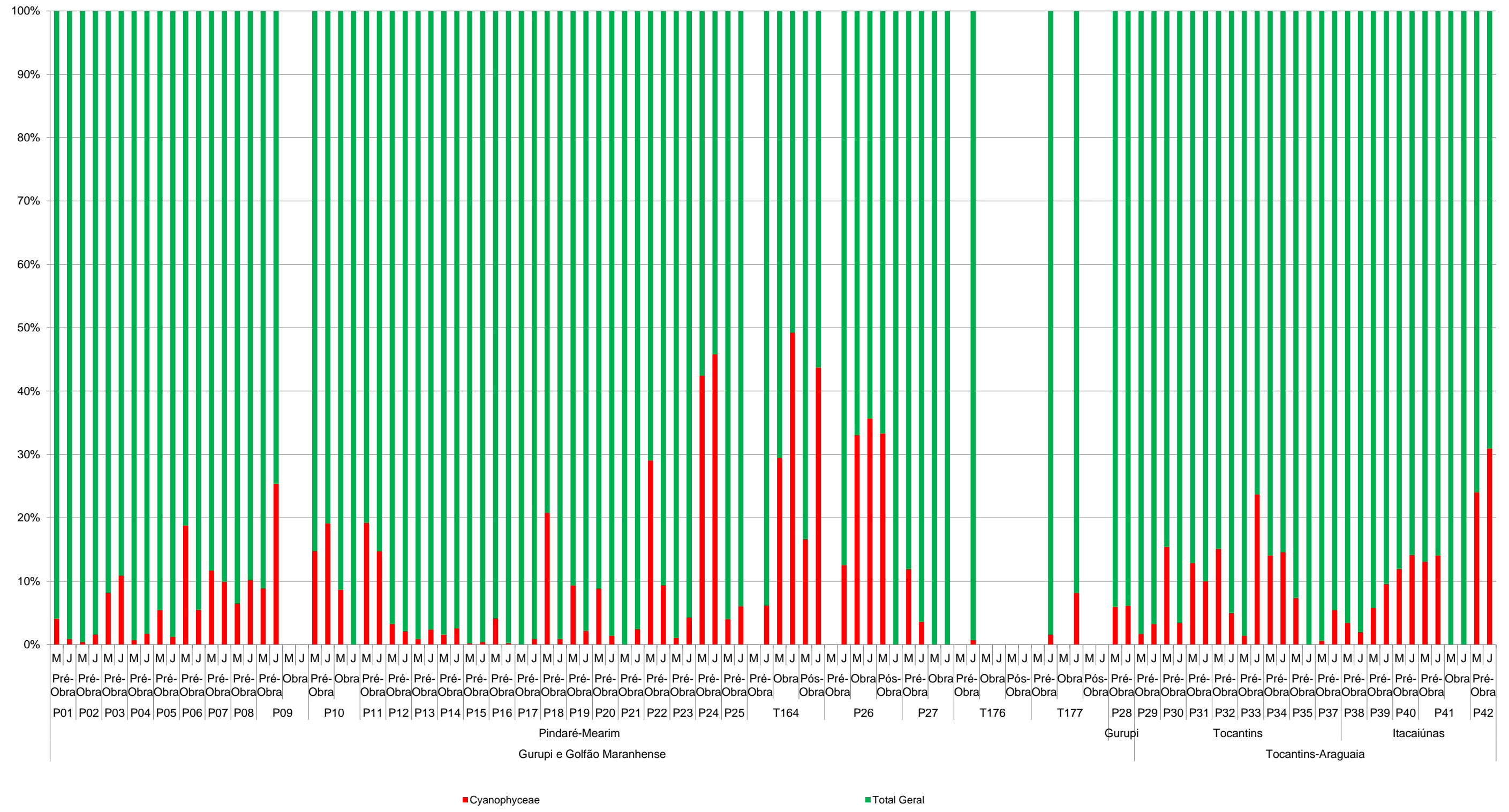


Gráfico 7: Relação entre densidade das cianobactérias e das demais classes do fitoplâncton em cada ponto de amostragem nas ecorregiões Gurupi-Golfão Maranhense e Tocantins-Araguaia nas campanhas de monitoramento do projeto EEFC.



Em função da diversidade de organismos, o ambiente pode ser considerado de alto estresse ou poluído, quando o índice é inferior a 1,0 por indivíduo; de médio estresse ou dotado de carga orgânica moderada, quando o índice está entre 1,0 e 3,0 por indivíduo; e de baixo estresse ou de águas limpas, quando o índice é superior a 3,0 por indivíduo (Wilhm & Dorris 1968 apud Ruggiero & Merchant 1979).

Em média, a ecorregião aquática do Gurupi e Golfão Maranhense apresentou valores de diversidade e equitabilidade similares aos encontrados na ecorregião aquática do Tocantins-Araguaia. As menores diversidades médias foram encontradas nos pontos T164J na fase de obras, P26M na fase pós-obra e P37M na fase pré-obra, as quais não ultrapassaram 0,79.

Considerando a média das campanhas para esse índice, 91% dos ambientes foram classificados como moderadamente estressados, 8% como poluídos e 1% como de baixo estresse (Gráfico 8). É importante ressaltar que as categorias de correspondência ambiental foram elaboradas para ambientes aquáticos temperados e sua aplicação é questionável em ambientes oligotróficos, assim os resultados devem ser analisados com cautela. Neste estudo a maior diversidade média ocorreu no ponto T164 na fase pré-obra (3,17).

O Índice de Pielou (J) representa a uniformidade da repartição dos indivíduos entre as espécies encontradas no local (Odum 1986). Na interpretação desse índice, o valor mínimo é zero e o máximo um, representando equitabilidade baixa e alta, respectivamente. Na média por campanha deste índice, apenas 4% dos pontos registraram resultado abaixo de 0,50 (Gráfico 8) indicando tendência ao equilíbrio e baixa dominância entre os *taxa*.

Foi notada redução na diversidade e equitabilidade dos pontos que já passaram pela fase obras. Esta redução, no entanto, deve-se a realização de apenas uma campanha na fase pós-obras. Novas campanhas serão necessárias para diluir os efeitos das variações sazonais na composição da comunidade.

A similaridade entre os pontos amostrados expressa a proximidade entre eles de uma forma qualitativa, ou seja, considerando a riqueza de espécies comuns entre os ambientes. A semelhança entre as estações de coleta, no que se refere à composição da comunidade bentônica, foi avaliada através do índice da Ordenação Multidimensional não métrica (NMDS) (índice de Sørensen) e é exibida no Gráfico 9 e no Gráfico 10. Os dados foram ordenados por ecorregiões aquáticas (Gurupi Golfão Maranhense e Tocantins Araguaia) e analisados entre período de seca e chuva.

Pode-se verificar no Gráfico 9 e no Gráfico 10 uma maior homogeneidade entre os pontos no período de seca para os pontos localizados na ecorregião Gurupi-Golfão Maranhense e no período de chuvas para a ecorregião Tocantins-Araguaia. Na ecorregião do Gurupi-Golfão Maranhense houve uma maior similaridade dos pontos entre as estações climáticas, enquanto na ecorregião do Tocantins-Araguaia as mesmas tiveram mais influência na composição das espécies.

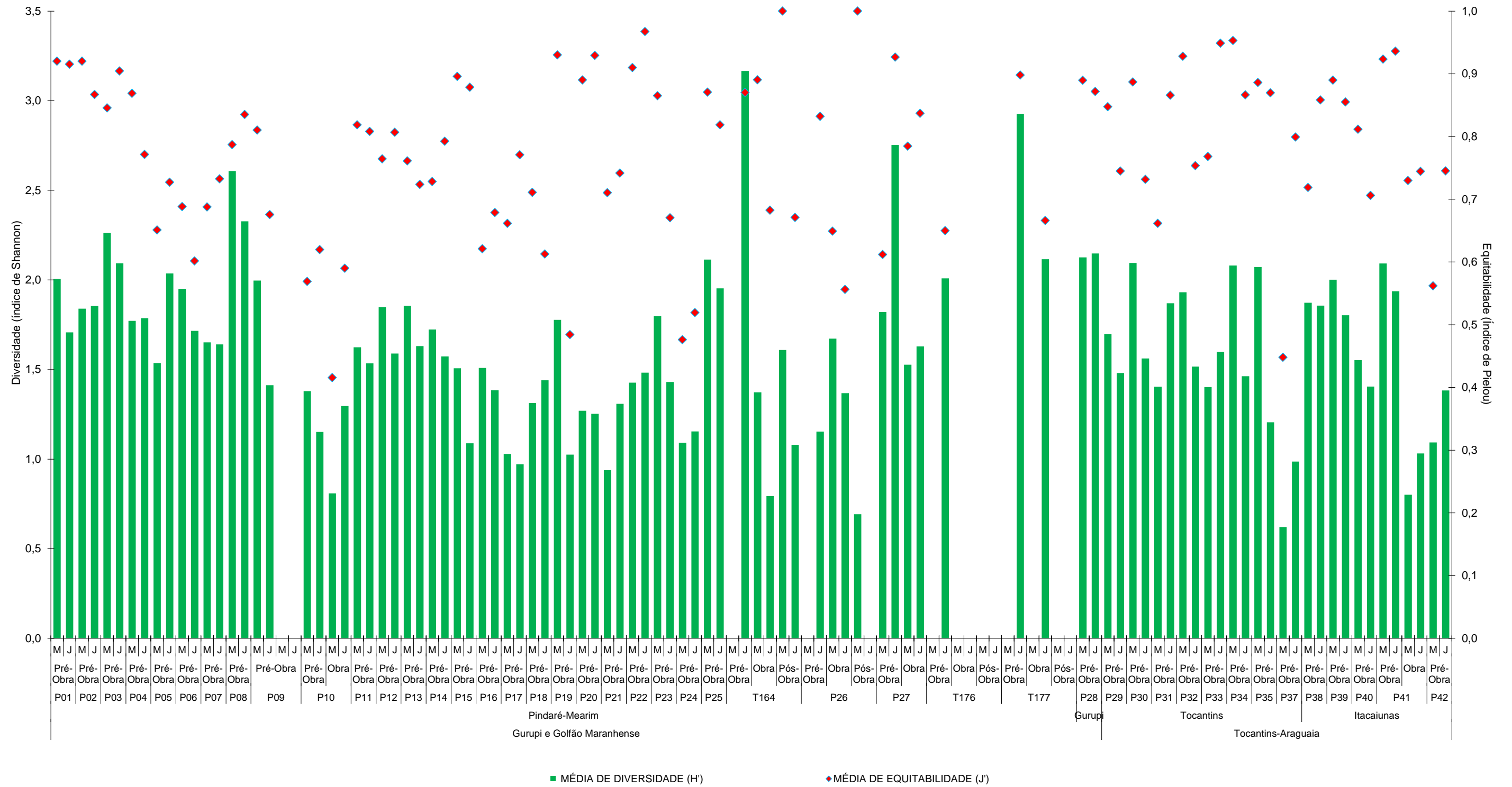


Gráfico 8: Diversidade e equitabilidade da comunidade fitoplancônica em cada ponto de amostragem nas ecorregiões Gurupi-Golfão Maranhense e Tocantins-Araguaia nas campanhas de monitoramento do projeto EEFC.

Em termos de composição de espécies, o ponto P01 apresentou a comunidade mais distinta, o que é esperado já que o mesmo se localiza em região de águas salobras, no Estreito dos Mosquitos. A maioria dos pontos a montante e a jusante das pontes se sobrepuseram em ambos os gráficos, indicando que as comunidades são semelhantes.

Em geral, a associação de amostras de fitoplâncton aproximou pontos próximos geograficamente, principalmente pelas características dos ecossistemas regionais, mas verificou-se também forte influência do período de coleta na composição da comunidade.

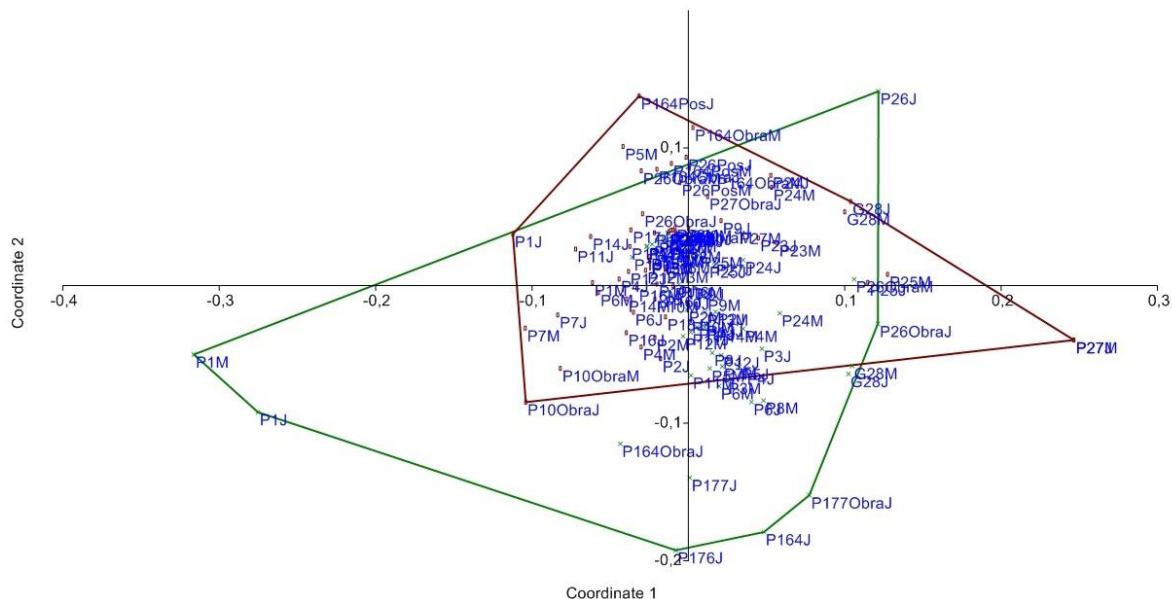


Gráfico 9: Ordenação Multidimensional não métrica (NMDS) (índice de Sørensen) da comunidade fitoplanctônica entre as estações amostrais do projeto EEFC na entre períodos de seca (marrom) e chuva (verde) na ecorregião Gurupi Golfão Maranhense. (G) Gurupi; (P) Pindaré Mearim.

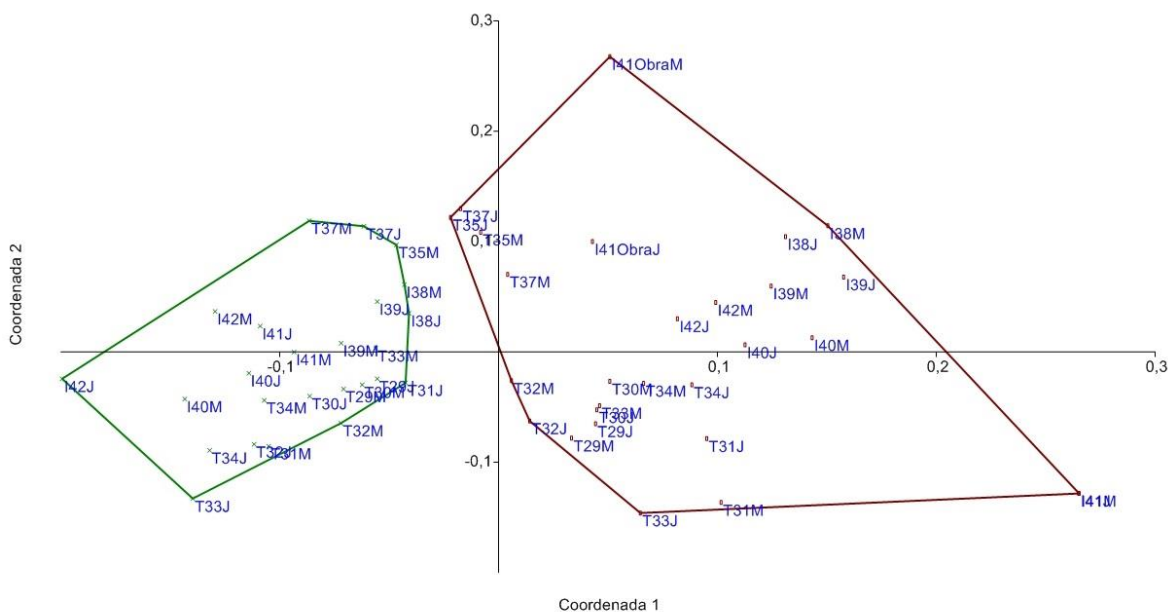


Gráfico 10: Ordenação Multidimensional não métrica (NMDS) (índice de Sørensen) da comunidade fitoplanctônica entre as estações amostrais do projeto EEFC entre períodos de seca (marrom) e chuva (verde) na ecorregião Tocantins-Araguaia. (T) Tocantins; (I) Itacaiúnas.



### 3.1.3 COMUNIDADE FICOPERIFÍTICA

O perífiton é definido como uma complexa comunidade de microrganismos (algas, bactérias, fungos e animais), detritos orgânicos e inorgânicos aderidos a substratos inorgânicos ou orgânicos vivos ou mortos (Wetzel 1983).

O componente mais estudado do perífiton é a alga, considerado importante produtor primário dos ecossistemas aquáticos. A comunidade de algas perifíticas (ficoperífiton) apresenta um nicho definido dentro de cada sistema, mudando de acordo com a velocidade de corrente, morfometria e hidrodinâmica, sendo que algumas espécies apresentam amplitude de nichos maiores que outras. A presença ou ausência de táxons no ficoperífiton pode indicar o estado trófico dos ecossistemas aquáticos (Traaen & Lindstrom 1983; McCormick & Stevenson 1998). O hábito de vida fixo desta comunidade propicia vantagem para a utilização como bioindicadores da qualidade da água, devido a rápida resposta às mudanças ambientais.

O objetivo deste estudo é avaliar a comunidade ficoperifítica nos rios sob as 42 pontes e nas travessias T164, T176 e T177 ao longo da Estrada de Ferro Carajás a fim de se estabelecer uma relação de causa e efeito entre as possíveis modificações após a duplicação da ferrovia nos ambientes aquáticos da região. A área a ser monitorada abrange quatro bacias hidrográficas localizadas na Ecorregião Aquática do Gurupi – Golfão Maranhense (Bacia do Pindaré-Mearim e Bacia do Gurupi) e na Ecorregião Aquática do Tocantins-Araguaia (Bacia do Tocantins e Bacia do Itacaiúnas). A abordagem em ecorregiões facilita a identificação de padrões nas comunidades, pois fraciona a área de estudo em parcelas menores e presumivelmente com condições ambientais e composição de espécies mais homogêneas.

Para a análise cumulativa dos dados, foi realizada a média dos resultados encontrados nas campanhas de monitoramento, as quais foram segregadas em fases pré- obra, obra e pós-obra. Dentre as campanhas de monitoramento, a maioria dos pontos ainda não passou por obras de duplicação da ferrovia, de forma que as alterações encontradas até o momento refletem flutuações da comunidade em decorrência de fatores sazonais. Desta forma, os resultados encontrados nestes pontos representam um acúmulo de informações sobre a biota aquática das estações amostrais e foram agrupados em fase pré-obra. Os pontos T164, P26, T176 e T177 sofreram alterações por obras de duplicação da Estrada de Ferro Carajás de maio/11 a setembro/13 (fase obra) e na campanha de outubro/13 os resultados foram agrupados em fase pós-obra. Já os pontos P09, P10, P27 e P41 estavam em fase de obras a partir de outubro/13. Os resultados de riqueza, densidade, diversidade e equitabilidade por campanha podem ser verificados no Anexo Digital “Índices Ecológicos Biota Aquática”.

Foram identificados um total de 911 *taxa* de algas perifíticas nos corpos d'água avaliados. Os *taxa* encontrados foram distribuídos em 10 classes algais: Bacillariophyceae (349), Chlorophyceae (116), Cryptophyceae (5), Chrysophyceae (3), Cyanophyceae (87), Euglenophyceae (119), Dinophyceae (5), Rhodophyceae (1), Xanthophyceae (9) e Zygnematophyceae (210). Além dessas classes, seis organismos foram denominados “não

identificados”, devido à falta de características diacríticas que pudessem classificá-los dentro de uma classe algal. (Gráfico 11).

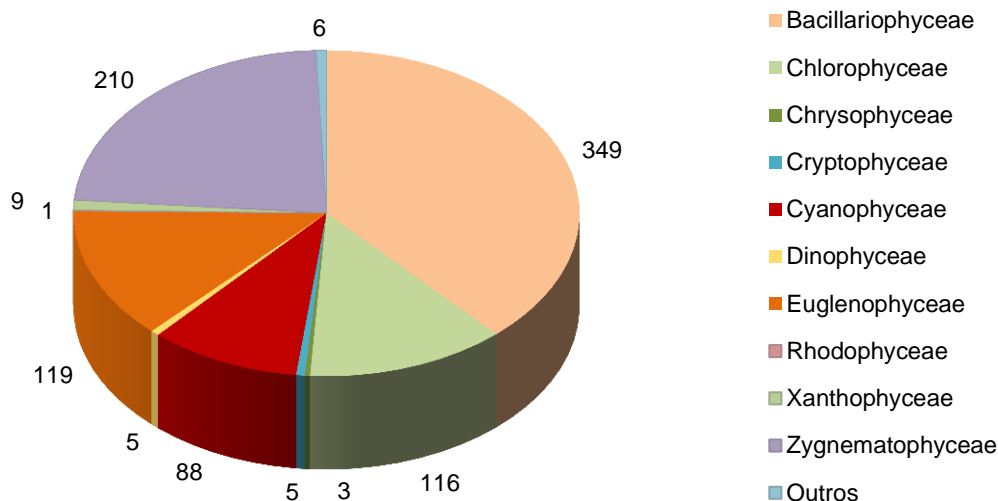


Gráfico 11: Número de *taxa* do perifíton observados em cada classe nos pontos amostrados nas campanhas de monitoramento do projeto EEFC.

A análise das algas perifíticas do projeto EEFC havia registrado 878 *taxa* e com a inclusão de dados coletados na última campanha foram adicionados 33 *taxa*. A diminuição da adição de novas espécies é natural e indica uma tendência a estabilização. Ressalta-se que no momento da amostragem da última campanha (outubro/13) os pontos P03, P08, P09, P11, P12 e P19 encontravam-se secos ou não havia substrato para realização da análise de perifíton. No Anexo Digital – Listas de Espécies – está disponível na íntegra a lista de espécies encontradas nas análises quantitativas e qualitativas, em todas as campanhas de monitoramento.

As bacilariofíceas foram as algas mais bem representadas, compondo 37% dos *taxa* encontrados. As diatomáceas são conhecidas como sendo as principais componentes autóctones do perifíton e são constantemente removidas do substrato pela correnteza, tornando-se abundantes também no plâncton (Dudley et al. 1986, Thompson 1987). O maior número de táxons de diatomáceas registrados neste estudo se deve à presença de estruturas especiais de fixação ao substrato dessas algas, como a mucilagem de polissacarídeos e estruturas como: rafe, poros e suturas pleurais que facilitam a fixação (Bicudo 1984). Além disso, a carapaça constituída de sílica torna as diatomáceas mais pesadas, facilitando a permanência destes organismos mesmo em ambientes de águas mais correntes (Reynolds 1996).

Muitas espécies de desmídias apresentam habitat perifítico, estando associadas a macrófitas aquáticas onde passam a maior parte do seu ciclo de vida; entretanto podem, em determinado momento, se desprender e tornar-se livre flutuantes (Brook 1981, Coesel 1982). Além disso, é um grupo altamente diversificado e preferem águas neutras a ácidas, o que contribuiu para o grande número de espécies encontradas nos ambientes estudados. Apesar dessa grande diversidade específica, as zignematofíceas não foram predominantes

em nenhum ponto de coleta. A baixa representatividade deste grupo não está necessariamente relacionada com a qualidade do ambiente, pois sabe-se que as zignematofíceas têm baixa capacidade de aderência (Rodrigues 2008) e dependem muitas vezes da presença de formas filamentosas como Oedogoniaceae e Rhodophyceae para facilitar sua retenção.

O Gráfico 12 mostra através da análise de riqueza acumulada que, assim como para os demais grupos da biota aquáticos estudados, a maioria dos *taxa* registrados no estudo foi encontrada na ecorregião do Gurupi-Golfão Maranhense, a qual apresentou, em média, o dobro de espécies do que a ecorregião do Tocantins-Araguaia.

Analisando a riqueza média encontrada em cada ponto de amostragem (Gráfico 13) o ponto com maior riqueza média de espécies foi o P06J na fase pré-obra, com 106 *taxa* e o de menor riqueza média o ponto P10M na fase de obras, com apenas 1 *táxon* descrito a ecorregião do Gurupi-Golfão Maranhense – Gráfico 13). As densidades médias ( $\text{ind}/\text{cm}^2$ ) do perifíton registradas em cada um dos pontos de coleta podem ser observadas no Gráfico 13. Ao contrário da riqueza, as maiores densidades médias foram registradas na ecorregião do Tocantins-Araguaia. A densidade média variou muito entre os pontos de amostragem (entre  $17 \text{ ind}/\text{cm}^2$  no ponto P10 M na fase de obras e  $113549 \text{ ind}/\text{cm}^2$  no ponto P24J na fase pré-obra), provavelmente devido à qualidade nutritiva dos substratos onde o perifíton estava aderido.

No geral, foram observadas altas riquezas associadas a baixas densidades na ecorregião do Gurupi-Golfão Maranhense e baixas riquezas associadas a altas densidades na ecorregião do Tocantins-Araguaia.

Nos pontos em que as obras de duplicação da ferrovia já foram finalizadas (T164, P26, T176 e T177), nota-se uma redução nos valores de riqueza dos pontos T164, P26 e T177, enquanto a densidade foi maior na fase de obras no ponto P26. Os pontos T176 e T177 foram encontrados secos a partir da segunda (T176) e terceira campanhas (T177).

Dentre os pontos P09, P10, P27 e P41, que entraram em fase de obras na última campanha (outubro/13), o ponto P10 sofreu redução em termos de riqueza e densidade, o P27 elevou os valores de riqueza e o ponto P41 manteve estável os valores de riqueza e reduziu os valores de densidade. O ponto P09 foi encontrado seco na campanha de outubro/13 e, portanto, ainda não possui resultados na fase pós-obras.

Ressalta-se que por considerar apenas uma campanha, tanto a fase pós-obra dos pontos T164 e P26, quanto a fase de obras dos pontos P09, P10, P27 e P41 necessitam de mais amostragens para eliminar influências sazonais na composição da comunidade perifítica.



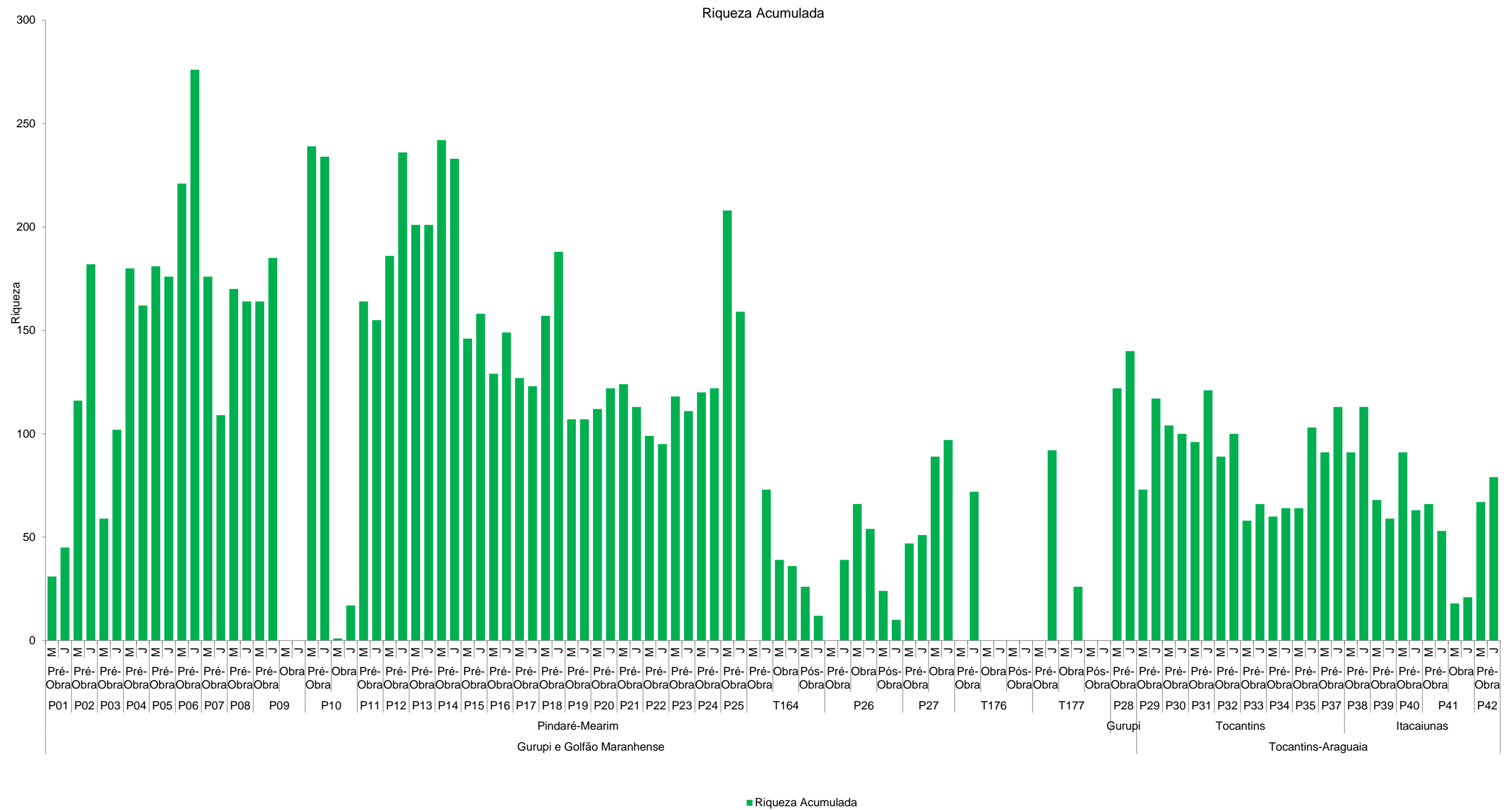


Gráfico 12: Riqueza acumulada da comunidade periférica por ponto de amostragem nas ecorregiões do Gurupi-Golfão Maranhense e Tocantins-Araguaia, nas campanhas de monitoramento do projeto EEFC.

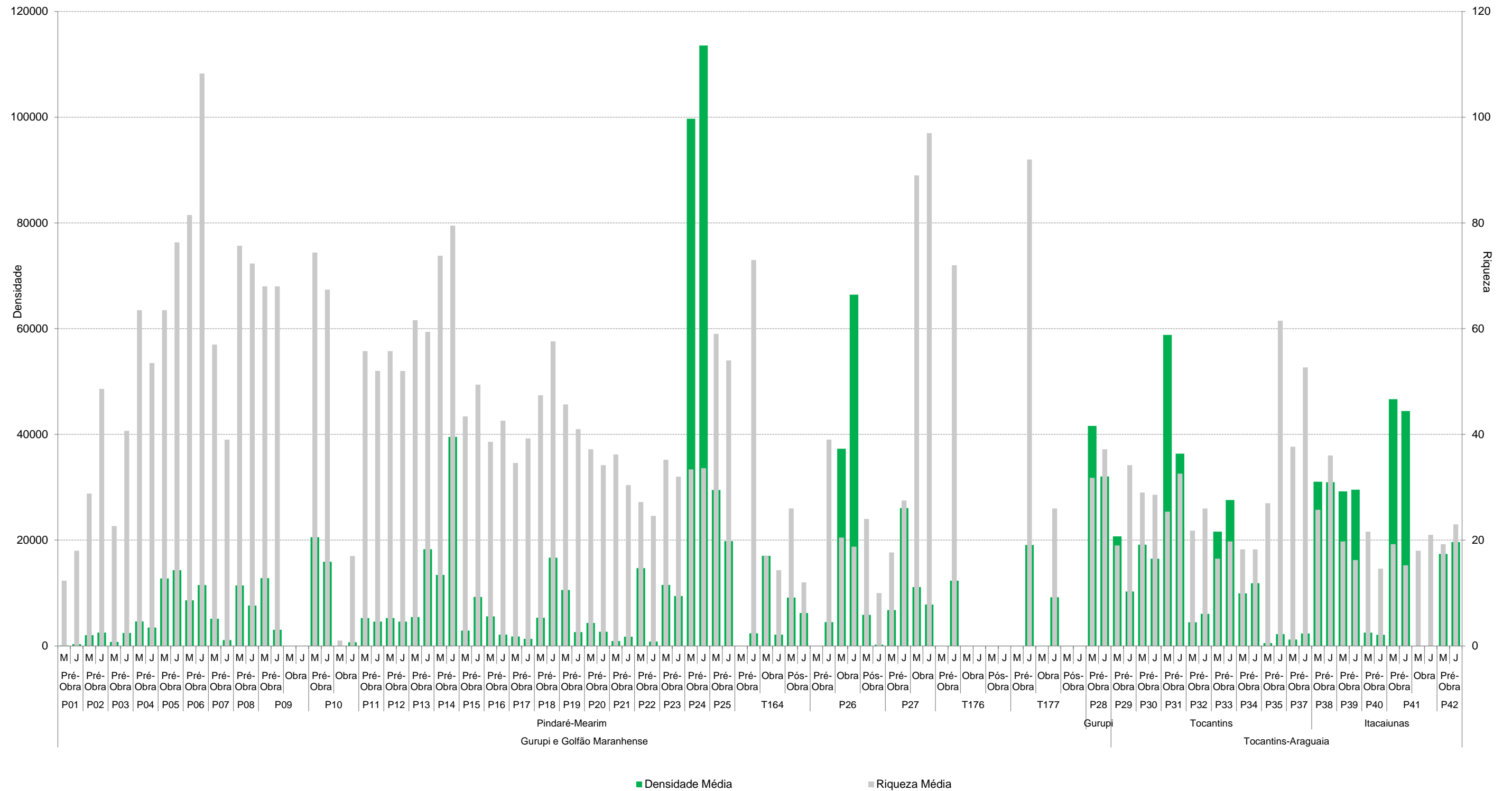


Gráfico 13: Riqueza e densidade médias da comunidade perífita por ponto de amostragem nas ecorregiões do Gurupi-Golfão Maranhense e Tocantins-Araguaia, nas campanhas de monitoramento do projeto EEFC.

A abundância relativa das diversas classes algais, constituintes da comunidade perifítica nos pontos estudados, é mostrada de forma comparativa no Gráfico 14. Nestas é possível verificar a alta eficiência de adaptação das bacilariofíceas no ambiente perifítico, visto que este grupo apresentou dominância na maioria dos pontos monitorados.

Dentre os pontos que entraram em fase de obras em outubro/13, o ponto P10 foi o que apresentou a maior diferença na composição da comunidade fitoperifítica. Esta era dominada na fase pré-obra por algas bacilariofíceas e foi composta predominantemente por euglenofíceas e clorofíceas na fase de obras. A travessia T164, onde as obras de duplicação já estavam finalizadas nesta última campanha, também registrou redução na participação de bacilariofíceas. Nela as zignemafíceas (M) e as cianofíceas (J) foram mais abundantes. A realização de apenas uma campanha, tanto na fase de obras no ponto P10 quanto na fase pós-obra em T164, influenciou na comparação de resultados, visto que contemplou apenas o período de seca (outubro/13).

Além das espécies acima descritas, destacaram-se por apresentar uma alta frequência de ocorrência as espécies *Nitzschia* sp., *Navicula cryptocephala*, *Nitzschia intermedia* e *Nitzschia scalpelliformis* e por apresentar a maior densidade encontrada a espécie *Gomphonema parvulum* (total de 801.436 ind/cm<sup>2</sup>). Os gêneros *Trachelomonas* e *Cosmarium* foram os mais ricos, com respectivamente 52 e 58 espécies cada um. Segundo Branco (1986), algas do gênero *Trachelomonas* têm carapaça formada, quase que exclusivamente, por hidróxido de ferro e manganês, sendo indicadores de precipitação destes em sistemas aquáticos. *Cosmarium* é um gênero encontrado principalmente em ambientes aquáticos ácidos e oligotróficos. Ocasionalmente subaéreos ou em águas básicas e eutrofizadas. Diversas espécies são comuns e com distribuições cosmopolitas, outras são raramente coletadas, com distribuições muito restritas.

A presença de algumas espécies em altas densidades pode comprometer a qualidade das águas, causando restrições ao seu tratamento e distribuição. Atenção especial é dada às Cianobactérias, grupo que possui espécies potencialmente tóxicas.



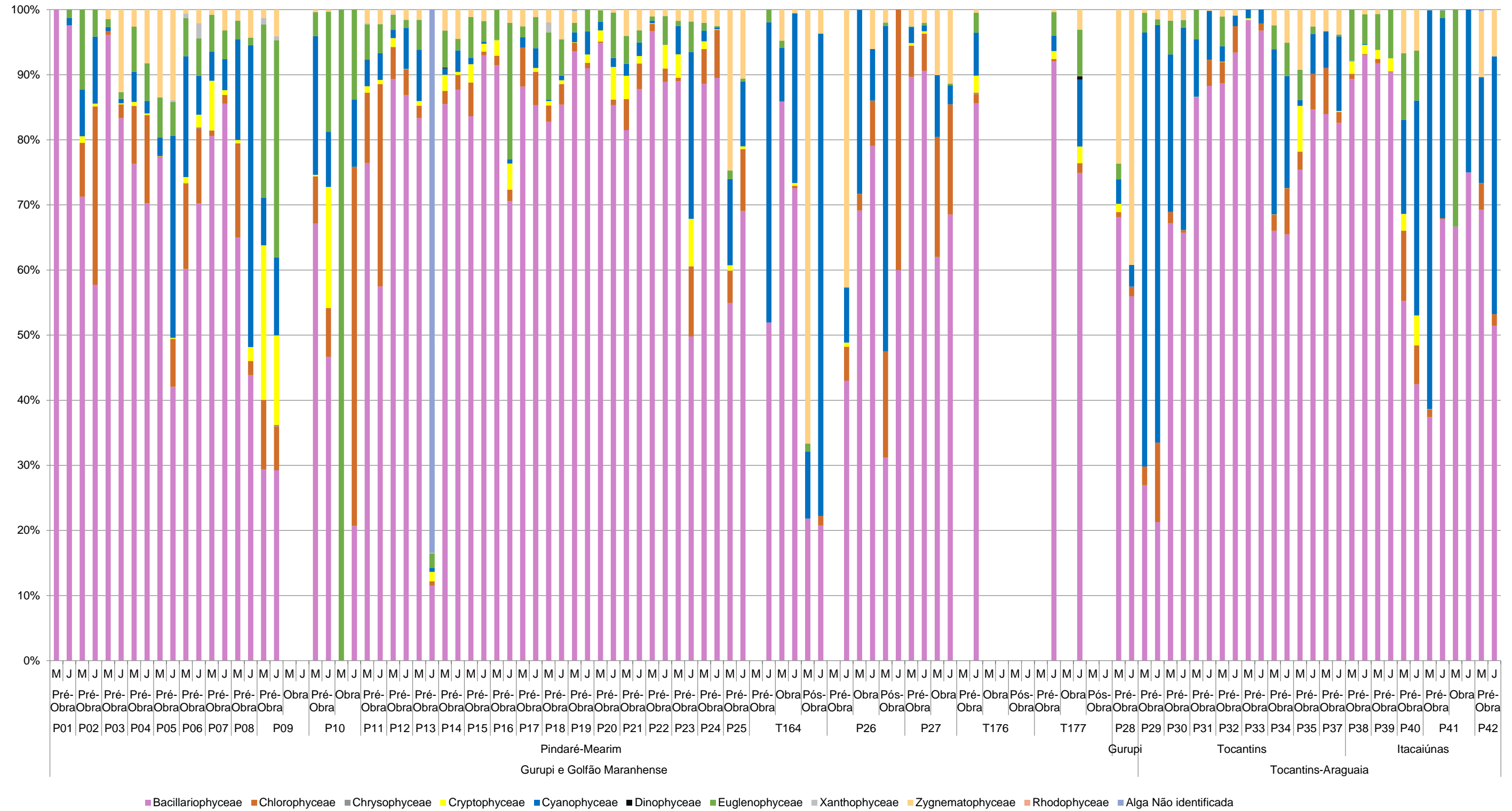


Gráfico 14: Abundância relativa média dos organismos fitoplânctônicos por ponto de amostragem das ecorregiões Gurupi-Golfão Maranhense e Tocantins-Araguaia, no monitoramento do projeto EEFC.



Foto 258: *Gomphonema* sp.



Foto 259: Euglenofíceas e Cianobactérias.

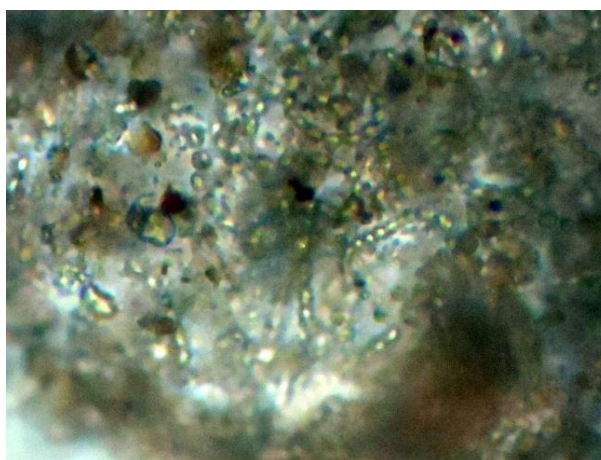


Foto 260: *Nostoc* sp.

Dentre as espécies de cianobactérias registradas, destaca-se a presença de alguns gêneros (*Anabaena*, *Aphanizomenom*, *Aphanocapsa*, *Aphanothece*, *Dolichospermum*, *Lyngbya*, *Geitlerinema*, *Microcystis*, *Planktolyngbya*, *Planktothrix*, *Pseudanabaena*, *Raphidiopsis* e *Synechococcus*), conhecidos por incluírem espécies que já foram registradas como produtoras de toxinas em águas brasileiras (Sant'Anna 2008).

Em função da diversidade de organismos, o ambiente pode ser considerado de alto estresse ou poluído, quando o índice de diversidade (H) é inferior a 1,0 por indivíduo; de médio estresse ou dotado de carga orgânica moderada, quando o índice está entre 1,0 e 3,0 por indivíduo; de baixo estresse ou de águas limpas, quando o índice é superior a 3,0 por indivíduo (Wilhm & Dorris 1968 apud Ruggiero & Merchant 1979).

Avaliando a diversidade específica (Gráfico 15) entre os pontos monitorados, verificou-se que 97% dos pontos apresentaram valor entre 1,0 e 3,0 (moderado estresse) e 1% superior a 3,0 (baixo estresse). Dois pontos obtiveram índice inferior a 1,0 (alto estresse) sendo eles P10M na fase de obras e T164J na fase pós-obra. Uma vez que o índice de diversidade foi elaborado para ambientes temperados, os resultados devem ser analisados com cautela, mas demonstram que a comunidade perifítica distribuída ao longo do local de abrangência do empreendimento se apresenta, em geral, com uma alta resiliência, ou seja, conseguindo assimilar os distúrbios naturais ou antrópicos ocorridos.

A equitabilidade (Gráfico 15), representada pelo Índice de Pielou (J), indica a uniformidade da repartição dos indivíduos entre as espécies encontradas no local (Odum 1986). Na avaliação desse índice, o valor mínimo é zero e o máximo um, representando equitabilidade baixa e alta, respectivamente. Assim, quanto ao atributo equitabilidade, com exceção dos pontos P10M na fase de obras, T164J na fase de obras e na fase pós-obra e T177J na fase pré-obra todos os demais pontos registraram equitabilidade superior a 0,5 e, em 38% deles, a equitabilidade média foi superior a 0,8, indicando que não se configurou relação de dominância entre as espécies registradas. Os valores baixos de equitabilidade podem estar relacionados à presença de poucos organismos nas amostras.

O grau de similaridade entre os trechos estudados foi avaliado através do Índice de Similaridade (Gráfico 16 e Gráfico 17).

Esse índice mede a distância em termos de composição taxonômica entre duas estações de amostragem. A partir dos resultados obtidos neste estudo, nota-se que a composição das comunidades sofreu forte influência das condições ambientais e do período de amostragem. Os pontos localizados na ecorregião aquática Tocantins-Araguaia tiveram a comunidade periférica fortemente influenciada pelo período climático. Na ecorregião Gurupi-Golfão Maranhense nota-se maior sobreposição dos pontos. Os pontos com comunidades mais distintas foram P10 (M) na fase de obras na ecorregião Gurupi-Golfão Maranhense e P39 (M) na fase pré-obra na ecorregião Tocantins-Araguaia.





Gráfico 15: Média da diversidade e equitabilidade da comunidade periférica em cada ponto de amostragem na ecorregiões Gurupi – Golfão Maranhense e Tocantins-Araguaia nas campanhas de monitoramento do projeto EEFC.

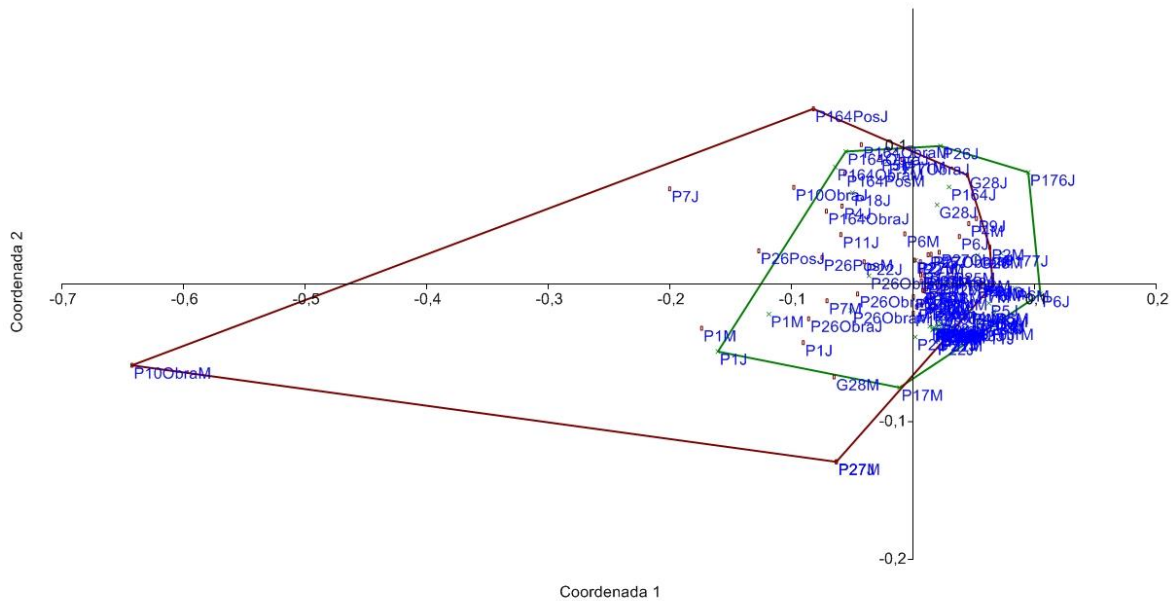


Gráfico 16: Ordenação Multidimensional não métrica (NMDS) (índice de Sørensen) da comunidade perifítica entre as estações amostrais do projeto EEFC na entre períodos de seca (marrom) e chuva (verde) na ecorregião Gurupi Golfão Maranhense. (P) Pindaré; (G) Gurupi.

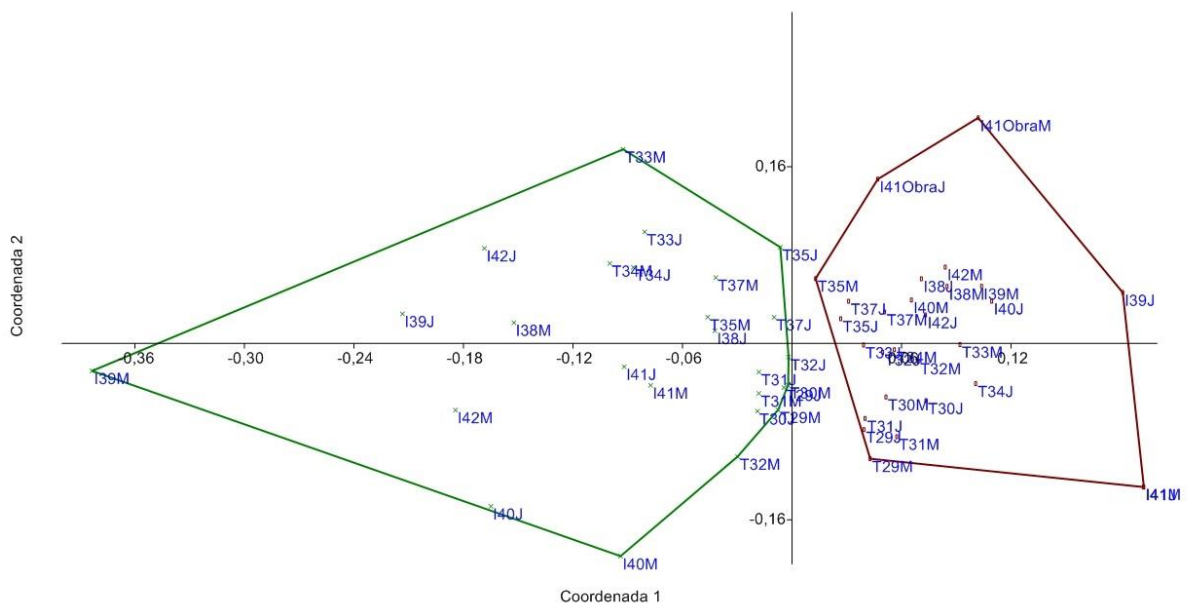


Gráfico 17: Ordenação Multidimensional não métrica (NMDS) (índice de Sørensen) da comunidade perifítica entre as estações amostrais do projeto EEFC na entre períodos de seca (marrom) e chuva (verde) na ecorregião Tocantins-Araguaia. (T) Tocantins; (I) Itacaiúnas.

### 3.1.4 COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA

A comunidade zooplanctônica é formada por animais de diferentes categorias sistemáticas, representada pelos protozoários, rotíferos, crustáceos (copépodos e cladóceros), larvas de insetos, nematoides de vida livre e, ocasionalmente, gastrotríquos e tardígrados.

A comunidade zooplanctônica é controlada por uma série de fatores físicos (e.g. luz), químicos (e.g. concentrações de nutrientes), hidrológicos e biológicos. Em rios, o efeito de fatores hidrológicos, como descarga e tempo de residência, é de fundamental importância, além da quantidade de material em suspensão (Thorp & Casper 2003). Dessa forma, a densidade de organismos zooplanctônicos em ambientes lóticos é bem menor quando comparada a sistemas lênticos com concentrações semelhantes de nutrientes e clorofila (Pace et al. 1992; Thorp et al. 1994). Entretanto, vários estudos têm sugerido que o zooplâncton de rios ocupa um importante papel nas cadeias tróficas, contribuindo para a produção secundária e possibilitando o fluxo de energia do fitoplâncton para níveis tróficos mais elevados (Mwebaza-Ndawula et al. 2005).

Para a análise cumulativa dos dados, foi realizada a média dos resultados encontrados nas campanhas de monitoramento, as quais foram segregadas em fases pré- obra, obra e pós- obra. Dentre as campanhas de monitoramento, a maioria dos pontos ainda não passou por obras de duplicação da ferrovia, de forma que as alterações encontradas até o momento refletem flutuações da comunidade em decorrência de fatores sazonais. Desta forma, os resultados encontrados nestes pontos representam um acúmulo de informações sobre a biota aquática das estações amostrais e foram agrupados em fase pré-obra. Os pontos T164, P26, T176 e T177 sofreram alterações por obras de duplicação da Estrada de Ferro Carajás de maio/11 a setembro/13 (fase obra) e na campanha de outubro/13 os resultados foram agrupados em fase pós-obra. Já os pontos P09, P10, P27 e P41 estavam em fase de obras a partir de outubro/13. Os resultados de riqueza, densidade, diversidade e equitabilidade por campanha podem ser verificados no Anexo Digital “Índices Ecológicos Biota Aquática”.

No conjunto dos pontos monitorados, a comunidade zooplanctônica esteve representada por 492 táxons, distribuídos entre protistas (183), rotíferos (172) e microcrustáceos (129). A esses se somam representantes de gastrotríquea, anelídeos, nematodea e larvas de insetos (8) (Gráfico 18). Dentre esses *taxa*, houve predomínio de espécies de Protozoários e Rotíferos. O predomínio destes dois grupos é comum e já foi reportado para outros sistemas fluviais brasileiros (e.g. Lansac-Toha et al. 2007).

A riqueza acumulada de organismos zooplanctônicos foi expressivamente distinta entre os pontos de monitoramento (entre 11 *taxa* em T164J na fase pós-obra e T176J na fase pré-obra e 136 *taxa* em P13M na fase pré-obra) e maior na bacia do Pindaré-Mearim, na região da baixada maranhense (Gráfico 19). A diferença entre os valores encontrados se deve provavelmente a multiplicidade de corpos hídricos avaliados, que diferem em porte, velocidade do fluxo, grau de antropização, incidência solar, entre outros aspectos ecológicos. Grande parte dos pontos que apresentaram maior riqueza, bem como maiores valores médios de densidade (Gráfico 20), tem em comum características como águas mais lentas e são sistemas com maior estabilidade hidrodinâmica, ideais para o desenvolvimento de tais organismos (Wetzel 2001) como é possível verificar no Gráfico 19 e no Gráfico 20.

A média de organismos encontrados por campanha não ultrapassou 50 e foi comum a outros sistemas brasileiros, como o rio Corumbá (20 a 60 táxons/amostra) (Lansac-Toha et al. 2007).



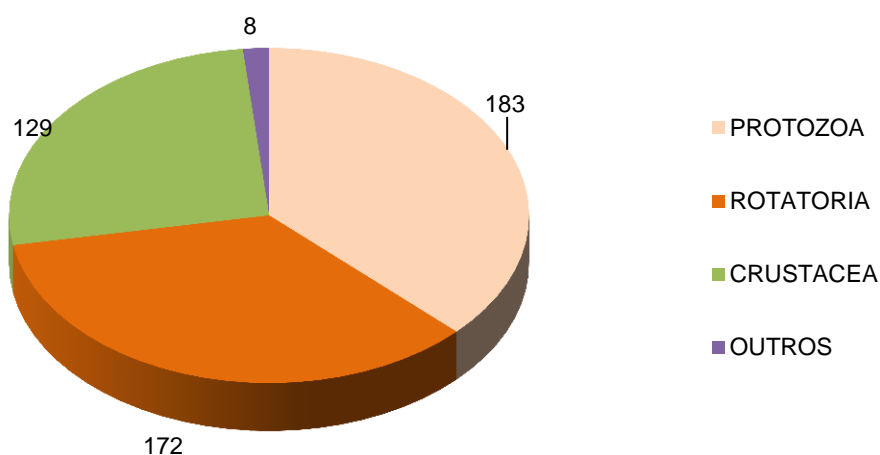


Gráfico 18: Número de taxa do zooplâncton observados em cada classe nos pontos monitorados nas campanhas de monitoramento do projeto EEFC.

Nos pontos T164 e P26, a riqueza acumulada foi maior na fase de obras, devido ao maior número de campanhas, que permitiu um melhor conhecimento na fauna zooplanctônica. Já no valor médio de riqueza e densidade (Gráfico 20) houve redução na fase de obras e pós-obras, principalmente no ponto P26 que apresentou riqueza média de 20 taxa na fase pré-obra, 19 (M) e 17 taxa (J) na fase de obras e 12 (M) e 13 taxa (J) na fase pós-obra e densidade média de 3269 ind/m<sup>3</sup> na fase pré-obra, 1669 ind/m<sup>3</sup> (M) e 1049 ind/m<sup>3</sup> (J) na fase de obras e 850 ind/m<sup>3</sup> (M) e 750 ind/m<sup>3</sup> (J) na fase pós-obra.

O ponto T176 foi coletado na fase pré-obra a jusante da EFC e nas demais campanhas apresentou-se seco, inviabilizando a coleta. No ponto T177 houve coleta na fase pré-obra e na fase de obras, até a campanha de janeiro/12, a partir da qual o ponto foi encontrado seco. Entre as campanhas na fase pré-obra e obras, nota-se aumento da riqueza e na densidade, o que pode estar relacionado ao período de coleta, já que a primeira foi realizada no período de cheia (maio/11) e a segunda no início das chuvas (janeiro/12), onde o fluxo hídrico ainda se encontrava lento, concentrando nutrientes e dando maior estabilidade ao ambiente, o que favorece o desenvolvimento dos organismos zooplanctônicos.

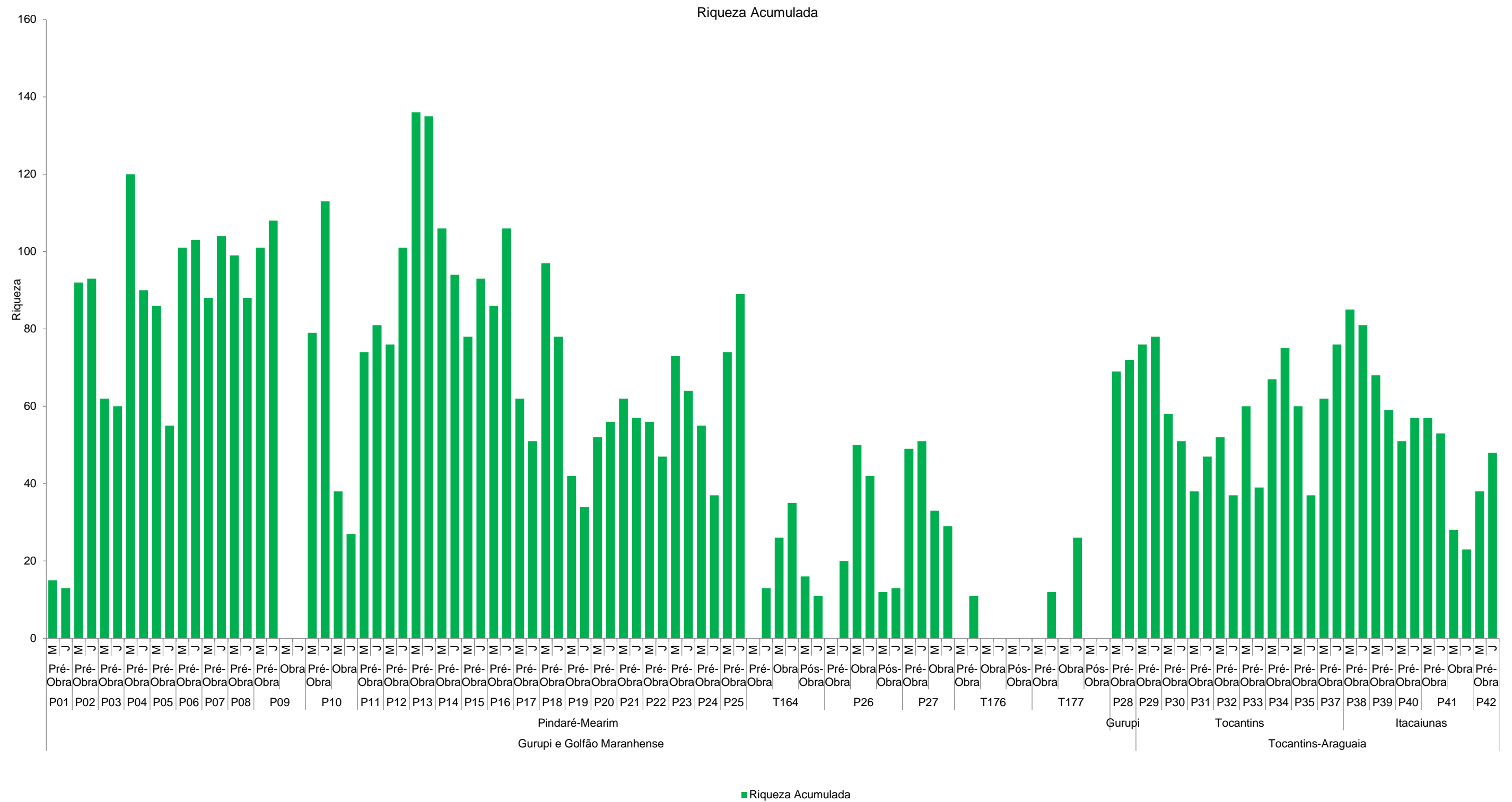


Gráfico 19: Riqueza acumulada de organismos zooplanctônicos por ponto de amostragem nas Ecorregiões do Gurupi-Golfão Maranhense e Tocantins-Araguaia, nas campanhas de monitoramento do projeto EEFC.

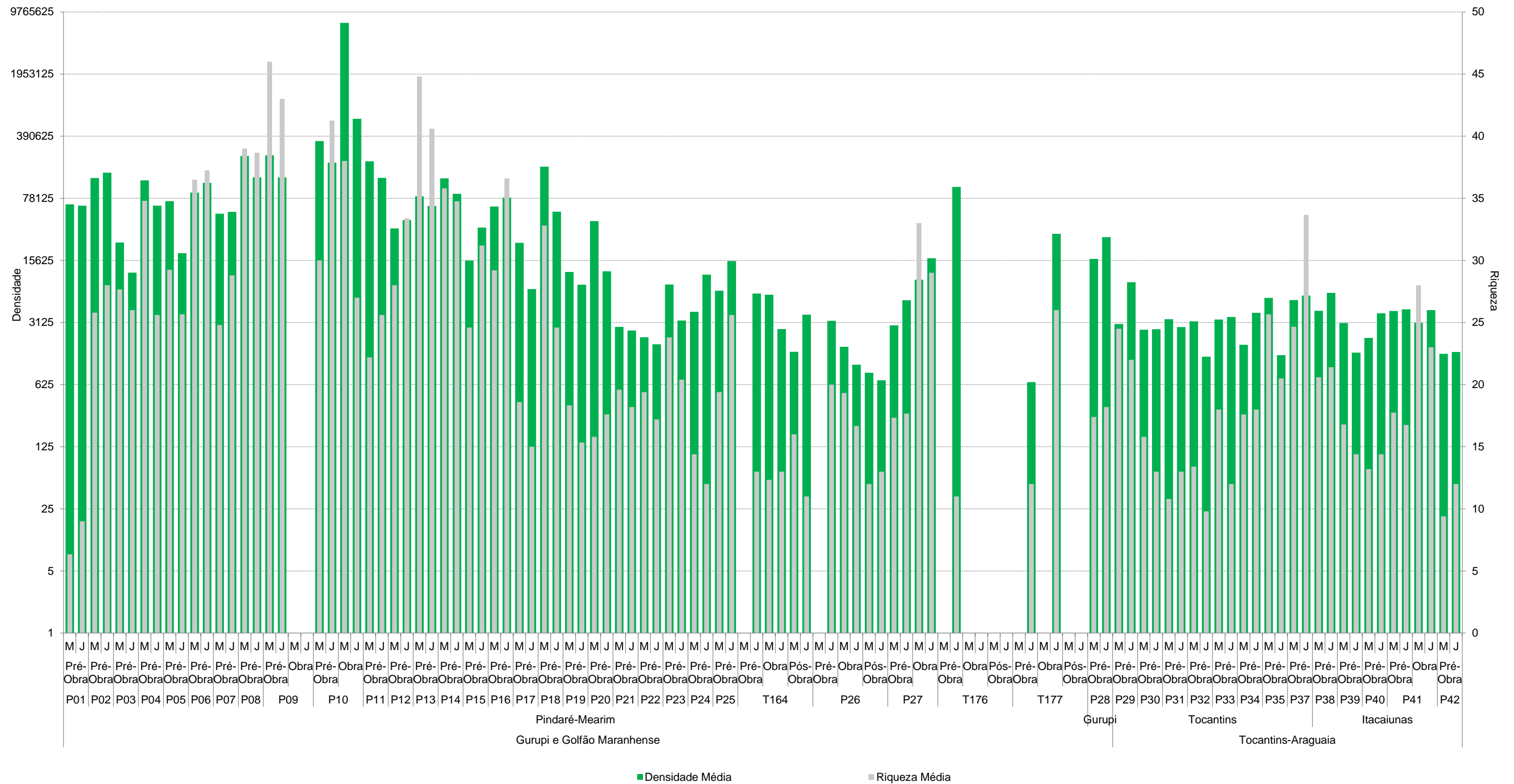


Gráfico 20: Riqueza e densidade médias de organismos zooplanctônicos por ponto de amostragem nas Ecorregiões do Gurupi-Golfão Maranhense e Tocantins Araguaia, nas campanhas de monitoramento do projeto EEFC.



Os pontos P09, P10, P27 e P41 entraram em obras a partir da campanha de outubro/13 e a ocorrência de apenas uma campanha refletiu nos valores de riqueza acumulada, os quais foram menores na fase de obras. Os valores de riqueza média (Gráfico 20) foram similares e em geral maiores na fase de obras o que corrobora a influência do número de campanhas e indica que os resultados poderão ser melhor interpretados com o aumento do universo amostral. Já a densidade média na fase de obras (Gráfico 20) foi similar para o ponto P41 e mais elevada nos pontos P27 e P10, mas principalmente neste último, o qual registrou 7.353.000 ind/m<sup>3</sup> a montante, valor considerado muito elevado até para ambientes lênticos (Cetesb, 2006). Este aumento na densidade ocorreu para diversos *taxa*, mas foi mais acentuada para rotíferos e fases larvais de copepodas. O período de seca reduziu o fluxo d'água no rio e formou poças de água, as quais apresentavam-se esverdeadas, e com presença de macrófitas aquáticas flutuantes (Foto 26 e Foto 27), indicando que pode ter havido acúmulo de nutrientes, o que levou a proliferação de algas, as quais são fontes de nutrientes para a comunidade zooplânctônica.

Analisando a composição da comunidade (Gráfico 21) nota-se que os protozoários e rotíferos estiveram bem representados na maioria dos pontos. Dentre os protozoários sobressaíram Diffugiidae, Arcellidae e Centropyxidae. Os protozoários são muito comuns em ambientes lóticos, principalmente o grupo das Tecamebas, onde a correnteza e as baixas concentrações de matéria orgânica favorecem esses organismos menores e de curto ciclo de vida. Os rotíferos também foram frequentes, a maior representatividade coube a Brachionidae e Lecanidae, sendo que a família Lecanidae apresentou maior número de representantes na estação chuvosa. As famílias Brachionidae, Lecanidae e a ordem Bdelloidea são consideradas como as mais frequentes e típicas de ambientes tropicais. São comuns em todos os ambientes aquáticos, pois muitas espécies apresentam estratégias de alimentação e de reprodução que as permitem sobreviver mesmo em ambientes com escassez de recursos alimentares. Vários dos organismos pertencentes ao filo Rotifera são filtradores, alimentando-se de material particulado, pequenos protozoários e bactérias. Segundo Dantas et al. (2009) os rotíferos não são afetados pelo aumento da turbidez e se desenvolvem bem em ambientes com alta quantidade matéria orgânica e pouco oxigênio.

Os copépodos foram mais representativos na região da baixada Maranhense. Na ecorregião Tocantins-Araguaia nota-se uma participação mais expressiva de protozoários e de grupos identificados como outros. Organismos do grupo denominado neste trabalho como "Outros", referem-se aos *taxa* Annelida, Acarina, Nematoda, Gastrotricha e Diptera e é um grupo pouco representativo no plâncton, (Gráfico 21). Estes organismos são encontrados com maior frequência na região bentônica (de fundo) e sua presença na coluna d'água deve ter ocorrido em função da suspensão destes organismos na coluna d'água. Muitas espécies destes grupos são predadoras de zooplâncton, onde ressalta a importância em se analisar tal comunidade.

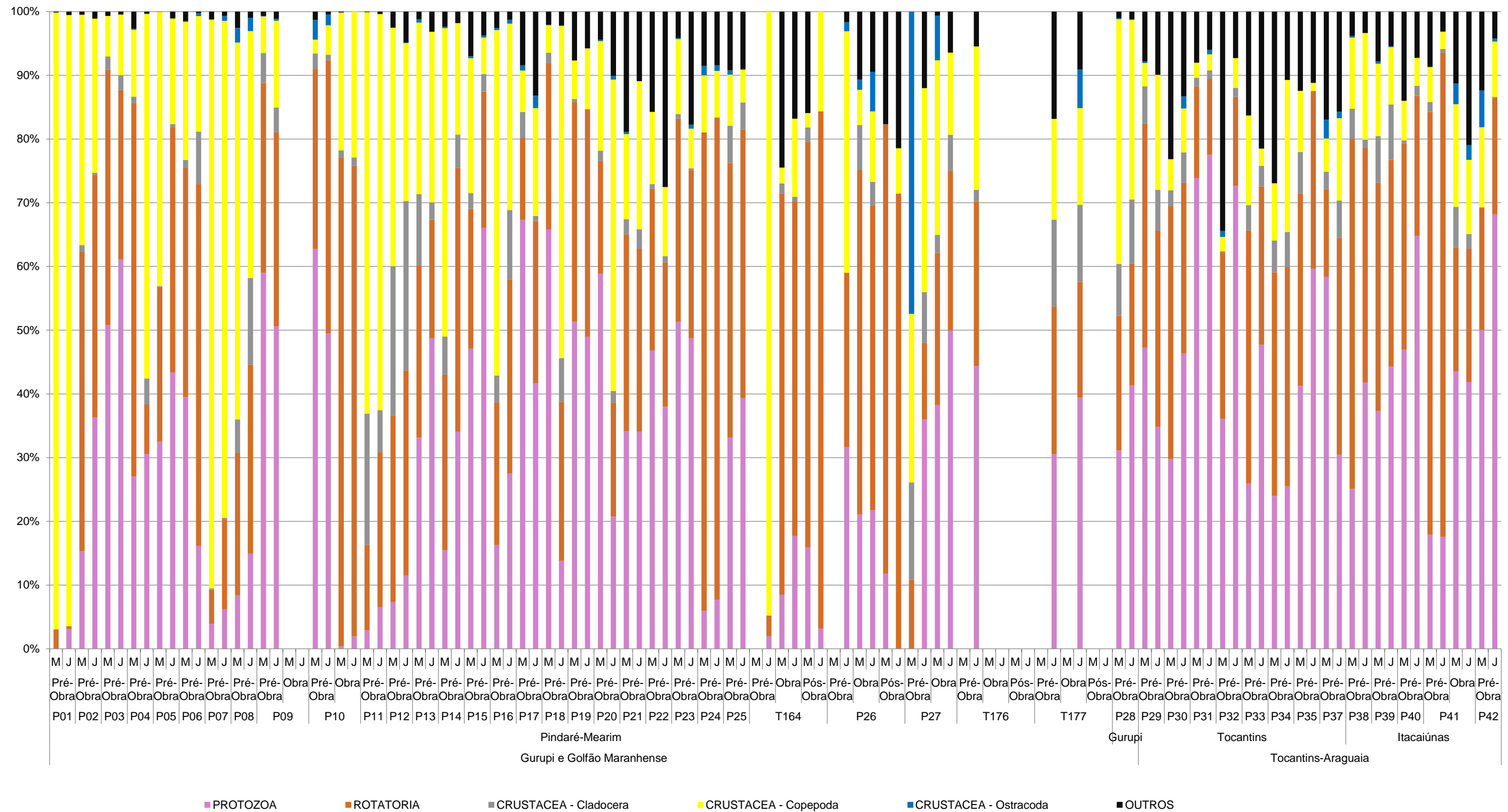


Gráfico 21: Densidade relativa do zooplâncton por ponto de amostragem das ecorregiões Gurupi Golfão Maranhense e Tocantins-Araguaia, no monitoramento do projeto EEFC.

A seguir, da Foto 261 à Foto 272, são apresentadas fotografias de exemplares do zooplâncton encontrados em abundância no período estudado.



Foto 261: *Lecani curvicornis*



Foto 262: *Moina minuta*



Foto 263: *Centropyxis aculeata*

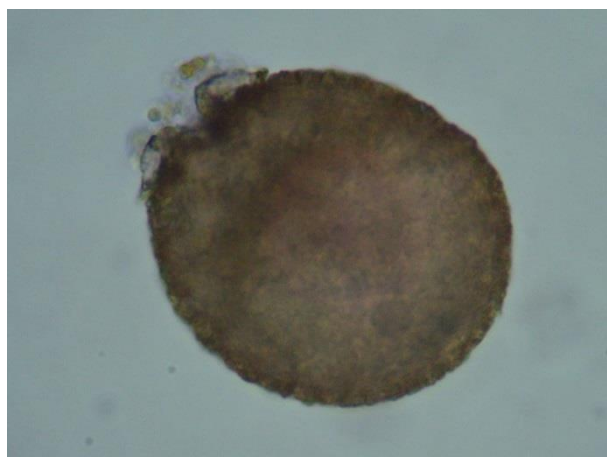


Foto 264: *Cucurbitella mespiliformis africana*



Foto 265: *Lecane papuana*

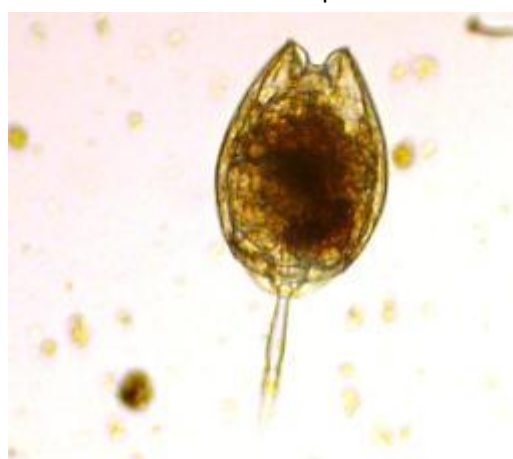


Foto 266: *Lecane bulla*





Foto 267: Bdelloidea NI



Foto 268: *Notodiaptomus* sp.



Foto 269: Náuplio



Foto 270: *Diffugia corona*

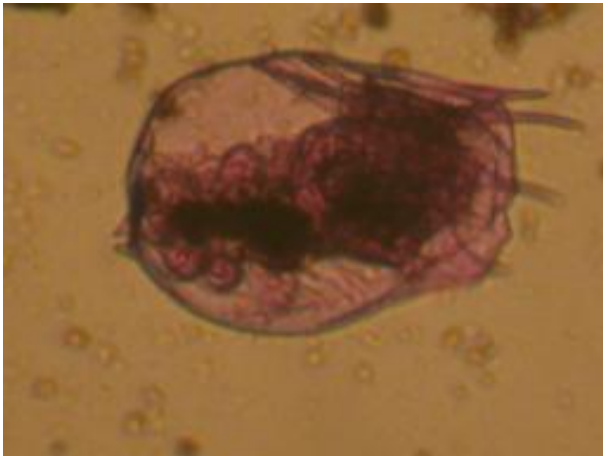


Foto 271: *Brachionus calyciflorus*



Foto 272: Copepodito Cyclopoida

As relações entre a distribuição dos indivíduos de cada espécie dentro da comunidade nos pontos monitorados refletiram em médias de valores do índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) variando entre 0,921, alto estresse ambiental, no ponto P01M na fase pré-obra e 3,029, ambientes pouco estressados, no ponto P27M na fase de obras. O valor correspondente a classificação de alto estresse ambiental foi encontrado apenas no rio sob a Ponte 1, localizada no Estreito dos Mosquitos, que recebe influência de águas marinhas.

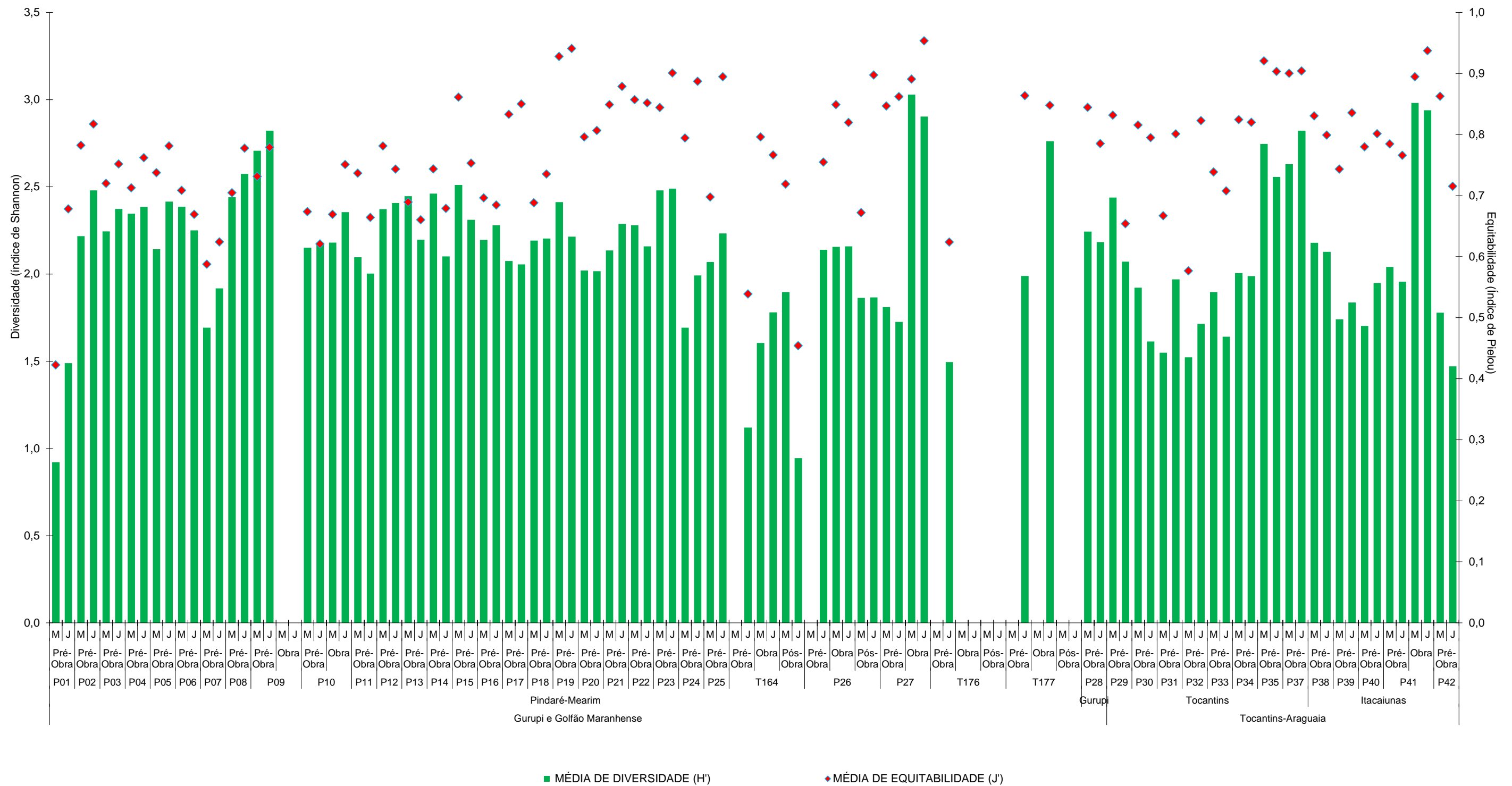


Gráfico 22: Média de diversidade e equitabilidade da comunidade zooplancônica em cada ponto de amostragem nas ecorregiões Gurupi-Golfão Maranhense e Tocantins-Araguaia nas campanhas de monitoramento do projeto EEFC.

A média de equitabilidade foi superior a 0,5 em 98% dos pontos de amostragem, indicando que em geral não existe relação de dominância entre os taxa e a comunidade estava equilibrada.

No ponto P26 a fase pré-obra e a fase de obra apresentaram diversidades semelhantes (2,14 em P26J pré-obra e 2,15 em P26J obra) enquanto a fase pós-obra apresentou leve redução tanto a montante (1,863) quanto a jusante (1,866) do empreendimento. Já a equitabilidade mostrou maior equilíbrio na fase pós-obras (0,75 em P26J pré-obra, 0,82 em P26J obra e 0,898 na fase pós-obra), indicando que não houve desestabilização da comunidade. Na travessia T164 nota-se uma elevação na diversidade e equitabilidade entre as fases pré-obra e de obras e queda nos valores a jusante da ferrovia na fase pós obra. Os resultados mais baixos na fase pós obras podem estar relacionados ao número de campanhas, já que até o momento apenas uma campanha foi realizada nesta fase. Novas amostragens serão necessárias para diminuir as influências sazonais e tornar possível o conhecimento do perfil da comunidade.

A similaridade entre os pontos amostrados expressa a proximidade entre eles de uma forma qualitativa, ou seja, considerando a riqueza de espécies comuns entre os ambientes. A semelhança entre as estações de coleta, no que se refere à composição da comunidade bentônica, foi avaliada através do índice da Ordenação Multidimensional não métrica (NMDS) (índice de Sørensen) e é exibida no Gráfico 23: e no Gráfico 24:.. Os dados foram ordenados por ecorregiões aquáticas (Gurupi Golfão Maranhense e Tocantins Araguaia) e analisados entre período de seca e chuva.

A análise de similaridade identificou dois grupos distintos, separando os períodos de seca e chuva. A diferença entre períodos sazonal na composição da comunidade foi mais evidente na ecorregião aquática Tocantins-Araguaia. Nesta ecorregião também foi menor o grau de semelhança entre os pontos de amostragem. Na ecorregião do Gurupi Golfão Maranhense, além de maior semelhança entre períodos sazonais, nota-se que o período de chuvas apresentou comunidades mais semelhantes entre os pontos de amostragem como pode-se notar pelo alto índice de sobreposição dos mesmos. O ponto que apresentou comunidade mais distinta foi o P01M, localizado em ambiente de águas salobras, no Estreito dos Mosquitos.

Nas ecorregiões Gurupi Golfão maranhense e Tocantins-Araguaia não foi notada segregação entre os pontos localizados nas diferentes bacias estudadas, corroborando a distribuição cosmopolita destes organismos, como mostra o Gráfico 23: e o Gráfico 24:..

Os resultados indicam que, apesar da distância existente entre os pontos, muitos trechos possuem comunidades semelhantes, devido à distribuição cosmopolita destes organismos e as diferenças encontradas são importantes para representar o maior número de populações e ambientes existentes na área do empreendimento.



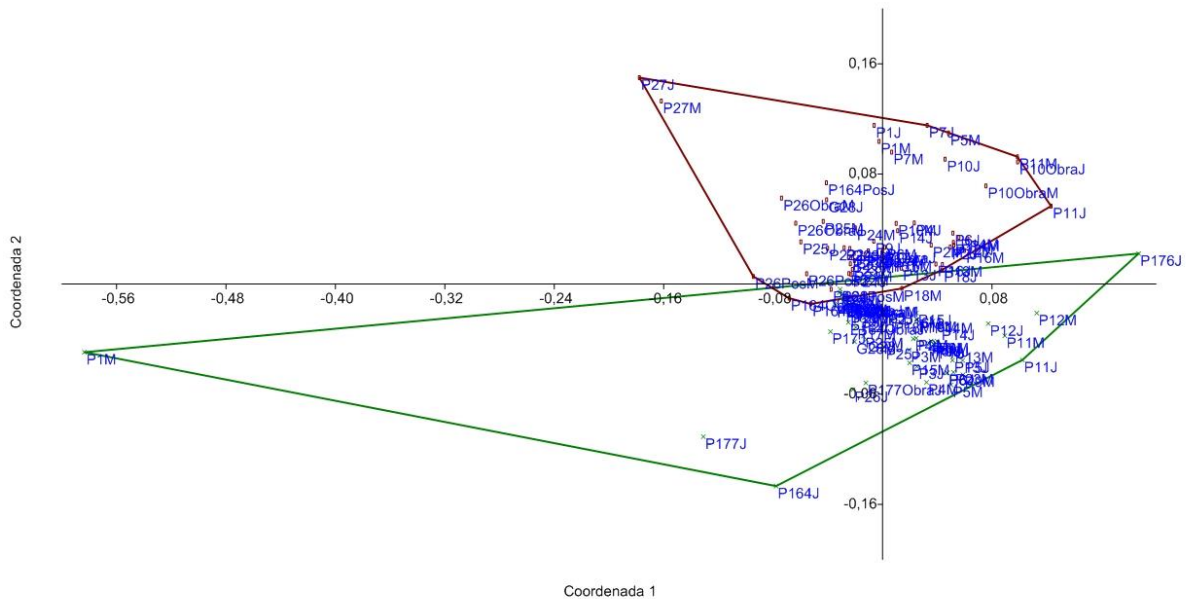


Gráfico 23: Ordenação Multidimensional não métrica (NMDS) (índice de Sørensen) da comunidade zooplancônica entre as estações amostrais do projeto EEFC na entre períodos de seca (marrom) e chuva (verde) na ecorregião Gurupi Golfão Maranhense. (P) Pindaré; (G) Gurupi.

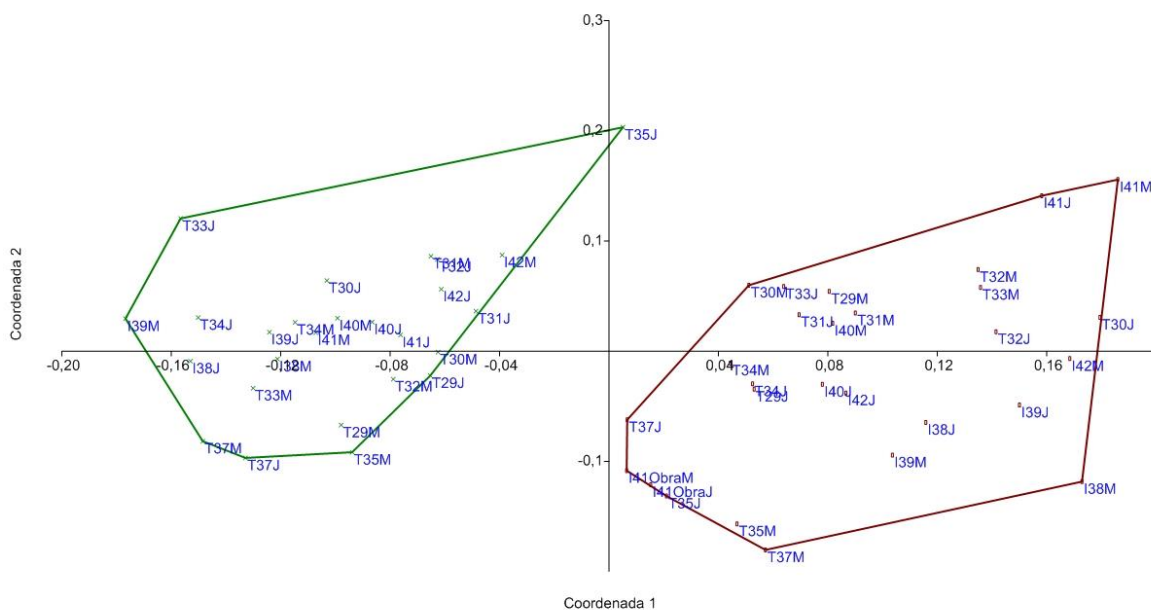


Gráfico 24: Ordenação Multidimensional não métrica (NMDS) (índice de Sørensen) da comunidade zooplancônica entre as estações amostrais do projeto EEFC na entre períodos de seca (marrom) e chuva (verde) na ecorregião Tocantins-Araguaia. (T) Tocantins; (I) Itacaiúnas.

### 3.1.5 COMUNIDADE ZOEBENTÔNICA

Os fatores físicos, químicos e biológicos de um ecossistema aquático controlam e regulam a fisiologia e a distribuição dos macroinvertebrados, afetando as respostas das populações ao ambiente. Por isso, o grupo é considerado excelente indicador das condições ambientais e

da contaminação ou poluição dos corpos hídricos. Por exemplo, em rios e riachos com vegetação ciliar preservada, águas frias, transparentes e oligotróficas, espera-se que os grupos dominantes sejam insetos das Ordens Ephemeroptera, Trichoptera e Plecoptera (Grupo EPT), apresentando maior densidade que os crustáceos e insetos das Ordens Hemiptera e Diptera. Já em águas eutrofizadas, com alta concentração de matéria orgânica e turbidez, e com baixas concentrações de oxigênio dissolvido, a comunidade bentônica normalmente é dominada por anelídeos Oligochaeta e insetos da família Chironomidae (Tundisi & Matsumura-Tundisi 1998).

Organismos bentônicos são aqueles que vivem no substrato de fundo de ecossistemas aquáticos (rios, lagos, oceanos, etc.), ao menos, durante parte de seu ciclo de vida. Este substrato pode ser formado por sedimento, pedaços de madeira, folhas, algas, rochas, etc. Macroinvertebrados bentônicos são sedentários, não podendo evitar, rapidamente, mudanças ambientais prejudiciais e exibem variados graus de tolerância à poluição. Por essas razões eles têm sido amplamente utilizados como bioindicadores de qualidade da água, do nível de poluição e/ou alteração de um ambiente aquático.

Além das diferentes características dos organismos que compõem todo o grupo dos macroinvertebrados bentônicos, o fato dos mesmos permanecerem nos substratos dos ambientes aquáticos, estando, conseqüentemente, um pouco menos susceptíveis às interferências oriundas de aumentos repentinos na vazão, como é o caso dos organismos planctônicos, por exemplo, confere à análise desse grupo uma importante fonte de informações sobre os corpos d'água estudados em condições normais.

Tais organismos possuem a capacidade de responder rapidamente a perturbações ambientais de origem antrópica ou não. As alterações na estrutura sofrida por esta comunidade, quando exposta a algum tipo de modificação de habitat, conferem às mesmas características importantes para o estudo da saúde e qualidade do meio aquático aplicáveis na avaliação de impactos ambientais provocados por atividades de origem agrícola, industrial, mineradora, etc. (Marques 1998).

Os macroinvertebrados constituem, ainda, uma importante fonte alimentar para os peixes, são valiosos indicadores da degradação ambiental, além de influenciarem na ciclagem de nutrientes, na produtividade primária e na decomposição (Wallace & Webster 1996). Estes organismos habitam o substrato de fundo (sedimentos, detritos, troncos, macrófitas aquáticas, algas filamentosas etc.) de habitat de água doce, em pelo menos uma fase de seu ciclo vital e são retidos por tamanho de malha de 200 a 500 micrômetros (Loyola 1994).

No total foram identificados 97 taxa de organismos bentônicos nos corpos d'água avaliados sob as pontes 1 a 42 e nas travessias T164, T176 e T177 nas amostragens realizadas entre maio/11 e outubro/13 (Anexo Digital – Listas de Espécies). Na última campanha, realizada em outubro/13, apenas uma família foi adicionada a listagem, indicando uma tendência à estabilização da listagem de espécies para a área estudada com a realização das próximas amostragens.

Os organismos zoobentônicos encontrados se distribuíram entre os filos Arthropoda, Annelida, Mollusca, Nematoda e Platyhelminthes. Os artrópodes da classe Insecta são

comumente os principais representantes da fauna de invertebrados bentônicos, correspondendo a mais de 70% dos organismos identificados neste levantamento.

Para a análise cumulativa dos dados, foi realizada a média dos resultados encontrados nas campanhas de monitoramento, as quais foram segregadas em fases pré- obra, obra e pós-obra. Dentre as campanhas de monitoramento, a maioria dos pontos ainda não passou por obras de duplicação da ferrovia, de forma que as alterações encontradas até o momento refletem flutuações da comunidade em decorrência de fatores sazonais. Desta forma, os resultados encontrados nestes pontos representam um acúmulo de informações sobre a biota aquática das estações amostrais e foram agrupados em fase pré-obra. Os pontos T164, P26, T176 e T177 sofreram alterações por obras de duplicação da Estrada de Ferro Carajás de maio/11 a setembro/13 (fase obra) e na campanha de outubro/13 os resultados foram agrupados em fase pós-obra. Já os pontos P09, P10, P27 e P41 estavam em fase de obras a partir de outubro/13. Os resultados de riqueza, densidade, diversidade e equitabilidade por campanha podem ser verificados no Anexo Digital “Índices Ecológicos Biota Aquática”.

A riqueza acumulada por ponto, variou entre 1 (P10 M e J e P41 M na fase de obras) e 41 *taxa* (P29M na fase pré-obra) (Gráfico 25). Os pontos com os maiores valores de riqueza total foram P10M, P12J, P13J, P16J e P25J na bacia do Pindaré Mearim, P29 (M e J) e P31J na bacia do rio Tocantins e P40J na bacia do Itacaiúnas, todos na fase pré-obra. Estes pontos apresentaram um somatório de 30 ou mais *taxa*, valores semelhantes aos encontrados em ambientes preservados, considerados de referência para a comunidade bentônica (Paz et al. 2008) (Gráfico 25).

No ponto P26 nota-se um equilíbrio nos resultados médios de riqueza nas fases pré-obra, obra e pós-obra, que variou entre 9 e 12 *taxa*. Já na travessia T164 houve redução na riqueza média tanto na fase de obras (média de 8 *taxa* a jusante da ferrovia) como na fase pós-obras (média de 7 *taxa* a jusante da ferrovia) quando comparado ao valor encontrado na fase pré-obra (23 *taxa*). No ponto T177 houve um aumento expressivo na riqueza e densidade na primeira campanha da fase de obras, a partir da qual o ponto foi encontrado seco.

Nos pontos P09, P10, P27 e P41, que estavam em obras a partir da última campanha, houve redução nos valores tanto de riqueza acumulada quanto de riqueza média, como mostram a (Gráfico 25 e Gráfico 26). No ponto P09, não houve coleta, pois o mesmo estava seco no momento da amostragem.

As maiores abundâncias foram encontradas na bacia do Pindaré-Mearim. Os valores de abundância média variaram entre 0 (P10J na fase de obras) a 1566 (T177 na fase de obras). Analisando a riqueza e densidade médias de espécies por ponto de amostragem, apresentadas no Gráfico 26, verificou-se que os pontos P02M, P12M, P19M, P24M e P26 e T177J foram os que apresentaram maior densidade em relação à riqueza.



Riqueza Acumulada

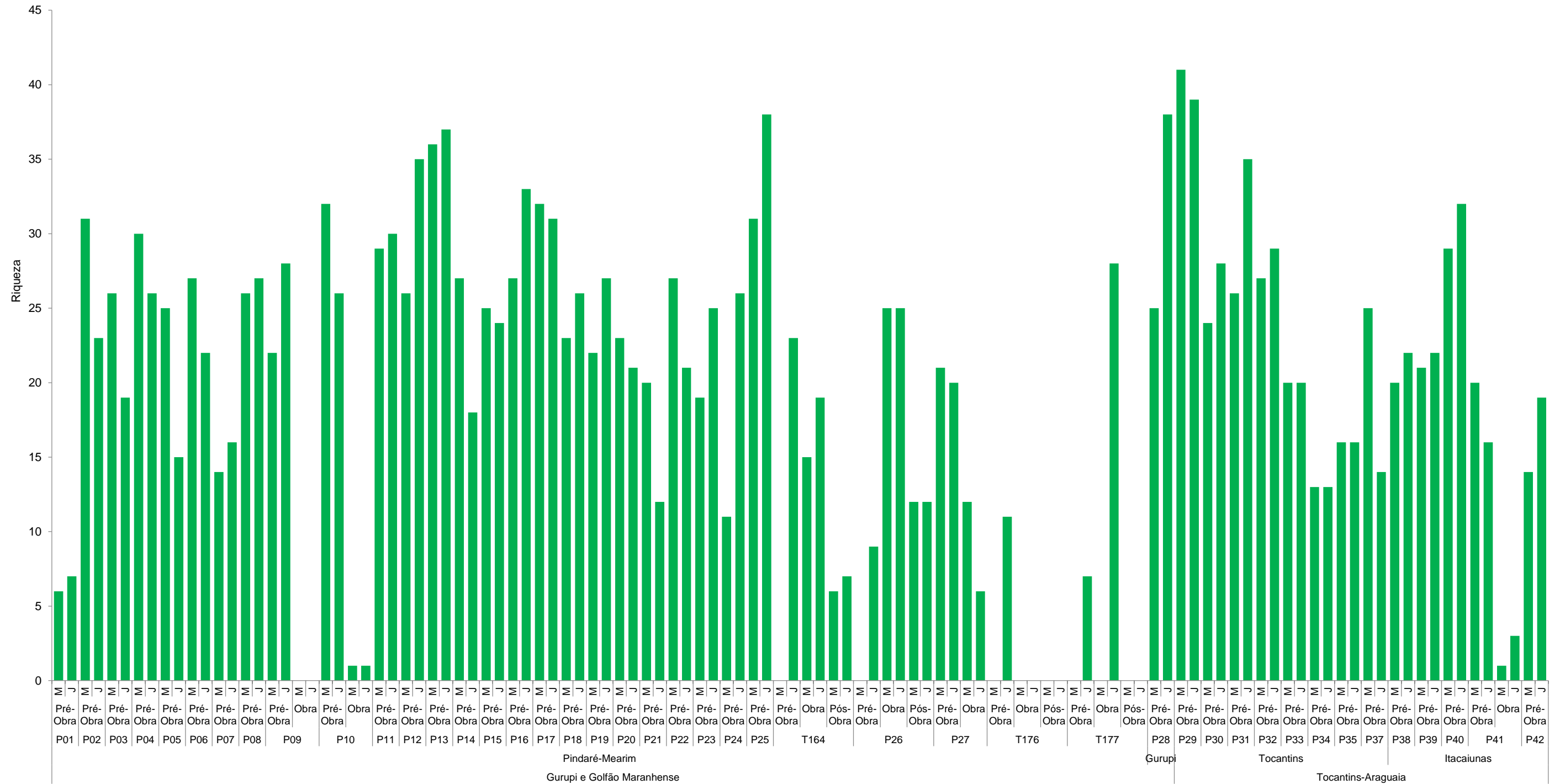


Gráfico 25: Riqueza acumulada de organismos zoobentônicos por ponto de amostragem nas ecorregiões do Gurupi-Golfão Maranhense e Tocantins-Araguaia, nas campanhas de monitoramento do projeto EEFC.

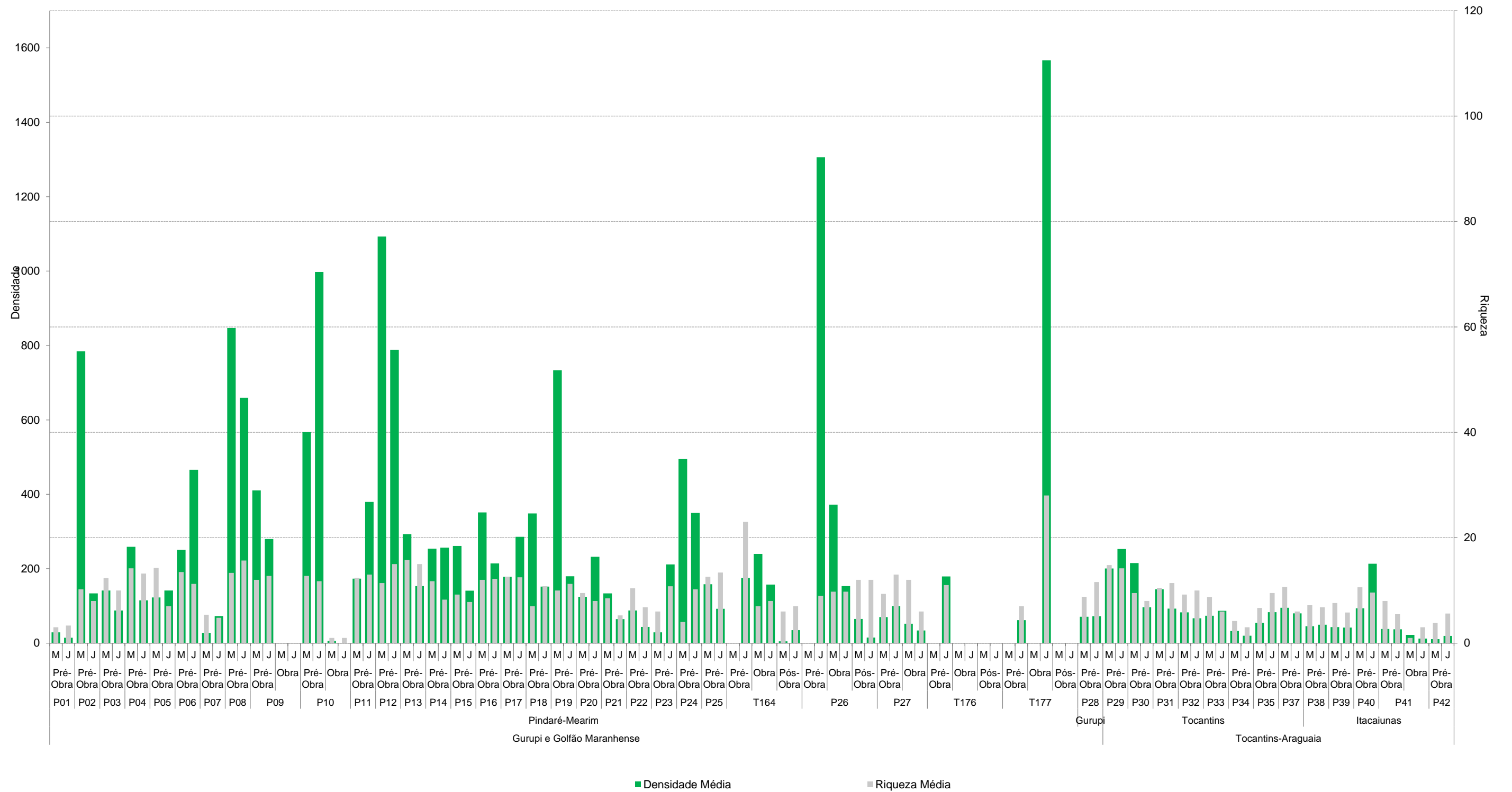


Gráfico 26: Riqueza e densidade médias de organismos zoobentônicos por ponto de amostragem nas ecorregiões do Gurupi-Golfão Maranhense e Tocantins-Araguaia, nas campanhas de monitoramento do projeto EEFC.

Nos pontos P26 e T164, houve uma redução na abundância média na fase de obras e pós-obras, mas em P26 a comunidade apresentava-se mais equilibrada, como reflexo da redução de relações de dominância de famílias de dípteros como Chironomidae e Ceratopogonidae. Os pontos que entraram em fase de obras na última campanha (outubro/13) apresentaram redução nos valores de densidade, principalmente o ponto P10, que não registrou organismos nas análises quantitativas a jusante da ferrovia.

O índice de diversidade é calculado para a tradução em números dos resultados da estrutura das comunidades biológicas. Em função da diversidade de organismos, o ambiente pode ser considerado de alto estresse ou poluído ou com presença de dominâncias pronunciadas por uma ou algumas espécies, quando o índice é inferior a 1,0; de médio estresse ou dotado de carga orgânica moderada ou ainda com dominâncias leves, quando o índice está entre 1,0 e 3,0 por indivíduo; de baixo estresse ou de águas limpas, quando o índice é superior a 3,0 por indivíduo (Wilhm & Dorris 1968 apud Ruggiero & Merchant 1979). Os valores de diversidade e equitabilidade para comunidade bentônica são apresentados no Gráfico 27. Os resultados médios do índice de diversidade variaram de 0,00 (P10 M e J e P41M na fase de obras) a 2,513 (T177J na fase de obras) classificando os ambientes como alto a médio estresse.

Os resultados de diversidade, bem como as classificações do índice, devem ser analisados com cautela, pois estudos realizados em ambientes com diferentes níveis de degradação ambiental e em rios de referência, localizados dentro de áreas protegidas, mostram que para comunidade bentônica os valores de diversidade são próximos de 2,0. (Callisto & Moreno 2008; Paz et al. 2009, Yoshida & Rolla 2012). Apenas o ponto T177J na fase de obras apresentou média de diversidade acima de dois.

Os valores médios de equitabilidade variaram entre 0 e 0,961 e ao todo, 85% dos pontos de amostragem apresentaram valores de equitabilidade acima de 0,5, indicando uma tendência ao equilíbrio e a baixa dominância entre os *taxa* encontrados.

Dentre os pontos onde as obras de duplicação da ferrovia já foram finalizadas, verificou que no ponto P26J entre as fases pré-obra e obras houve uma leve redução na diversidade, apesar de a comunidade não ter sofrido alteração no equilíbrio ( $J' = 0,630$  pré-obra e 0,646 pós-obra). Após as obras a comunidade conseguiu se reestabelecer e os valores de diversidade e equitabilidade foram superiores aos encontrados anteriormente. No ponto T164, no entanto, foi notada redução na diversidade e equitabilidade na fase pós-obras a jusante da ferrovia.

Nos pontos que entraram em fase de obras em outubro/13, o ponto P27 manteve valores semelhantes aos encontrados anteriormente, enquanto os pontos P41 e P10 apresentaram valores reduzidos, principalmente o ponto P10, no qual os resultados de diversidade e equitabilidade foram iguais a zero, tanto a montante quanto a jusante da ferrovia.

Larvas de insetos da família Chironomidae (Foto 273), da ordem Diptera, efemerópteros da família Baetidae (Foto 274) e os anelídeos da classe Oligochaeta (Foto 275) estiveram representados na maioria dos pontos de amostragem e depois deles os organismos da família Libellulidae (Foto 276), que estiveram presentes em mais de 50% das amostragens.



Este resultado é esperado. A classe Oligochaeta apresenta organismos com ciclo de vida completo no sedimento aquático e são adaptados a colonizar desde corpos de águas oligotróficos a eutróficos. Algumas espécies toleram baixa concentração de oxigênio dissolvido e podem ser encontradas em ambientes com tendência a eutrofização. Tais características credenciam os oligoquetas aquáticos como um eficiente instrumento de indicação da poluição aquática orgânica das águas. Por sua vez, os quironomídeos possuem grande variedade de mecanismos adaptativos, que os capacitam a viver em ambientes mesmo com situações extremas, como em baixas concentrações de oxigênio dissolvido. Segundo Cranston (1995), a família Chironomidae é o grupo mais importante em termos de amplitude de habitats que ocupa, diversidade de hábitos alimentares (consomem ampla variedade de recursos) e estratégias adaptativas. Em corpos hídricos eutrofizados, oligoquetas e quironomídeos ocorrem em alta densidade. Os resultados sugerem que os pontos amostrados não estão sofrendo processo de eutrofização, visto que estes organismos foram encontrados em baixas densidades.



Foto 273: Chironomidae



Foto 274: Baetidae



Foto 275: Oligochaeta



Foto 276: Libellulidae

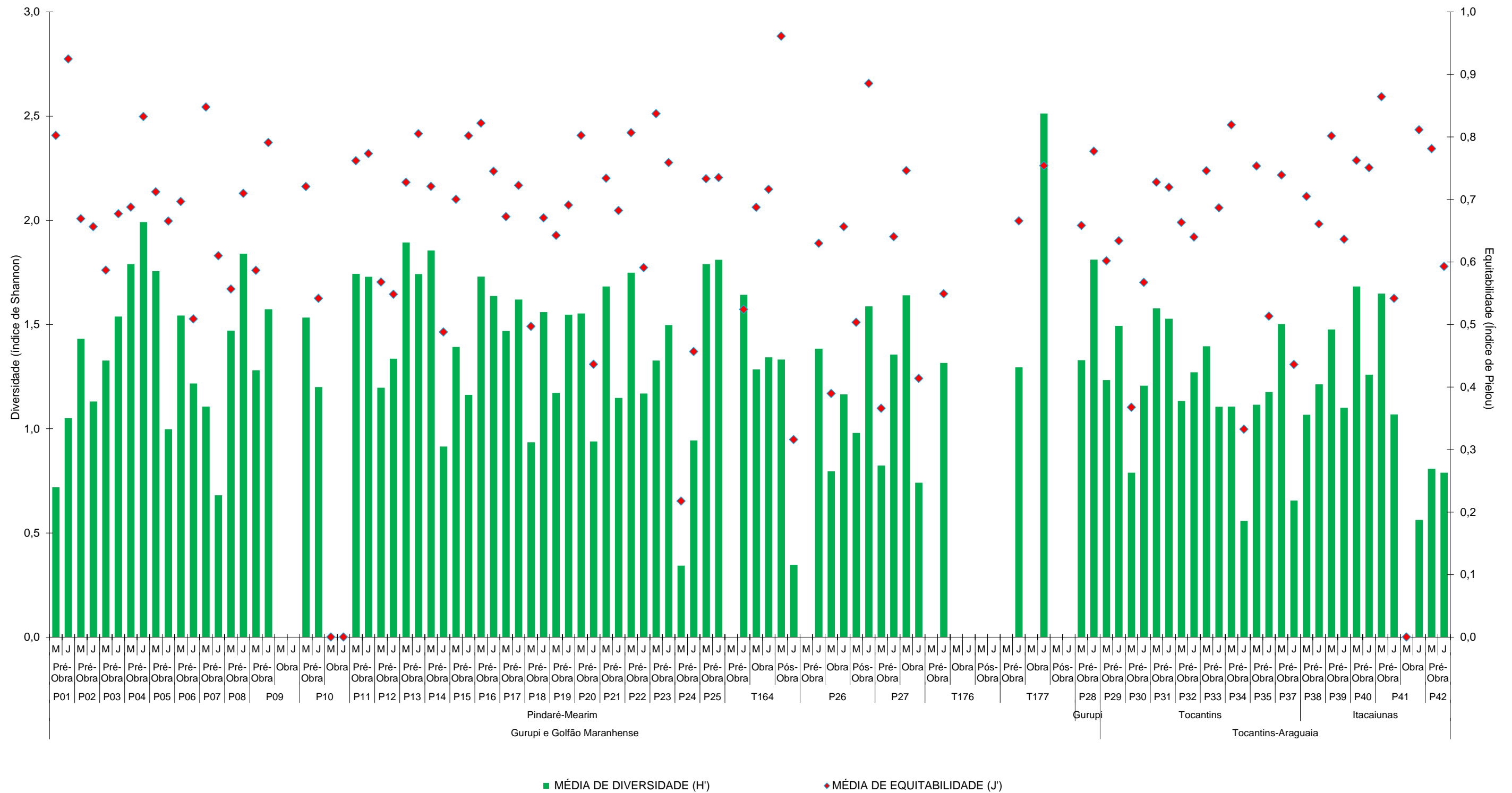


Gráfico 27: Média de diversidade e equitabilidade da comunidade zoobentônica em cada ponto de amostragem do projeto EEFC nas ecorregiões Gurupi-Golfão Maranhense e Tocantins-Araguaia nas campanhas do PMFB.

Os insetos que pertencem ao grupo EPT (Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera) depositam preferencialmente seus ovos em águas livres de poluição e as larvas são geralmente pouco resistentes ao aumento da carga orgânica da água, pois dependem de boa oxigenação no fundo do leito.

A seguir é apresentado o Gráfico 28, com a razão entre a densidade média de organismos do grupo EPT e a dos demais *taxa*, encontrados em cada ponto de amostragem.

A riqueza de espécies de um córrego é sensível ao impacto de atividades humanas nos ecossistemas, particularmente insetos aquáticos das ordens Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera (EPT), que são frequentemente bons indicadores de condições ambientais (Rosenberg & Resh 1993; Buss et al. 2002; Compin & Céréghino 2003). Fotos como Fore et al. (1996), Baptista et al. (2007) e Ferreira et al. (2011) avaliaram diversas métricas para a estimativa da qualidade da água e concluíram que o grupo EPT apresenta acentuada sensibilidade e sofre redução em número de *taxa* e abundância em ambientes alterados, sendo credenciados para a avaliação de perturbações em ecossistemas aquáticos. Nesta perspectiva, o monitoramento da abundância relativa destes organismos será útil para avaliar as influências do empreendimento na fauna aquática. As maiores proporções de organismos EPT foram encontradas na bacia do Pindaré-Mearim. Os pontos que apresentaram maiores médias de proporção de organismos do grupo EPT foram P10M (44%), P19M (80%), P25 M e J (43%) e T164J (77%) todos na fase pré-obras. O acúmulo de informações sobre a biota aquática das estações amostrais obtidos no monitoramento mostrou que mesmo nos pontos que ainda se encontram em fase pré-obra em geral é baixa a proporção de organismos do grupo EPT.

No ponto P26 na fase pré-obra não foi detectada a presença do grupo EPT, enquanto na fase de obras e após a finalização das obras a proporção de tais organismos representaram em média 7% da comunidade zoobentônica a jusante da ferrovia. Já na travessia T164 houve redução na proporção do grupo EPT, que ainda não foram encontrados na fase pós-obras.

Também houve redução na proporção do grupo EPT nos pontos P10 e P41, nos quais o grupo não foi encontrado após o início das obras. O ponto P27 manteve proporções semelhantes e as diferenças encontradas podem estar relacionadas à realização de apenas uma campanha na fase de obras, até o momento.

Importante ressaltar que em relação à ordem Ephemeroptera, a família de maior representatividade foi Baetidae, considerada menos sensível dentre as componentes do grupo EPT (Baptista et al. 2007). Além disso, apenas nos pontos P38 e P39 foram registrados organismos da ordem Plecoptera, a qual de acordo com a literatura é a ordem mais sensível à degradação ambiental (Fore 1996).



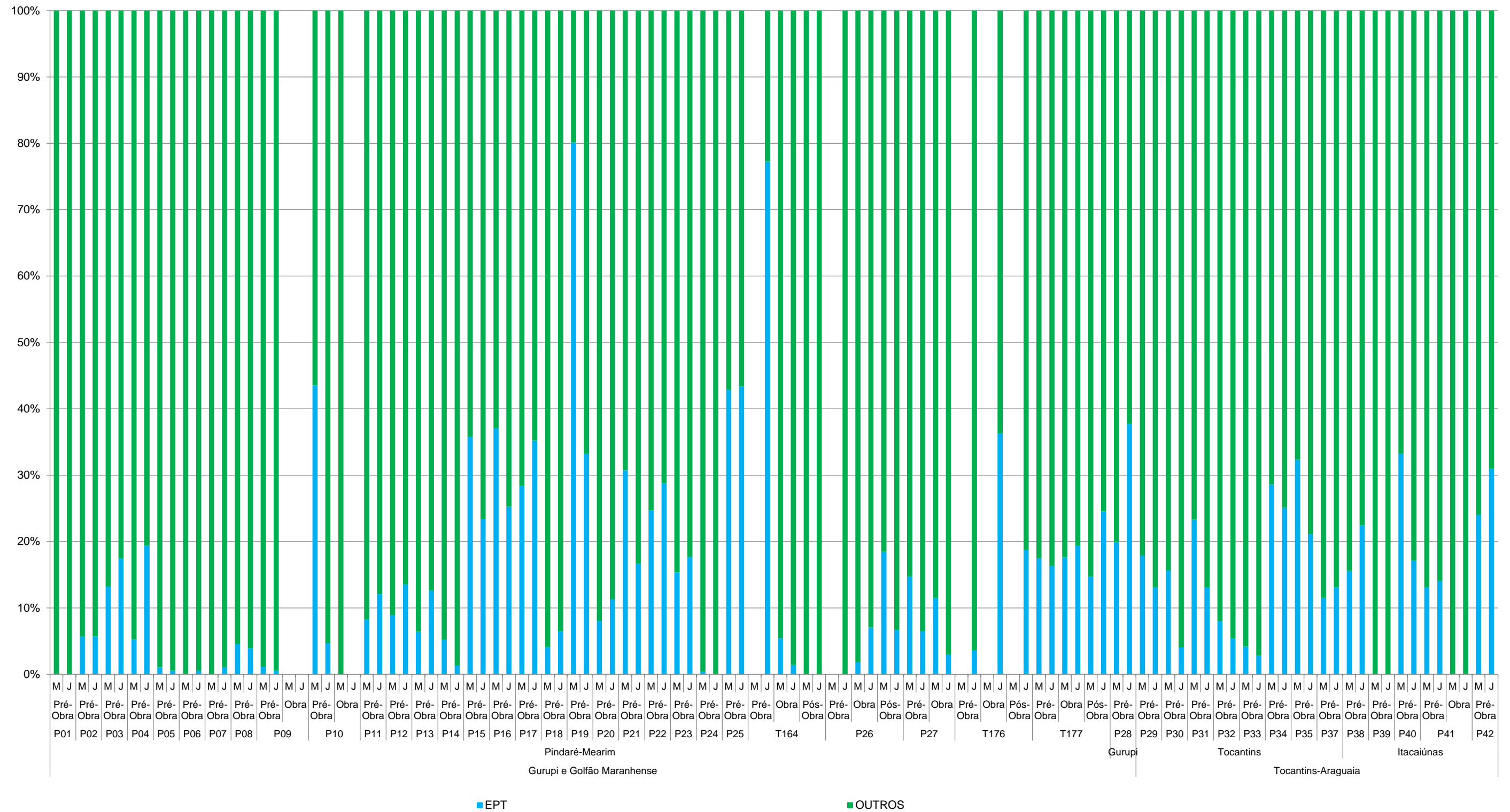


Gráfico 28: Média de Razão EPT (Densidade de organismos das ordens Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera) /demais taxa encontrados em cada ponto de amostragem nas ecorregiões do Gurupi-Golfão Maranhense e Tocantins-Araguaia nas campanhas de monitoramento do projeto EEFC.

Para uma avaliação qualitativa da comunidade zoobentônica utilizou-se o índice biótico BMWP (Biological Monitoring Working Party Score System). Este é um índice qualitativo simples que resume a qualidade ecológica da água em função da classificação de cada organismo que é encontrado no local. Nesse sistema é atribuído um valor de 1 a 10 para cada família presente na amostra, de acordo com o seu grau de tolerância à poluição. Os maiores valores são atribuídos aos organismos mais sensíveis e os menores valores aos mais tolerantes (Tabela 16). O índice de integridade da área poderá ser calculado somando os pontos das famílias presentes, sendo a qualidade da água obtida através da correlação do valor encontrado com os seus respectivos significados.

**Tabela 16: Classificação da qualidade das águas de acordo com a pontuação no índice BMWP.**

Classe	Faixa do índice	Qualidade da água
1	$\geq 81$	Excelente
2	80 – 61	Boa
3	60 – 41	Regular
4	40 – 26	Ruim
5	$\leq 25$	Péssima

Fonte: Junqueira 2000.

A colonização da comunidade bentônica nos ambientes aquáticos não ocorre de forma homogênea. Sua distribuição agregada, em manchas localizadas, demanda um maior número de amostragens para o conhecimento da fauna local (Moreno et al. 2010). Dessa forma, para a avaliação da comunidade pelo índice BMWP os dados qualitativos serão agrupados em fases pré-obra, obra e pós-obra, apresentados de forma acumulada, sendo o valor por campanha exibido no Anexo Digital “Índices Ecológicos Biota Aquática”.

Os resultados do índice de BMWP cumulativo registrados nas campanhas são apresentados no Gráfico 29. A maioria dos pontos apresentou resultado acima de 81 e foi classificada como classe 1.

O ponto P26 apresentou valores mais elevados na fase de obras, quando passou a ser classificado como Classe 1, mas este resultado foi influenciado pelo maior número de campanhas na fase de obras, que possibilitou o maior conhecimento da fauna bentônica.. De qualquer forma, esta classificação garante que a qualidade ecológica deste ponto na fase de obras está apropriada para o desenvolvimento da fauna bentônica. Na campanha realizada após as obras este ponto registrou ainda um bom resultado sendo classificado como de boa qualidade de água.

No ponto T164 as águas foram classificadas como de excelente qualidade na fase pré-obra, boa qualidade na fase de obras e de qualidade ruim na fase pós-obras. Ressalta-se que na fase pós-obras ocorreu apenas uma campanha até o momento e como os resultados são cumulativos, novas campanhas serão necessárias para verificar se a comunidade bentônica conseguiu se reestabelecer.

Nos pontos em que as obras foram iniciadas nesta última campanha os pontos P10 e P41 tiveram suas águas classificadas como de péssima qualidade e o ponto P27 como regular (M) ou ruim (J). Conforme informado anteriormente esta foi a primeira campanha realizada

na fase de obras e novas campanhas serão importantes para diluir os efeitos das variações sazonais na comunidade.

A semelhança entre as estações de coleta, no que se refere à composição da comunidade bentônica, foi avaliada através do índice da Ordenação Multidimensional não métrica (NMDS) (índice de Sørensen) e é exibida no Gráfico 30: e no Gráfico 31:.. Os dados foram ordenados por ecorregiões aquáticas (Gurupi-Golfão Maranhense e Tocantins-Araguaia) e analisados entre período de seca e chuva.

A análise de similaridade identificou para o zoobentos maios semelhança entre as estações sazonais comparados aos outros grupos aquáticos, entretanto, apesar da proximidade e sobreposição entre os períodos, foi possível verificar dois agrupamentos segregando as estações de chuva e seca, principalmente na ecorregião Tocantins-Araguaia. O período chuvoso apresentou comunidade mais similar, mas este resultado pode estar relacionado ao maior número de campanhas neste período. Os pontos mais próximos corresponderam a amostragens a montante e a jusante de um mesmo ponto no mesmo período sazonal. Os pontos com comunidades mais distintas foram P10 (M) na fase de obras na ecorregião Gurupi-Golfão Maranhense e P41 (M) na fase de obras na ecorregião Tocantins-Araguaia.

Dentro das ecorregiões aquáticas não foram verificadas diferenças expressivas na composição taxonômica entre as bacias.

Os resultados indicam que, apesar da distância existente entre os pontos, muitos trechos possuem comunidades semelhantes, devido à distribuição cosmopolita destes organismos e as diferenças encontradas são importantes para representar o maior número de populações e ambientes existentes na área do empreendimento.



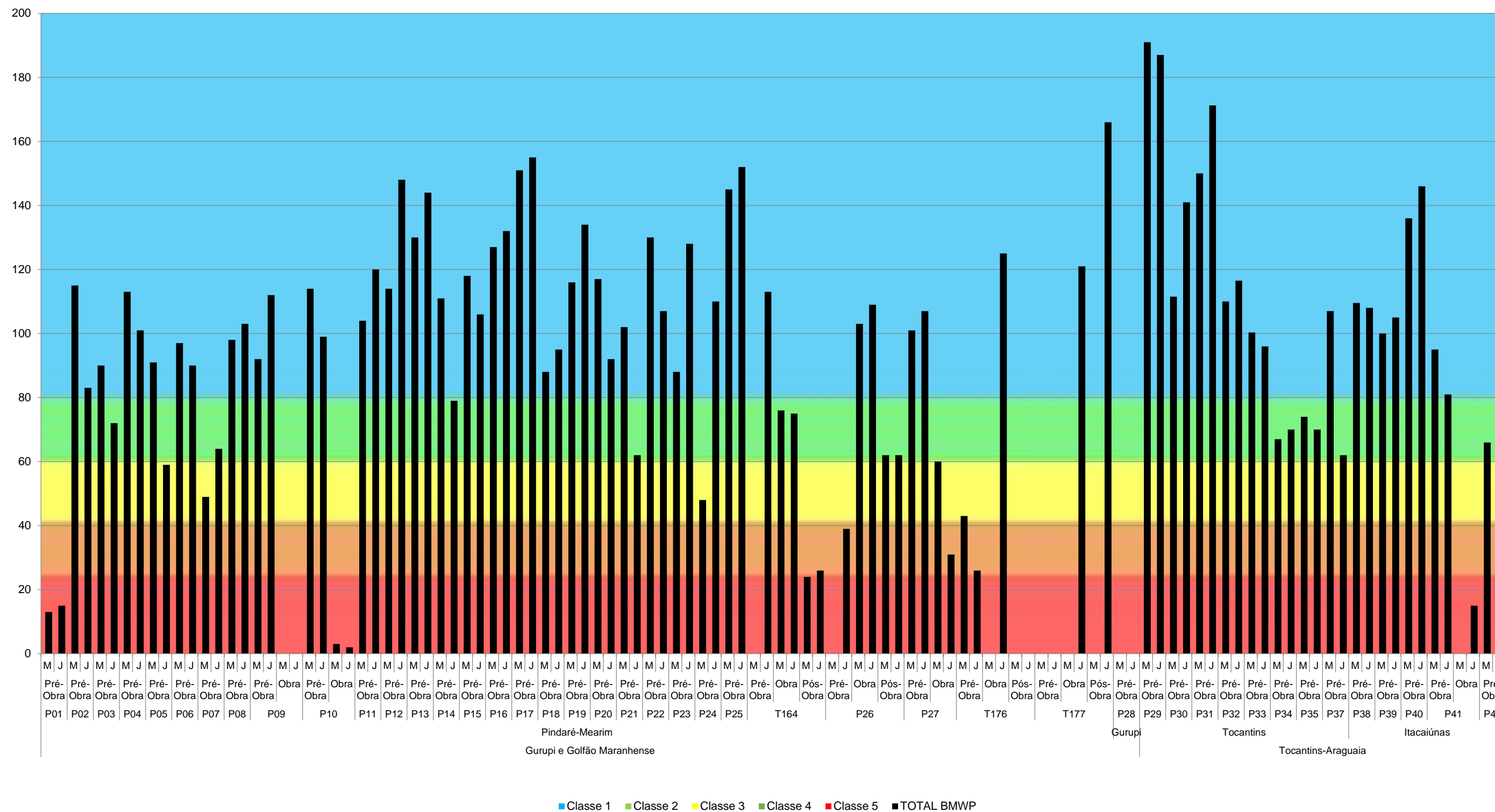


Gráfico 29: Classificação dos pontos de amostragem de acordo com o índice biótico BMWP nas ecorregiões Gurupi Golfão Maranhense e Tocantins-Araguaia.

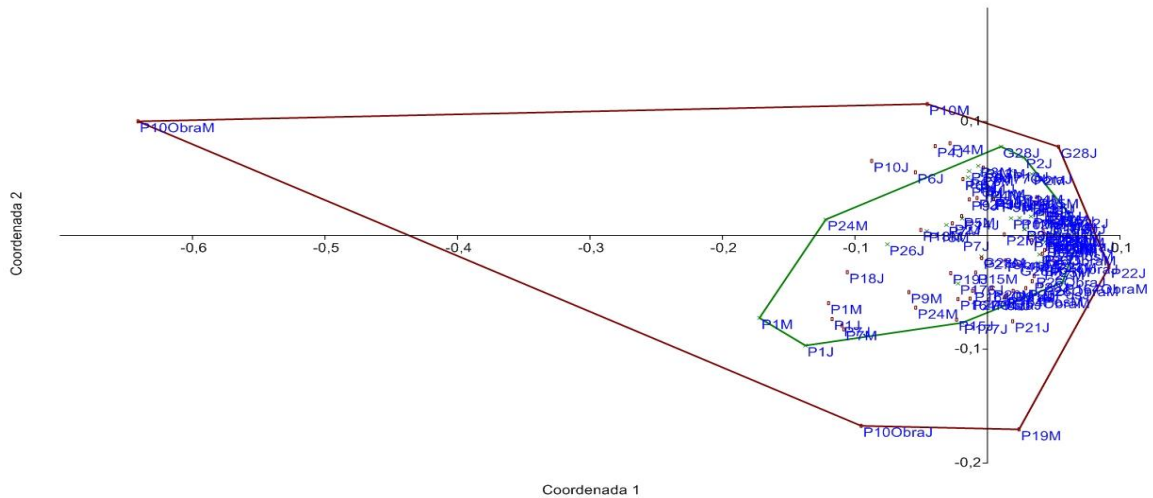


Gráfico 30: Ordenação Multidimensional não métrica (NMDS) (índice de Sørensen) da comunidade zoobentônica entre as estações amostrais do projeto EEFC na entre períodos de seca (marrom) e chuva (verde) na ecorregião Gurupi Golfão Maranhense. (P) Pindaré Mearim; (G) Gurupi.

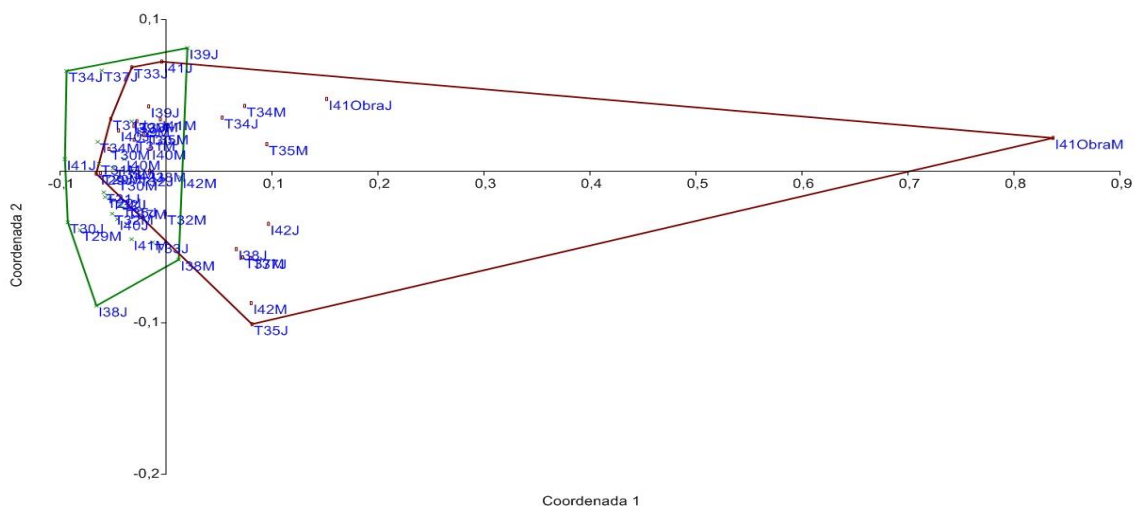


Gráfico 31: Ordenação Multidimensional não métrica (NMDS) (índice de Sørensen) da comunidade zoobentônica entre as estações amostrais do projeto EEFC na entre períodos de seca (marrom) e chuva (verde) na ecorregião Tocantins-Araguaia. (T) Tocantins; (I) Itacaiúnas.

### 3.1.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos resultados encontrados ao longo do monitoramento revelou alterações nas comunidades biológicas em grande parte dos pontos estudados, mesmo antes do início das obras. Este aspecto indica que os ambientes estudados podem estar em condição de desequilíbrio, o que seria resultado da influência antrópica verificada em todos os pontos de amostragem, evidenciados por atividades de pesca e recreação, além da presença de gado e lixo nas margens dos rios. Contudo, mudanças na composição das comunidades biológicas são, muitas vezes, condicionadas por fatores naturais e tendo em vista que esta análise contempla um número reduzido de campanhas de amostragem, os resultados ainda

são incipientes e não se pode inferir, com precisão, qual o significado ecológico das variações encontradas.

Novas amostragens irão contribuir para determinar o perfil das comunidades, através dos padrões de variação por elas apresentados, pois essa pode ser uma característica das bacias de drenagens estudadas.

### 3.1.7 ICTIOFAUNA

Foram coligidos 24.721 exemplares nas cinco campanhas de monitoramento de Ictiofauna, sendo 78% na bacia do Pindaré – Mearim, 2% do Gurupi, 14% na bacia do Tocantins e 6% nos afluentes da bacia do Itacaiúnas (Gráfico 32), um total de 413 espécies pertencentes a 49 famílias e 14 ordens. Do total de espécies identificadas, 38% delas foram observadas nos tributários da bacia Pindaré – Mearim, 5% no Gurupi, 34% na bacia do Tocantins e 23% nos rios e igarapés da bacia do Itacaiúnas.

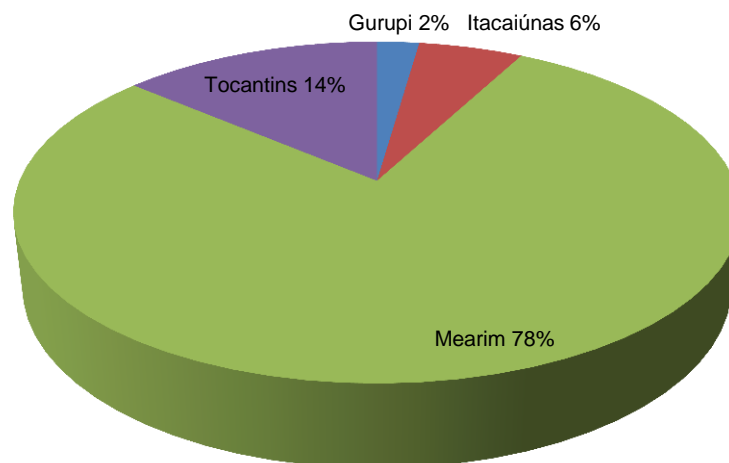


Gráfico 32: Distribuição por bacia dos peixes coligidos ao longo das cinco campanhas de monitoramento da ictiofauna, Projeto EEFC.

A análise da composição da Ictiofauna mostrou que as ordens mais abundantes foram Characiformes (79%) Siluriformes (9%) e Cypinodontiformes (7%), as demais ordens somadas representam 5%. As famílias mais abundantes foram Characidae (67%), Loricariidae (5%) e Poeciliidae (8%), as famílias restantes somadas representam 20% e as espécies mais abundantes foram: *Astyanax bimaculatus* (5%), *Ctenobrycon hauxwellianus* (7%), *Hemigrammus rodwayi* (16%), *Micropoecilia branneri* (6%), *Serrapinnus piaba* (6%).

Estudo realizados por diversos Fotoes (Uieda 1984, Garutti 1988, Araújo-Lima et al. 1995, Castro & Cassatte 1997, Castro 1999, Lowe-McConnell 1999, Castro et al. 2004, Langeani et al. 2007) destacam a predominância de espécies pertencentes às ordens Characiformes e Siluriformes em ambientes aquáticos Neotropicais. Resultado similar é observado no monitoramento de peixes no âmbito do projeto de expansão da EFC. Entre os Characiformes, a família Characidae apresenta o maior número de espécies. Isso se deve



provavelmente a sua ampla distribuição em água doce, por essa ser a família mais piscosa de águas interiores do Brasil (Britski 1972).

Embora o conhecimento ecológico das assembleias de peixes ainda seja incipiente, a frequência de ocorrência das espécies parece ser influenciada por sua preferência por determinados sítios, o seu estágio ontogenético e a plasticidade sazonal de cada habitat (Lemes & Garutti 2002). A predominância de espécies de pequeno porte é uma característica dos ambientes amostrados (pequenos igarapés, poças e alguns rios) e um reflexo da produtividade desses ambientes.

A análise de classificação por constância de ocorrência por campanha e por bacia demonstra que 21 das 29 espécies observadas na bacia do Gurupi são consideradas espécies acidentais, as outras oito espécies são acessórias por apresentar constância de ocorrência inferior a 50%. Com base nesses resultados não foi possível determinar as espécies residentes, que compõem efetivamente a comunidade de peixes dessa região. Para a bacia do Itacaiúnas a classificação demonstra que 105 espécies são consideradas acidentais, 31 são acessórias e 17 são classificadas como espécies residentes ou constantes. Diante disso, foi determinado que apenas 17 espécies observadas nos afluentes da bacia do Itacaiúnas podem ser caracterizadas como a comunidade de peixes dessa região, as demais espécies fazem uso dos afluentes em determinadas épocas do ano, para forragear, reproduzir ou simplesmente como rota de migração. Na bacia do Mearim, 126 espécies são consideradas acidentais, 55 são acessórias e 72 são espécies constantes, que compõe efetivamente a comunidade de peixes dessa região. A classificação por constância de ocorrência demonstra que, para a bacia do Tocantins, 15 espécies são classificadas como constantes, ou seja, fazem parte das comunidades íctica dessa região, 167 são espécies acidentais e 47 são espécies acessórias (Anexo Digital – Listas de Espécies).

Os resultados do índice de constância indicam que, há um elevado número de espécies de ocorrência restrita (acidentais). Ainda com base nesses resultados podem-se caracterizar duas ictiofaunas distintas, uma permanente (residente) e outra visitante (imigrante). Lowe-McConnell (1975) afirma que uma comunidade residente pode ser aumentada por peixes imigrantes que se juntam aos residentes por algum tempo para se alimentar, reproduzir ou apenas passar pela comunidade. Garutti (1988), estudando a ictiofauna do córrego Barra Funda na bacia do Paraná, observou que 74% das espécies registradas crescem e reproduzem-se neste córrego, indicando um ambiente propício ao desenvolvimento ontogenético; os demais 26% das espécies foram considerados visitantes. Com base nesse resultado o Foto divide a comunidade de peixes em dois tipos de ictiofauna: uma residente e outra visitante e sugere que esse mesmo resultado deve ser observado para outros sistemas fluviais. Estas informações são básicas para se analisar a importância dos pequenos afluentes na ecologia de rios de maior porte e o seu papel dentro do sistema global (Garutti 1988). Com a continuação das campanhas e um conseqüente acréscimo de informações a respeito da ictiofauna local, será possível discorrer melhor acerca da constância das espécies em cada um dos cursos d'água atravessados pela Estrada de Ferro Carajás.

Os valores de diversidade de Shannon-Wiener e equitabilidade de Pielou em nível alfa para as bacias, considerando as amostragens das campanhas 1, 2 e 4, são apresentados no

Gráfico 33. Os maiores valores de diversidades e equitabilidade foram observados nas bacias do Tocantins e Itacaiúnas. Altos valores de equitabilidade indicam que a abundância das espécies registradas nessas bacias está distribuída de forma igualitária. Resultados assim indicam sistema em equilíbrio, sem a presença de espécies dominantes.

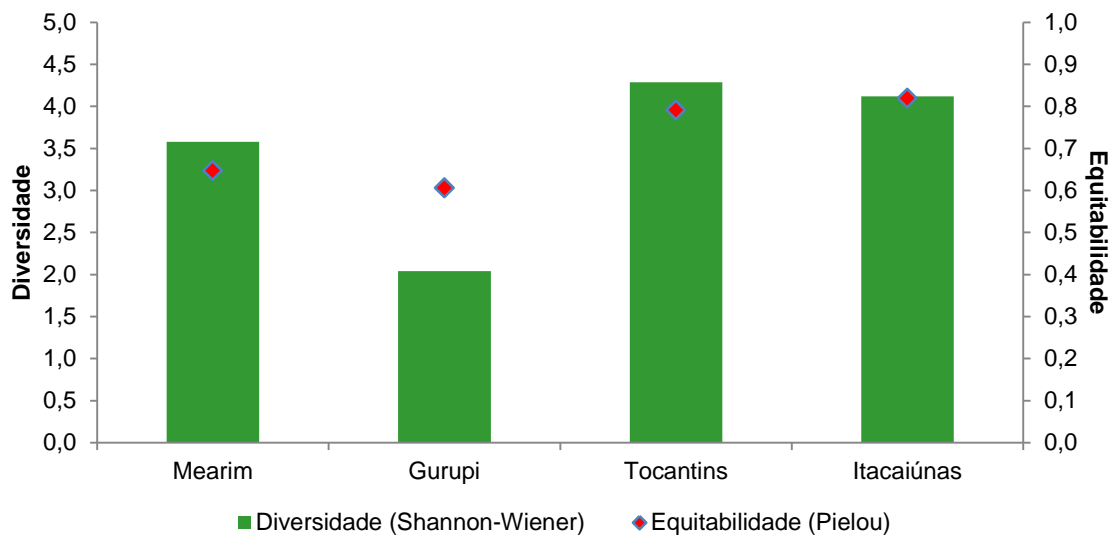


Gráfico 33: Diversidade e Equitabilidade para a comunidade ictiofaunística das bacias do Mearim, Gurupi, Tocantins e Itacaiúnas observadas nas cinco campanhas do PMFB.

Ao analisar os índices de diversidade e equitabilidade por afluente, é observado que os maiores valores são encontrados tributários da bacia do Tocantins e Itacaiúnas. As análises ecológicas indicam flutuações na diversidade e equitabilidade, uma vez que esses valores variaram bastante entre as pontes amostradas. Essa variação se deve à peculiaridade de cada ambiente, como porte e porção estudada e outros fatores também podem influenciar a flutuação nos valores de diversidade tais como: a diversidade de micro-habitats, que possibilita que mais espécies possam ocupar esses ambientes, a presença de mata ciliar, que é de extrema importância para a dinâmica dos ecossistemas aquáticos, proporcionando habitats, abrigos, áreas de sombra, corredores de migração, sítios de reprodução e material orgânico, além de ajudar a diminuir o processo de assoreamento, regular a concentração química da água, fluxo térmico de energia e banco de contenção do rio (Goulding et al. 1988, Barrella et al. 2001). Riachos com matas ciliares apresentam alta heterogeneidade na coexistência de peixes, o que é explicado pela presença de áreas marginais nos fragmentos florestais, aumentando a heterogeneidade estrutural do habitat (Amaral & Petrere Jr. 2001). Além disso, a vegetação marginal submersa fornece comida, abrigo e diversidade substrato. Altos valores de diversidade podem estar associados à diversidade de ambientes existentes no corpo hídrico, mas também se verifica altos valores de diversidade e equitabilidade em afluentes da bacia do Mearim. Isso pode estar relacionado à disponibilidade de recurso alimentar existente em ambientes de várzea (Gráfico 34).

A análise de escalonamento multidimensional não-métrica para a composição das espécies, independente da estação do ano, mostrou a separação de três grandes grupos. Estes grupos refletem a similaridade entre a composição íctica de cada bacia estudada. Quanto

mais próximo na ordenação, maior a similaridade entre os afluentes. Desta forma, a ordenação revela a separação das espécies entre as bacias (Gráfico 35).

A eficiência da amostragem pode ser quantificada através da elaboração das curvas de acúmulo de espécies, também conhecidas como “curvas do coletor”. Três curvas principais foram construídas para cada bacia monitorada, utilizando os dados obtidos para todos os métodos de amostragem (Gráfico 36). Para nenhum dos grupos a curva atingiu a assíntota de estabilização da curva, demonstrando que a continuação das amostragens renderia um acréscimo de espécies para a lista total, já que novas espécies foram acrescentadas até a última campanha. Para a bacia do Mearim, a curva de acumulação mostrou-se mais próxima da estabilização, demonstrando que esta bacia foi satisfatoriamente amostrada, mas que algumas espécies existentes na região não foram detectadas. Porém, para as bacias do Gurupi, Itacaiúnas e Tocantins, apesar da alta diversidade, a curva de acumulação mostrou-se distante da estabilização. Este resultado sugere que diversas novas espécies de peixes existem na região do monitoramento e que poderiam ser acrescentadas caso novas amostragens fossem realizadas.

Algumas considerações, no entanto, podem ser ressaltadas de acordo com estes resultados considerando o diferente grau de amostragem de cada bacia. Algumas bacias como o Gurupi e Itacaiúnas tiveram um número menor de afluentes amostrados (um e cinco, respectivamente).



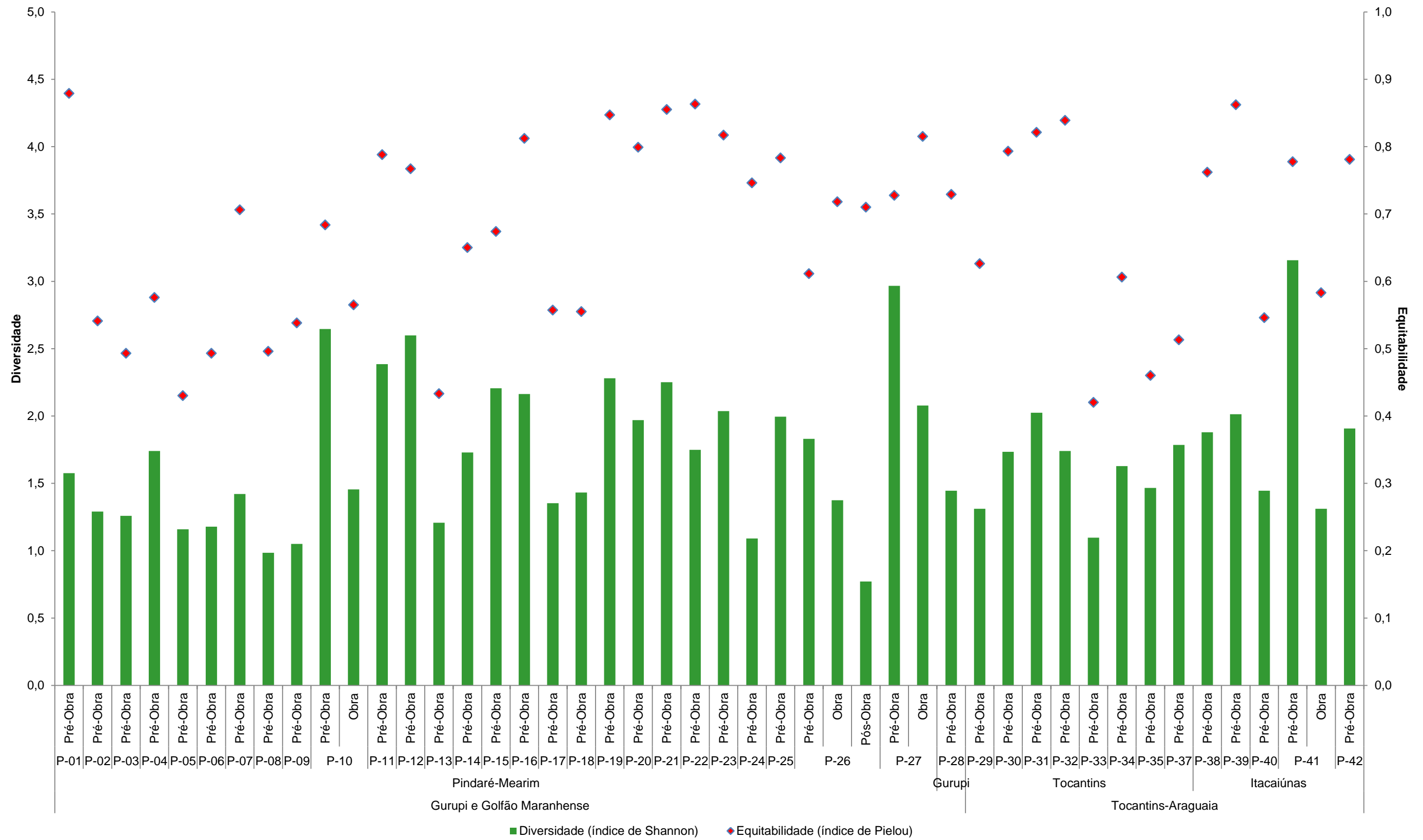


Gráfico 34. Média de Diversidade e Equitabilidade para a comunidade ictiofaunística amostrada durante o PMFB, agrupadas por período pré-obra, obra e pós-obra.

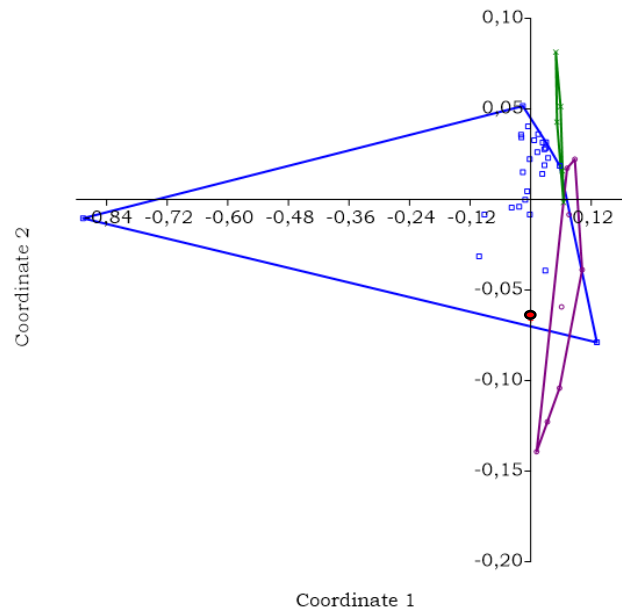


Gráfico 35: Representação gráfica da ordenação resultante da análise de escalonamento multidimensional não-métrica (NMDS) de afluentes das bacias do Mearim, Gurupi, Itacaiúnas e Tocantins.

Legenda: Azul - bacia do Mearim; Verde – bacia do Itacaiúnas; Roxo - bacia do Tocantins Vermelho - bacia do Gurupi.

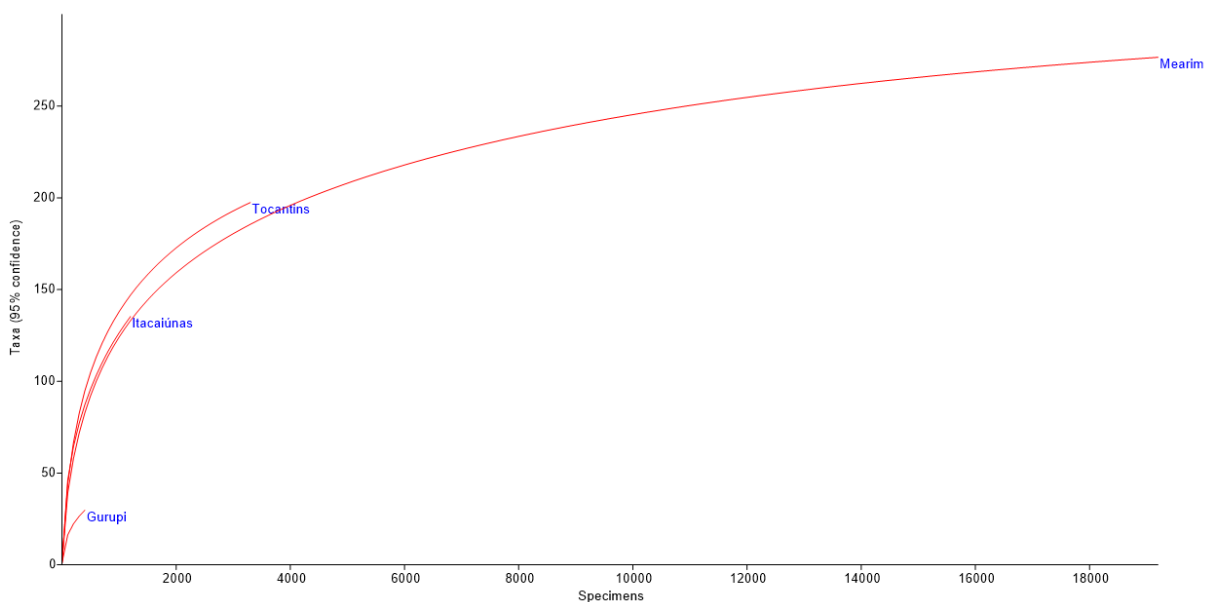


Gráfico 36. Curvas de acumulação de espécies nas bacias do Mearim, Gurupi, Itacaiúnas e Tocantins.

### 3.1.7.1 Espécies Ornamentais

Dentre os grupos de pequeno porte encontrados ao longo do monitoramento, destacam-se algumas espécies de interesse comercial ornamental (Tabela 17), como alguns representantes dos gêneros *Apistograma*, *Moenkausia*, *Hyphessobrycon*, *Bryconops*, *Crenicichla*. Muitas das espécies utilizadas na aquariorfilia são procedentes da América do

Sul, mais especificamente dos rios da Bacia Amazônica, o que corrobora com alguns resultados encontrados no monitoramento. Embora cerca de 150 espécies sejam regularmente exportadas da Amazônia como ornamentais, a demanda é centralizada em um pequeno número de espécies, isso se levarmos em consideração a alta diversidade encontrada na bacia amazônica. Segundo o Ibama, na prática qualquer espécie de peixe pode ter uso ornamental, ou ser alvo de captura para essa finalidade, seja pela beleza ou pela excentricidade da espécie. As normas para exploração de tal recurso ainda estão sendo estruturadas baseado na demanda desse novo mercado. Nos afluentes monitorados na EFC não se tem relato sobre a exploração desse recurso, mesmo havendo tal disponibilidade.

**Tabela 17: Táxon de interesse ornamentais capturados nas campanhas de monitoramento da EFC.**

TÁXON	Campanha				
	1	2	3	4	5
CHARACIFORMES					
Anostomidae					
<i>Anostomus ternetizi</i>	X				
Gasteropelecidae					
<i>Gasteropelecus levis</i>				X	X
<i>Gasteropelecus sternicla</i>	X	X		X	X
<i>Thoracocharax stellatus</i>	X	X	X	X	X
Characidae					
<i>Aphyocharax dentatus</i>					
<i>Astyanax bimaculatus</i>	X	X	X	X	X
<i>Astyanax</i> aff. <i>bimaculatus</i>		X			
<i>Astyanax fasciatus</i>	X			X	X
<i>Astyanax saltor</i>	X			X	X
<i>Astyanax</i> sp.	X	X		X	X
<i>Astyanas</i> sp1.	X				
<i>Astyanax</i> sp2.	X				
<i>Byconops</i> aff. <i>caudomaculatus</i>	X	X			
<i>Byconops</i> cf. <i>caudomaculatus</i>			X		X
<i>Byconops</i> aff. <i>caudomaculatus</i>		X	X	X	
<i>Chalceus epakros</i>	X			X	
<i>Chalceus macrolepidotus</i>				X	
<i>Charax gibbosus</i>				X	X
<i>Hemigrammus ocellifer</i>	X	X	X		
<i>Hyphessobrycon bentosi</i>	X				
<i>Hyphessobrycon</i> cf. <i>copelandi</i>			X		
<i>Hyphessobrycon</i> cf. <i>eques</i>	X				
<i>Hyphessobrycon</i> cf. <i>heterorhabdus</i>	X				
<i>Hyphessobrycon copelandi</i>	X	X			
<i>Moenkhausia dichroua</i>	X	X	X	X	X
<i>Moenkhausia colletii</i>	X			X	X
<i>Moenkhausia oligolepis</i>	X	X		X	X
<i>Moenkhausia</i> cf. <i>lepidura</i>			X		



TÁXON	Campanha				
	1	2	3	4	5
<i>Moenkhausia lepidura</i>		X		X	X
Lebiasinidae					
<i>Copella</i> cf. <i>nattereri</i>	X				
<i>Nannostomus beckfordi</i>	X	X	X		
<i>Pyrrhulina</i> gr. <i>brevis</i>	X				
Serrasalminidae					
<i>Pygocentrus nattereri</i>	X	X	X	X	X
Parodontidae					
<i>Apareiodon</i> sp1.	X				
SILURIFORMES					
Aspredinidae					
<i>Bunocephalus coracoideus</i>	X		X		
Loricariidae					
<i>Ancistrus damasceni</i>				X	
<i>Ancistrus</i> sp.			X	X	X
<i>Ancistrus</i> sp1	X				
<i>Farlowella amazona</i>	X				X
<i>Farlowella smithi</i>				X	
<i>Hypostomus paucipunctatus</i>	X				
<i>Hypostomus plecostomus</i>		X	X	X	X
<i>Hypostomus</i> sp.	X	X	X		
<i>Hypostomus</i> sp.1	X				
<i>Hypostomus</i> sp.2	X				
<i>Leporacanthicus galaxias</i>				X	
<i>Otocinclus hoppei</i>	X				
<i>Rineloricaria lanceolata</i>		X			
Callichthyidea					
<i>Brochis splendens</i>				X	
<i>Callichthys callichthys</i>	X	X		X	X
<i>Corydoras acutus</i>		X			
<i>Corydoras</i> aff. <i>acutus</i>	X				
<i>Corydoras julii</i>	X	X			X
GYMNOTIFORMES					
Sternopygidae					
<i>Eigenmannia</i> aff. <i>limbata</i>	X				
<i>Eigenmannia</i> aff. <i>virescens</i>	X				
<i>Eigenmannia trilineata</i>		X			X
<i>Eigenmannia macrops</i>	X	X			
<i>Eigenmannia virescens</i>	X		X	X	X
CYPRINODONTIFORMES					
Rivulidae					
<i>Rivulus</i> cf. <i>urophthalmus</i>	X				
<i>Rivulus urophthalmus</i>				X	
PERCIFORMES					
Cichlidae					
<i>Apistogramma caetei</i>				X	

TÁXON	Campanha				
	1	2	3	4	5
<i>Apistogramma eunotus</i>	X				X
<i>Apistogramma gr. regani</i>	X				
<i>Apistogramma regani</i>		X	X	X	X
<i>Crenicichla regani</i>	X				
<i>Crenicara punctulatum</i>				X	
<i>Laetacara curviceps</i>				X	
<i>Satanoperca aff. jurupari</i>	X				
<i>Satanoperca jurupari</i>	X	X	X		X
TETRAODONTIFORMES					
Tetraodontidea					
<i>Colomesus asellus</i>	X				

Desde sua criação até hoje, o Ibama vem objetivando criar portarias que regulamentem a exploração de espécies ornamentais. Em sua última análise sobre as espécies permitidas pela Portaria Ibama nº 62-N/92 e algumas outras espécies demandadas pelo mercado, resultou na Instrução Normativa MMA nº 13, de 09 de junho de 2005, retificada em 24 de junho do mesmo ano. Essa instrução lista 180 taxa, sendo oito gêneros e 172 espécies.

Lowe-McConnell (1999) afirma que o estudo de ecologia de peixes em uma área tão vasta, remota e pouco explorada como a região Neotropical é uma tarefa dificultada pela presença de muitas espécies, várias das quais muito semelhantes entre si, tornando muito difícil sua identificação. Muitas das espécies registradas neste monitoramento, tais como as pertencentes aos gêneros *Apistogramma*, *Moenkausia*, *Hyphessobrycon*, *Bryconops*, *Crenicichla* apresentam status taxonômico deficiente, o que revela o pouco conhecimento da ictiofauna da região e reforça a necessidade trabalhos taxonômicos da ictiofauna sul-americana, conforme já apontado por vários Fotoes (Bölkhe et al. 1978; Menezes 1992; Reis 1992).

Os recursos hídricos são utilizados em todo mundo com diferentes objetivos que vão desde abastecimento doméstico, irrigação, geração de energia, navegação, aquicultura, harmonia paisagística, entre outros. Desta forma, atividades antrópicas têm exercido uma profunda influência sobre os ecossistemas aquáticos, afetando de forma significativa as populações de peixes de água doce (Cairns et al. 1993). Karr (1987) enfatiza que numa época onde as atividades antrópicas são as forças dominantes que influenciam as comunidades biológicas, um manejo apropriado requer o entendimento de processos e padrões no sistema biológico e o desenvolvimento de processos de taxaço e avaliação que assegurem a proteção dos recursos biológicos. Esta avaliação inclui o monitoramento biológico. O diagnóstico da integridade dos ecossistemas e a quantificação do grau de deterioração, juntamente com suas conseqüências sobre o ecossistema, têm sido um desafio permanente para os estudiosos da área ambiental (Bruschi Jr. et al. 2000).

Contudo, apesar das modificações sofridas no ambiente, a diversidade de peixes no âmbito da EFC é significativamente alta. A continuidade de trabalhos de monitoramento dessas comunidades é necessária, pois assim como o ambiente sofre com as mudanças impostas

pelo homem, a composição e distribuição das espécies também sofrem com essas alterações (Agostinho et al. 1992).

## 3.2 BIOTA TERRESTRE

### 3.2.1 LOCAÇÃO 04

#### 3.2.1.1 Herpetofauna

##### 3.2.1.1.1 Riqueza e Composição

###### 3.2.1.1.1.1 Anfíbios

Na quinta campanha foi possível o registro de 19 espécies de anfíbios, riqueza semelhante àquelas da primeira (n = 20) e quarta (n = 22) campanhas. A maior riqueza foi registrada na segunda campanha (n = 26) e menor riqueza na terceira campanha (n = 9). Somente duas espécies foram comuns nas cinco campanhas, com três exclusivas da primeira, oito foram exclusivas da segunda, duas exclusivas da terceira, três exclusivas na quarta e duas exclusivas na quinta campanha (Tabela 18).

**Tabela 18: Espécies de anfíbios registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 04 Bacabeira/MA.**

Táxon	Campanha				
	1	2	3	4	5
<b>ORDEM ANURA</b>					
<b>Família Bufonidae</b>					
<i>Rhinella jimi</i>	X	X	X	X	
<i>Rhinella margaritifera</i>	X				X
<i>Rhinella mirandaribeiroi</i>		X			
<b>Família Hylidae</b>					
<i>Dendropsophus branneri</i>	X	X		X	X
<i>Dendropsophus nanus</i>	X	X		X	X
<i>Dendropsophus minutus</i>					X
<i>Dendropsophus</i> sp. 1	X	X			X
<i>Hypsiboas geographicus</i>	X			X	
<i>Hypsiboas multifasciatus</i>		X			
<i>Hypsiboas punctatus</i>	X	X			
<i>Hypsiboas raniceps</i>	X	X	X	X	X
<i>Phyllomedusa hypochondrialis</i>		X		X	X
<i>Pseudis paradoxa</i>		X		X	X
<i>Scinax eurydice</i>			X	X	
<i>Scinax fuscomarginatus</i>	X			X	X
<i>Scinax nebulosus</i>	X	X		X	X
<i>Scinax</i> cf. <i>parkeri</i>		X			



Táxon	Campanha				
	1	2	3	4	5
<i>Scinax gr. ruber</i>					X
<i>Scinax x-signatus</i>	X	X	X		
<i>Scinax</i> sp. 1		X			
<i>Sphaenorhynchus lacteus</i>	X	X			X
<i>Trachycephalus typhonius</i>	X	X		X	
<b>Família Leiuperidae</b>					
<i>Physalaemus cuvieri</i>	X	X		X	X
<i>Pseudopaludicola mystacalis</i>	X	X	X	X	X
<b>Família Leptodactylidae</b>					
<i>Leptodactylus fuscus</i>		X	X	X	X
<i>Leptodactylus hylaedactylus</i>	X	X		X	X
<i>Leptodactylus macrosternum</i>			X	X	X
<i>Leptodactylus mystaceus</i>		X		X	
<i>Leptodactylus paraensis</i>				X	
<i>Leptodactylus podicipinus</i>				X	
<i>Leptodactylus pustulatus</i>	X	X	X		X
<i>Leptodactylus troglodytes</i>	X	X			
<i>Leptodactylus vastus</i>	X	X	X	X	
<b>Família Microhylidae</b>					
<i>Elachistocleis bumbameuboi</i>	X	X		X	X
<i>Elachistocleis carvalhoi</i>				X	
<b>Família Siphonopidae</b>					
<i>Siphonops paulensis</i>		X			
<b>RIQUEZA</b>	<b>20</b>	<b>26</b>	<b>9</b>	<b>22</b>	<b>19</b>
	<b>36</b>				

No total, foi registrada até o momento uma riqueza de 36 espécies de anfíbios na Localização 04. A curva cumulativa da riqueza de anfíbios veio sofrendo acréscimo de novos registros de espécies durante todas as campanhas e por isso não exibe aparente estabilização. Os resultados mostram ascendência constante da curva acumulativa evidenciando que a área apresenta uma maior riqueza total do que a amostrada até agora (Gráfico 37).

As diferentes riquezas obtidas nas cinco campanhas provavelmente foram influenciadas pela sazonalidade e por adequação e melhoramento na aplicabilidade dos métodos de PLT e AIQ aliados a sazonalidade bem definida da região entre estações seca e chuvosa (Reschke et al. 2011), fato que é corroborado pela curva de acumulação que mostra ascendência ao decorrer do monitoramento com tendência de menores registros de anfíbios em campanhas realizadas na estação seca (primeira e terceira campanhas) e maiores registros em estação chuvosa (segunda e quarta campanhas), exceto a quinta campanha com maior riqueza que foi realizada em estação seca, podendo estes resultados serem influenciados pela melhor aplicabilidade dos métodos, como dito acima.

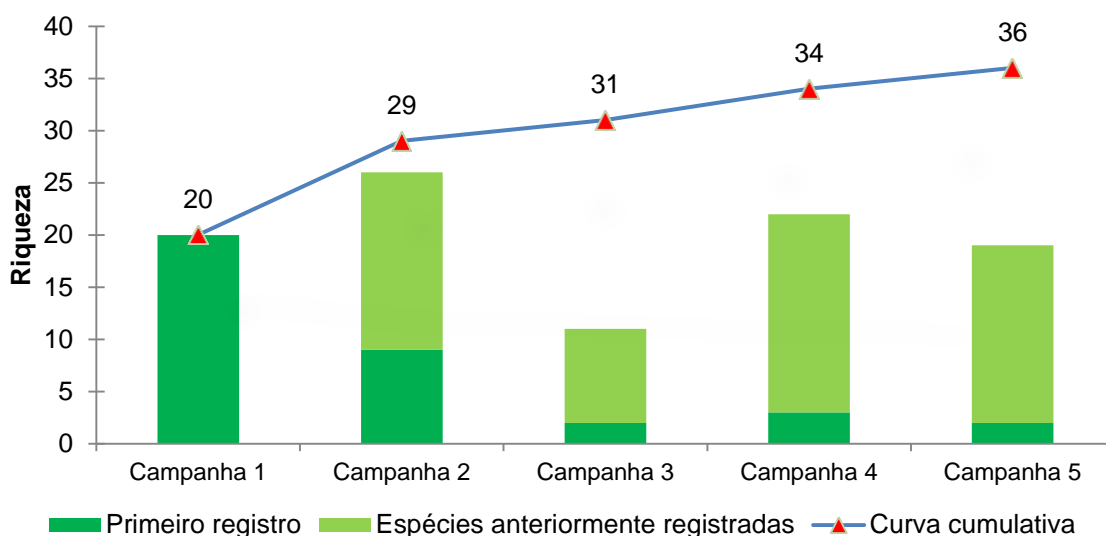


Gráfico 37. Riqueza acumulada de anfíbios registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, realizadas na Locação 04 no município de Bacabeira/MA.

Para os anfíbios de serapilheira, foi observada uma riqueza de 15 espécies e uma riqueza estimada próximo a 20 espécies em função dos dias de amostragem e com tendência a estabilização (Gráfico 38). Isto indica que as amostras disponíveis estão apontando para uma estimativa segura da riqueza, ou seja, provavelmente a riqueza de anfíbios real na área é pouco maior que aquela estimada.

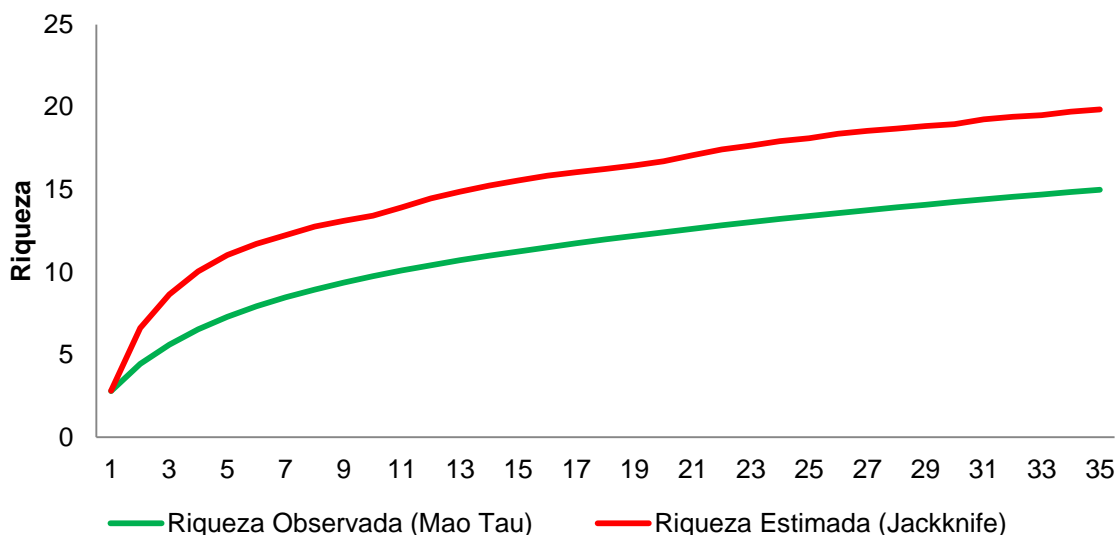


Gráfico 38. Curvas de acumulação da riqueza observada e estimada de anfíbios registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Locação 04, Bacabeira/MA.

Nesta quinta campanha, a única família que sofreu acréscimo foi Hylidae, mantendo-se como mais representativa com 19 espécies, as demais não sofreram alterações quando comparadas com a quarta campanha. Leptodactylidae apresentou uma riqueza intermediária com nove espécies e números menores foram registradas para Bufonidae (n = 3), Leiuperidae (n = 2), Microhylidae (n = 2) e Siphonopidae (n = 1) (Gráfico 39).

Provavelmente estes resultados não sofreram mudanças significativas, pois são os mesmos resultados observados para populações de anfíbios da Amazônia brasileira.

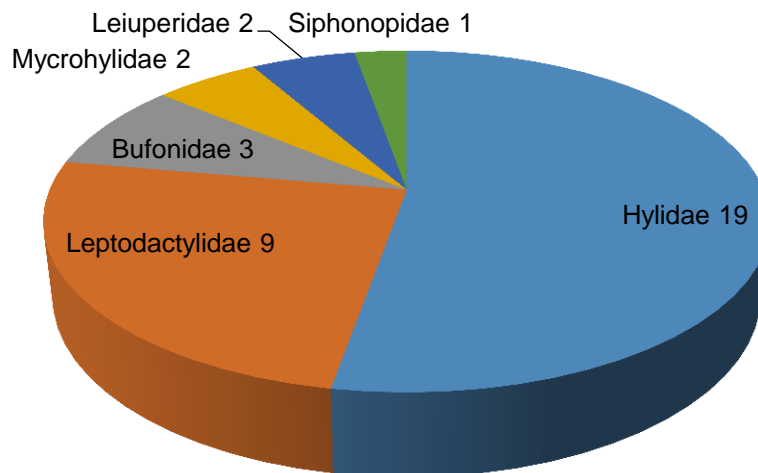


Gráfico 39. Riqueza de anfíbios por família, registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 04, Bacabeira/MA.

Levando em consideração que o método de AIQ registra em quase sua totalidade espécies da serrapilheira florestal, a riqueza de anfíbios registrada em cada campanha foi de oito espécies na primeira, 11 espécies na segunda, apenas uma espécie na terceira, sete espécies na quarta e apenas quatro espécies na quinta campanha. O método de PLT registrou nove espécies na primeira, 23 espécies na segunda, oito espécies na terceira, 20 espécies na quarta e 16 espécies na quinta, ao passo que por RO foram registradas 12 espécies de anfíbios na primeira campanha, cinco na segunda nenhuma espécie na terceira, três na quarta e nenhuma na quinta campanha. Pelo método de PA, aplicado apenas na terceira e quarta campanhas, foi registrada uma espécie (*Scinax x-signatus*) na terceira e três espécies (*Elachistocleis bumbameuboi*, *Leptodactylus fuscus* e *Physalaemus cuvieri*) na quarta campanhas e nenhuma espécie na quinta campanha, o que torna o método ineficaz para amostragem da herpetofauna na área de estudo. Apesar de não registrar nenhuma espécie nas duas campanhas que foi utilizado (terceira e quinta) o método de AAC é importante e complementar para algumas espécies principalmente de jacarés, tartarugas e alguns anfíbios (Gráfico 40).



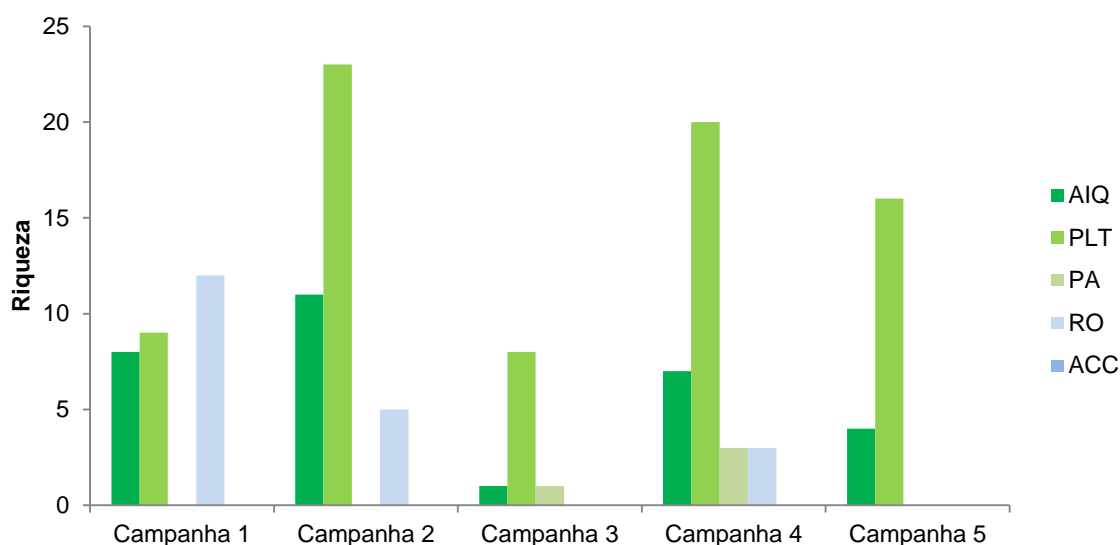


Gráfico 40. Riqueza de espécies de anfíbios registradas por método de amostragem nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Locação 04, Bacabeira/MA.

### 3.2.1.1.1.2 Répteis

Registrou-se uma riqueza de 16 espécies de répteis na quinta campanha, riqueza muito semelhante ou igual a da primeira ( $n = 18$ ), segunda ( $n = 16$ ) e quarta ( $n = 17$ ) campanhas e maior que a riqueza da terceira campanha ( $n = 11$ ). Três espécies foram comuns nas cinco campanhas, com uma exclusiva da primeira, quatro exclusivas da segunda, três exclusivas da terceira, quatro exclusivas na quarta e três exclusivas na quinta campanha (Tabela 19).

Tabela 19. Espécies de répteis registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, realizadas na Locação 04 no município de Bacabeira/MA.

Táxon	Campanha				
	1	2	3	4	5
<b>ORDEM CROCODYLIA</b>					
<b>Família Alligatoridae</b>					
<i>Caiman crocodilus</i>				X	
<b>ORDEM SQUAMATA</b>					
<b>SUBORDEM AMPHISBAENIA</b>					
<b>Família Amphisbaenidae</b>					
<i>Amphisbaena vermicularis</i>				X	X
<i>Amphisbaena polystega</i>	X			X	X
<b>SUBORDEM LACERTILIA</b>					
<b>Família Dactyloidae</b>					
<i>Norops ortonii</i>					X
<b>Família Gymnophthalmidae</b>					
<i>Cercosaura ocellata ocellata</i>	X			X	
<i>Colobosaura modesta</i>	X		X		X
<b>Família Iguanidae</b>					
<i>Iguana iguana</i>		X	X	X	
<b>Família Polychrotidae</b>					
<i>Polychrus marmoratus</i>				X	X

Táxon	Campanha				
	1	2	3	4	5
<b>Família Scincidae</b>					
<i>Copeoglossum nigropunctatum</i>	X	X	X	X	X
<b>Família Sphaerodactylidae</b>					
<i>Coleodactylus meridionalis</i>	X	X	X		X
<i>Gonatodes humeralis</i>	X	X	X	X	X
<b>Família Teiidae</b>					
<i>Ameiva ameiva ameiva</i>	X	X	X	X	X
<i>Kentropyx calcarata</i>	X	X	X	X	
<i>Tupinambis teguixin</i>	X	X		X	X
<b>Família Tropiduridae</b>					
<i>Tropidurus hispidus</i>	X	X			X
<b>SUBORDEM SERPENTES</b>					
<b>Família Boidae</b>					
<i>Boa constrictor</i>					X
<b>Família Colubridae</b>					
<i>Chironius carinatus</i>	X	X		X	
<i>Leptophis ahaetulla ahaetulla</i>			X		
<i>Mastigodryas boddaertii boddaertii</i>				X	X
<i>Spilotes pullatus pullatus</i>	X				X
<i>Tantilla melanocephala</i>	X	X			
<b>Família Dipsadidae</b>					
<i>Erythrolamprus poecilogyrus schotti</i>			X	X	
<i>Erythrolamprus reginae semilineatus</i>	X	X		X	X
<i>Erythrolamprus taeniogaster</i>		X			
<i>Imantodes cenchoa cenchoa</i>			X	X	
<i>Leptodeira annulata annulata</i>	X				
<i>Oxyrhopus trigeminus</i>		X			
<i>Pseudoboa nigra</i>	X		X	X	
<i>Psomophis joberti</i>		X			
<i>Sibon nebulata</i>					X
<b>Família Viperidae</b>					
<i>Crotalus durissus cascavella</i>	X	X			
<b>ORDEM TESTUDINES</b>					
<b>SUBORDEM CRYPTODIRA</b>					
<b>Família Kinosternidae</b>					
<i>Kinosternon scorpioides scorpioides</i>	X	X			
<b>RIQUEZA</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>11</b>	<b>17</b>	<b>16</b>
	<b>32</b>				

No total, foram registradas 32 espécies de répteis, havendo um acréscimo de espécies ao longo de todas as campanhas. A curva cumulativa apresentou ascensão em todas as campanhas, e ao fim da quinta campanha não houve evidência de estabilização, o que mostra que a riqueza que espécie pode ser aumentada em futuras amostragens do monitoramento (Gráfico 41). Igualmente como comentado para a curva de acumulação de anfíbios, as diferentes riquezas obtidas nas cinco campanhas provavelmente foram influenciadas também pela adequação e melhoramento na aplicabilidade dos métodos de PLT e AIQ aliados à sazonalidade bem definida da região entre região seca e chuvosa o que

é corroborado pela curva de acumulação que mostra ascendência ao decorrer do monitoramento.

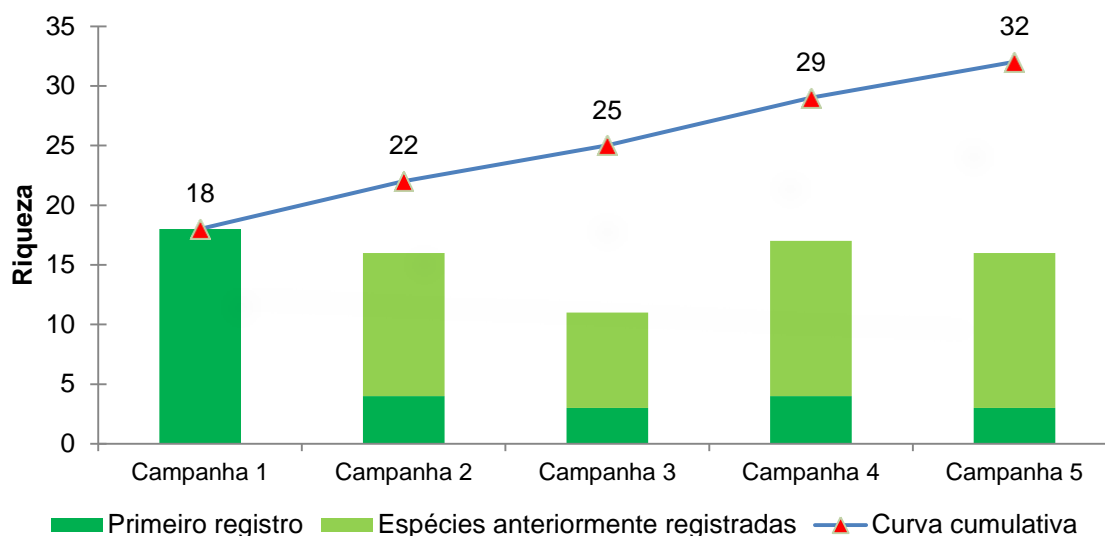


Gráfico 41. Riqueza acumulada de répteis registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 04, Bacabeira/MA.

A riqueza observada (exclusivamente para espécies de serrapilheira) após a quinta campanha foi de 12 espécies de répteis e riqueza estimada entre 12 ou 13 espécies. Isto indica que as amostras disponíveis apontam para uma estimativa segura da riqueza, ou seja, provavelmente a riqueza de anfíbios na área é a mesma ou pouco maior que a estimada, o que mostra que as próximas amostras serão importantes para estimar a riqueza real de répteis de serapilheira da localidade de estudo (Gráfico 42).

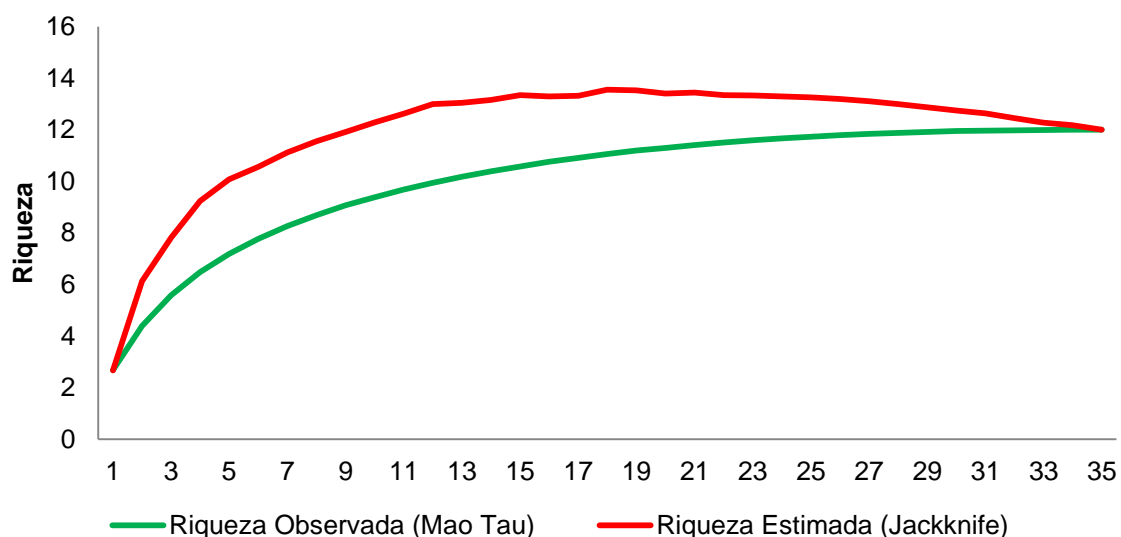


Gráfico 42. Curvas de acumulação da riqueza observada e estimada de répteis registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 04, Bacabeira/MA.



A riqueza de répteis por família apresentou Dipsadidae como mais representativas ( $n = 5$ ), seguidas de Colubridae ( $n = 5$ ) e Teiidae ( $n = 3$ ), duas espécies da família Amphisbaenidae, Gymnophthalmidae e Sphaerodactylidae e as demais famílias de répteis com uma espécie cada, Alligatoridae, Iguanidae, Polychrotidae, Mabuyidae, Tropiduridae, Viperidae, Kinosternidae, e registradas pela primeira vez (Gráfico 43). Provavelmente estes resultados não sofreram mudanças significativas, pois são os mesmos resultados observados para populações de répteis da Amazônia brasileira.

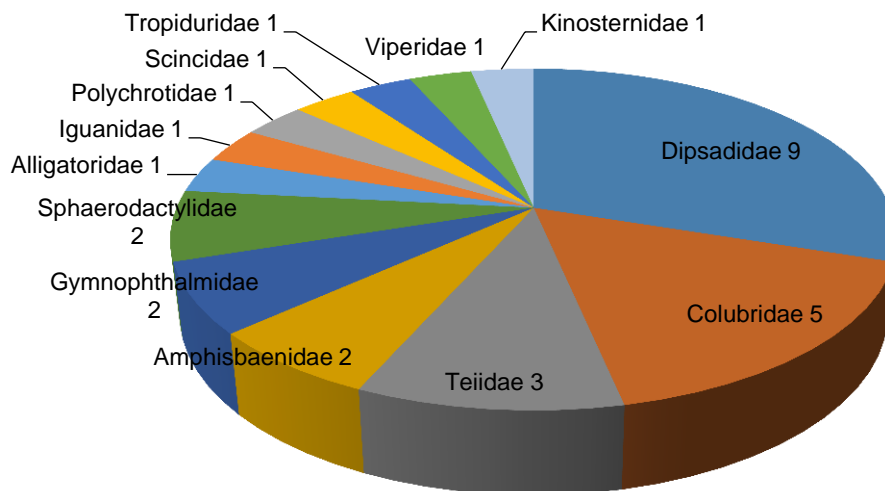


Gráfico 43. Riqueza de répteis por família, registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, realizadas na Localização 04 no município de Bacabeira/MA.

Nessa campanha foram registradas nove espécies de répteis pelo método de AIQ, cinco espécies na quarta campanha, seis espécies na terceira, nove espécies na segunda e primeira campanhas. Estes números evidenciaram ausência de grandes variações da estrutura das comunidades ao longo do período cinco campanhas. O método de PLT, nesta campanha registrou 14 espécies, 12 espécies na quarta, sete espécies na terceira, 11 espécies na segunda e cinco espécies na primeira. Pelo método de PA foi registrada apenas espécie nesta campanha e três espécies na terceira campanha, tornando assim o método ineficaz para amostragem da herpetofauna. O método RO para essa campanha registrou apenas uma espécie, quatro espécies na quarta, três espécies na terceira, 11 espécies e oito espécies na primeira campanha. Apesar de não registrar nenhuma espécie nas duas campanhas que foi utilizado (terceira e quinta) o método de AAC é importante e complementar para algumas espécies principalmente de jacarés, tartarugas e alguns anfíbios (Gráfico 44).

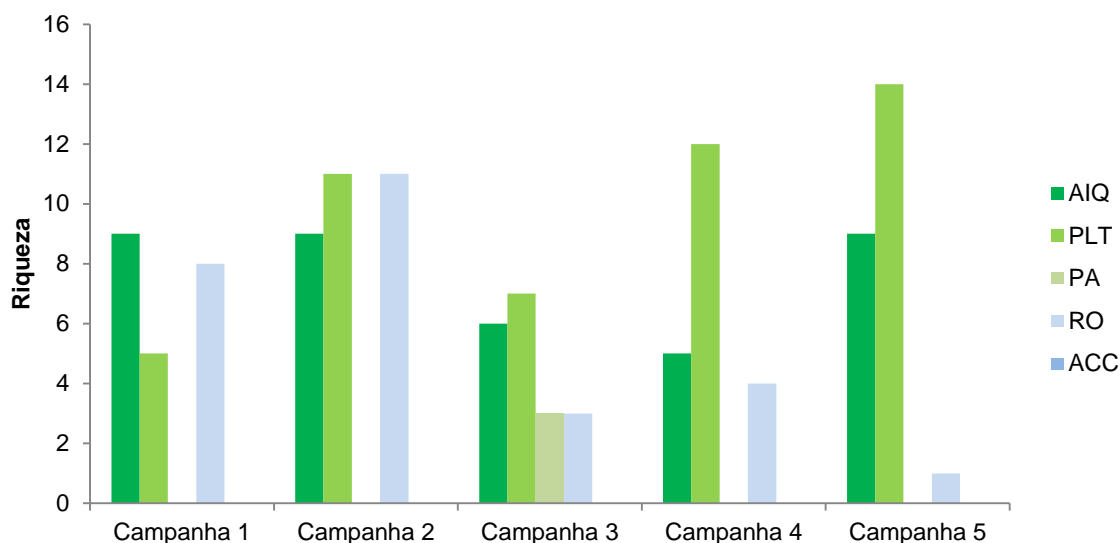


Gráfico 44. Riqueza de espécies de répteis registradas por método de amostragem nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 04, Bacabeira/MA.

### 3.2.1.1.2 Abundância

#### 3.2.1.1.2.1 Anfíbios

A abundância de anfíbios de serapilheira na quinta campanha ( $n = 24$ ) só foi maior que a abundância da terceira campanha, que registrou apenas um espécime de *Leptodactylus fuscus* e bem menor quando comparada com quarta ( $n = 348$ ), terceira ( $n = 184$ ) e primeira ( $n = 172$ ) campanhas. A espécie mais abundante na quinta campanha foi *Physalaemus cuvieri* ( $n = 21$ ) e as demais espécies com apenas um exemplar. No total, foram registrados 729 espécimes de anfíbios ao nas cinco campanhas em conjunto (Gráfico 45). Provavelmente a baixa abundância de anfíbios de serapilheira na quinta campanha se deve à estação seca, onde os anfíbios tendem a ser menos ativos, dificultando seu registro nas armadilhas de AIQ.

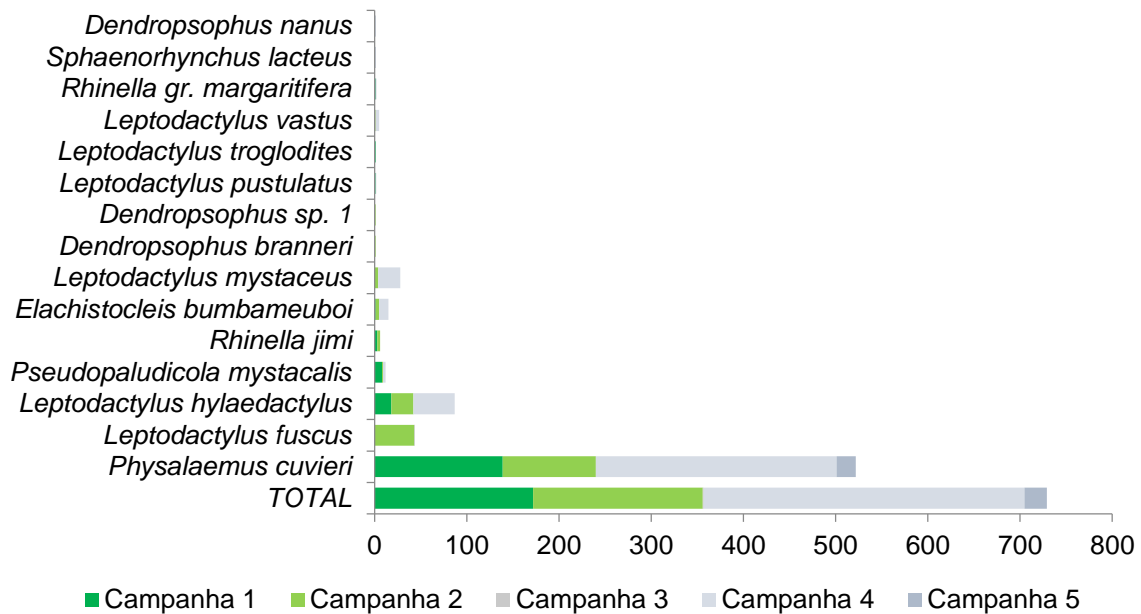


Gráfico 45. Abundância de anfíbios registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Locação 04, Bacabeira/MA.

### 3.2.1.1.2.2 Répteis

A abundância de répteis registrados na quinta campanha (n = 38) foi semelhante a abundância da segunda (38) e terceira (n = 43) campanhas e maiores que na quarta campanha (n = 12) e primeira (n = 23) campanhas. As espécies mais abundantes na quinta campanhas foram *Kentropyx calcarata* (n = 12) e *Ameiva ameiva ameiva* (n = 9) (Gráfico 46). Diferentemente dos anfíbios, a grande maioria dos répteis não diminuem suas atividades em períodos mais secos, fazendo com que suas atividades sejam mantidas durante todo o período facilitando os registros dos espécimes na área de estudo.

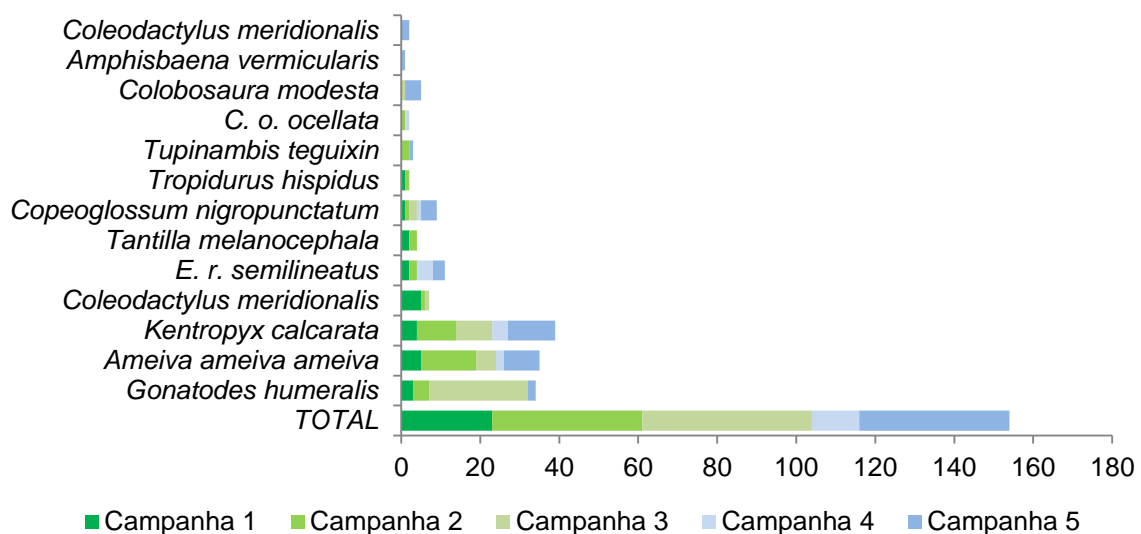


Gráfico 46. Abundância de répteis registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Locação 04, Bacabeira/MA.



### 3.2.1.1.3 Diversidade e Equitabilidade

Os índices Shannon (H) e Pielou (E) foram calculados com amostras registradas através de AIQ para todas as campanhas.

#### 3.2.1.1.3.1 Anfíbios

Não foi possível utilizar os índices de diversidade e equitabilidade na terceira campanha, por apresentar apenas um registro, impossibilitando as análises. Após as cinco campanhas, tanto os índices de diversidade ( $H = 0,74$ ;  $H = 1,28$ ;  $H = 0,89$ ;  $H = 0,51$ ) quanto equitabilidade ( $E = 0,36$ ;  $E = 0,55$ ;  $E = 0,42$ ;  $E = 0,37$ ) não se mostraram estáveis. Esses resultados apontam que a riqueza e abundância das espécies da área amostrada oscilam no decorrer do monitoramento, provavelmente regida pela influencia da sazonalidade da região. Os maiores índices foram observados na segunda campanha, mas de modo geral a Localização 04 apresenta baixa riqueza e abundância de anfíbios de serapilheira (Gráfico 47).

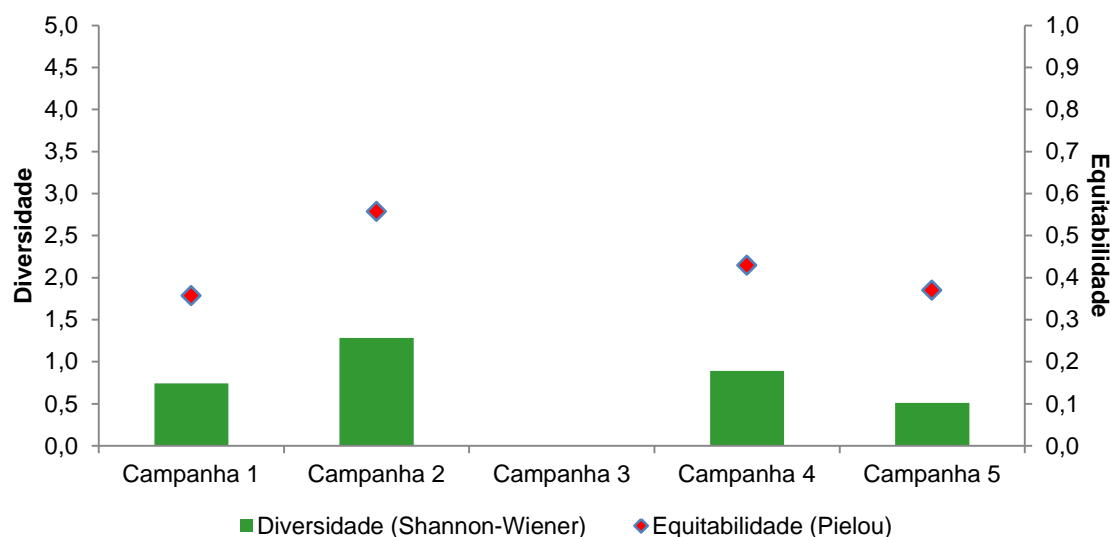


Gráfico 47. Diversidade (Shannon) e Equitabilidade (Pielou) de anfíbios registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 04, Bacabeira/MA.

#### 3.2.1.1.3.2 Répteis

Assim como para os anfíbios, após as cinco campanhas, os índices de diversidade ( $H = 1,93$ ;  $H = 1,80$ ;  $H = 1,21$ ;  $H = 1,44$ ;  $H = 1,88$ ) quanto equitabilidade ( $E = 0,93$ ;  $E = 0,78$ ;  $E = 0,68$ ;  $E = 0,89$ ;  $E = 0,86$ ) também não apresentaram estabilidade. Esses resultados apontam que a riqueza e abundância da área amostrada oscilam no decorrer do monitoramento, provavelmente regida pela influência da sazonalidade da região. Os maiores índices foram observados na primeira campanha e similares aos da quinta campanha, mas de modo geral a Localização 04 apresenta baixa riqueza e abundância de répteis de serapilheira (Gráfico 48). A oscilação dos índices pode-se dar, além do fator sazonal, também por conta de flutuações populacionais ao longo das campanhas, fazendo com que riqueza e abundância não apresentem um cenário estável.

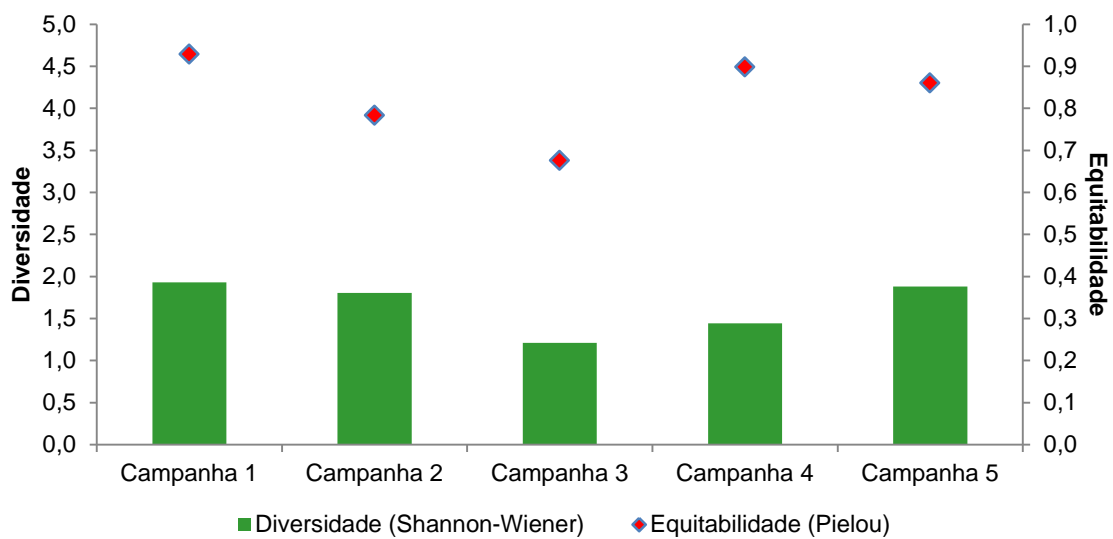


Gráfico 48. Diversidade (Shannon) e Equitabilidade (Pielou) de répteis registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 04, Bacabeira/MA.

### 3.2.1.1.4 Similaridade

A partir do índice de similaridade qualitativo de Sørensen (S), foi realizada uma análise de agrupamento das cinco campanhas, em função da similaridade de espécies (anfíbios e répteis), representada graficamente em um gráfico de pontos. Para esta análise foram considerados registros obtidos em todos os métodos utilizados (AIQ, PLT, PA, AAC, RO).

#### 3.2.1.1.4.1 Anfíbios

Após cinco campanhas percebe-se que foram formados dois grupos com maior similaridade de espécies, quarta e quinta campanhas formando primeiro grupo, primeira e segunda campanhas formando o segundo grupo, com menor similaridade destes grupos quando comparados com a terceira campanha, grupo mais isolado (Gráfico 49). De forma geral, as similaridades não se mostram homogêneas, talvez pelas variáveis ambientais que exercem influência nas populações de anfíbios ao decorrer do monitoramento, além da sazonalidade da região. Com a adição de mais campanhas, notadamente durante os períodos durante e pós-obra seria possível uma análise para determinar a influência do Projeto EEFC sobre a herpetofauna local.

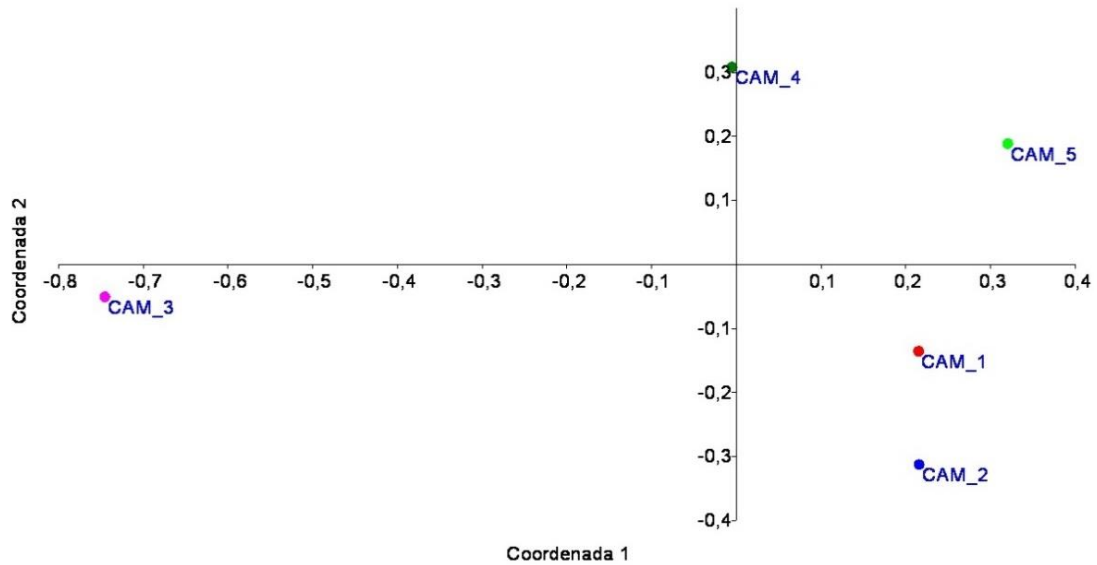


Gráfico 49. Similaridade da fauna de anfíbios (NMDS) registrados nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 04, Bacabeira/MA.

### 3.2.1.1.4.2 Répteis

Diferentemente dos anfíbios, não houve similaridade evidente entre nenhuma das campanhas já realizadas. Os grupos formados se mostraram bastantes heterogêneos quando analisados em conjunto e provavelmente as variáveis ambientais, sazonalidade e até mesmo antropização, exercem maiores influências na população de répteis do que na população de anfíbios da área de estudo (Gráfico 50).

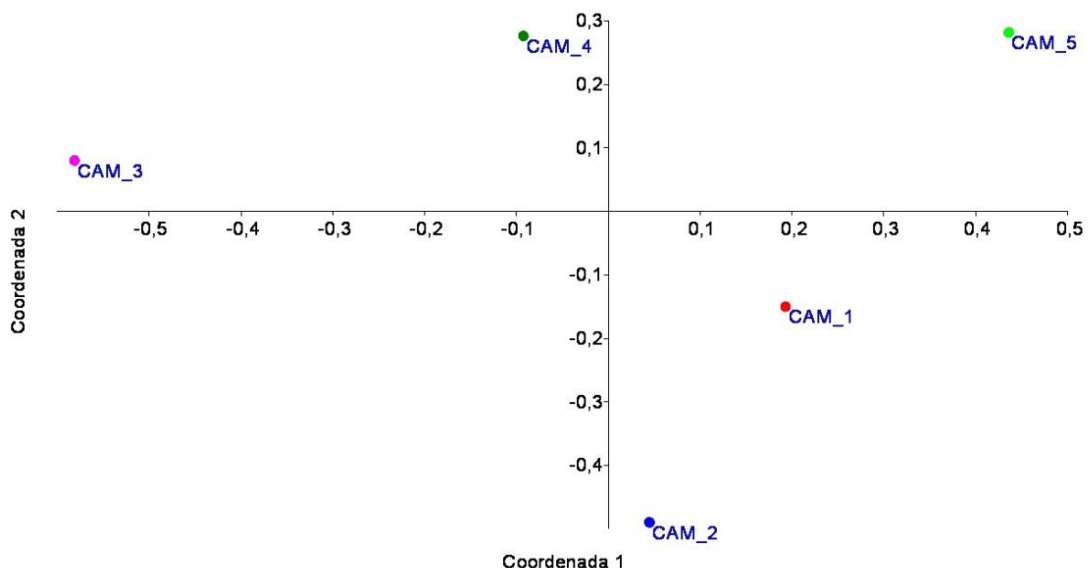


Gráfico 50. Similaridade da fauna de répteis (NMDS) registrados nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 04, Bacabeira/MA.



### 3.2.1.2 Avifauna

#### 3.2.1.2.1 Riqueza e Composição

A quinta campanha, executada no período de 06 a 10 de outubro de 2013, apresentou uma riqueza de 72 espécies distribuídas em 29 famílias, com seis novas espécies registradas pela primeira vez na área, o que elevou a riqueza na área para 158 espécies. As famílias mais diversas na quarta campanha foram: Tyrannidae (8), Thamnophilidae, Thraupidae e Trochilidae (6), Psittacidae (5) e Columbidae quatro espécies.

A riqueza observada foi muito similar à observada na campanha anterior, diferenciando-se por apresentar uma espécie a menos. Desta forma as três últimas campanhas apresentaram praticamente a mesma diversidade de aves, fato que indica uma estabilidade na área quando comparadas com a primeira e segunda campanhas, onde foram registradas 99 e 121 respectivamente, foi observada uma redução marcante na riqueza observada (Gráfico 51).

O fragmento onde se localiza a área de estudo passou por expressivo incêndio florestal em novembro de 2012, durante uma seca severa no Estado, sendo está a principal causa para a queda na riqueza de espécies na área. A quinta campanha foi executada aproximadamente um ano depois do ocorrido e a fauna do local ainda reflete os impactos das queimadas ocorridas em seu interior. Contudo, a área apresentou sinais de recuperação, como pode ser evidenciado pelo primeiro registro do fruxu-do-cerradão (*Neopelma pallescens*), espécie que habita o estrato intermediário e possui sensibilidade ambiental média (Stotz et al. 1996).

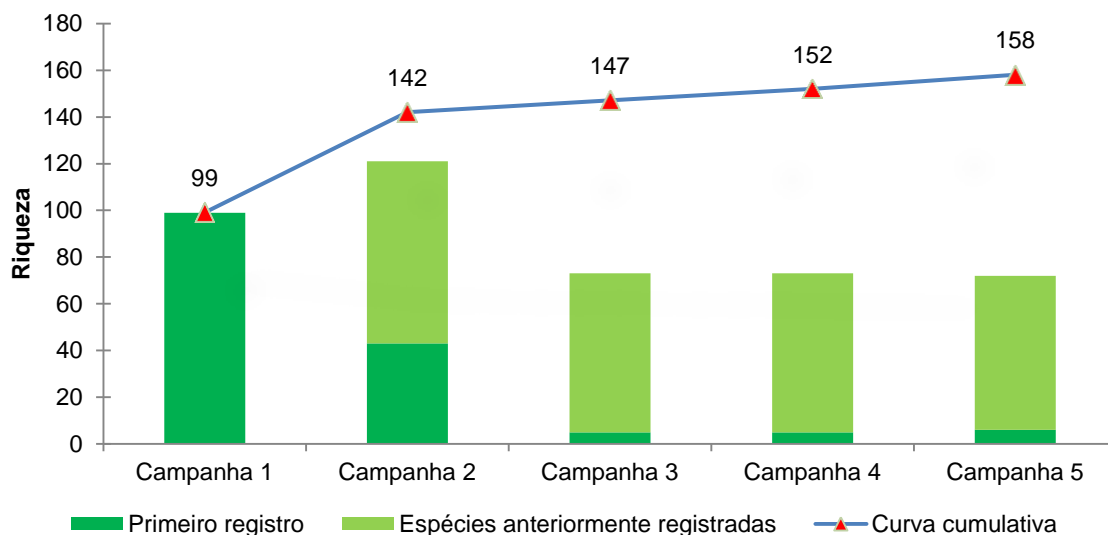


Gráfico 51: Riqueza comparada e curva de acumulação de espécies durante o monitoramento na Locação 04

Na quinta campanha foram registradas três espécies de rapinantes, valor inferior aos sete táxons registrados na campanha anterior. A riqueza de rapinantes ao longo das cinco campanhas foi de 17 espécies (Tabela 20). Trata-se de um indicio que a área não recuperou suas características registradas nas duas campanhas iniciais.

**Tabela 20: Espécies de Rapinantes registrados nas cinco campanhas de monitoramento da EFC na Locação 04**

Táxon	Nome em português	Campanha				
		1	2	3	4	5
<b>Accipitriformes</b>						
<b>Accipitridae</b>						
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	caracoleiro	X	X		X	
<i>Elanoides forficatus</i>	gavião-tesoura			X		
<i>Harpagus diodon</i>	gavião-bombachinha	X	X			
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavião-caramujeiro	X	X			
<i>Geranospiza caerulescens</i>	gavião-pernilongo	X				
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo		X			
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	X	X	X	X	X
<i>Buteo nitidus</i>	gavião-pedrês				X	
<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta	X				
<i>Buteo albonotatus</i>	gavião-de-rabo-barrado	X	X			
<i>Spizaetus tyrannus</i>	gavião-pega-macaco	X				
<b>Falconiformes</b>						
<b>Falconidae</b>						
<i>Caracara plancus</i>	caracará	X	X		X	X
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	X	X	X	X	X
<i>Herpotheres cachinnans</i>	acauã		X		X	
<i>Micrastur semitorquatus</i>	falcão-relógio		X			
<b>Strigiformes</b>						
<b>Strigidae</b>						
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	X	X	X		
<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé	X		X	X	

A curva de suficiência amostral na Locação 04 (Gráfico 52), elaborada pela rarefação de amostras, vem mostrando sinal de estabilização com a diminuição da inclinação da mesma. O efeito da perda da qualidade ambiental na área após a ocorrência dos incêndios florestais influenciaram no perfil da curva obtida. A população estimada através do Jackknife de primeira ordem para a Locação 04 foi de 175,45 espécies e a partir do 21º de amostragem o valor já atingiu 175 táxons, um forte indício da estabilização populacional. Em relação a campanha anterior o resultado foi próximo ao obtido, que foi de 172,32 táxons para área.

Mesmo que a população retorne ao padrão observado nas campanhas 1 e 2 é pouco provável que ocorram mudanças significativas nas curvas cumulativas e bem como na quantidade de espécies estimadas (175,45) que se encontra próxima a riqueza observada (158) na Locação 04. Ressalta-se que a queda na riqueza nas três últimas campanhas pode ter afetado no comportamento das curvas de riqueza.

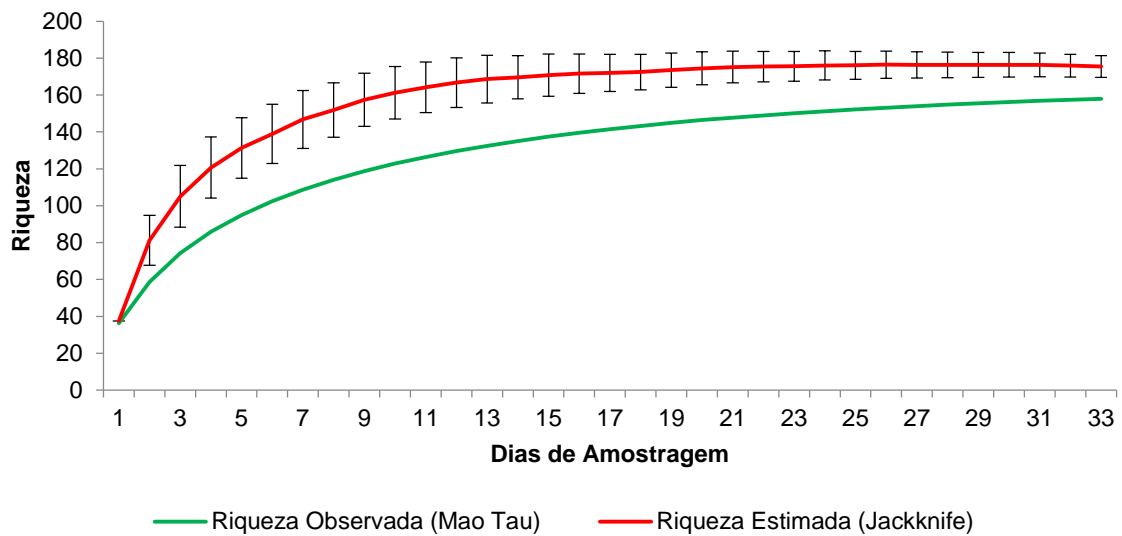


Gráfico 52: Curva de suficiência amostral durante o monitoramento na Locação 04.

### 3.2.1.2.2 Abundância

A abundância absoluta na quinta campanha foi de 233 indivíduos, valor superior ao registrado na campanha anterior (148) porém ainda abaixo dos resultados da terceira campanha (256) o que demonstra que as comunidades de aves vem se recuperando na Locação 04. Os resultados obtidos são inferiores ao resultados da primeira e segunda campanhas, que foram de 583 e 510 indivíduos registrados.

Ao longo das cinco campanhas de monitoramento a abundância relativa total foram similares entre cada campanha. As 20 espécies mais abundantes representaram 44% do total e om uma média de 2,26% entre cada táxon. Tal fato demonstra que apesar de concentrar a maioria da abundância a mesma foi bem distribuída entre cada. Já quando se considera a totalidade de espécies a abundância média foi de 0,73%.

As espécies mais abundantes durante o monitoramento de fauna na Locação 04 foram (Gráfico 53): a pipira-vermelha (*Ramphocelus carbo*) com 4,85%, o bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*) com 3,33%, o sebinho-rajado-amarelo (*Hemitriccus striaticollis*) com 3,27%, o papa-formiga-pardo (*Formicivora grisea*) com 3,21%, a pipira-da-taoca (*Lanio penicillatus*) com 2,28%, a rendeira (*Manacus manacus*) e a cambacica (*Coereba flaveola*) com 2,22%, o periquito-de-encontro-amarelo (*Brotogeris chiriri*) e o gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*) com 2,16% e a rolinha-roxa (*Columbina talpacoti*) com 2,22%.



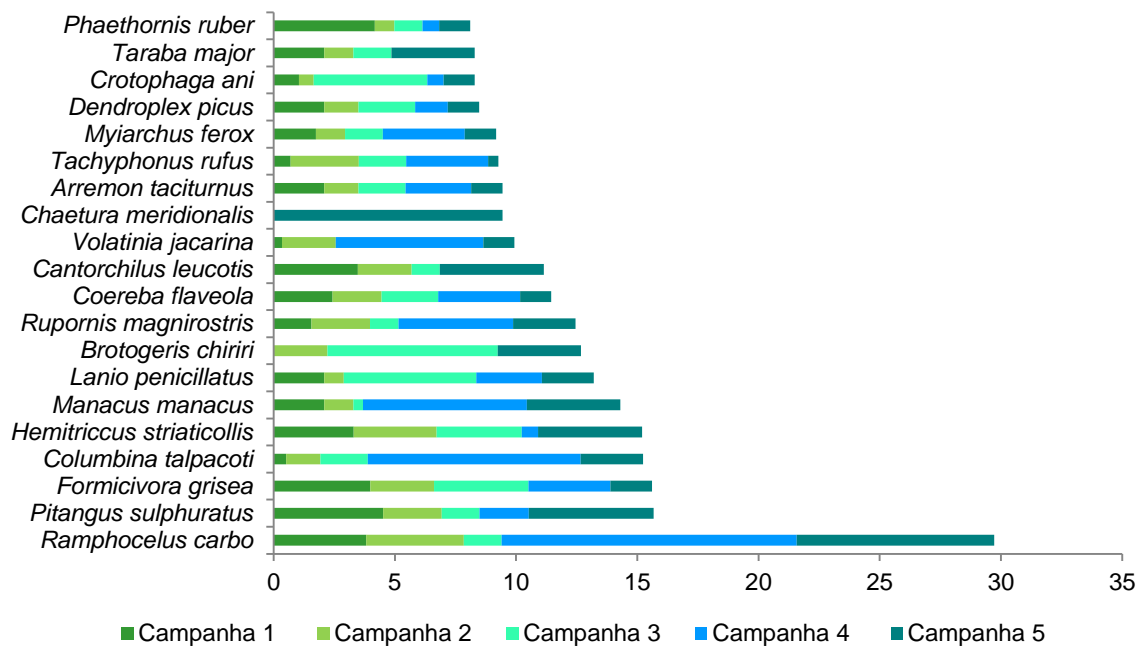


Gráfico 53: Abundância relativa observada em cada campanha na Locação 04.

A densidade de indivíduos por hectare (ind/ha) total na quarta campanha foi de 8 ind/ha o que representa o dobro do resultado obtido na quarta campanha. O aumento na densidade de indivíduos na quinta campanha trata-se de indicio relevante da recuperação da fauna na área. Mesmo com o aumento, a Locação 04 é marcada por uma baixa abundância de espécies que apresentam valores muito similares entre si. Na presente campanha a espécie mais abundante foi o andorinhão-do-temporal (*Chaetura meridionalis*) com 0,75 ind/ha. Trata-se de um táxon abundante e normalmente observados em grandes bandos em sobrevoo, fato responsável pela alta abundância registrada na campanha. A pipira-vermelha (*R. carbo*) foi a segunda mais abundante, com 0,64 ind/ha. Seguida pelo bem-te-vi (*P. sulphuratus*) com 0,40 ind/ha, resultado similar a abundância relativa. (Gráfico 54 e Gráfico 53).

A baixa abundância nas primeiras campanhas pode ser explicada pelo predomínio de áreas florestais mais densas na locação, o que favoreceu em populações compostas por uma quantidade menor de indivíduos e mais equitativa, já na terceira e quarta campanha a baixa abundância se deu em decorrência ao fator sazonal associados a ocorrência de incêndios na Locação 04. A partir da quinta campanha foi observado indícios da recuperação da área como o aumento da abundância de aves na área.

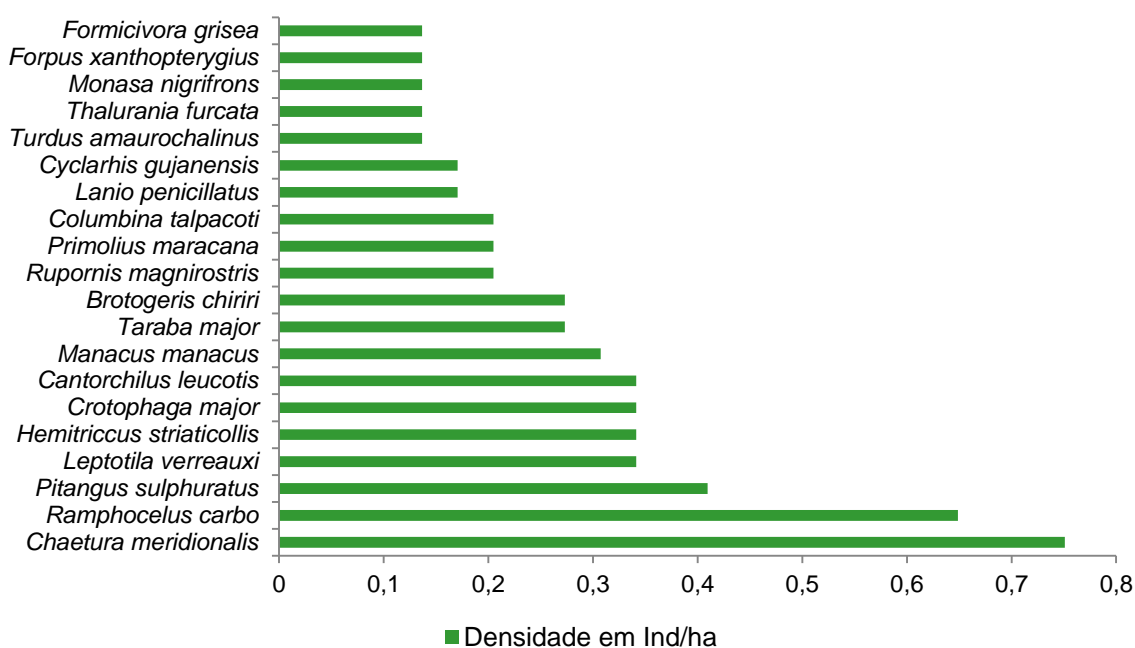


Gráfico 54: Maiores Densidades de Indivíduos por hectare obtidos na quinta campanha de monitoramento Localização 04.

Em relação ao método de redes de neblina houve um aumento expressivo na abundância de capturas na terceira campanha com 40 capturas distribuídas em 12 espécies. Como a área não foi acometida pelos incêndios florestais acredita-se que o ambiente tenha se tornado um refúgio para a avifauna. Valor que se reduziu na quarta campanha para 24 capturas distribuídas em 8 táxons e manteve-se igual na quinta campanha mas com uma elevação no riqueza de espécies 14, destas metade foram registradas pela primeira vez com a utilização do método. Trata-se da maior riqueza obtida para o método na Localização 04. As duas campanhas iniciais apresentaram os piores resultados, com 7 e 13 capturas respectivamente. Ao longo do monitoramento na área o sucesso de captura foi de 108 indivíduos distribuídas em 27 espécies.

As espécies registradas na quarta campanha pela primeira vez para o método foram: o caraxué (*Turdus nudigenis* – Foto 277) registrado pela primeira vez na área, a juriti-pupu (*Leptotila verreauxi* – Foto 278), o balança-rabo-de-bico-torto (*Glaucis hirsutus*), o arapaçu-de-bico-branco (*Dendroplex picus* – Foto 279), o garrinchão-de-barriga-vermelha (*Cantorchilus leucotis*) e o tinguauçu-ferrugem (*Attila cinnamomeus* – Foto 280).

A pipira-da-taoca (*Lanio penicillatus*) foi a ave mais abundantes com 31 capturas seguida pela pipira-vermelha (*R. carbo*) com 21 capturas. Já a rendeira (*M. manacus* – Foto 281) capturada 15 vezes foi a terceira espécie mais abundante, todavia foi registrada em todas as campanhas. Muitos indivíduos do táxon capturados na quarta campanha eram exemplares jovens, o que indica que a coleta de dados ocorreu logo após o período reprodutivo e que as populações de aves estão se recuperando dos efeitos da estiagem em 2012 (Gráfico 55). Este fato indica que a Localização 04 apresenta uma boa capacidade de recuperação.



Foto 277: O caraxué (*Turdus nudigenis*).  
Foto: Estevão Lima



Foto 278: A juriti-pupu (*Leptotila verreauxi*).  
Foto: Estevão Lima



Foto 279: O arapaçu-de-bico-branco (*Dendroplex picus*).  
Foto: Estevão Lima.



Foto 280: O tinguáçu-ferrugem (*Attila cinnamomeus*).  
Foto: Estevão Lima.



Foto 281: Casal de rendeira (*Manacus manacus*).

Foto: Estevão Lima.



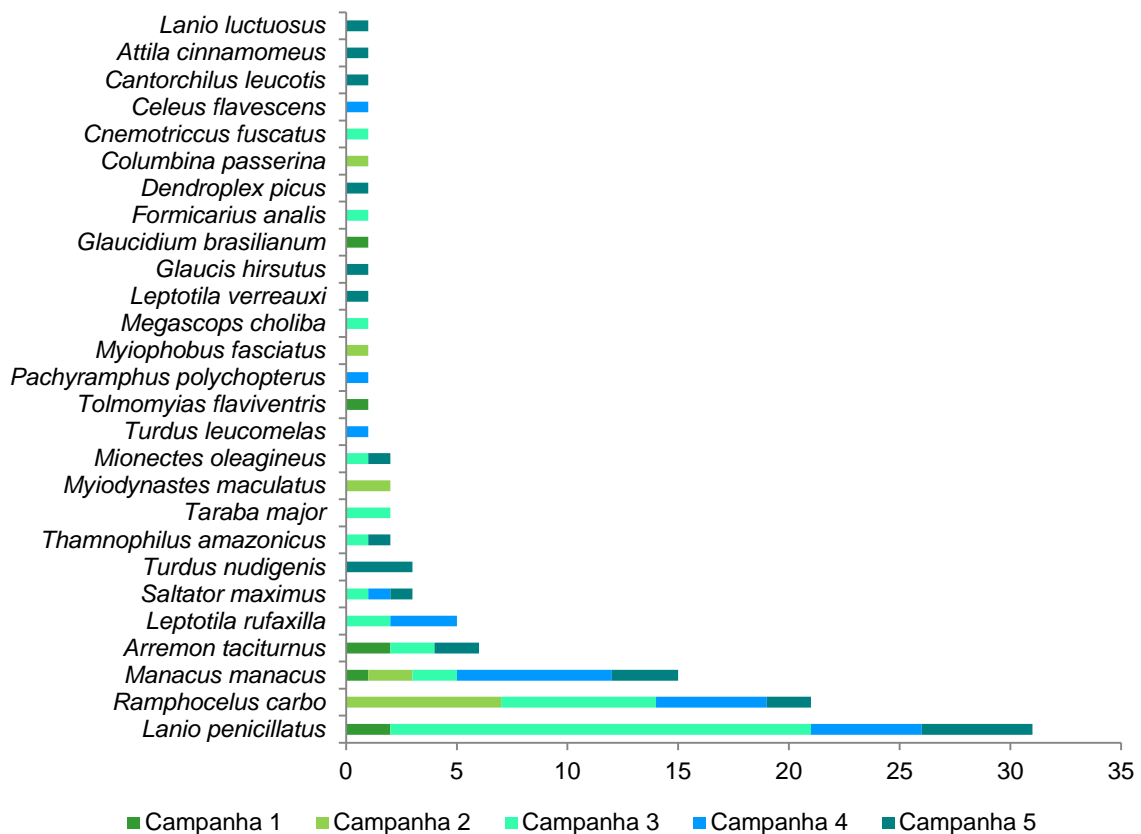


Gráfico 55: Frequência de captura através de redes de neblina no monitoramento de aves na Locação 04.

### 3.2.1.2.3 Diversidade e equitabilidade

Os índices de diversidade de Shannon (H) foram calculados com os dados obtidos através do método de pontos limitados por tempo nas primeiras campanhas e de Transectos em Linha nas demais, ambos permitem a coleta de dados quantitativos de maneira similar. Ao longo do programa o índice de Shannon variou respectivamente de  $H = 3,92$ ,  $H = 4,30$ ,  $H = 3,84$ ,  $H = 3,43$  e  $H = 3,60$ . Na quinta campanha ocorreu uma elevação, em relação a anterior, no índice de diversidade de Shannon o que demonstra que a área vem recuperando sua riqueza depois de ter passado por um incêndio florestal durante a terceira campanha.

Os resultados das campanhas 1 e 2 nos permite afirmar que a área possui uma riqueza similar ao observado em outras Locações que possuem fragmentos florestais em sucessão mais avançada, como a 48 o que não foi observado nas campanhas posteriores (Gráfico 54). A Locação 04 se caracteriza como uma área secundária que abriga espécies florestais em meio a um perímetro altamente impactado e áreas da baixada maranhense. Foi observado indícios na recuperação da riqueza de espécies mas ainda não é possível determinar o tempo necessário para plena recuperação do fragmento situado na Locação 04.

Os índices de equitabilidade (J) se mantiveram estáveis ao longo das quatro campanhas. Inicialmente ele foi de  $J = 0,87$  se elevando para  $J = 0,93$ ,  $J = 0,94$  e  $J = 0,90$  e voltou a subir

na quinta campanha para  $J = 0,91$ . O que demonstra uma distribuição uniforme na abundância das espécies observadas nos Locação 04. (Gráfico 56) A sazonalidade não representou uma forte influência na equitabilidade na área ao contrário da diversidade que respondeu com a queda da riqueza de aves no local nas últimas campanhas, mas a queda na abundância pode afetar positivamente no índice.

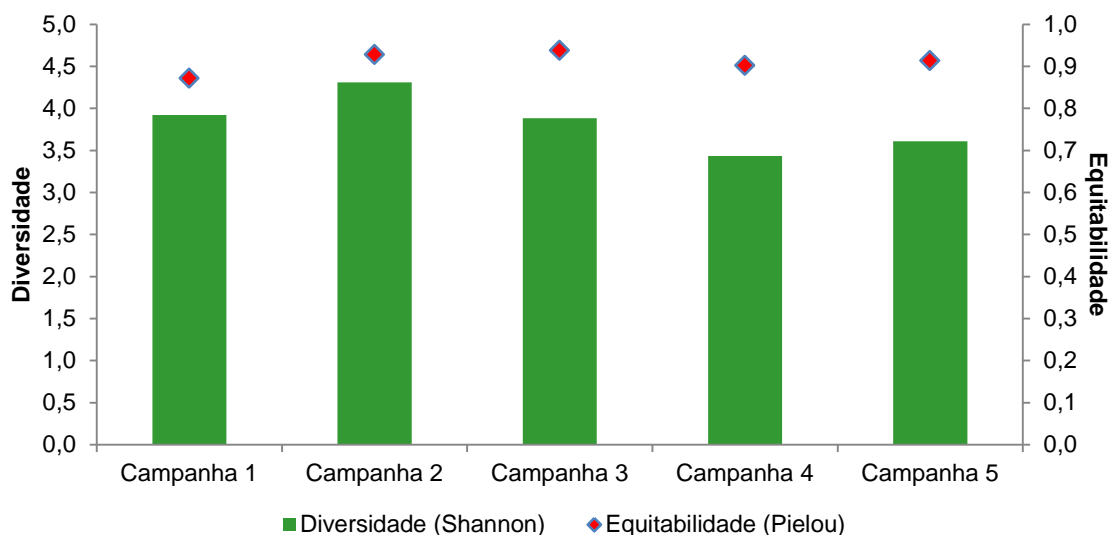


Gráfico 56: Diversidade de Shannon e Equitabilidade de Pielou no monitoramento de aves na Locação 04.

### 3.2.1.2.4 Similaridade

Através da análise de ordenação multidimensional não métrica (NMDS) foi possível observar o agrupamento entre as duas primeiras campanhas, ocupando os eixos negativos. Já as três últimas campanhas se agruparam na abscissa positiva. Os resultados obtidos confirmam a perda de riqueza ocorrida após a ocorrência de incêndios na área de estudo. As campanhas 3 e 5 foram mais similares entre si, quando comparada com a quarta campanha, o que reflete a recuperação da área e a sazonalidade, uma vez que foram executadas com 11 meses de diferença e os incêndios ocorreram no final na terceira campanha (Gráfico 57).

Mesmo com o agrupamento distinto entre as campanhas a similaridade de Sørensen entre cada campanha foi elevada. O que determina que as populações de aves na Locação 04 são uniformes ao longo do tempo (Gráfico 57) e o efeito das queimadas não resultou em uma modificação severa na composição das espécies e sim na redução da riqueza de aves e com o provável deslocamento das mesmas para ambientes mais úmidos dentro do próprio fragmento ou em seu entorno.

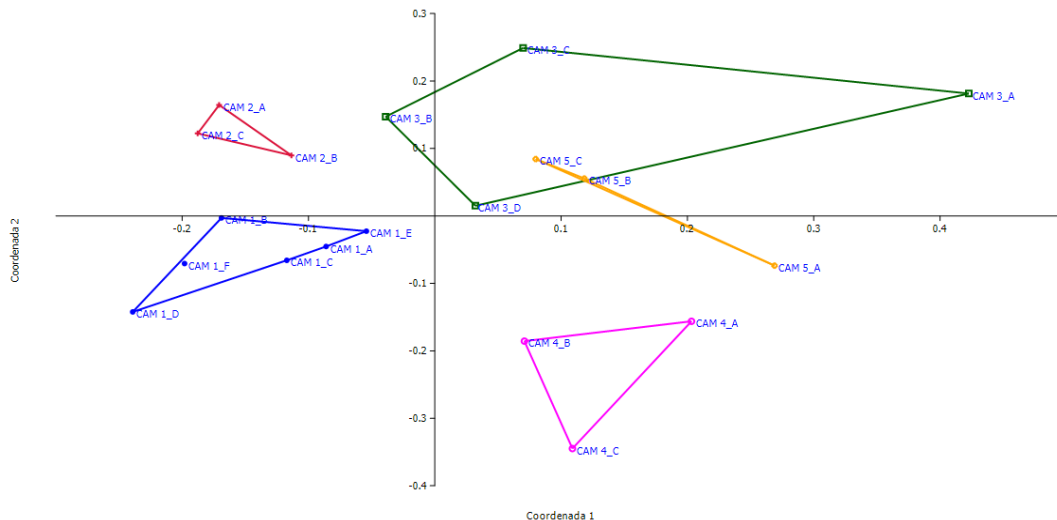


Gráfico 57: Similaridade de Sørensen obtida pela análise de ordenação (NMDS) durante o monitoramento de aves na Locação 04.

Legenda: Azul: Campanha1; Vermelho: Campanha 2. Verde: Campanha 3; Rosa: Campanha 4 e Amarelo: Campanha 5.

### 3.2.1.2.5 Espécies Ameaçadas de Extinção, Raras, Endêmicas, Novas Para a Ciência ou com Ampliação de Distribuição Geográfica

Ao longo do monitoramento ocorreu o registro de três espécies endêmicas da Amazônia: o tinguá-ferrugem (*Attila cinnamomeus*) ausente somente na terceira campanha, a choca-canela (*Thamnophilus amazonicus*) na segunda, terceira e quarta e o araçari-miudinho-de-bico-riscado (*Pteroglossus inscriptus*) na campanha 3.

Em todas as campanhas foi registrada uma espécie ameaçada: o chorozinho-de-papo-preto (*Herpsilochmus pectoralis* – Foto 282). Trata-se de uma espécie endêmica do Brasil, ameaçada na categoria vulnerável a nível nacional (Machado et al. 2008) e também na lista da IUNC 2013. Ocorre nos estados do Maranhão, Rio Grande do Norte, Sergipe, Bahia (Sick 1997 e Bird Life International 2014) e recentemente, na Paraíba (Pereira et al. 2005). Contudo, segundo BirdLife International & Naturereserve (2011) a distribuição de *H. pectoralis* se encontra fragmentada e com registros esparsos e mal documentados.



Foto 282: Macho de chorozinho-de-papo-preto (*H. pectoralis*).

Foto: Gustavo Gonsioroski.



A maracanã-verdadeira (*Primolius maracana*, Foto 283) foi registrada na segunda, terceira e quinta campanhas e consta na lista da IUCN (2013) como quase ameaçada em decorrência a perda de habitat e tráfico de animais silvestres, uma ameaça comum a espécies da família Psittacidae. Trata-se de uma espécie de ampla distribuição no território nacional, porém em regiões como o sudeste do brasileiro suas populações tem-se reduzido. No Maranhão os registros históricos da maracanã-verdadeira (*P. maracana*) se limitam a duas localidades. A primeira em Miritiba, no norte do estado, com espécimes coletadas no início do século XX e no município de Bacabal com registro para o ano 1992 (Nunes 2003). Desta forma seu registro representa numa possível expansão em sua distribuição (Bird Life International 2014). Uma vez que a espécie se encontra ameaçada regionalmente no Estado do Pará e devido a inexistência de lista regional de espécies ameaçadas para o Maranhão o seu status de conservação para o estado é indeterminado. O aumento nos registros da espécie é uma fonte importante de dados para a conservação da mesma.



Foto 283: A maracanã-verdadeira (*P. maracana*).

Foto: Gustavo Gonsioroski.

O tem-tem-de-dragona-branca (*Lanio luctuosus*) ave da família Thraupidae, espécie que ocorre em toda a Amazônia brasileira, no oeste de Goiás, Tocantins e no extremo norte do Mato Grosso do Sul. No Maranhão a espécie ocorre na porção amazônica do estado, mas sem ultrapassar a Rio Mearim (BirdLife International 2014). A Locação 04 se encontra a direita do Rio Mearim e o registro da espécie na quinta campanha pode representar uma expansão na distribuição conhecida para o Táxon.

No estado do Maranhão a distribuição conhecida para o andorinhão-do-temporal (*Chaetura meridionalis*) está limitada ao sudeste do estado (BirdLife International 2014) e o registro da espécie na Locação 04 pode representar uma ampliação significativa da distribuição da espécie no Estado. Trata-se de uma espécie migratória (Sick 2001) o que dificulta sua visualização durante todo o ano.

Ao longo das cinco campanhas foram registradas 49 espécies de interesse econômico, onde 15 são consideradas cinegéticas e as demais 34 como espécies de xerimbabo. Na quinta campanha o total foi de 29 táxons de interesse econômico distribuídos em seis espécies cinegéticas e 23 de xerimbabo.

O trinca-ferro-verdadeiro (*Saltator similis*) é uma espécie comum e apreciada como animal de estimação e com ampla distribuição geográfica no Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil e interior da Bahia e Tocantins (Ridgely & Tudor 2009). Na região Nordeste e Norte não há registros para o táxon. Contudo, na segunda campanha houve um provável registro de *S. similis* na Locação 04, mas é necessário se verificar a presença de populações viáveis ou se o indivíduo em questão trata-se de um exemplar oriundo do tráfico introduzido na região uma vez que a mesma espécie foi observada em cativeiro durante os levantamentos (Foto 284).



Foto 284: Morador local com um exemplar de trinca-ferro-verdadeiro (*S. similis*) utilizado para atrair outros indivíduos e capturá-los.

Foto: Wagner Nogueira.

O aumento da circulação de pessoas e veículos pode aumentar o atropelamento de aves nos acessos para os canteiros de obra e/ou frentes de serviço, sobretudo para espécies com habilidade de voo reduzida, muitas cinegéticas. O que deve ser objeto dos programas de educação ambiental durante as atividades de expansão da EFC.

### 3.2.1.3 Mastofauna

A quinta campanha de monitoramento da fauna de mamíferos na área de estudo definida para o empreendimento expansão da Estrada de Ferro Carajás registrou 33 espécies de mamíferos silvestres (Tabela 21), total que representa cerca de 4,8% das espécies com distribuição conhecida para o Brasil (Reis 2010). Estas espécies estão distribuídas em 17 famílias e oito ordens. Destaca-se a ordem Didelphimorphia como a mais bem representada do grupo (31%), seguida de Rodentia (27%). Do total de espécies, dezesseis representam os pequenos mamíferos não-voadores e 17, os mamíferos de médio e grande porte (Gráfico 58).

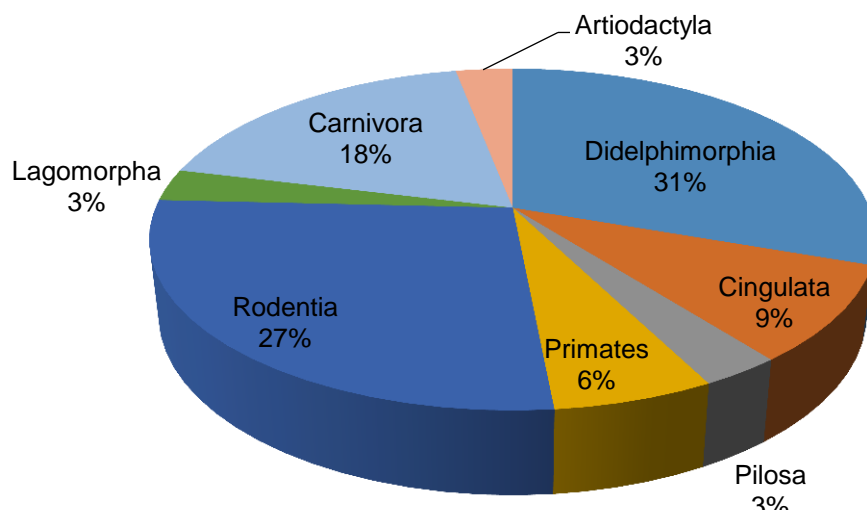


Gráfico 58: Representatividade das ordens de mamíferos agregadas registradas nas cinco campanhas na área de monitoramento da Locação 04.

Tabela 21: Espécies de mamíferos não voadores registradas nas áreas de amostragem da EFC, Locação 04, município de Bacabeira/MA.

TÁXON	NOME COMUM	CAMPANHA				
		1	2	3	4	5
<b>Didelphimorphia</b>						
<b>Didelphidae</b>						
<i>Caluromys philander</i>	cuíca-lanosa		X			
<i>Cryptonanus cf. agricolai</i>					X	X
<i>Didelphis albiventris</i>	gambá, sarué	X				
<i>Didelphis marsupialis</i>	gambá, mucura	X	X			
<i>Gracilinanus sp.</i>			X			
<i>Marmosa lepida</i>	catita, guaiquica			X		
<i>Marmosa murina</i>	catita, guaiquica	X	X		X	X
<i>Marmosops cf. pinheiroi</i>		X	X	X	X	X
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	cuíca-de-quatro-olhos	X		X	X	X
<i>Micoureus demerarae</i>	cuíca, catita	X	X	X	X	X
<i>Philander opossum</i>	cuíca-de-quatro-olhos			X		
<b>Cingulata</b>						
<b>Dasypodidae</b>						
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu, tatu-galinha	X	X	X	X	X
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peludo, tatu-peba	X	X		X	X
<i>Cabassous unicinctus</i>	tatu-de-rabo-mole		X			
<b>Pilosa</b>						
<b>Myrmecophagidae</b>						
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-de-colete, tamanduá-mirim	X		X		X
<b>Primates</b>						
<b>Callitrichidae</b>						
<i>Saguinus niger</i>	sagui-una				X	
<b>Cebidae</b>						
<i>Saimiri sciureus</i>	macaco-de-cheiro	X	X	X	X	X
<b>Rodentia</b>						



TÁXON	NOME COMUM	CAMPANHA				
		1	2	3	4	5
<b>Sciuridae</b>						
<i>Guerlinguetus gilvicularis</i>	quatipuru, esquilo			X	X	
<b>Cricetidae</b>						
<i>Hylaeamys megacephalus</i>	rato-do-mato				X	
<i>Necomys lasiurus</i>	rato-do-mato	X	X	X	X	X
<i>Nectomys rattus</i>	rato-d'água				X	
<i>Oligoryzomys</i> sp.			X	X	X	
<i>Rhipidomys</i> cf. <i>emiliae</i>		X				
<b>Cuniculidae</b>						
<i>Cuniculus paca</i>	paca	X	X		X	
<b>Dasyproctidae</b>						
<i>Dasyprocta prymnolopha</i>	cutia	X	X		X	X
<b>Echimyidae</b>						
<i>Proechimys</i> cf. <i>roberti</i>		X	X	X	X	X
<b>Lagomorpha</b>						
<b>Leporidae</b>						
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	coelho, tapeti	X	X	X	X	
<b>Carnivora</b>						
<b>Felidae</b>						
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica			X	X	
<b>Canidae</b>						
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato, graxaim, raposa	X	X	X	X	X
<b>Mustelidae</b>						
<i>Galictis vittata</i>	furão	X		X		
<b>Mephitidae</b>						
<i>Conepatus semistriatus</i>	cangambá, jaritataca		X	X	X	X
<b>Procyonidae</b>						
<i>Nasua nasua</i>	quati	X				
<i>Procyon cancrivorus</i>	guaxinim, mão-pelada	X	X	X	X	X
<b>Artiodactyla</b>						
<b>Cervidae</b>						
<i>Mazama gouazoubira</i>	veado-catingueiro	X		X		

### 3.2.1.3.1 Riqueza e Composição

Ao avaliarmos a riqueza observada na área de amostragem da Locação 04, podemos observar crescimento constante no número de novos registros de mamíferos para a área de amostragem, sendo que apenas na quinta campanha não houve adição de novas espécies (Gráfico 59). Durante a primeira campanha de monitoramento foram registradas vinte e duas espécies de mamíferos, com destaque para as espécies cinegéticas como *Dasyus novemcinctus* e *Euphractus sexcinctus*. Durante a segunda campanha foram registradas vinte e uma espécies, com a adição de quatro novas espécies (*Caluromys philander*, *Gracilinanus* sp., *Cabassous unicinctus* e *Oligoryzomys* sp.) que ainda não tinham registro confirmado para a área de amostragem da Locação 04. Na terceira campanha foram registradas vinte e duas espécies de mamíferos, com a adição de quatro novas espécies (*Cryptonanus* cf. *agricolai*, *Philander opossum*, *Guerlinguetus gilvicularis* e *Leopardus pardalis*). Na quarta campanha do monitoramento realizado na área de amostragem da

Locação 04, a riqueza registrada foi de vinte e uma espécies, sendo adicionadas à lista três novas espécies com novo registro para a área de amostragem. Estas são: *Saguinus niger*, *Hylaeamys megacephalus* e *Nectomys rattus*. Durante a quinta campanha de monitoramento na Locação 04 foram registradas quinze espécies de mamíferos, sem adição de novas espécies a listagem oficial da área.

A área de amostragem da Locação 04 é uma matriz de ambientes heterogêneos com atividades antrópicas presentes. Entretanto, a área ainda possui remanescentes de vegetação bem preservados, o que favorece uma riqueza elevada de espécies. A baixada maranhense apresenta várias características que influenciam a riqueza elevada, mesmo a área estando sobre pressão antrópica. Isso se dá pelas diferentes estruturas vegetacionais, precipitação pluviométrica e disponibilidade de recurso energético que favorecem o aparecimento e manutenção das espécies, mesmo em ambientes antropizados. Observa-se um padrão estabelecido na comunidade de mamíferos existentes na área da Locação 04, com a comunidade variando pouco e se mantendo estabilizada em relação à riqueza registrada durante cada campanha do monitoramento. Durante a quinta campanha do monitoramento foi observada uma riqueza menor do que as demais campanhas, possivelmente influenciada pelas fortes secas e queimadas que ocorriam na região, além da expansão de atividades industriais próximas a área de amostragem.

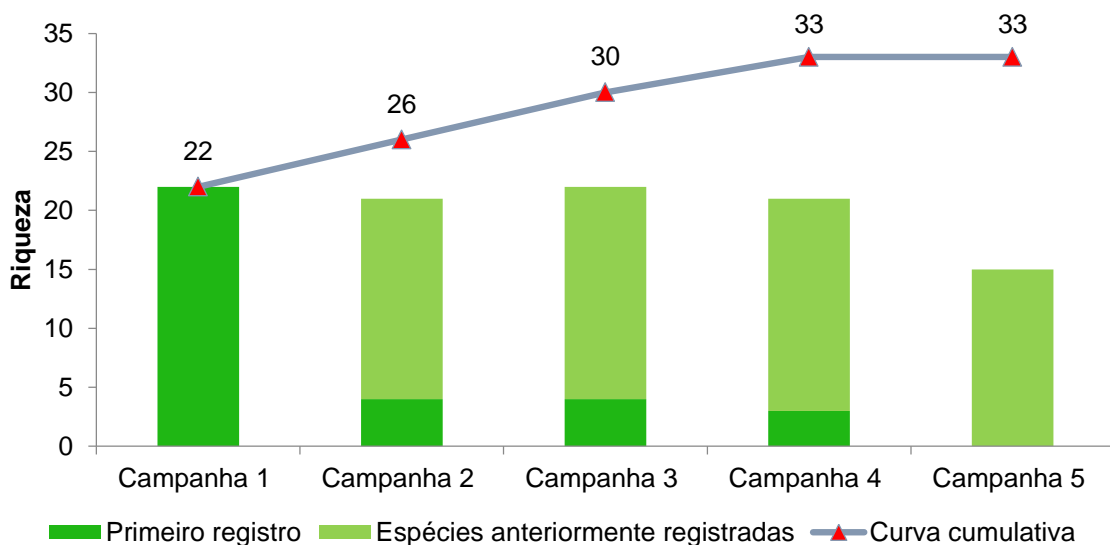


Gráfico 59: Gráfico comparativo da riqueza observada e curva de acumulação de espécies de mamíferos entre as cinco campanhas de monitoramento na Locação 04.

### 3.2.1.3.1.1 Mamíferos de Médio e Grande Porte

A riqueza de mamíferos de médio e grande porte estimada para a área de amostragem da Locação 04, foi de aproximadamente 17 espécies, valor igual ao observado em campo durante as campanhas de monitoramento. O intervalo de confiança corresponde a 95%. A amostragem de mamíferos de médio e grande porte consistiu nas réplicas dos transectos e manutenção do esforço amostral nos métodos descritos. Como a riqueza estimada foi igual à riqueza observada, afirma-se que a suficiência amostral foi atingida na área da Locação 04, conforme a curva do coletor (Gráfico 60).

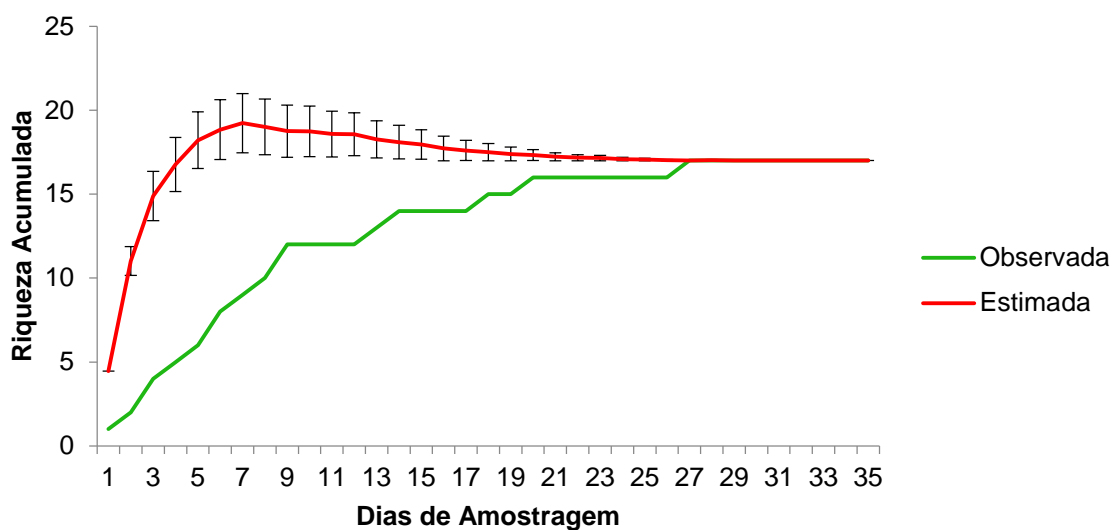


Gráfico 60: Curva do coletor agregada entre as cinco campanhas, representando a riqueza observada e a riqueza estimada (Jackknife) de mamíferos de médio e grande porte na Locação 04.

A curva do coletor obtém um elevado crescimento gradual e começa a sua regressão a partir do 7º dia de amostragem, estabilizando e atingindo a assíntota. Estes dados confirmam que a riqueza máxima de mamíferos de médio e grande porte presentes na área amostral foi registrada. Entretanto, a manutenção do esforço amostral e consequentes campanhas a campo podem favorecer ao registro de novas espécies, elevando assim a riqueza. A variação sazonal influencia diretamente na amostragem de mamíferos de médio e grande porte, pois no período de chuva a substrato é mais propício para a marcação de rastros, enquanto na época de seca as espécies tendem a se deslocar mais para buscar recursos alimentares, favorecendo ao aparecimento de espécies que não haviam sido inventariadas. Estes fatores são determinantes para a riqueza total da área ter sido registrada, além da heterogeneidade ambiental presente que propicia o aumento da riqueza.

### 3.2.1.3.1.2 Pequenos Mamíferos

Os sucessos de captura obtidos para cada um dos métodos estão descritos na Tabela 22. O sucesso de captura varia entre as campanhas, mas o método de interceptação e queda foi o mais eficiente para registrar a comunidade de pequenos mamíferos. Na primeira campanha os maiores números encontrados foram pelo método de armadilhas de interceptação e queda, com valor de 7,38%, enquanto o método de armadilhas de contenção viva foi responsável por 3,57% do sucesso de captura. Durante a segunda campanha os maiores valores encontrados novamente foram para as armadilhas de interceptação e queda, com cifra correspondendo a 6,67%. Na terceira campanha, os valores do sucesso de captura são os mais baixos registrados até o momento, podendo estes estar associados ao período de extrema seca na localidade e ao fato de que parte da área de amostragem foi suprimida por queimadas. Na quarta campanha, o método de captura através de armadilhas de interceptação e queda foi o que registrou o maior sucesso, com o valor respondendo a 6,19%. Na quinta campanha do monitoramento o maior sucesso de captura foi adquirido através das armadilhas de contenção viva, com valor de 3,86%, enquanto as armadilhas de interceptação e queda registraram valores de 3,33% para esta campanha. No agregado



geral das cinco campanhas de monitoramento realizadas até o momento, o sucesso de captura através do método de interceptação e queda se mostrou o mais eficaz, correspondendo um valor de 5,09%, enquanto no método de armadilhas de contenção viva, o valor agregado para as cinco campanhas foi de 2,73%. O sucesso de captura é considerado moderado para os dois métodos.

**Tabela 22: Sucesso de captura utilizando o método CMR (Captura-Marcção-Recaptura) para o registro de espécies de pequenos mamíferos não voadores durante a amostragem em campo na Locação 04, Bacabeira/MA.**

Campanha	Método	Esforço Amostral	Total de Capturas	Número de Indivíduos	Sucesso de Captura
1	Grids	672	24	18	3,57%
	AIQ	420	31	29	7,38%
2	Grids	672	8	4	1,19%
	AIQ	420	28	25	6,67%
3	Grids	672	12	11	1,78%
	AIQ	420	8	6	1,90%
4	Grids	672	22	19	3,27%
	AIQ	420	26	23	6,19%
5	Grids	672	26	15	3,86%
	AIQ	420	14	9	3,33%
<b>Agregado</b>	<b>Grids</b>	<b>3360</b>	<b>92</b>	<b>67</b>	<b>2,73%</b>
	<b>AIQ</b>	<b>2100</b>	<b>107</b>	<b>92</b>	<b>5,09%</b>

A curva do coletor (Gráfico 61) gerada a partir dos pontos de amostragem de captura de pequenos mamíferos demonstrou a riqueza das espécies na área de influência da Locação 04. A riqueza estimada de pequenos mamíferos para a região é igual a riqueza observada, compreendendo um valor de 16 espécies. O intervalo de confiança corresponde a 95% (IC  $\pm$  0,95).

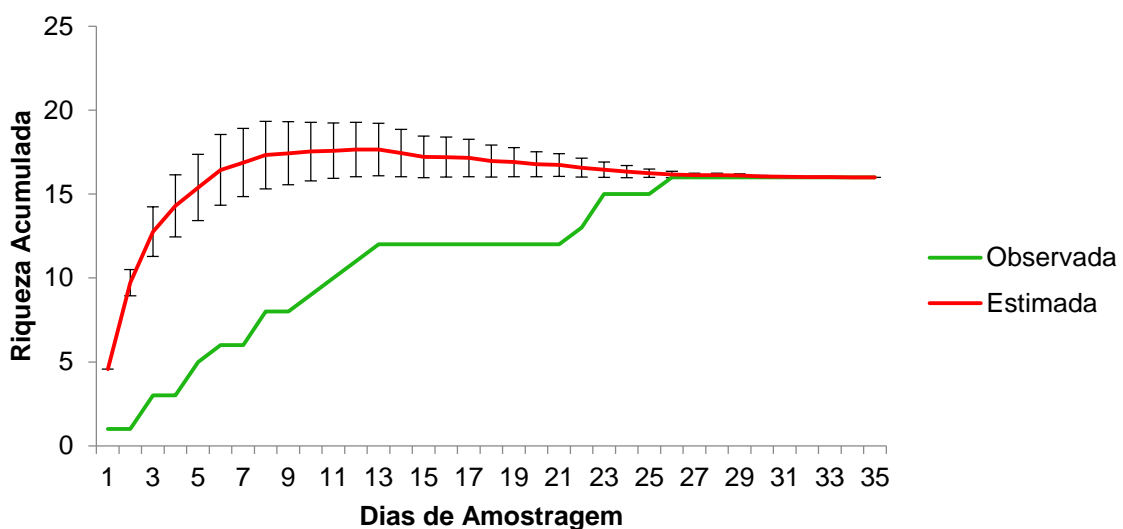


Gráfico 61: Curva do coletor agregada entre as cinco campanhas, representando a riqueza observada e estimada (Jackknife) de pequenos mamíferos na área de amostragem da Locação 04.

A curva de acumulação de espécies obteve um crescimento inicial moderado, começando sua regressão a partir do 15º dia de amostragem. As curvas de riqueza estimada e observada revelam seu caráter assintótico, apresentando sincronismo a partir do 25º dia de amostragem. Considera-se que a riqueza máxima de mamíferos de pequeno porte foi registrada para a região da locação, contudo, com a prevalência de novas campanhas em campo, espera-se que novas espécies venham a ser registradas e a riqueza continue se elevando. Segundo Passamani (2003), uma maior prevalência de marsupiais sobre a comunidade de roedores em uma área amostral conota baixa qualidade ambiental da área, pois estas são mais adaptadas a viverem em matrizes antrópicas. Como na área de inserção da Locação 04 houve equilíbrio entre as coletas de roedores e marsupiais, é possível afirmar que a comunidade é equilibrada e estável, configurando boa qualidade ambiental.

### 3.2.1.3.2 Abundância

Para o cálculo da abundância relativa das espécies registradas na Locação 04, o número de registros foi dividido pelo número de sequências, gerando assim o valor correspondente a abundância das espécies.

Das 33 espécies de mamíferos registradas na Locação 04 até o momento, registra-se a maior prevalência de quatro espécies de pequenos mamíferos, sendo elas: *Necromys lasiurus*, *Proechimys cf. roberti*, *Marmosa murina* e *Didelphis marsupialis*. Estas foram às espécies mais abundantes, obtendo índice de registro de 0,34%, 0,28%, 0,25% e 0,19%, respectivamente. A prevalência destas espécies sobre as demais corrobora com os dados apresentados acerca da riqueza da área de amostragem, heterogênea em sua composição. O equilíbrio na abundância de pequenos roedores e marsupiais indica que a área mantém boa qualidade ambiental, pois ocorre uma heterogeneidade da comunidade mastofaunística, não ocorrendo prevalência abundante de uma ou mais famílias pertencentes a este grupo. A maior abundância de *P. roberti* e *N. lasiurus* durante a quarta campanha é um indicativo que a área pode estar passando por um processo de savanização, pois ambos habitam preferencialmente ambientes abertos, fatos este que vem se concretizando com o passar das campanhas. O Gráfico 62 abaixo revela a abundância relativa das espécies registradas na Locação 04 durante as cinco campanhas do monitoramento.

Quatro espécies obtiveram registros abaixo do esperado, não sendo consideradas raras, a exceção de *Saguinus niger*. *Bradypus variegatus*, *Nectomys rattus*, *S. niger* e *Dasypus sp.*, todas obtiveram um índice de registro em 0,1%. Apenas *S. niger* é considerada uma espécie rara para a área de amostragem da Locação 04. Por se tratar de uma espécie comercial utilizada como animal de estimação e no comércio de peles, torna-se rara devido ao fato pressão de caça, fator este observado por conta das fortes influências indígenas observadas na região de amostragem da Locação 04.

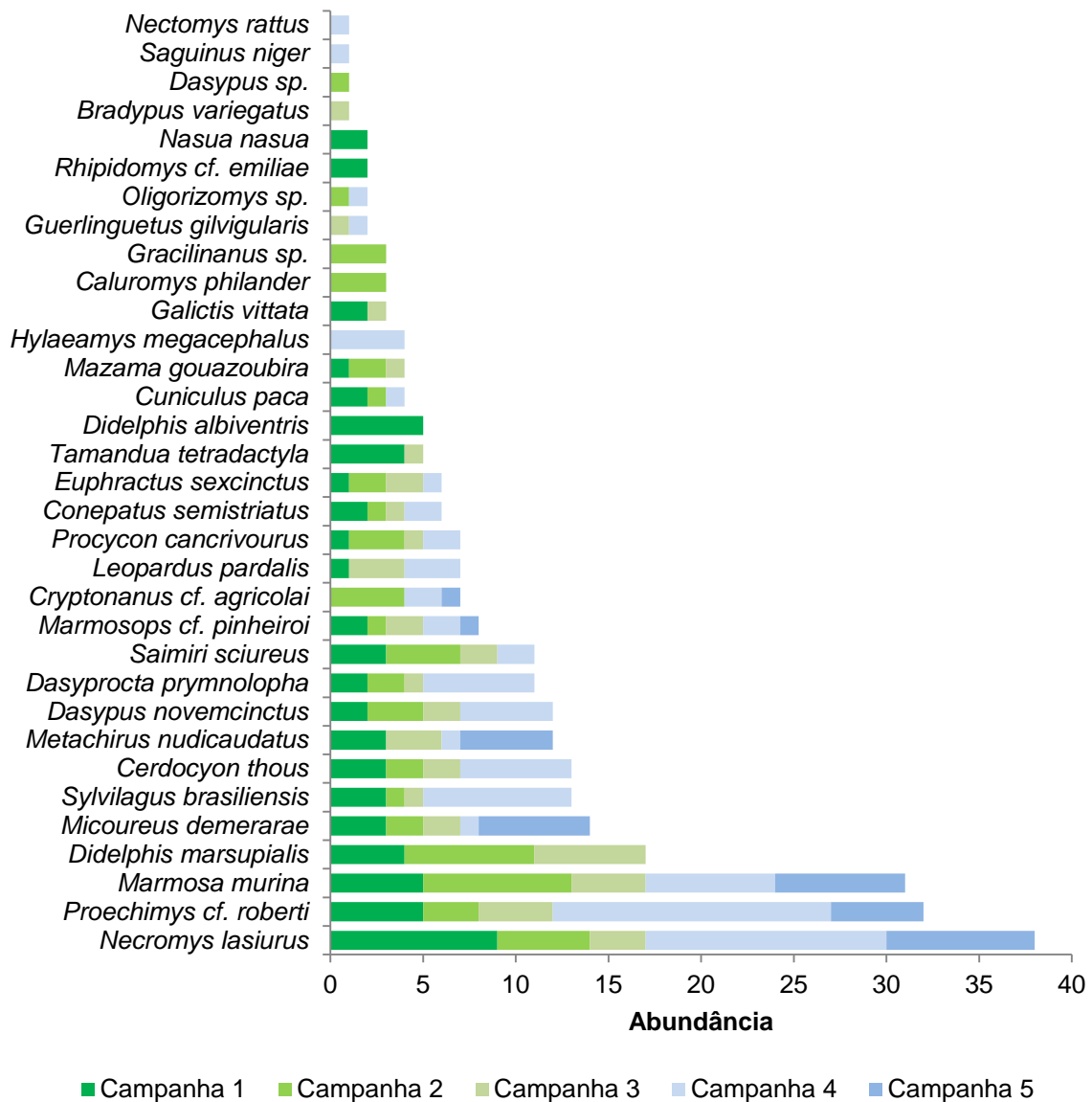


Gráfico 62: Abundância total das espécies de mamíferos registradas durante as cinco campanhas de monitoramento na EFC, Localização 04, Bacabeira/MA.

### 3.2.1.3.3 Diversidade

A partir do número de indivíduos de mamíferos registrados na Localização 04 durante as cinco campanhas, foram calculados os índices de diversidade de Shannon e equitabilidade de Pielou (Gráfico 63). Quanto maior o índice de Shannon, maior a diversidade da população de mamíferos e o índice de Pielou se aproximado de 1, indica a maior a equitabilidade da população.



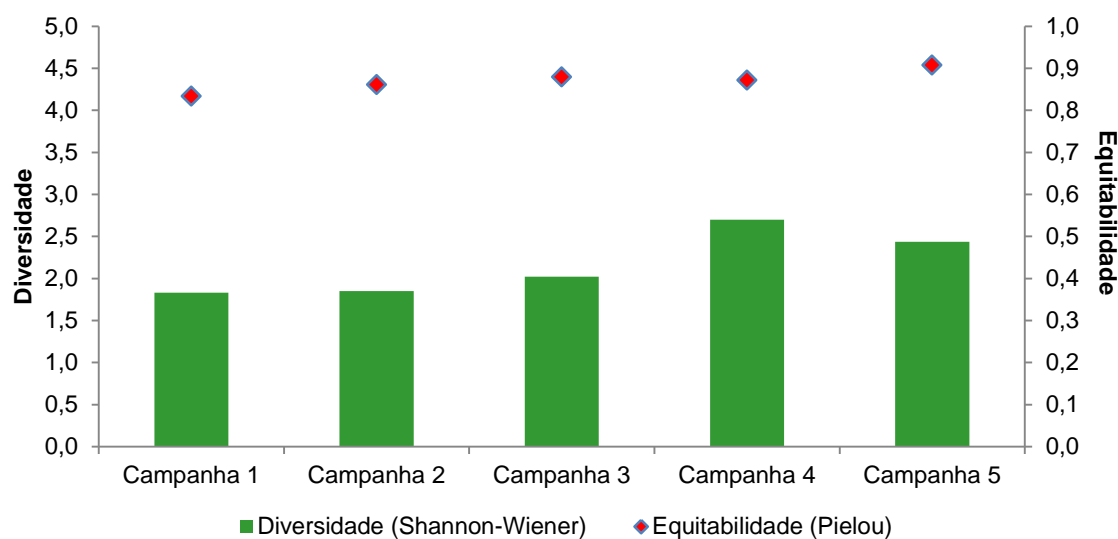


Gráfico 63: Gráfico exibindo a diversidade de mamíferos ao longo das campanhas de monitoramento na Locação 04.

O índice de diversidade apresenta um aumento progressivo durante as quatro primeiras campanhas, tendo um pequeno decréscimo durante a quinta campanha. Durante a quarta campanha foram registrados os maiores valores para os índices de diversidade ( $H = 2,70$ ), enquanto na quinta campanha foi registrado o maior valor para o índice de equitabilidade ( $E = 0,90$ ). A primeira campanha revelou os valores mais baixos de diversidade e equitabilidade registrados até o momento, respectivamente  $H = 1,83$  e  $E = 0,83$ . A pouca variação no índice de diversidade entre a quarta e quinta campanha sugere, aliado ao aumento constante e progressivo entre as outras campanhas sugere que os valores registrados através do índice de diversidade corroborem com os valores registrados acerca da riqueza da Locação 04. Os valores obtidos através do índice de equitabilidade sugerem que a comunidade sofra pouca flutuação, com ausência de espécies dominantes no local.

O aumento gradual dos índices de diversidade e equitabilidade sugerem que estes números podem estar associados a heterogeneidade do ambiente, que é um dos principais fatores que determinam a riqueza de mamíferos em determinadas localidades (Pardini 2007).

### 3.2.1.3.4 Similaridade

#### 3.2.1.3.4.1 Pequenos Mamíferos

Para verificar a Similaridade da comunidade de mamíferos da Locação 04 entre as cinco campanhas utilizou-se o índice de Sorensen (Gráfico 64).

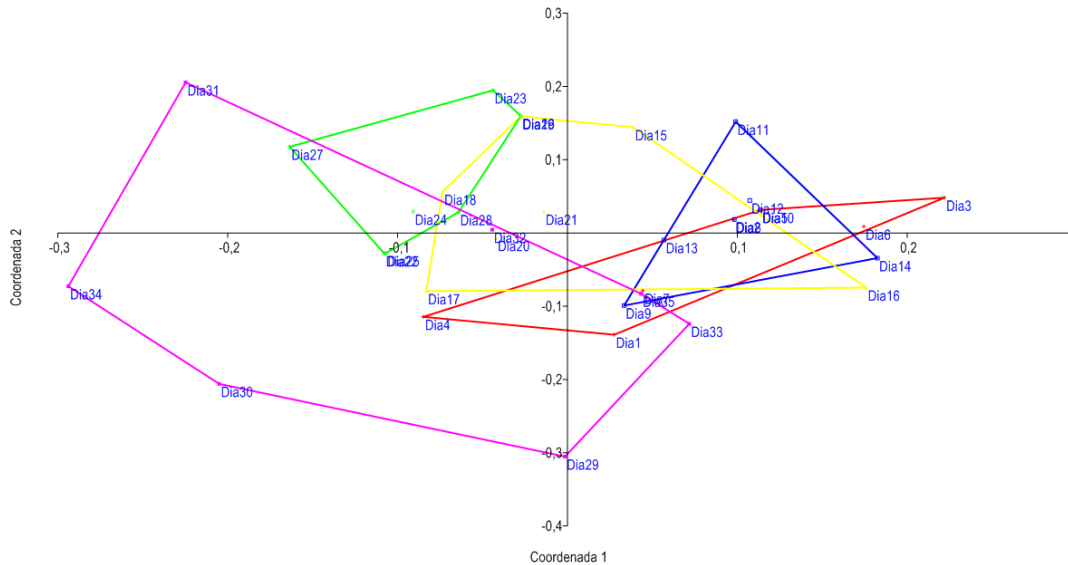


Gráfico 64: Similaridade na Locação 04, utilizando o índice de Sorensen.

Legenda: Vermelho = Campanha 1; Azul = Campanha 2; Amarelo = Campanha 3; Verde = Campanha 4; Rosa = Campanha 5.

Os agrupamentos foram mais similares e se ordenaram nas campanhas 1 e 2 (polígonos vermelho e azul - Gráfico 64: Similaridade na Locação 04, utilizando o índice de Sorensen.

Legenda: Vermelho = Campanha 1; Azul = Campanha 2; Amarelo = Campanha 3; Verde = Campanha 4; Rosa = Campanha 5.), sendo que a comunidade de pequenos mamíferos da Locação 04 se aproxima. A quinta campanha do monitoramento (polígono rosa) se ordenou diferentemente das demais, possivelmente devido aos atuais impactos antrópicos observados na área amostral durante a quinta campanha, registrando a menor riqueza até o momento para a locação. Observa-se alta variância na composição da comunidade. Este fato sugere que a composição faunística da comunidade de pequenos mamíferos é variável ao longo do tempo, provavelmente por questões ligadas a fatores climáticos e/ou antrópicos. A alta variação em sua estrutura indica que a comunidade de pequenos mamíferos não apresenta um padrão organizado, corroborando os dados acerca da heterogeneidade do ambiente e variação sazonal, que determinam a riqueza e composição da Locação 04.

### 3.2.1.3.4.2 Mamíferos de Médio e Grande Porte

Para se verificar a Similaridade da comunidade de mamíferos de médio e grande porte da Locação 04 entre as cinco campanhas utilizou-se o índice de Sorensen pela análise estatística NMDS, sendo construído um gráfico (Gráfico 65) para avaliar o agrupamento entre as campanhas.



Gráfico 65: Similaridade de mamíferos de médio e grande porte da Locação 04, utilizando o índice de Sorensen.

O cálculo da similaridade obtido pela análise das coordenadas principais resultou em três ordenações agrupadas distintamente. As campanhas 2, 4 e 5 são as que ficaram mais próximas entre si, sendo as mais similares. Este fato sugere que a variação sazonal influencia na composição da comunidade de mamíferos de médio e grande porte, pois as campanhas que mais se aproximaram foram realizadas na estação seca, sendo que a quarta campanha foi realizada na transição entre chuva e seca, em um ano em que a precipitação de chuvas no estado do Maranhão foi menor do que em anos passados. Apesar de as campanhas não se ordenarem, podemos afirmar que a comunidade de mamíferos é estável, mas não mantém um padrão organizado. É esperado que nas próximas campanhas a comunidade de mamíferos de médio e grande porte continue variando, mas se mantenha estável, em virtude das espécies ali presentes já estarem habituadas a um ambiente antrópico presente na área.

Até o momento não houve obras na Locação 04 e, portanto, não é possível avaliar se as obras de duplicação da EFC influenciam na composição da comunidade de mamíferos da região. É importante a continuidade das coletas com o mesmo esforço amostral durante o período de obras para que possa ser estabelecido um parâmetro da influência que as obras de duplicação da ferrovia trazem sobre a mastofauna presente na Locação 04.

### 3.2.1.3.5 Espécies Ameaçadas de Extinção, Raras, Endêmicas, Novas Para a Ciência ou com Ampliação de Distribuição Geográfica

Das 33 espécies de mamíferos registradas durante monitoramento da Locação 04 da EFC, registrou-se apenas uma espécie ameaçada de extinção. Trata-se da espécie *Leopardus pardalis* (jaguatirica) que encontra-se categorizada como espécie “vulnerável” na lista vermelha nacional (Machado et al. 2008). A jaguatirica é um carnívoro de topo de cadeia alimentar pertencente à família Felidae. A principal ameaça às espécies de carnívoros é a destruição dos habitats, no entanto outras ameaças comuns são a destruição e fragmentação de habitat, atropelamentos, caça (para troféu e comércio ilegal de peles), o



comércio de animais vivos e a eliminação de animais que estejam causando prejuízos econômicos a produtores rurais (Reis et al. 2011).

Três espécies, sendo um marsupial e dois primatas, são consideradas endêmicas do bioma amazônico: *Didelphis marsupialis* (gambá), *Saguinus niger* (sagui-uma) e *Saimiri sciureus* (mico-de-cheiro). Apesar de serem consideradas espécies endêmicas, *D. marsupialis* e *Saimiri sciureus*, são espécies com ampla distribuição no ambiente. *S. sciureus* é um primata arborícola, sendo que os registros desta espécie na baixada maranhense (Amplo 2011) ocorrem em áreas fragmentadas e próximas a comunidades humanas, aumentando a incidência de recurso alimentar nas silviculturas presentes na região, ocasionando a prevalência desta espécie sobre outros primatas. O registro de *S. niger* é importante para a Localização 04, por se tratar do primeiro registro confirmado para a localização. Esta espécie habita ambientes com estrato arbóreo mais denso e estratificado. Desta forma, podemos afirmar que a presença de *S. niger* na área da Localização 04 configura boa qualidade ambiental, mesmo em uma área fragmentada e com atividades antrópicas.

Das espécies registradas destaca-se a presença de *Cryptonanus cf. agricolai*, que é uma espécie com ampliação da distribuição geográfica para o estado do Maranhão. A distribuição desta espécie descrita na literatura restringia-se ao centro leste do Brasil, compreendendo uma faixa que vai do centro-oeste do estado de Minas Gerais ao sul do estado do Piauí. Estudos moleculares acerca desta espécie devem ser realizados para se confirmar a diagnose correta da espécie, pois a espécie previamente identificada como *Cryptonanus cf. agricolai* pode se tratar de uma nova espécie do gênero presente no estado do Maranhão.

Estudos taxonômicos devem ser realizados para identificar os espécimes do gênero *Rhipidomys*. Duas espécies do gênero (*R. emiliae* e *R. macrurus*) possuem ocorrência para o estado do Maranhão. Apenas estudos a nível molecular poderão afirmar com precisão a diagnose correta da espécie, já que estas são simpátricas no ambiente que ocorrem.

Espécies cinegéticas são aquelas que sofrem com a pressão de caça com a finalidade de servir, principalmente, como subsistência e importância econômica. Entre as espécies registradas destaca-se *Dasypus* sp. (tatu), *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba), *Dasypus novemcinctus* (tatu-galinha), *Cuniculus paca* (paca), *Leopardus pardalis* (jaguatirica), *Saguinus niger* (sagui-uma) *Dasyprocta prymnolopha* (cutia), *Sylvilagus brasiliensis* (tapeti) *Mazama gouazoubira* (veado-catingueiro) como sendo as principais espécies utilizadas na alimentação das comunidades locais. *L. pardalis* e *S. niger* são espécies que sofrem pressão de caça para servir ao contrabando de peles para comércio ilegal, e no caso dos primatas, para servir como animal de estimação. A população presente no entorno da Localização 04 é em sua maioria de baixo poder aquisitivo, assim a atividade de caça, além servir como fonte de subsistência, funciona como fonte de renda para as comunidades, fazendo com que as espécies da fauna silvestre sejam, também, de importância econômica. Encontros com caçadores durante as amostragens foram recorrentes.

De modo geral, muitas espécies de pequenos mamíferos atuam como reservatório de muitas zoonoses como hantavírus, tripanossomíase, leishmaniose, entre outras. Com os ambientes silvestres cada vez mais fragmentados em decorrência do desmatamento,

populações humanas estão mais expostas ao contato com animais silvestres. Desta forma, doenças antes restritas ao ambiente silvestre se tornam mais frequentes nas comunidades locais. Além dos pequenos mamíferos, espécies de primatas também são conhecidas como reservatórios de doenças (e.g. hepatite) que podem ser transmitidas ao homem ou mesmo através de *H. hydrochaeris* que é um animal reservatório de carrapatos transmissores de diversas patologias ao ser humano.

### 3.2.2 LOCAÇÃO 08

#### 3.2.2.1 Herpetofauna

##### 3.2.2.1.1 Riqueza e Composição

###### 3.2.2.1.1.1 Anfíbios

Nesta campanha foi registrada a maior riqueza de espécies de anfíbios (n = 25) dentre todas as campanhas realizadas, mas semelhantes às riquezas da primeira (n = 21) e segunda (n = 22) campanhas e menores riquezas na terceira (n = 15) e quarta (n = 16) campanhas. Após as cinco campanhas, seis espécies foram comuns a ela, uma espécie exclusiva da primeira, cinco espécies com exclusividade da segunda, uma espécie exclusiva da terceira, duas espécies exclusivas da quarta e duas exclusivas da quinta campanha (Tabela 23).

**Tabela 23. Espécies de anfíbios registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, realizadas na Locação 08 no município de Miranda do Norte/MA.**

Táxon	Campanha				
	1	2	3	4	5
<b>ORDEM ANURA</b>					
<b>Família Bufonidae</b>					
<i>Rhinella jimi</i>		X			X
<i>Rhinella mirandaribeiroi</i>		X	X	X	X
<b>Família Hylidae</b>					
<i>Dendropsophus branneri</i>	X	X	X	X	X
<i>Dendropsophus minutus</i>		X	X		X
<i>Dendropsophus nanus</i>	X	X	X	X	X
<i>Dendropsophus</i> sp2					X
<i>Hypsiboas multifasciatus</i>		X			
<i>Hypsiboas punctatus</i>	X	X			X
<i>Hypsiboas raniceps</i>	X	X	X		X
<i>Phyllomedusa hypochondrialis</i>	X	X	X		X
<i>Pseudis paradoxa</i>		X		X	X
<i>Scinax eurydice</i>	X	X		X	
<i>Scinax fuscomarginatus</i>	X			X	X
<i>Scinax nebulosus</i>	X	X	X	X	X
<i>Scinax</i> cf. <i>parkeri</i>	X	X			
<i>Scinax</i> gr. <i>ruber</i>					X
<i>Scinax x-signatus</i>	X	X	X		
<i>Scinax</i> sp. 1	X				

Táxon	Campanha				
	1	2	3	4	5
<i>Sphaenorhynchus lacteuys</i>			X		
<i>Trachycephalus typhonius</i>	X			X	X
<b>Família Leiuperidae</b>					
<i>Physalaemus cuvieri</i>	X	X	X	X	X
<i>Pseudopaludicola mystacalis</i>	X	X	X	X	X
<b>Família Leptodactylidae</b>					
<i>Leptodactylus fuscus</i>	X	X	X	X	X
<i>Leptodactylus hylaedactylus</i>	X	X		X	X
<i>Leptodactylus macrosternum</i>	X	X	X		X
<i>Leptodactylus podicipinus</i>				X	
<i>Leptodactylus pustulatus</i>	X	X	X		X
<i>Leptodactylus troglodytes</i>	X		X	X	X
<i>Leptodactylus vastus</i>	X	X		X	X
<b>Família Microhylidae</b>					
<i>Elachistocleis bumbameuboi</i>	X	X			X
<i>Elachistocleis carvalhoi</i>					X
<b>Família Siphonopidae</b>					
<i>Siphonops paulensis</i>				X	X
<b>Riqueza</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>25</b>
	<b>32</b>				

Ao final de cinco campanhas a riqueza total de anfíbios registrada foi de 32 espécies, havendo acréscimo de novos registros em todas as campanhas posteriores à primeira, mostrando que a curva de acumulação ainda está em ascendência contínua após as cinco amostragens. Dessa forma, é possível aferir que as variáveis ambientais e até mesmo fatores antrópicos exercem influência no acréscimo de espécies a cada campanha finalizada, mostrando a necessidade de mais amostras para que a curva apresente tendência a estabilização ou até mesmo aponte a riqueza real de espécies da área de trabalho (Gráfico 66).

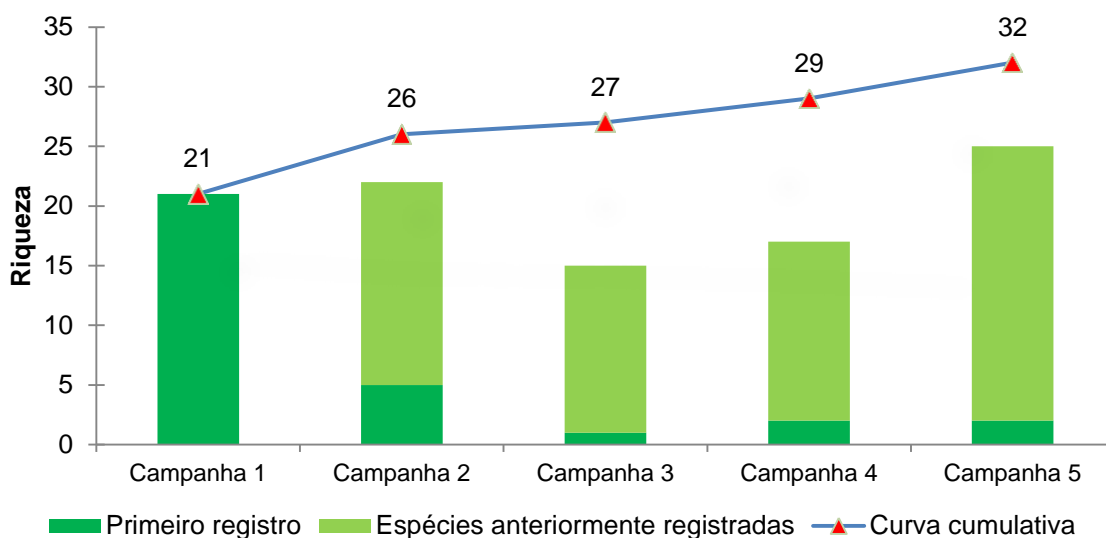


Gráfico 66. Riqueza acumulada de anfíbios registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 08, Miranda do Norte/MA.



A riqueza observada após a quinta campanha foi de 11 espécies e a riqueza estimada em torno de 12 a 13. As curvas de riqueza observada e estimada apresentaram ascendência contínua até aproximadamente o fim da terceira campanha e tendência evidente à estabilização na amostragem da quinta campanha e, portanto, acredita-se que nas próximas campanhas, incluindo aquelas nos períodos durante e pós-obra, a estabilização possa ser confirmada e apresentada a riqueza real de anfíbios de serapilheira da área de estudo (Gráfico 67).

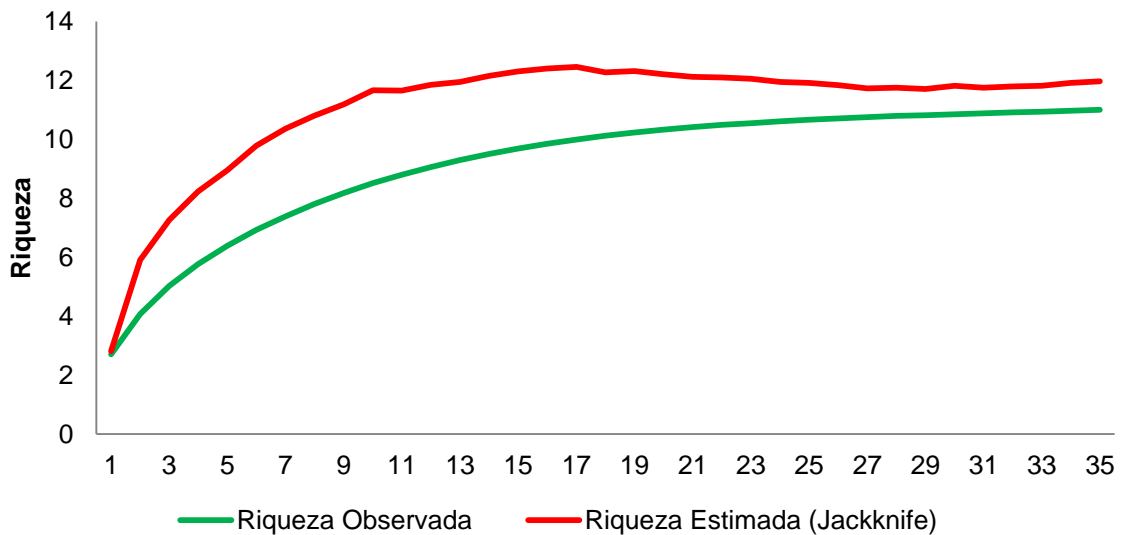


Gráfico 67. Curvas de acumulação da riqueza observada e estimada de anfíbios registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Locação 08, Miranda do Norte/MA.

Ao fim da quinta campanha a família mais rica de anfíbios rica em números de espécies foi Hylidae (n = 18), seguida de Leptodactylidae (n = 7) e as demais Bufonidae, Leiuperidae, Microhylidae com duas espécies e Siphonopidae com apenas uma espécie. Assim como apresentado para as famílias de anfíbios da Locação 04, provavelmente estes resultados não sofreram mudanças significativas, pois são resultados semelhantes aos observados para populações de anfíbios da Amazônia brasileira (Gráfico 68).

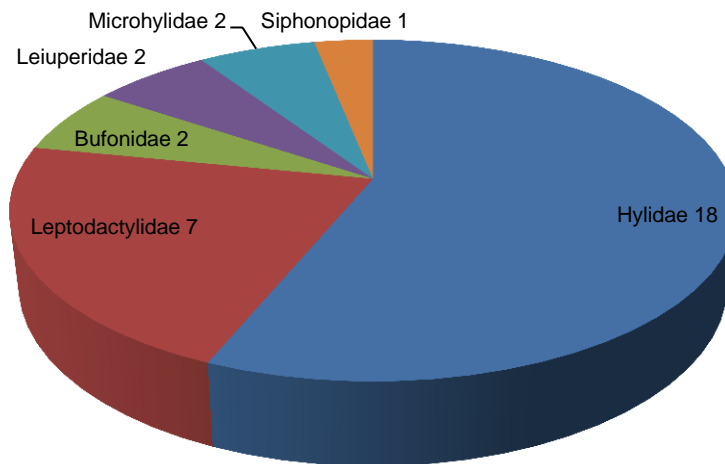


Gráfico 68. Riqueza de anfíbios por família, registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, realizadas na Locação 08 no município de Miranda do Norte/MA.

Ao comparar a eficiência dos métodos, nessa quinta campanha o método de AIQ registrou uma riqueza de cinco espécies, semelhantes às riquezas da segunda ( $n = 4$ ), terceira ( $n = 6$ ) e quarta ( $n = 7$ ) campanhas e menor que da primeira ( $n = 8$ ) campanha. De modo geral as cinco campanhas em conjunto não apresentaram diferenças significativas na riqueza de espécies registradas pelo método de AIQ. Em relação ao método PLT, na quinta campanha foram registradas a maior riqueza de espécies até o momento ( $n = 24$ ), seguida pela primeira ( $n = 19$ ), segunda ( $n = 18$ ) e quarta ( $n = 18$ ) campanhas e com menor registro a terceira campanha ( $n = 12$ ), evidenciando uma variação significativa ao longo do monitoramento, principalmente quando comparada com a terceira campanha. O método PA registrou uma espécie (*Scinax x-signatus*) na terceira campanha e duas espécies (*Physalaemus cuvieri* e *Pseudopaludicola mystacalis*) na quarta campanha, levando em consideração que o método só foi aplicado na terceira e quarta campanhas. Portanto, esses baixos registros tornam o método ineficaz para o monitoramento da herpetofauna. O método RO registrou cinco espécies na segunda campanha e uma espécie na quinta campanha. Apesar de não registrar nenhuma espécie nas duas campanhas que foi utilizado (terceira e quinta) o método de AAC é importante e complementar para algumas espécies de jacarés, tartarugas e alguns anfíbios, principalmente em períodos chuvosos (Gráfico 69).

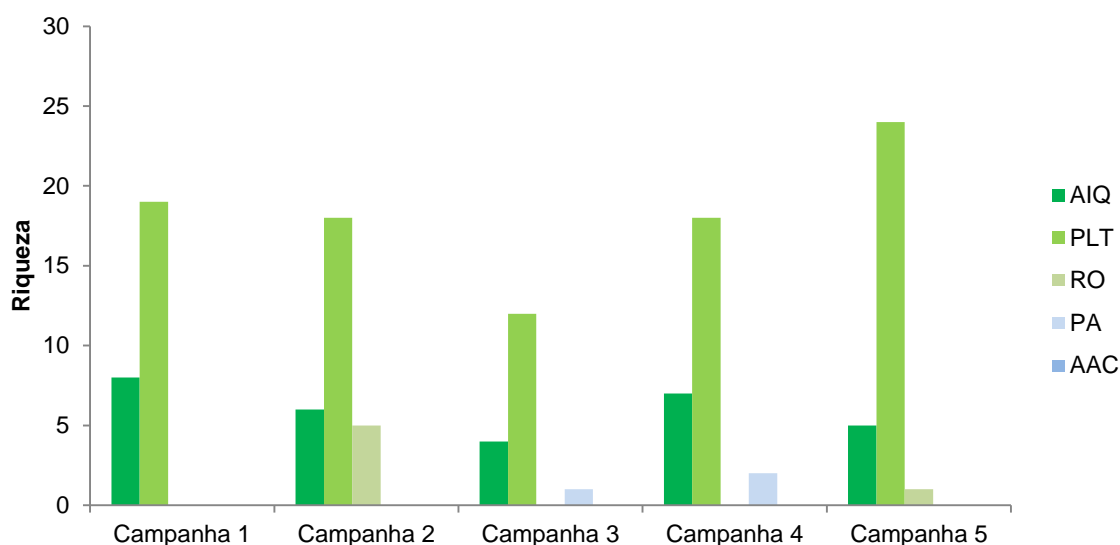


Gráfico 69. Riqueza de espécies de anfíbios registradas por método de amostragem nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 08, Miranda do Norte/MA.

### 3.2.2.1.1.2 Répteis

Nesta campanha foram registradas 14 espécies de répteis, riqueza intermediária entre a primeira (n = 13), segunda (n = 13), terceira (n = 16) e quarta (n = 13) campanhas, não apresentando variação significativa na riqueza de espécies da área. Três espécies foram comuns nas cinco campanhas, nenhuma espécie exclusiva na primeira e quinta, seis espécies exclusivas na segunda, três espécies exclusivas na terceira e duas espécies exclusivas na quarta campanha (Tabela 24)

Tabela 24. Espécies de répteis registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 08, Miranda do Norte/MA.

Táxon	Campanha				
	1	2	3	4	5
<b>ORDEM SQUAMATA</b>					
<b>SUBORDEM AMPHISBAENIA</b>					
<b>Família Amphisbaenidae</b>					
<i>Amphisbaena alba</i>		X			
<i>Amphisbaena vermicularis</i>			X	X	X
<b>SUBORDEM LACERTILIA</b>					
<b>Família Gymnophthalmidae</b>					
<i>Cercosaura ocellata ocellata</i>	X	X	X	X	
<i>Colobosaura modesta</i>	X		X		X
<b>Família Iguanidae</b>					
<i>Iguana iguana</i>	X				X
<b>Família Polychrotidae</b>					
<i>Norops brasiliensis</i>	X	X	X	X	X
<b>Família Scincidae</b>					
<i>Copeoglossum nigropunctatum</i>	X		X		X
<b>Família Sphaerodactylidae</b>					
<i>Coleodactylus meridionalis</i>	X		X	X	X



Táxon	Campanha				
	1	2	3	4	5
<i>Gonatodes humeralis</i>	X	X	X	X	
<b>Família Teiidae</b>					
<i>Ameiva ameiva ameiva</i>	X	X	X	X	X
<i>Kentropyx calcarata</i>		X	X	X	X
<i>Tupinambis teguixin</i>		X	X	X	
<b>Família Tropiduridae</b>					
<i>Tropidurus hispidus</i>	X	X	X		X
<b>SUBORDEM SERPENTES</b>					
<b>Família Colubridae</b>					
<i>Chironius carinatus</i>		X			X
<b>Família Dipsadidae</b>					
<i>Erythrolamprus poecilogyrus schotti</i>	X		X		
<i>Erythrolamprus reginae semilineatus</i>	X	X	X	X	X
<i>Erythrolamprus viridis prasinus</i>	X		X		X
<i>Imantodes cenchoa cenchoa</i>				X	
<i>Leptodeira annulata annulata</i>	X	X		X	
<i>Mastigodryas boddaertii boddaertii</i>				X	
<i>Oxyrhopus trigeminus</i>			X	X	X
<i>Pseudoboa nigra</i>			X	X	
<i>Sibynomorphus mikanii</i>		X			
<b>Família Viperidae</b>					
<i>Crotalus durissus cascavella</i>		X			X
<b>RIQUEZA</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>13</b>	<b>14</b>
	<b>24</b>				

Após cinco campanhas a riqueza total de répteis registrada foi de 24 espécies, com acréscimo de novas espécies em todas as campanhas, exceto na quinta, mostrando que a curva de acumulação tende a estabilização. Dessa forma, é possível aferir, ao contrário da população de anfíbios, que as variáveis ambientais não exercem influencia significativas ao ponto da população de répteis sofrer grandes oscilações em sua riqueza de espécies, levando a estabilização da área estudada (Gráfico 70).

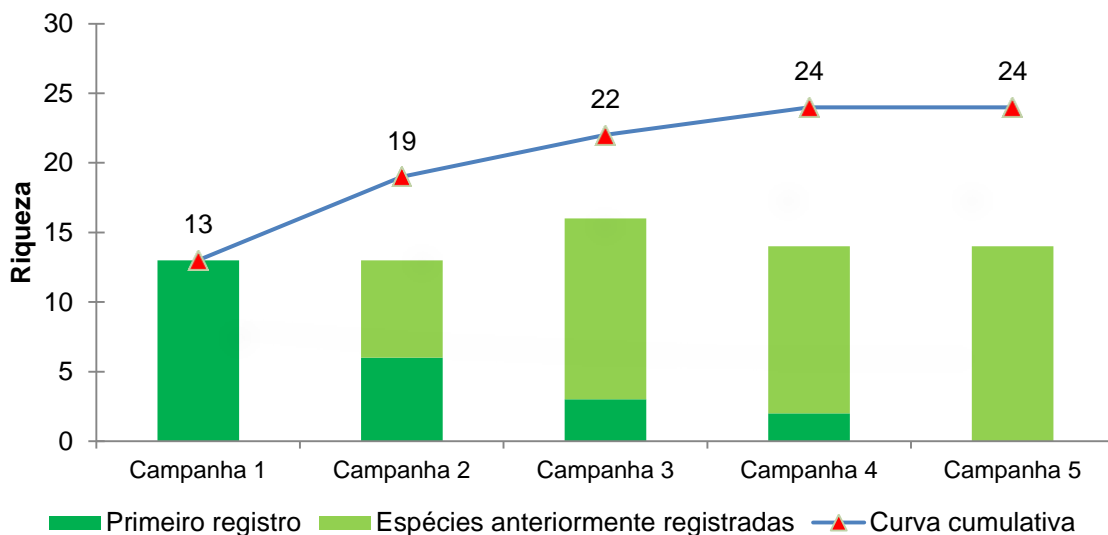


Gráfico 70. Riqueza acumulada de répteis registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Locação 08, Miranda do Norte/MA.

Nessa campanha a curva de riqueza observada de répteis de serapilheira registrou 14 espécies e riqueza estimada em 18 ou 19 espécies, o que mostra que a curva ainda não apresentou estabilização evidente, porém, podemos inferir que os resultados indicam que a amostragem realizada provavelmente está se aproximando da riqueza real (Gráfico 71).

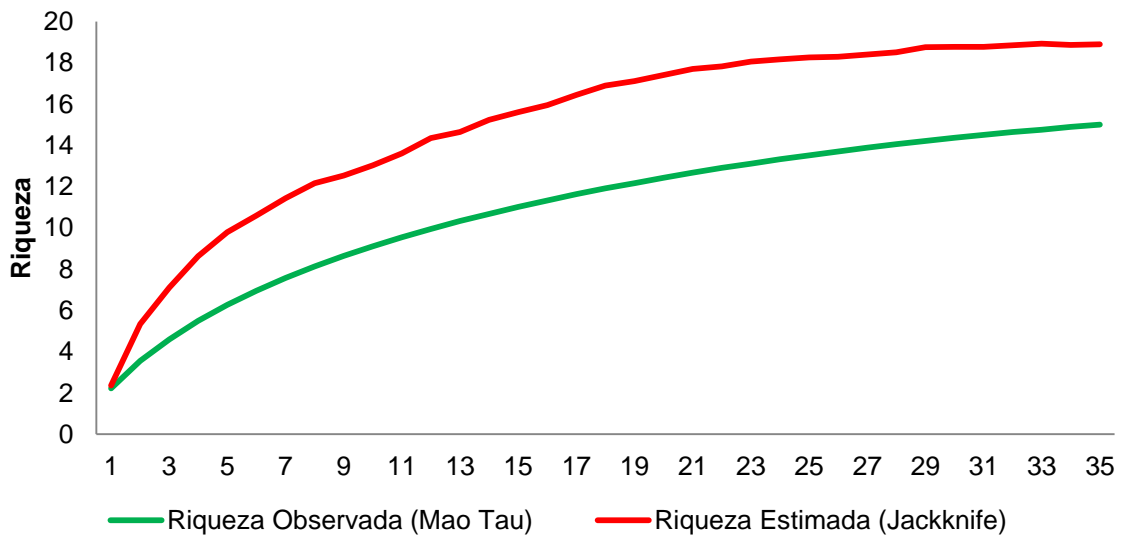


Gráfico 71. Curvas de acumulação da riqueza observada e estimada de répteis registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Locação 08, Miranda do Norte/MA.

Na quinta campanha a família de réptil mais representativa foi Dipsadidae ( $n = 9$ ), seguida de Colubridae ( $n = 5$ ), Teiidae ( $n = 3$ ), Gymnophthalmidae e Sphaerodactylidae (ambas com  $n = 2$ ) e demais famílias com apenas uma espécie (Gráfico 72). Da mesma forma como apresentado para as famílias de répteis da Locação 04, provavelmente estes resultados não sofreram mudanças significativas, pois são os mesmos resultados observados para populações de répteis da Amazônia brasileira.

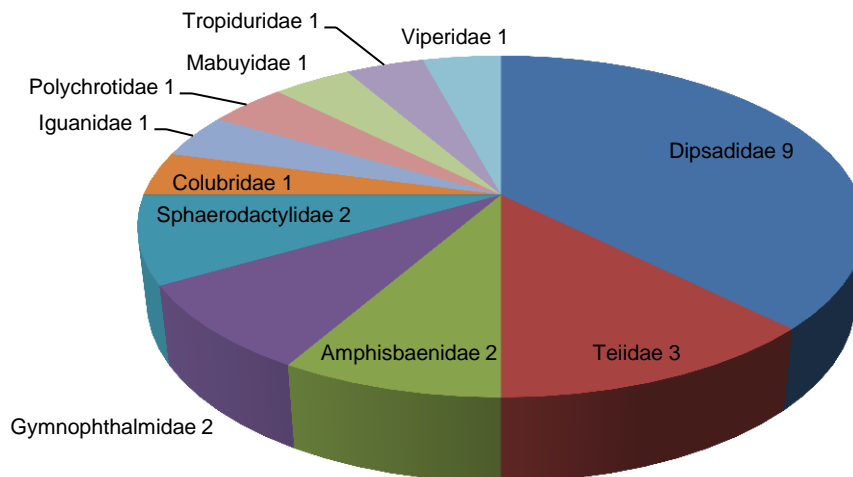


Gráfico 72. Riqueza de répteis por família, registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 08, Miranda do Norte/MA.

Quando analisadas as metodologias utilizadas, AIQ obteve a menor riqueza na quinta campanha, cinco espécies, tendo como maiores riquezas a terceira campanha com 10 espécies, primeira com oito espécies, segunda com seis espécies e quarta campanha com sete espécies. O método PLT, na quinta campanha foi responsável pelo registro de nove espécies, riqueza semelhante às oito espécies da primeira e 10 espécies da segunda campanha, maior que as três espécies da terceira e menor que as 14 espécies da quarta campanha. Já o método de RO não apresentou nenhuma espécie registrada na quarta campanha, contudo registrou uma espécie na primeira, nove espécies na segunda, quatro espécies na terceira e três espécies na quinta campanha. No método de PA, só foi possível registro na terceira campanha com riqueza de cinco espécies. A baixa incidência de registros de espécies para o método de PA o torna ineficaz para monitoramento da herpetofauna nas áreas de estudo. Apesar de não registrar nenhuma espécie nas duas campanhas que foi utilizado (terceira e quinta) o método de AAC é importante e complementar para algumas espécies de jacarés, tartarugas e alguns anfíbios, principalmente em períodos chuvosos (Gráfico 73).



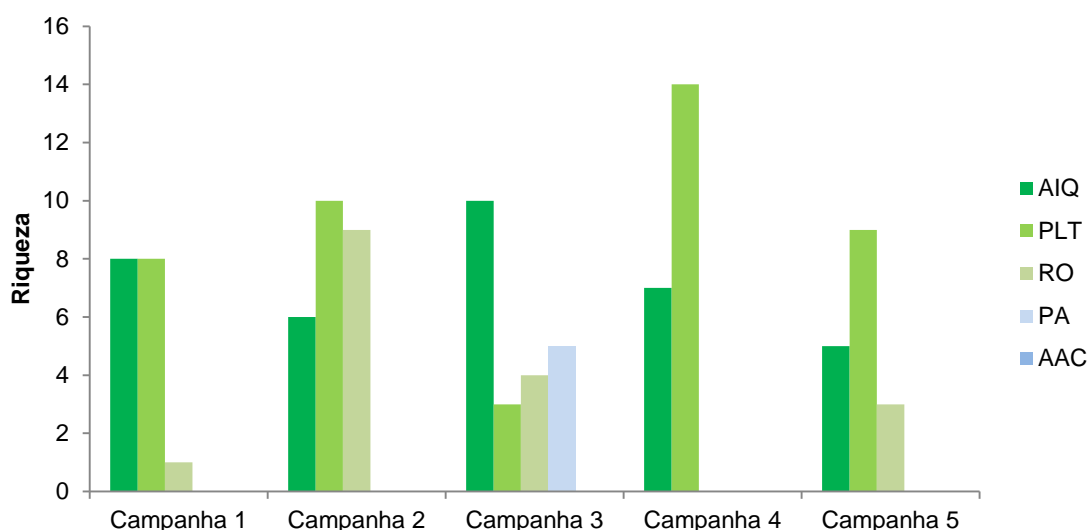


Gráfico 73. Riqueza de espécies de répteis registradas por método de amostragem nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 08, Miranda do Norte/MA.

### 3.2.2.1.2 Abundância

#### 3.2.2.1.2.1 Anfíbios

A abundância de anfíbios de serapilheira da quinta campanha ( $n = 14$ ) foi relativamente semelhante a da terceira campanha ( $n = 9$ ), porém, extremamente inferior a primeira ( $n = 191$ ), segunda ( $n = 148$ ) e quarta ( $n = 190$ ) campanhas. No total foram registrados 552 espécimes, sendo que na quinta campanha as espécies com maior abundância foi *Physalaemus cuvieri* ( $n = 8$ ). Considerando as cinco campanhas, a espécie *Physalaemus cuvieri* ( $n = 357$ ) é expressivamente mais abundantes quando comparadas às outras espécies, *Pseudopaludicola mystacalis* ( $n = 76$ ) e *Leptodactylus hylaedactylus* ( $n = 73$ ) e *Leptodactylus petersii* ( $n = 20$ ), as demais espécies apresentaram abundância de cinco ou menos espécimes (Gráfico 74).

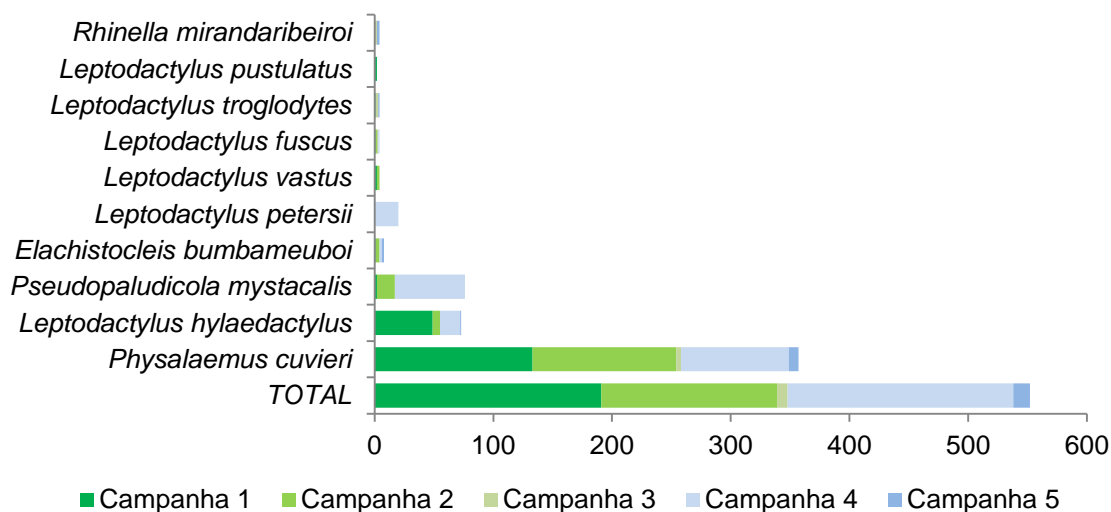


Gráfico 74. Abundância de anfíbios registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 08, Miranda do Norte/MA.

Semelhante aos resultados de abundância de anfíbios de serapilheira da Locação 04, as abundâncias de anfíbios da Locação 08, quando comparadas por campanha, apresentou o mesmo padrão sazonal entre as campanhas realizadas em estação chuvosa, com exceção da primeira campanha (estação seca) que obteve abundância considerada igual a da quarta campanha. A alta abundância de anfíbios registrada na primeira campanha na Locação 08 pode estar relacionada com massas de ar quente que atingem a região provocando precipitação nesses períodos considerados de escassez de chuvas, fazendo com que elevem o número de seus registros de anfíbios na área de estudo.

### 3.2.2.1.2.2 Répteis

Na quinta campanha a abundância de répteis de serapilheira (n = 24) foi semelhante às abundâncias da primeira (n = 27) e segunda campanhas (n = 25), menor que na terceira (n = 41) e maior que na quarta campanha (n = 16), diferentemente do padrão apresentado para anfíbios. No total foram registrados 133 espécimes de répteis de serapilheira. Na quinta campanha a espécie mais abundante foi *Ameiva ameiva ameiva* (n = 10) e *Kentropyx calcarata* (n = 9) e demais espécies com três ou apenas um indivíduo. No total das quatro campanhas conjuntas as espécies mais representativas foram *A. a. ameiva* (n = 71), *Kentropyx calcarata* (n = 21), *Erythrolamprus reginae semilineatus* (n = 10) e as demais espécies com abundância variando de cinco a um espécime (Gráfico 75). No geral as abundâncias das espécies não sofreram alterações tão significativas quanto as sofridas pelas espécies de anfíbios na área de estudo, o que implica dizer que os mesmos fatores que influenciam na abundância de anfíbios não exercem influencia nas espécies de répteis ao ponto de oscilações abruptas em sua abundância

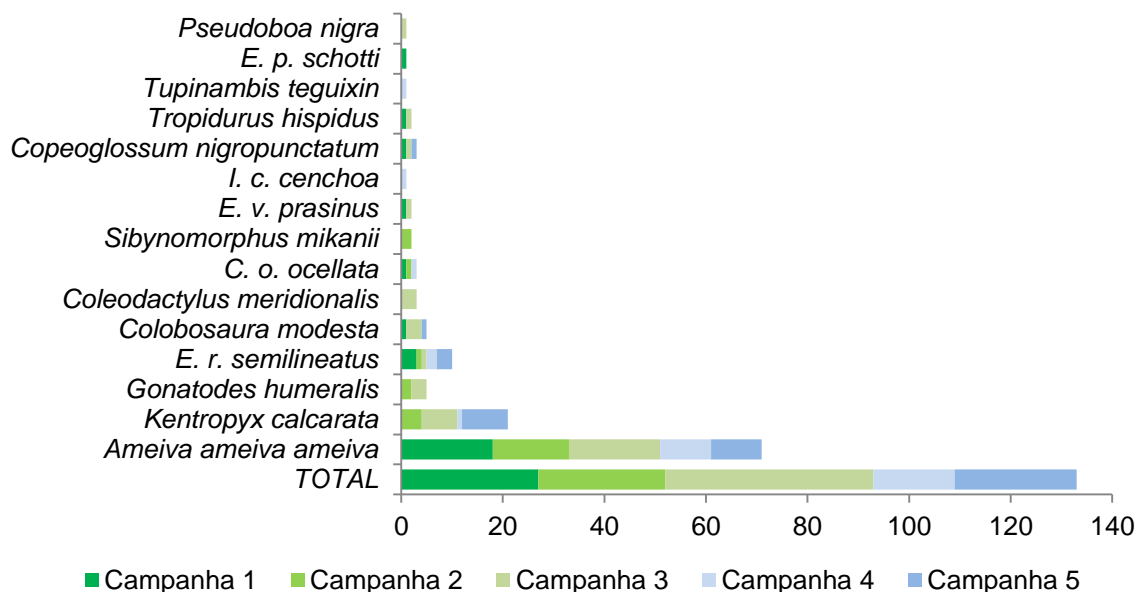


Gráfico 75. Abundância de répteis registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Locação 08, Miranda do Norte/MA.

### 3.2.2.1.3 Diversidade e Equitabilidade

Os índices Shannon (H) e Pielou (E) foram calculados com amostras registradas através do método de AIQ para todas as campanhas.

#### 3.2.2.1.3.1 Anfíbios

Depois de cinco campanhas realizadas, os índices de diversidade apresentaram tendência a estabilização ( $H = 1,31$ ;  $H = 0,70$ ;  $H = 1,27$ ;  $H = 1,31$ ;  $H = 1,25$ ) o que não foi possível observar em relação a equitabilidade ( $E = 0,40$ ;  $E = 0,39$ ;  $E = 0,92$ ;  $E = 0,82$ ;  $0,78$ ) que se mostrou semelhante nas duas primeiras campanhas e oscilante nas três últimas campanhas (Gráfico 76). Portanto, após as cinco campanhas na área de estudo, os resultados mostram estabilidade na riqueza de espécies e abundâncias diferentes entre as espécies, com domínio de algumas espécies perante outras.

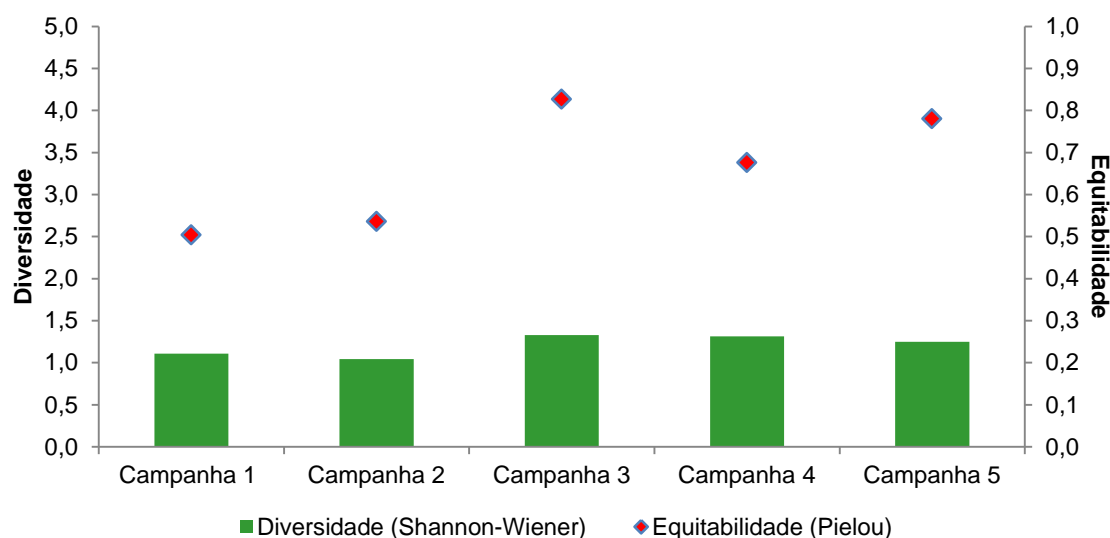


Gráfico 76. Diversidade (Shannon) e Equitabilidade (Pielou) de anfíbios registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 08, Miranda do Norte/MA.

#### 3.2.2.1.3.2 Répteis

Para o grupo dos répteis, após as cinco campanhas, percebe-se uma tendência a estabilização dos índices de diversidade nas duas primeiras campanhas ( $H = 1,24$ ;  $H = 1,26$ ), aumento da diversidade na terceira campanha ( $H = 1,72$ ), voltando a estabilidade da diversidade nas duas últimas campanhas ( $H = 1,24$ ;  $H = 1,26$ ), ou seja, a riqueza de espécies, apesar de baixa, ao fim da quinta campanha se mostrou estável. Em relação a equitabilidade os índices mostraram oscilações ao final das cinco campanhas ( $E = 0,60$ ;  $E = 0,70$ ;  $E = 0,75$ ;  $E = 0,69$ ;  $E = 0,78$ ) com leve evidencia de estabilização das abundâncias de espécies na segunda, terceira e quarta campanhas e aumento dos índices na quinta campanha, o que mostra que os índices de equitabilidade, apesar de considerados altos, após cinco campanhas não se mostrou estável (Gráfico 77), havendo necessidade de mais amostras para confirmar se a área realmente tem abundâncias de espécies dominante perante outras espécies ou variam naturalmente ao longo das estações.

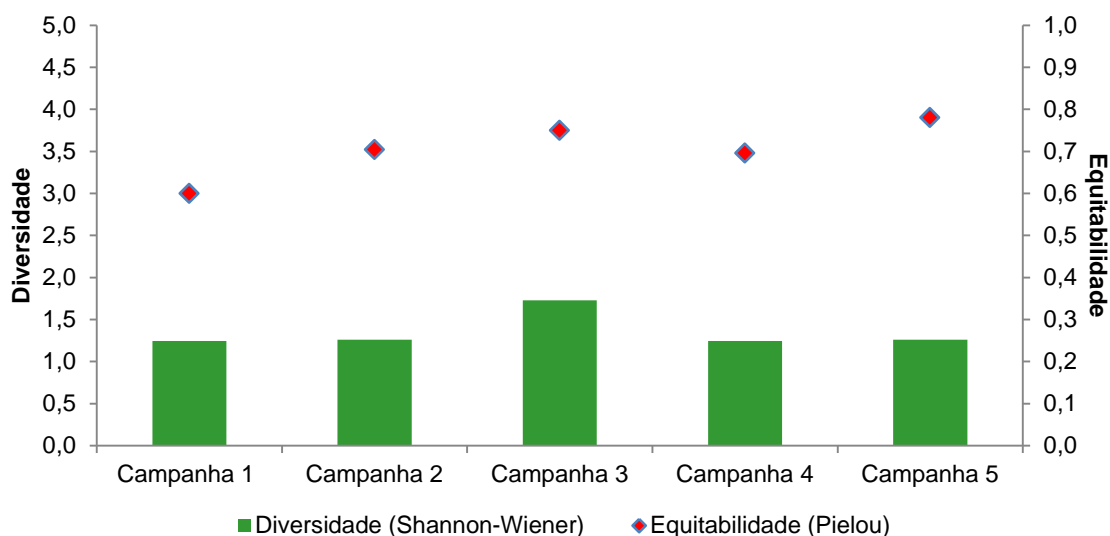


Gráfico 77. Diversidade (Shannon) e Equitabilidade (Pielou) de répteis registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 08, Miranda do Norte/MA.

### 3.2.2.1.4 Similaridade

A partir do índice de similaridade qualitativo de Sørensen (S), foi realizada uma análise de agrupamento das cinco campanhas, em função da similaridade de espécies (anfíbios e répteis), representada graficamente em um gráfico de pontos. Para esta análise foram considerados registros obtidos em todos os métodos utilizados (AIQ, PLT, PA, AAC, RO).

#### 3.2.2.1.4.1 Anfíbios

Até o presente é possível observar maior similaridade formado pelo grupo da primeira e segunda campanhas, tendo a certa similaridade com a quinta campanha e similaridades distantes quando comparadas com a terceira e quarta campanhas (Gráfico 78). Pode-se atribuir às diferentes similaridades de espécies na área de estudo aos fatores ambientais ocorridos no decorrer dos anos de amostragem ou a fatores antrópicos, levando em consideração que anfíbios são muito mais sensíveis a essas mudanças, mesmo pequenas alterações podem exercer influência para refletir negativamente em uma população ou comunidade de anfíbios.



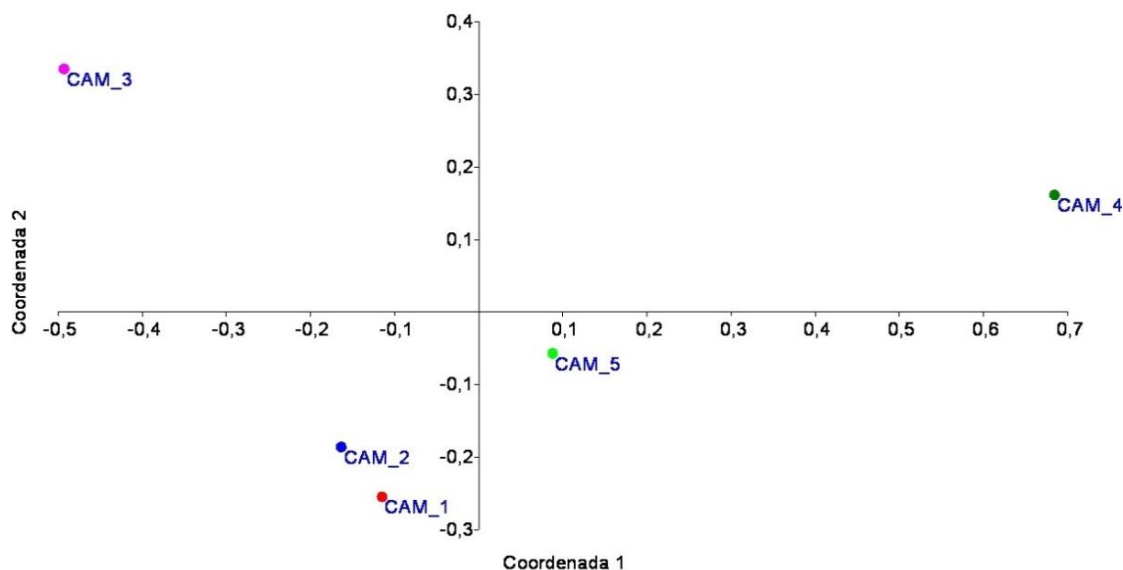


Gráfico 78. Similaridade da fauna de anfíbios (NMDS) registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 08, Miranda do Norte/MA.

### 3.2.2.1.4.2 Répteis

Durante as cinco campanhas a similaridade das espécies se mostram semelhantes na primeira e terceira campanhas, porém, bastante diferentes quando comparadas com as espécies de répteis registrados na segunda, quarta e quintas campanhas (Gráfico 79). Ao decorrer de cinco campanhas é visível que variáveis ambientais e/ou alterações do ambiente desempenham grande influência na composição de espécies de répteis, assim como na composição de espécies de anfíbios na localidade de estudo.

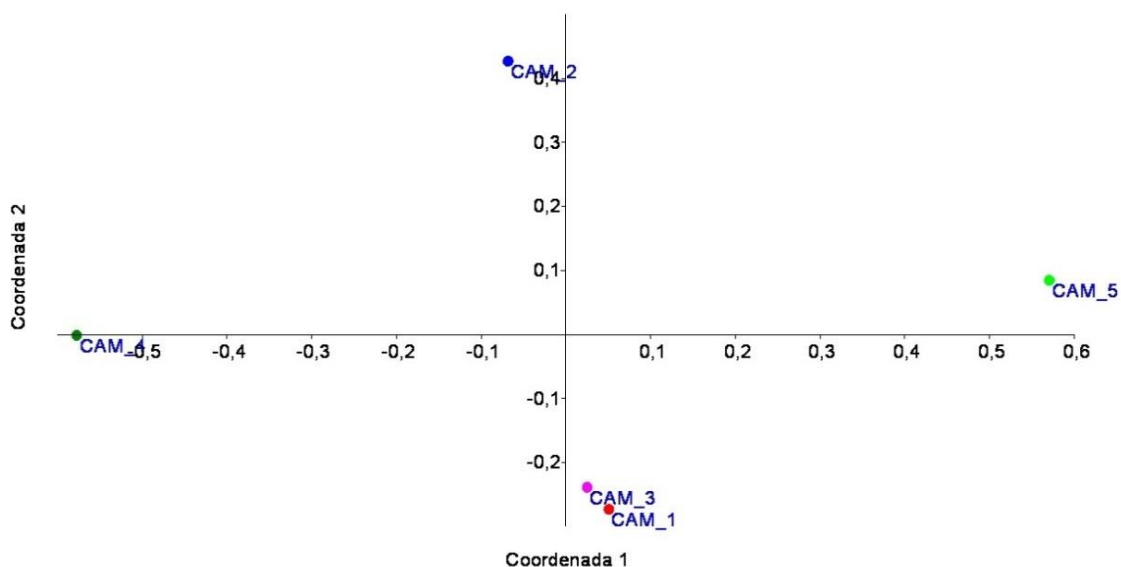


Gráfico 79. Similaridade da fauna de répteis (NMDS) registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC realizadas na Localização 08 no município de Miranda do Norte/MA.

### 3.2.2.2 Avifauna

#### 3.2.2.2.1 Riqueza e Composição

Foram registradas 59 espécies durante a quinta campanha, entre os dias primeiro a 5 de outubro de 2013, com adição de cinco novos táxons, o que elevou a riqueza total para 159 espécies. Foi o segundo pior resultado registrado na área, contudo, ainda representa uma melhora na riqueza em relação à campanha passada onde foram registradas 52 espécies. A campanha 3 contou com 80 espécies registradas, a segunda com 117 espécies, enquanto na primeira foram registradas 99 espécies (Gráfico 80). As espécies foram distribuídas em 24 famílias sendo as mais ricas: Tyrannidae (7), Trochilidae e Cuculidae (5) e Thraupidae (4). No somatório de todas as campanhas o número de famílias registradas foi de 39.

Na quinta campanha foi observada uma ligeira melhora na riqueza de espécies em relação a campanha 4, mas bem inferior ao registrados nas outras. A forte estação seca que marcou a Maranhão em 2012 pode ter contribuído para a redução na diversidade de aves. A Locação 08 é composta por áreas primarias com a predominância de babaçus o que a configura como uma ambiente pobre e com habitats limitados sendo a área pobre em avifauna.

Durante as cinco campanhas ocorreram 26 espécies dependentes de áreas úmidas na Locação 08 o que representa 16% da riqueza total. Na presente campanha foram registradas 7 espécies dependentes de áreas úmidas, o que representa 4%. A segunda campanha foi a que obteve o melhor resultado, apresentando 23 táxons (14% do total). Tal resultado ocorreu devido à baixa predominância de ambientes adequados para tais espécies na área amostragem somados ao efeito sazonal. Ressalta-se que o entorno dos sítios amostrais são compostos por áreas alagadas.

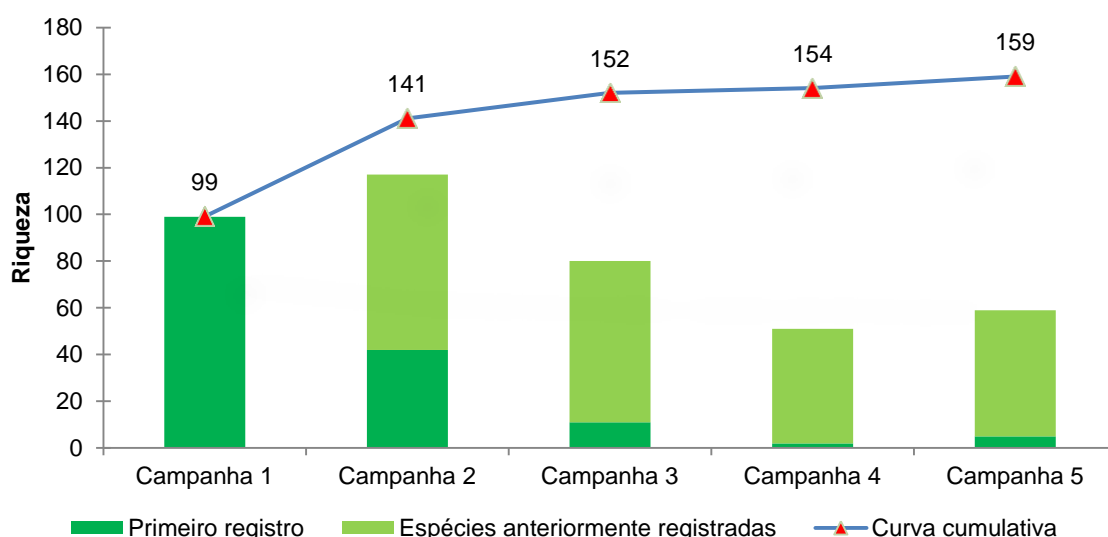


Gráfico 80: Riqueza comparada e curva de acumulação de espécies durante o monitoramento de aves na Locação 08.

Na quarta campanha ocorreram os registros de quatro espécies de rapinantes e a riqueza total durante o monitoramento foi de 17 espécies (Tabela 25). Dos rapinantes registrados

destacam-se o gavião-pega-macaco (*Spizaetus tyrannus*), rapinante de médio porte, dependente de fragmentos florestais, incomum e de média sensibilidade ambiental (Stotz et al. 1996) e o falcão-relógio (*Micrastur semitorquatus*) espécie florestal e de média sensibilidade (Stotz et al. 1996). O gavião-pedrês (*Buteo nitidus*), o gavião-carijó (*Rupornis magnirostris* – Foto 285) e o caracará (*Caracara plancus*) foram as únicas espécies registradas em todas as campanhas. *B. nitidus* é uma espécie de média sensibilidade ambiental enquanto que as demais espécies são de baixa sensibilidade e típicos de ambientes antropizados (Stotz et al. 1996).



Foto 285: O gavião-carijó (*R. magnirostris*).

Foto: Estevão Lima.

Ao longo do monitoramento, a riqueza de rapinantes entre as campanhas se manteve estável, com 11, 10 e 11 espécies nas três primeiras campanhas, apresentando uma queda elevada na quarta campanha para quatro espécies e mantendo-se estável na seguinte. Ainda assim este valor representa cerca de 40% da média observada entre cada campanha.

**Tabela 25: Espécies de aves rapinantes registradas durante o monitoramento na Locação 08.**

Táxon	Nome em português	Campanha				
		1	2	3	4	5
<b>Accipitriformes</b>						
<b>Accipitridae</b>						
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavião-caramujeiro	X	X	X		
<i>Geranospiza caerulescens</i>	gavião-pernilongo			X		
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	X	X	X		X
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	X	X	X	X	X
<i>Buteo nitidus</i>	gavião-pedrês	X			X	X
<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta	X				
<i>Buteo albonotatus</i>	gavião-de-rabo-barrado	X				
<i>Spizaetus tyrannus</i>	gavião-pega-macaco		X			
<b>Falconiformes</b>						
<b>Falconidae</b>						
<i>Caracara plancus</i>	caracará	X	X	X	X	X
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	X	X	X	X	
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã	X	X	X		

Táxon	Nome em português	Campanha				
		1	2	3	4	5
<i>Micrastur ruficollis</i>	falcão-caburé	X	X	X		
<i>Micrastur semitorquatus</i>	falcão-relógio			X		
<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira			X		
<b>Strigiformes</b>						
<b>Tytonidae</b>						
<i>Tyto alba</i>	coruja-da-igreja	X				
<b>Strigidae</b>						
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato		X			
<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé		X	X		

A riqueza estimada pelo Jackknife de primeira ordem foi de 197,79 espécies de aves. A variação apresentada condiz com o registro de novos táxons na quinta campanha. Enquanto nas campanhas três e quatro a riqueza estimada foi de 189 e 190,73 espécies respectivamente, o número de novos registros foi de somente duas aves, o que contribuiu para o baixo aumento da riqueza na quarta campanha.

Apesar de o valor da quinta campanha ser superior, a riqueza observada para a Locação 08 tem apresentado pouca variação. Fato que demonstra uma estabilidade nas comunidades de aves no local e que a curva, mesmo sem chegar a atingir a assíntota, demonstra que o esforço amostral tem sido adequado. Mesmo que a queda na riqueza observada nas duas últimas campanhas tenha influenciado nas estimativas de riqueza para a área é possível afirmar que a curva cumulativa esteja próxima da estabilização (Gráfico 81).

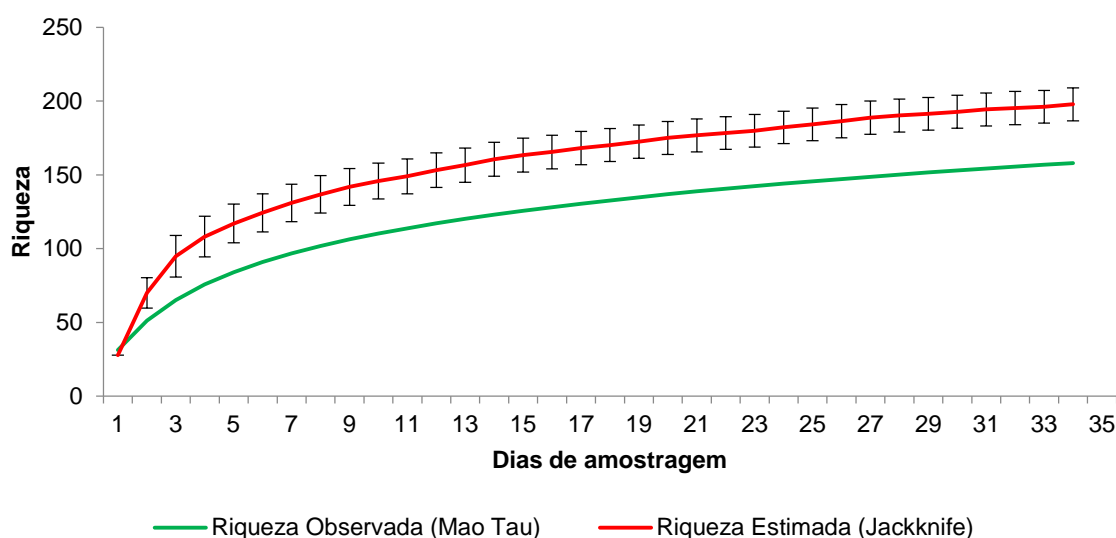


Gráfico 81: Riqueza estimada e observada durante de monitoramento de aves na Locação 08.

### 3.2.2.2.2 Abundância

Em relação a campanha anterior onde foram registradas 103 indivíduos através dos transectos em linha o ocorreu um aumento significativo na abundancia absoluta na quinta



campanha com 226 espécimes documentados. Valor ainda inferior, mas próximo ao observado na segunda (377) e terceira (336) campanhas (Gráfico 82). Indício que a área vem se recuperando dos efeitos do forte estação seca em 2012 e o período das amostragens coincidiram com o início da estação reprodutiva para boa parte dos táxons de aves (Sick 2001).

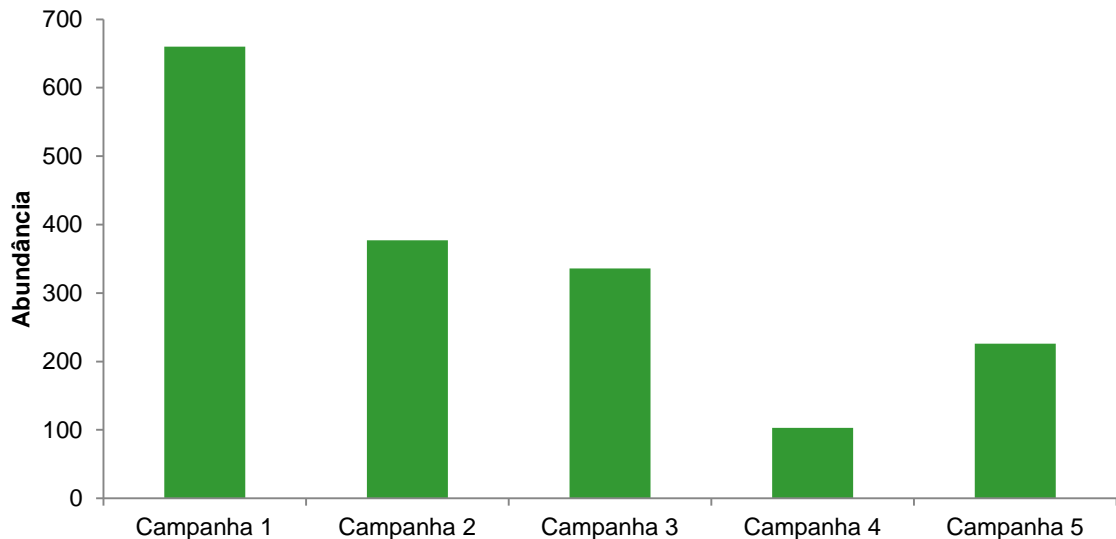


Gráfico 82: Abundância absoluta ao longo do monitoramento de aves na Locação 08.

O ambiente onde ocorreram os levantamentos é predominantemente composto pelo Babaçu o que limita a quantidade de nichos disponíveis para a avifauna, o que refletiu em uma comunidade pobre. A partir da segunda campanha a abundância de aves vem caindo, com uma redução significativa na quarta campanha (Gráfico 82). Trata-se de uma localidade pobre e antropizada e que passa por intervenções como a criação de gado e extração de vegetal por parte da comunidade. Suas bordas ao longo dos acessos e residências são as que apresentam a maior riqueza de espécies, devido a presença de uma vegetação mais diversa.

A densidade total por hectare que foi de 6,5 espécies por hectare, resultado superior ao observado na campanha passada que foi de 2,8. As densidades de indivíduos por hectare (ind/ha) na locação média foi de 0,17 ind/ha. A espécie mais abundante foi o anu-branco (*Guira guira*) com 0,69 ind/ha, seguido pela pipira-vermelha (*Ramphocelus carbo*) com densidade por hectare igual a 0,52. Em terceiro lugar ficou o japu (*Psarocolius decumanus* Foto 287) com 0,43 ind/ha, o periquitão-maracanã (*Aratinga leucophthalma*) com 0,40 ind/ha e a maracanã-verdadeira (*Primolius maracana*, Foto 286) com 0,31 (Gráfico 83). São espécies normalmente abundantes e que forrageiam em grandes bandos e as duas primeiras, quando dominantes, são indicadoras de ambientes perturbados (Stotz et al. 1996).

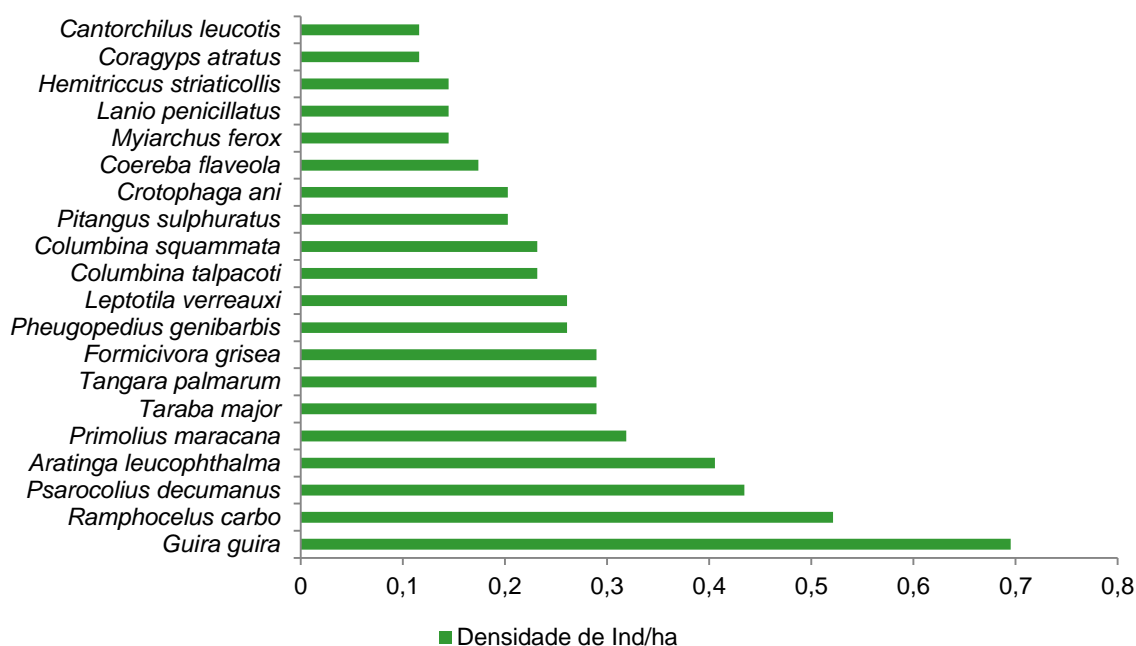


Gráfico 83: Maiores Densidades de Indivíduos por hectare obtidos na quinta campanha de monitoramento de avifauna na Localização 08.

Os táxons mais comuns nas cinco campanhas foram: o periquitão-maracanã (*A. leucophthalma*) com 5,82%, o bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*) com 5,11%, o anu-preto (*C. ani*) com 4,17%, a pipira-vermelha (*R. carbo*) com 3,99, o anu-branco (*G. guira*) e o sanhaçu-do-coqueiro (*Tangara palmarum*) o com 3,70%, a fogo-apagou (*Columbina squammata*) com 3,29 e a juriti-pupu (*Leptotila verreauxi*) com 2,70%.

Todas as espécies são comuns e abundantes em ambientes de baixa qualidade ambiental o que as tornam indicadoras de ambientes antropizados como os encontrados na Localização 08. O japu (*P. decumanus*, Foto 287), que foi a terceira espécie mais abundante da quinta campanha, apresentou baixos valores nas anteriores, mas o resultado observado fez com que a espécie passasse a figurar entre as 20 mais abundantes ao longo de todo o monitoramento, representando 1,23% das aves registradas. (Gráfico 84).

Em relação a campanha anterior ocorreu uma melhora no sucesso de captura através de redes de neblina. A riqueza passou de seis espécies distribuídas em nove capturas para nove com uma abundância de 13 indivíduos, destas quatro foram capturadas pela primeira vez, através do método: o caraxué (*Turdus nudigenis* – Foto 288) também registrado pela primeira vez na área, o bem-te-vi-rajado (*Myiodynastes maculatus* – Foto 289), o sebinho-rajado-amarelo (*Hemitriccus striaticollis* – Foto 290). O registro das novas espécies elevou a riqueza para 24 espécies e 45 capturas em todo o período de monitoramento (Gráfico 85).

Em comparação com as campanhas anteriores foi a segunda melhor. Na primeira foram 5 aves capturadas em 4 táxons e na segunda 14 capturas distribuídas em 10 espécies, na terceira 4 capturas distribuídas em 3 espécies (Gráfico 85). A rendeira (*Manacus manacus* – Foto 291) e o tico-tico-da-mata (*Arremon taciturnus* – Foto 292) foram as aves com a maior frequência de indivíduos capturados, como 8 e 6 respectivamente.



Foto 286: O periquitão-maracanã (*A. leucophthalma*).

Foto: Gustavo Gonsioroski.



Foto 287: O japu (*P. decumanus*)

Foto: Estevão Lima

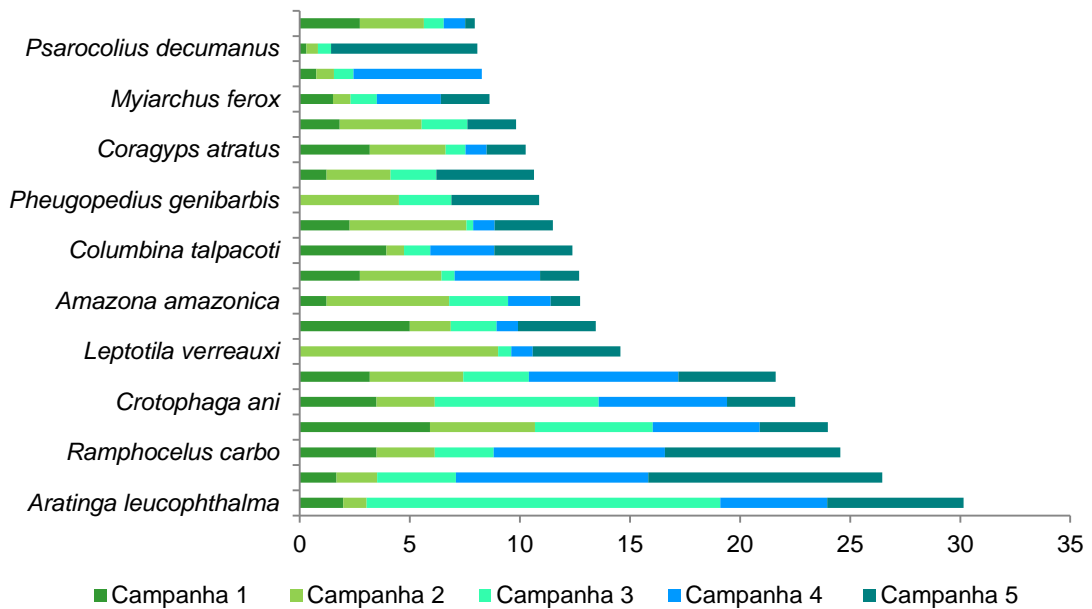


Gráfico 84: Abundância relativa durante o monitoramento de aves na Localização 08.



Foto 288: O caraxué (*T. nudigenis*)

Foto: Estevão Lima



Foto 289: Bem-te-vi-rajado (*M. maculatus*)

Foto: Estevão Lima.



Foto 290: O sebinho-rajado-amarelo (*H. striaticollis*).

Foto: Estevão Lima.



Foto 291: Fêmea de rendeira (*M. manacus*).

Foto: Estevão Lima.



Foto 292: O tico-tico-de-bico-preto (*A. taciturnus*).

Foto: Eduardo Alteff.

A Locação 08 é composta por ambientes pobres, sem estrato intermediário desenvolvido com predomínio de uma espécie vegetal, o que desfavorece a riqueza de aves para a área. Tal fato a torna mais sensível e a redução da disponibilidade de recursos durante estação seca bem como sua recuperação em caso de períodos secos extremos.



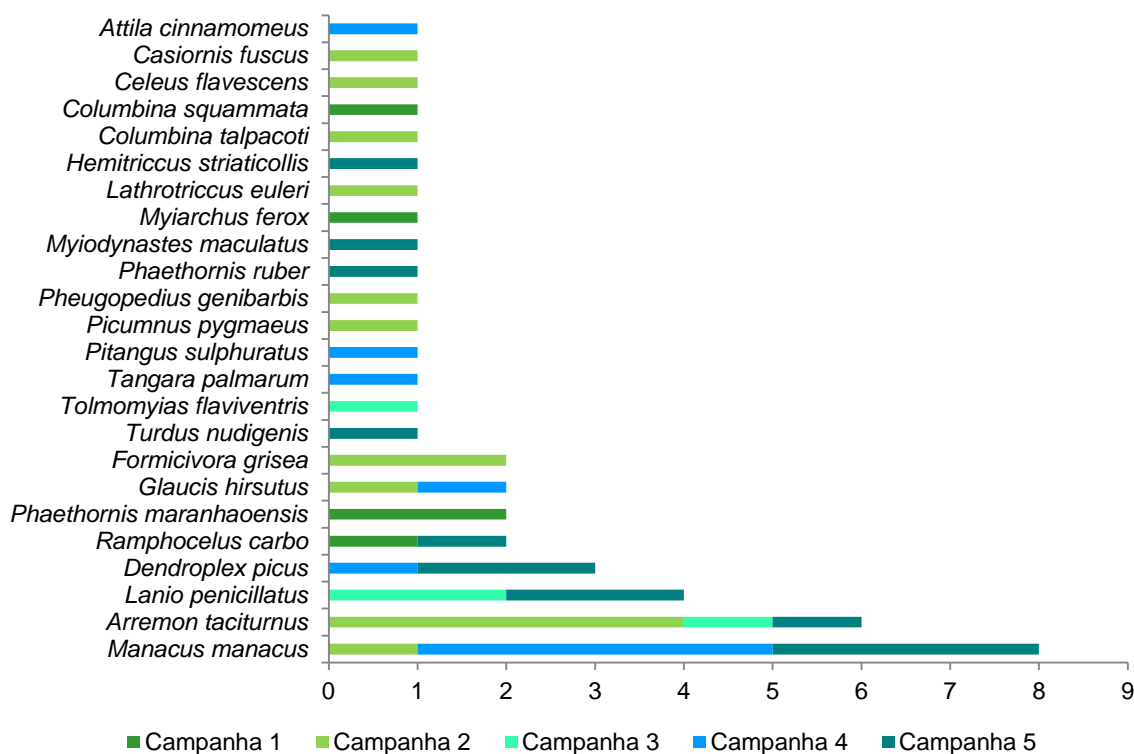


Gráfico 85: Frequência de captura através de redes de neblina no monitoramento de aves na Locação 08.

### 3.2.2.2.3 Diversidade e Equitabilidade

Na quinta campanha o valor do índice de Shannon (H) foi de  $H = 3,29$  contra  $H = 3,65$ ,  $H = 3,63$ ,  $H = 3,76$  e  $H = 3,31$  nas campanhas anteriores. Em relação a campanha anterior os índices de diversidade se mantiveram estáveis e a variação apresentada pode ser considerada como irrisória. A diversidade da área ao longo do monitoramento tem-se mostrado baixa e sem apresentar grandes variações, o que permite afirmar que a Locação 08 apresenta uma comunidade de aves pobre mas estável (Gráfico 86).

Em relação à equitabilidade, ocorreu uma ligeira queda para  $J = 0,91$  contra  $J = 0,93$  registrado na campanha anterior. Valor similar ao registrado nas campanhas 2 e 3 que foram de 0,90. A primeira campanha foi a que apresentou o menor valor  $J = 0,87$ , que foi marcada por uma elevada abundância de aves concentradas em algumas espécies gregárias. A equitabilidade para área apresentou valores elevados e também estáveis. A abundância baixa e similar observada na quarta campanha contribuiu para o resultado mais elevado na Equitabilidade na presente campanha como pode ser observado pela redução ocorrida na quinta campanha que apresentou uma recuperação na sua abundância (Gráfico 86).

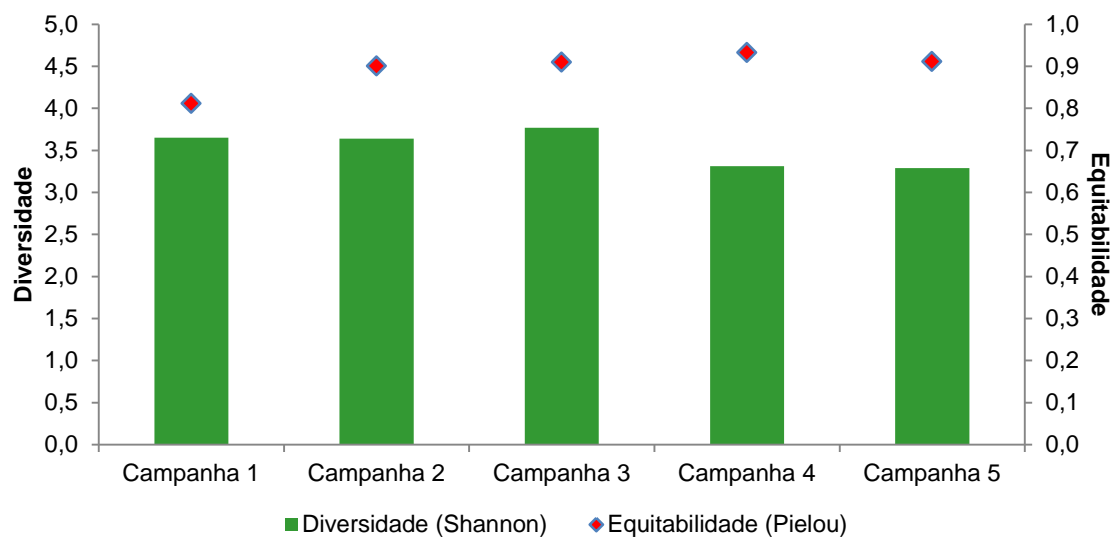


Gráfico 86: Diversidade de Shannon e Equitabilidade de Pielou no monitoramento de aves na Locação 08.

Os resultados demonstram uma distribuição equitativa entre os táxons registrados na Locação 08, sem apresentar espécies com dominância elevada como era de se esperar em áreas pobres. (Magurran 2011). Trata-se de um ambiente primário com uma baixa riqueza de aves, porém, estável.

#### 3.2.2.2.4 Similaridade

A similaridade de Sørensen para Locação 08 apresentou uma considerável uniformidade entre cada campanha onde as coletas se agruparam em torno dos eixos da ordenação apresentando sobreposições entre cada etapa. O que não permitiu a identificação de grupos distintos. A campanha quatro foi a que se mostrou mais distinta em relação às demais, uma provável influência da baixa riqueza apresentada. Fato que demonstra que mesmo com as variações na riqueza ao longo das campanhas as mesmas não foram provocaram grandes variações na composição das espécies (Gráfico 87).

Já campanha cinco apresentou uma alta uniformidade entre os transectos. Em relação as demais ela se localizou entre as campanhas um e dois em um extremo e a 4 no outro, o que permite afirmar que mesmo com uma riqueza similar a quarta campanha ela apresentou maior similaridade entre as segunda e terceira campanhas. Os resultados obtidos pela análise de ordenação indicam que as comunidades não sofreram grandes modificações ao longo do tempo (Gráfico 87).

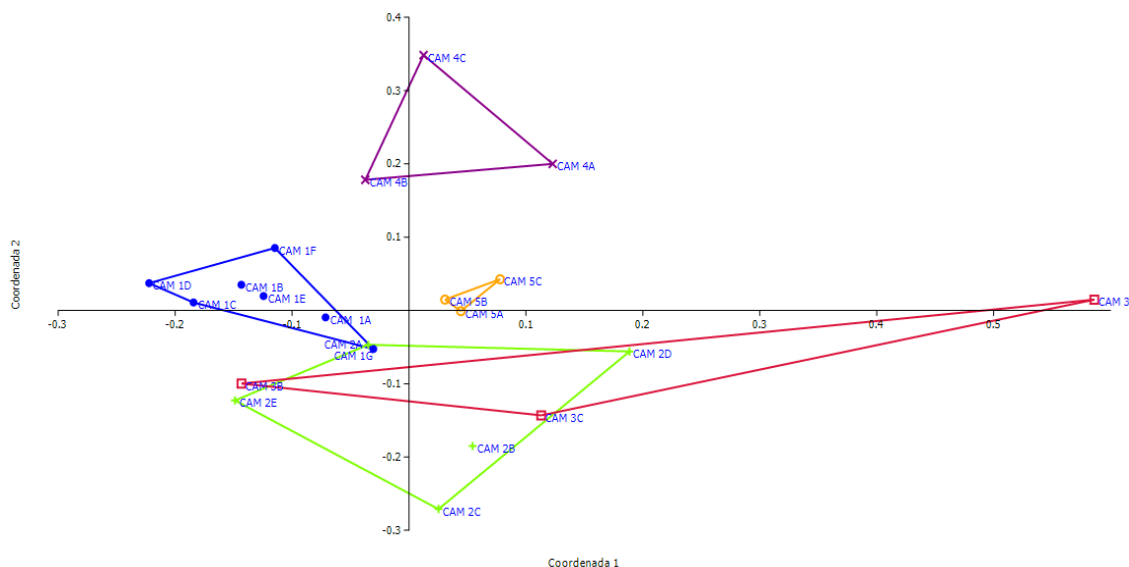


Gráfico 87: Similaridade de Sørensen obtida para o monitoramento de aves na Locação 08 através da análise de ordenação (NMDS).

Legenda: Azul: Campanha 1; Verde: Campanha 2; Vermelho: Campanha 3; Roxo: Campanha 4 e Amarelo: Campanha 5.

### 3.2.2.2.5 Espécies Ameaçadas de Extinção, Raras, Endêmicas, Novas Para a Ciência ou com Ampliação de Distribuição Geográfica

Foram registradas quatro espécies endêmicas do bioma Amazônico: a maitaca-de-cabeça-azul (*Pionus menstruus*) somente na primeira campanha, o tinguauçu-ferrugem (*Attila cinnamomeus*) em todas as campanhas, suiriri-de-garganta-rajada (*Tyrannopsis sulphurea*) na segunda campanha e o ferreirinho-estriado (*Todirostrum maculatum*) registrado pela primeira vez na campanha 5 (Foto 293). O alto grau de antropização da área foi determinante para a baixa riqueza de espécies endêmicas do bioma.

A maracanã-verdadeira (*Primolius maracana* – Foto 294) foi registrada nas três campanhas anteriores executadas na Locação 08. A espécie se encontrava na categoria Vulnerável na lista internacional da IUCN até o ano 2000 e partir da versão de 2004 a espécie deixou de ser ameaçada e atualmente consta como quase ameaçada (IUCN 2013). A principal causa para a redução nas populações da espécie foi o comércio ilegal somado à redução de habitats causada pelo desmatamento ilegal.



Foto 293: O ferreirinho-estriado (*T. maculatum*).

Foto: Estevão Lima.



Foto 294: A maracanã-verdadeira (*P. maracana*).

Foto: Estevão Lima.

A ausência de uma lista estadual de fauna para o Maranhão, dificulta a determinação das sensibilidades para a espécies de aves do Estado e ameaças locais podem ser deixadas de lado na lista nacional de espécies ameaçadas. Uma vez que o táxon se encontra ameaçado regionalmente no Estado do Pará (Albernaz & Avila-Pires 2009) o status sobre a vulnerabilidade para a espécie no Maranhão se encontra incerta.

Para o Maranhão os registros históricos da maracanã-verdadeira (*P. maracana*) são limitados a duas localidades. O primeiro ao norte do estado em Miritiba, com espécimes coletadas no início do século XX e no município de Bacabal para o ano 1992 (Nunes 2003). Desta forma seu registro pode representar em uma possível expansão de sua distribuição conhecida (Bird Life International 2014).

O coleiro-do-norte (*Sporophila americana*) teve seu primeiro registro no Maranhão, em 2004 (Vasconcelos 2004), no município de Açailândia. Durante os levantamentos na Locação 08 a espécie foi registrada na segunda campanha, tratando-se do registro mais a oeste da espécie no Estado do Maranhão.

Durante o monitoramento foram registradas 52 espécies consideradas de interesse econômico, destas 17 classificadas como cinegéticas, como a jaçanã (*Jacana jacana*) e o aracuã-de-sobrancelhas (*Ortalis superciliaris*). Registrado pela primeira vez na terceira campanha a espécie foi removida da última revisão da lista internacional da IUCN, onde era considerada quase ameaçada até 2011 (IUCN 2013). Já para as aves de xerimbabo foram registradas 35 espécies, com destaque para os membros da família Psittacidae com a maracanã-verdadeira (*P. maracana* Foto 294). Durante a quarta campanha foi observado dois exemplares de sanhançu-da-amazônia (*Tangara episcopus*) recém capturados por moradores locais como animal de estimação (Foto 295).





Foto 295: sanhaçu-da-amazônia (*T. episcopus*) em gaiola de morador local.

Foto: Estevão Lima.

A baixa quantidade de espécies cinegéticas na Locação 08 evidenciam que a área não é capaz de abrigar espécies de maior porte devido à pobreza do ambiente e a exaustão das populações devido a caça excessiva.

### 3.2.2.3 Mastofauna

A quinta campanha de monitoramento da fauna de mamíferos na área de estudo definida para o empreendimento expansão da Estrada de Ferro Carajás registrou 31 espécies de mamíferos silvestres (Tabela 26), total que representa cerca de 4,0% das espécies com distribuição conhecida para o Brasil (Reis 2010). Estas espécies estão distribuídas em 16 famílias e sete ordens. Destaca-se a ordem Rodentia como a mais bem representada do grupo (33%), seguida de Carnívora (17%). Do total de espécies, quatorze representam os pequenos mamíferos não-voadores e 17, os mamíferos de médio e grande porte (Gráfico 88).

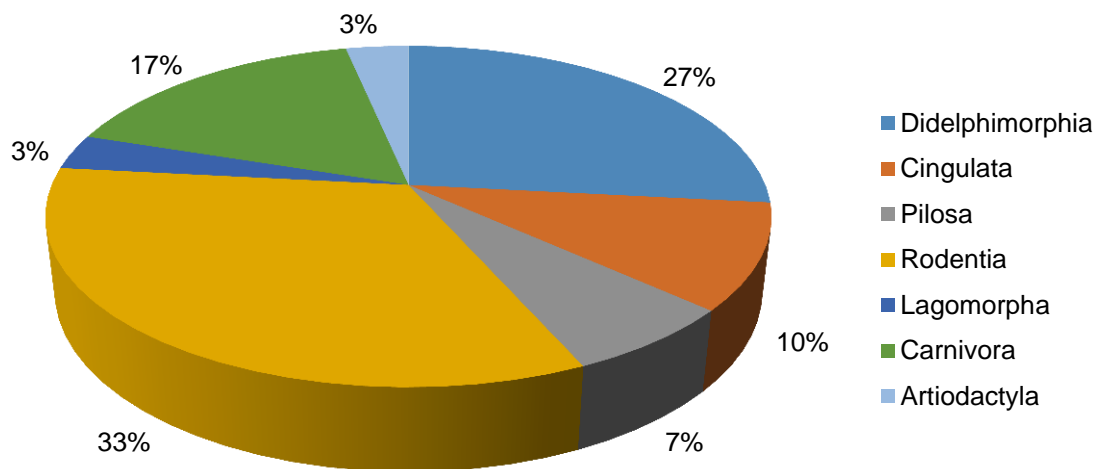


Gráfico 88: Representatividade das ordens de mamíferos agregadas registradas nas cinco campanhas na área de monitoramento da Locação 08.

**Tabela 26: Espécies de mamíferos não voadores registradas nas áreas de amostragem da EFC, Locação 08, Miranda do Norte/MA.**

TÁXON	NOME COMUM	CAMPANHA				
		1	2	3	4	5
<b>Didelphimorphia</b>						
<b>Didelphidae</b>						
<i>Cryptonanus cf. agricolai</i>	catita		X	X		
<i>Didelphis marsupialis</i>	gambá, mucura	X	X	X	X	X
<i>Gracilinanus cf. agilis</i>	catita	X	X	X	X	X
<i>Marmosa murina</i>	catita, guaiquica	X	X	X		X
<i>Marmosops cf. pinheiroi</i>	cuíca				X	
<i>Micoureus demerarae</i>	cuíca, catita	X	X	X	X	X
<i>Monodelphis domestica</i>	catita, cuíca-de-rabo-curto	X	X	X	X	X
<i>Philander opossum</i>	cuíca-de-quatro-olhos	X	X	X		
<b>Cingulata</b>						
<b>Dasypodidae</b>						
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu, tatu-galinha		X	X		
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peludo, tatu-peba	X		X	X	
<i>Cabassous sp.</i>						X
<b>Pilosa</b>						
<b>Bradypodidae</b>						
<i>Bradypus variegatus</i>	preguiça, bicho-preguiça			X		
<b>Myrmecophagidae</b>						
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-de-colete, tamanduá-mirim	X	X	X	X	
<b>Rodentia</b>						
<b>Sciuridae</b>						
<i>Guerlinguetus aestuans</i>	caxinguelê, esquilo				X	
<b>Cricetidae</b>						
<i>Holochilus sciureus</i>	rato-d'água				X	
<i>Hylaeamys megacephalus</i>	rato-do-mato				X	
<i>Necomys lasiurus</i>	rato-do-mato	X	X	X	X	X
<i>Oecomys sp.</i>	rato-do-mato		X			
<i>Oligoryzomys sp.</i>	rato-do-mato		X	X		
<b>Cuniculidae</b>						
<i>Cuniculus paca</i>	paca		X	X		
<b>Caviidae</b>						
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	X		X		
<b>Dasyproctidae</b>						
<i>Dasyprocta prymnolopha</i>	cutia	X	X	X	X	
<b>Echimyidae</b>						
<i>Proechimys cf. roberti</i>	rato-e-espinho	X	X	X	X	X
<b>Lagomorpha</b>						
<b>Leporidae</b>						
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	coelho, tapeti	X	X	X		X
<b>Carnivora</b>						

TÁXON	NOME COMUM	CAMPANHA				
		1	2	3	4	5
<b>Felidae</b>						
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica					X
<b>Canidae</b>						
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato, graxaim, raposa	X	X	X	X	X
<b>Mustelidae</b>						
<i>Lontra longicaudis</i>	lontra					X
<i>Galictis vittata</i>	furão	X		X		
<b>Mephitidae</b>						
<i>Conepatus semistriatus</i>	cangambá, jaritaca	X	X	X	X	X
<b>Procyonidae</b>						
<i>Procyon cancrivorus</i>	guaxinim, mão-pelada	X	X	X	X	X
<b>Artiodactyla</b>						
<b>Cervidae</b>						
<i>Mazama spp.</i>	veado			X		

### 3.2.2.3.1 Riqueza

Ao avaliarmos a riqueza observada na área de amostragem da Locação 08, podemos observar crescimento gradual no número de novos registros de mamíferos para a área de amostragem (Gráfico 89). Durante a primeira campanha de monitoramento foram registradas dezessete espécies de mamíferos, na segunda campanha foram registradas dezenove espécies, com a adição de quatro novas espécies (*Cryptonanus cf. agricolai*, *Dasypus novemcinctus*, *Oecomys sp.*, e *Oligoryzomys sp.*) que não haviam sido registradas anteriormente. Já na terceira campanha foram registradas vinte e três espécies de mamíferos, com a adição de duas novas espécies (*Bradypus variegatus* e *Mazama sp.*). Na quarta campanha do monitoramento realizado na área de amostragem da Locação 08, houve a menor riqueza registrada até o momento, sendo registradas 16 espécies de mamíferos, com o incremento de quatro novas espécies à lista (*Marmosops cf. pinheiroi*, *Guerlinguetus gilvicularis*, *Holochilus sciureus* e *Hylaemys megacephalus*). Durante a quinta campanha foram registradas 14 espécies, com o incremento de três novas espécies a lista (*Lontra longicaudis*, *Leopardus pardalis*, *Cabassous sp.*). O registro de *L. longicaudis* e *L. pardalis* para a área de amostragem é importante devido as condições antrópicas e fragmentadas em que se encontra inserida a matriz da Locação 08. A presença destas espécies é importante por se tratar de espécies especialistas e que precisam de recursos florestais com estrato arbóreo mais condensado e recursos hídricos com boa qualidade ambiental. A área de amostragem da Locação 08 é homogênea em sua estrutura, estando inserida em uma matriz antrópica, fragmentada e suprimida em diversos pontos. A estrutura paisagística da Locação 08 favorece o aparecimento de espécies pioneiras adaptadas a viverem em ambientes antropizados, favorecendo a estabilização da comunidade de mamíferos ali existentes.

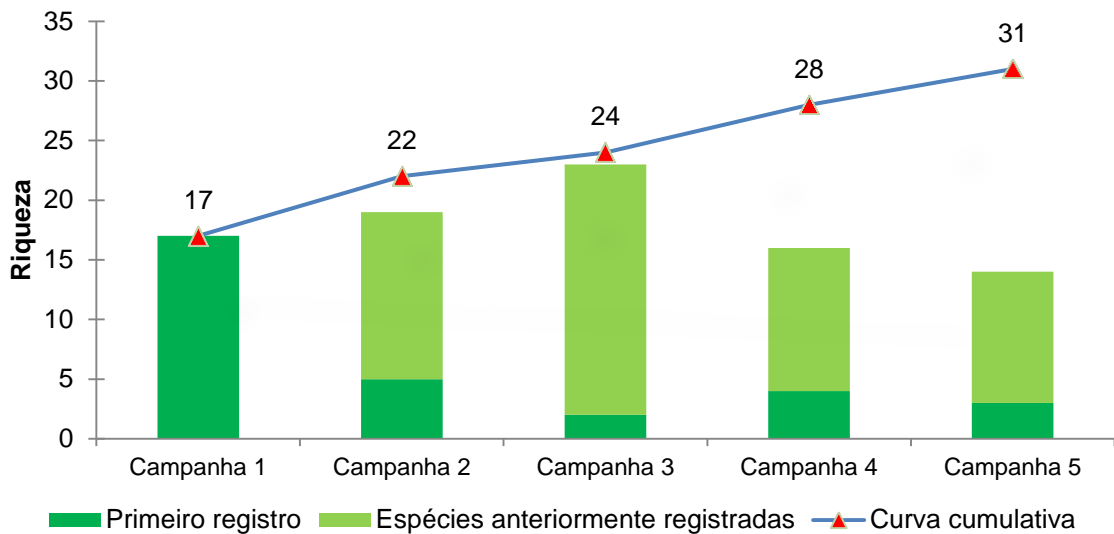


Gráfico 89: Comparativo da riqueza observada e curva de acumulação de espécies de mamíferos entre as cinco campanhas de monitoramento na Locação 08.

### 3.2.2.3.1 Mamíferos de Médio e Grande Porte

A riqueza de espécies de mamíferos terrestres de médio e grande porte estimada, utilizando os registros obtidos nas unidades amostrais durante as campanhas de monitoramento na Locação 08, foi de aproximadamente 20 espécies (IC  $\pm$  0,95), valor superior ao observado em campo (17 espécies registradas), indicando que o esforço amostral foi suficiente para representar a comunidade de mamíferos da Locação 08.

A curva do coletor (Gráfico 90) obtém crescimento inicial gradativo e continua ascendendo, não apresentando tendência a estabilização. Espera-se que nas próximas campanhas, a riqueza máxima seja registrada, com a manutenção do esforço amostral, fazendo com que as curvas atinjam a assíntota e a riqueza total de mamíferos de médio e grande porte seja registrada na área de influência da Locação 08. Por se tratar de uma matriz antrópica e fragmentada, não é esperado que a comunidade de mamíferos apresente grandes variações em sua estrutura.



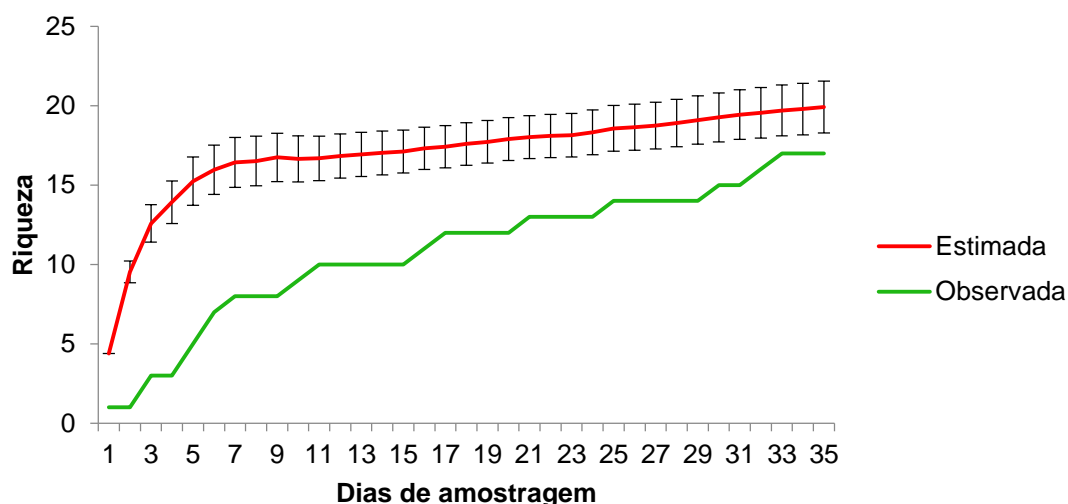


Gráfico 90: Curva do coletor agregada entre as cinco campanhas, representando a riqueza observada e a riqueza estimada (Jackknife) de mamíferos de médio e grande porte na Locação 08.

### 3.2.2.3.1.2 Pequenos Mamíferos

Os sucessos de captura obtidos para cada um dos métodos são descritos na Tabela 27. O sucesso de captura variou entre as campanhas, mas o método de contenção viva foi o mais eficaz para registrar a comunidade de mamíferos. Na primeira, terceira, quarta e quinta campanhas do monitoramento, os maiores valores encontrados foram pelo método de armadilhas de contenção viva. Na segunda campanha, os valores do sucesso de captura são os maiores para as armadilhas de interceptação e queda, correspondendo a 3,75%. Na quinta campanha, o método de captura através de armadilhas de contenção viva foi o que registrou o maior sucesso, com o valor correspondendo a 3,86%. O sucesso de captura registrado na quinta campanha é satisfatório para a área de amostragem. No agregado geral das cinco campanhas de monitoramento realizadas até o momento, o sucesso de captura através do método de contenção viva se mostrou o mais eficiente, correspondendo um valor de 3,92%, enquanto no método de armadilhas de interceptação e queda, o valor agregado para as cinco campanhas foi de 2,80%. O sucesso de captura é considerado moderado para os dois métodos, porém, relevantes por se tratar de uma matriz antrópica e com baixas condições ambientais para a manutenção de uma comunidade de mamíferos viável.

**Tabela 27: Sucesso de captura utilizando o método CMR (Captura-Marcação-Recaptura) para o registro de espécies de pequenos mamíferos não voadores durante a amostragem em campo na Locação 08, Miranda do Norte/MA.**

Campanha	Método	Esforço Amostral	Total de Capturas	Número de Indivíduos	Sucesso de Captura
1	Grids	672	50	44	6,51%
	AIQ	420	15	14	3,13%
2	Grids	672	15	9	1,95%
	AIQ	420	18	17	3,75%
3	Grids	672	30	21	4,46%
	AIQ	420	11	9	2,61%
4	Grids	672	11	7	1,63%
	AIQ	420	6	6	1,42%

Campanha	Método	Esforço Amostral	Total de Capturas	Número de Indivíduos	Sucesso de Captura
5	Grids	672	26	14	3,86%
	AIQ	420	9	8	2,14%
<b>Agregado</b>	<b>Grids</b>	<b>3360</b>	<b>132</b>	<b>95</b>	<b>3,92%</b>
	<b>AIQ</b>	<b>2100</b>	<b>59</b>	<b>54</b>	<b>2,80%</b>

A curva do coletor (Gráfico 91) gerada a partir dos pontos de amostragem de captura de pequenos mamíferos demonstrou a riqueza das espécies de pequenos mamíferos na área de influência da Locação 08. A riqueza estimada de pequenos mamíferos para a região é superior a riqueza observada, com as curvas revelando tendência a estabilização. A curva demonstra uma riqueza estimada de cerca de 15 espécies de pequenos mamíferos para a área de amostragem, sendo registradas quatorze espécies de pequenos mamíferos, com o intervalo de confiança a 95% (IC  $\pm$  0,95).

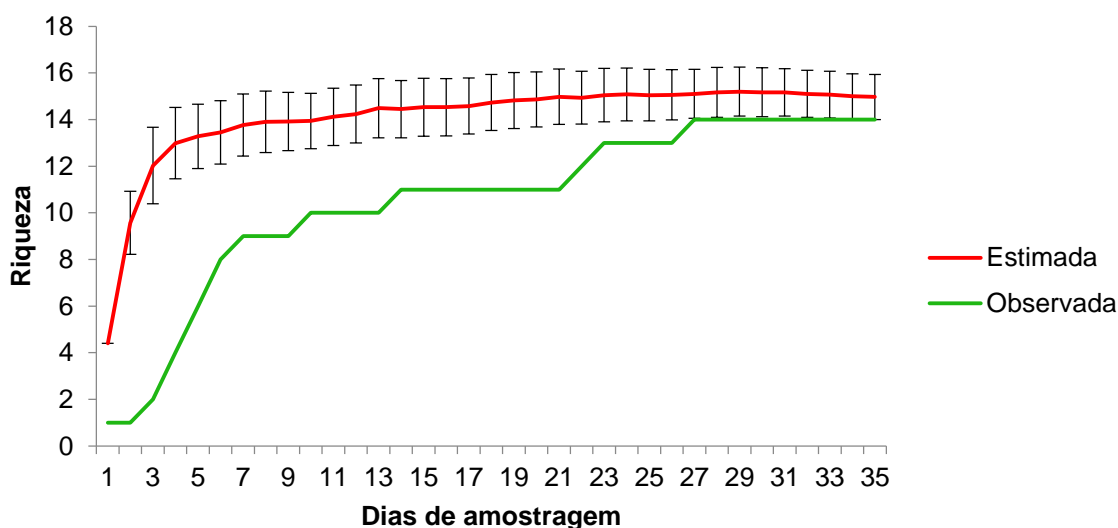


Gráfico 91: Curva do coletor agregada entre as cinco campanhas, representando a riqueza observada e estimada (Jackknife) de pequenos mamíferos na área de amostragem da Locação 08.

A curva de acumulação de riqueza estimada de espécies obteve um acentuado crescimento inicial, apresentando tendência a estabilização a partir do 21º dia de amostragem. Pardini (2003), cita que a presença de espécies pioneiras e invasores em áreas fragmentadas e antropizadas afeta diretamente a estrutura e riqueza da comunidade de pequenos mamíferos. Isso porque, com o maior registro e prevalência de espécies generalistas, estas tendem a submeter e afugentar as espécies especialistas, levando a extinção local de espécies que apresentam comportamento ambiental específico em relação a áreas com maior qualidade ambiental. Este fato corrobora com a riqueza e estrutura da comunidade de pequenos mamíferos da Locação 08, formada de forma totalitária por espécies de caráter generalista, e que apresentam em sua maioria espécies que têm predileção por ambientes abertos, indicativo de que a área presente na Locação 08 passa por processo de savanização.

### 3.2.2.3.2 Abundância

Para o cálculo da abundância relativa das espécies registradas na Locação 08 durante as cinco campanhas, o número de registros foi dividido pelo número de sequências, gerando assim o valor correspondente a abundância das espécies.

Das 31 espécies de mamíferos registradas na Locação 08 até o momento, *Monodelphis domestica*, *Cerdocyon thous* e *Necromys lasiurus* foram as espécies mais abundantes, obtendo um índice de frequência de 0,51%, 0,27% e 0,22%, respectivamente. As espécies acima citadas são consideradas generalistas, adaptadas em viverem em ambientes com matrizes antrópicas, habitando preferencialmente em ambientes abertos e savanizados, explicando assim a elevada abundância das mesmas na área de amostragem da Locação 08 (Gráfico 92), conforme vê-se o processo de savanização em que se submete a área amostral da Locação 08. Registra-se a diminuição da abundância de *M. domestica*, espécie mais prevalente no estudo da Locação 08 até o momento. A menor abundância desta espécie na quarta e quinta campanhas pode estar associada à supressão de uma parte da área de amostragem para formação de um pasto para criação de gado, realizada por moradores locais, diminuindo assim a área de vida de uma espécie que habita um ambiente já fragmentado. A presença menos constante de *M. domestica* sugere também que o processo de savanização ocorrente na área de amostragem da Locação 08 pode estar afetando a comunidade desta espécie, com os indivíduos se deslocando mais e indo ocupar novas áreas em busca de recurso alimentar.

Quatro espécies obtiveram registros abaixo do esperado, sendo consideradas raras por conta da qualidade ambiental da área da Locação 08. *Marmosops* cf. *pinheiroi*, *Mazama* spp., *Leopardus pardalis* e *Lontra longicaudis*, todos com frequência de registro em 0,1%, sendo consideradas espécies raras devido ao fator fragmentação. Destaca-se a presença de *Mazama* spp., espécie cinegética, por estar em uma área com trânsito intenso de caçadores, tornando-se rara devido ao fato pressão de caça. A presença de *L. pardalis* e *L. longicaudis* na área de amostragem da Locação 08 são registros importantes, devido a essas espécies serem de topo de cadeia alimentar e registros exclusivos da quinta campanha do monitoramento. A presença destas espécies na área de amostragem apenas na quinta campanha aliada ao baixo número de registros pode ser um indicativo de espécies que estiveram usando a área para dispersão para outros locais.

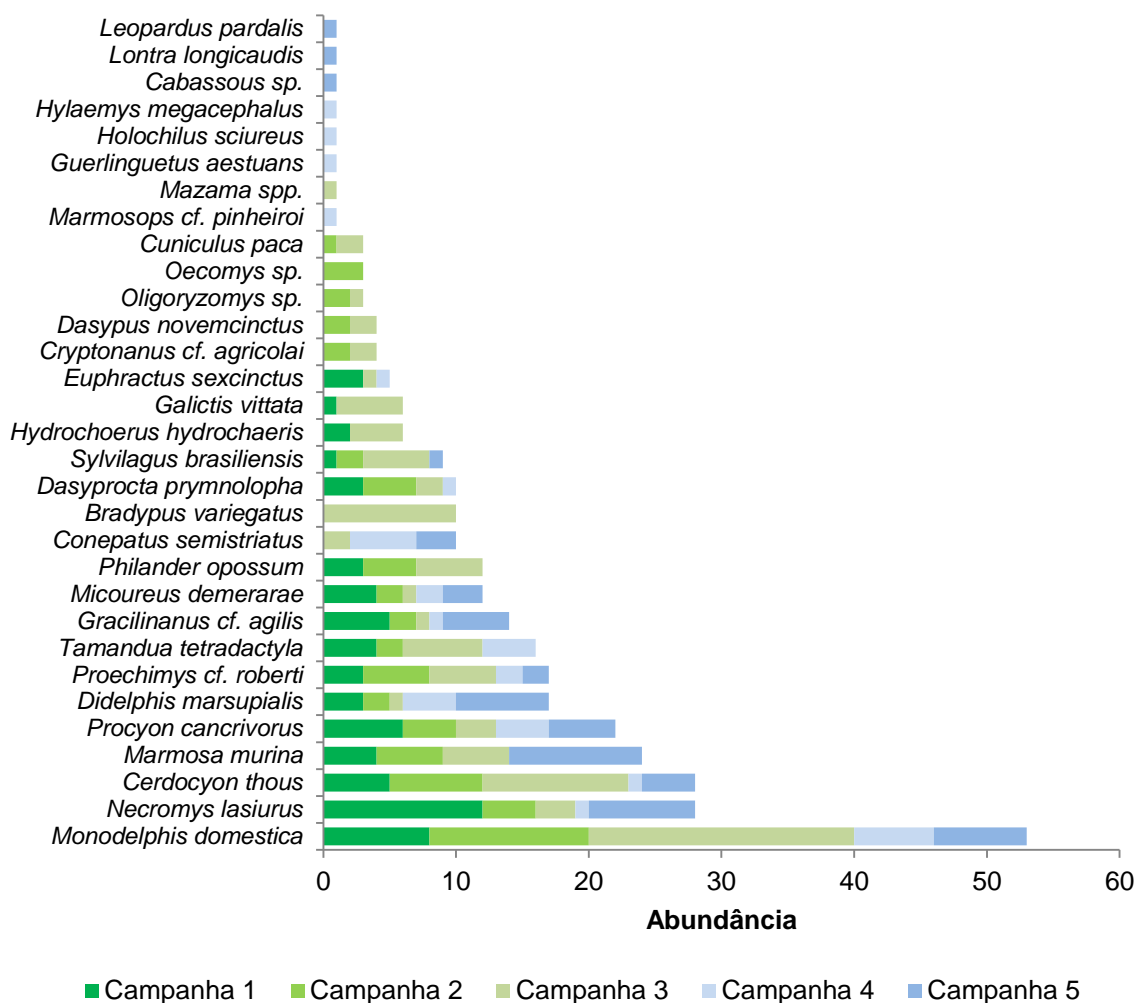


Gráfico 92: Abundância total das espécies de mamíferos registradas durante as cinco campanhas de monitoramento na EFC, Localização 08, Miranda do Norte/MA.

### 3.2.2.3.3 Diversidade

A partir do número de indivíduos de mamíferos registrados na Localização 08, foram calculados os índices de diversidade de Shannon e equitabilidade de Pielou (Gráfico 93). Quanto maior o índice de Shannon, maior a diversidade da população de mamíferos e o índice de Pielou se aproximando de 1, indica a maior a equitabilidade da população, sem dominância de espécies.

O índice de diversidade apresenta um aumento progressivo no decorrer das quatro primeiras campanhas, havendo um pequeno decréscimo na quinta campanha. Durante a quarta campanha foram encontrados os maiores valores para os índices de diversidade ( $H = 2,60$ ) e equitabilidade ( $E = 0,92$ ). Na quinta campanha o índice de equitabilidade se manteve estabilizado em  $E = 0,92$ , enquanto houve um pequeno decréscimo no índice de diversidade que correspondeu a  $H = 2,43$ .



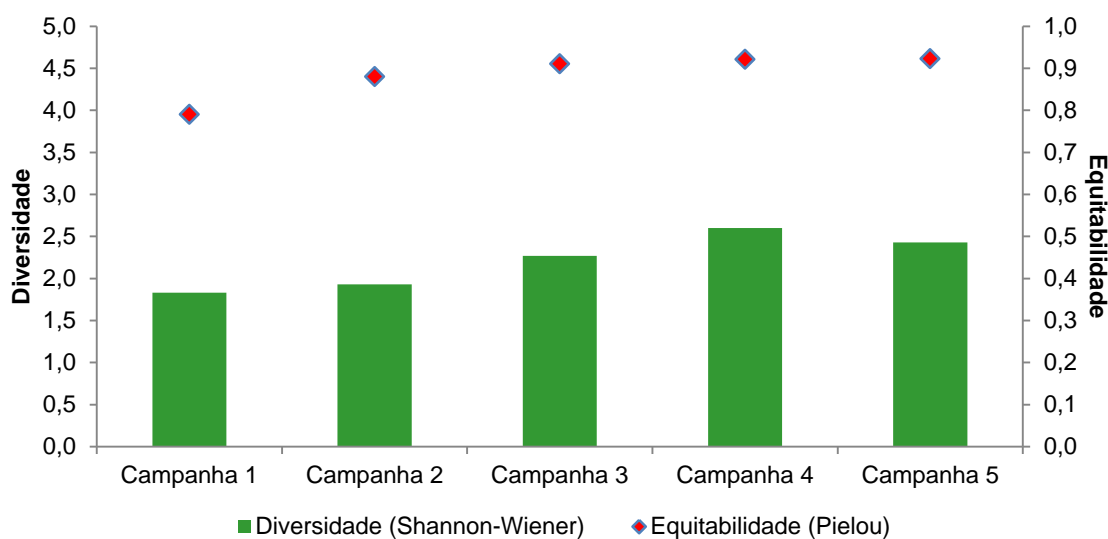


Gráfico 93: Diversidade de mamíferos através do índice de Shannon e a Equitabilidade através do índice de Pielou.

Sugere-se que a flutuação nos valores obtidos através do índice diversidade deva-se à variação sazonal, pois a quarta campanha foi realizada no período chuvoso, onde foi elevado o número de registros de espécies no que tange ao grupo mastofauna. A primeira campanha revelou os valores mais baixos de diversidade e equitabilidade registrados até o momento, respectivamente  $H = 1,83$  e  $E = 0,79$ . Os altos valores obtidos através do índice de equitabilidade sugerem que as populações das comunidades mastofaunísticas presentes na área amostral da Locação 08 são estáveis e uniformes. A área de amostragem é homogênea em sua composição e composta por uma paisagem antrópica, sugerindo que os altos índices de diversidade registrados são efeitos direto da alta prevalência de espécies generalistas presentes na área.

### 3.2.2.3.4 Similaridade

#### 3.2.2.3.4.1 Pequenos Mamíferos

Para verificar a Similaridade da comunidade de mamíferos da Locação 08 entre as cinco campanhas utilizou-se o índice de Sorensen (Gráfico 94). Os agrupamentos foram mais similares e se ordenaram nas campanhas 1, 2, 3 e 5 (polígonos Vermelho, Azul, Amarelo e Rosa -Gráfico 94), quando a comunidade de pequenos mamíferos da Locação 08 apresentou-se mais similar. A quarta campanha se ordena separadamente das demais, especialmente o 28º dia de amostragem que difere totalmente da amostragem dos demais. Especificamente neste dia não houve captura de animais. Destaca-se que a quarta campanha coincidiu com a data do pirigeu lunar, fase em que a lua fica mais próxima da Terra, aumentando a claridade e alterando o comportamento principalmente de pequenos roedores e marsupiais que tendem a se deslocar menos com maior claridade lunar, por ficarem mais expostos a predação.

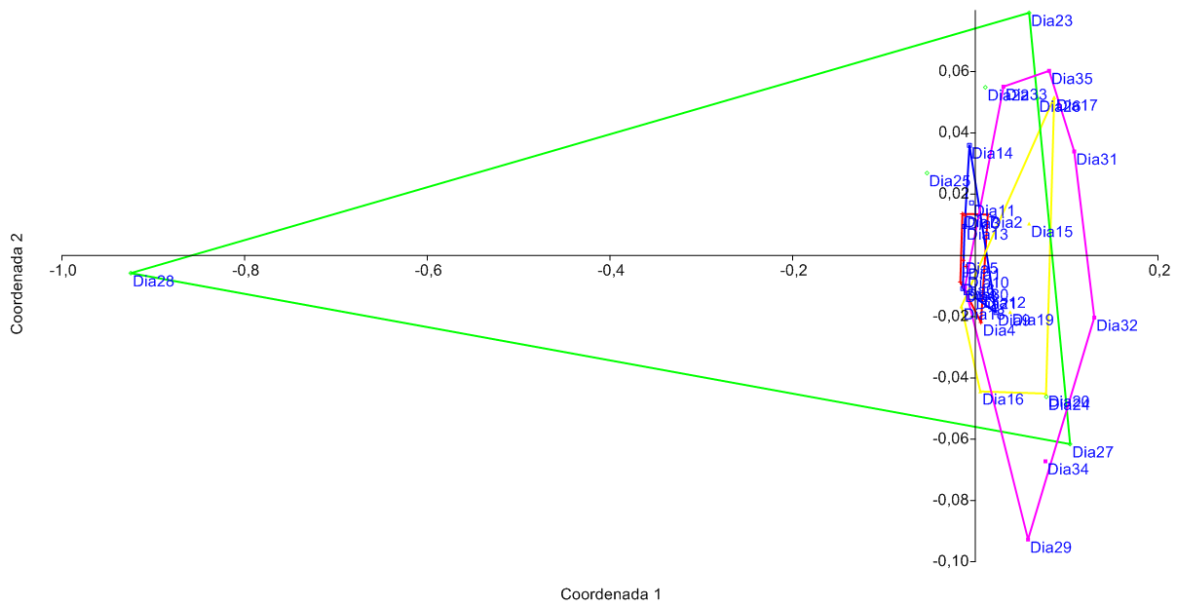


Gráfico 94: Similaridade da Locação 08, utilizando o índice de Sorensen.

Legenda: Vermelho = Campanha 1; Azul = Campanha 2; Amarelo = Campanha 3; Verde = Campanha 4; Rosa = Campanha 5.

A pouca variância na estrutura da comunidade de pequenos mamíferos da Locação 08 sugere que o padrão organizacional da mesma se apresenta estável e não tende a variar no decorrer das próximas campanhas, por se tratar principalmente de uma comunidade de espécies generalistas. A homogeneidade presente na estrutura arbórea que compõe a Locação 08 favorece a estabilização das populações na comunidade de pequenos mamíferos da Locação 08.

### 3.2.2.3.4.2 Mamíferos de Médio e Grande Porte

Para se verificar a Similaridade da comunidade de mamíferos de médio e grande porte da Locação 08 entre as cinco campanhas utilizou-se o índice de Sorensen, sendo construído um gráfico (Gráfico 95) para avaliar o agrupamento entre as campanhas.

O cálculo da similaridade obtido pela análise das coordenadas principais resultou em quatro ordenações agrupadas distintamente. As campanhas 1 e 3 se ordenam e ficam mais próximas entre si, enquanto as campanhas 2, 4 e 5 se agrupam separadamente das demais. A disparidade entre as campanhas 1, 2, 3 e 4 com a campanha 5 é observado pelo fato de terem sido registradas três novas espécies de mamíferos de médio e grande porte, exclusivas da quinta campanha, elevando a riqueza e alterando a composição da comunidade de mamíferos de médio e grande porte da Locação 08. Apesar de as campanhas não se agruparem, podemos afirmar que a comunidade de mamíferos é estável, não mantém um padrão organizado, principalmente por conta da variação sazonal que afeta diretamente os registros da comunidade de mamíferos de médio e grande porte. É esperado que nas próximas campanhas a comunidade de mamíferos de médio e grande porte continue variando, mas se mantenha estável, em virtude das espécies ali presentes já estarem habituadas a um ambiente antrópico e homogêneo presente na Locação 08.

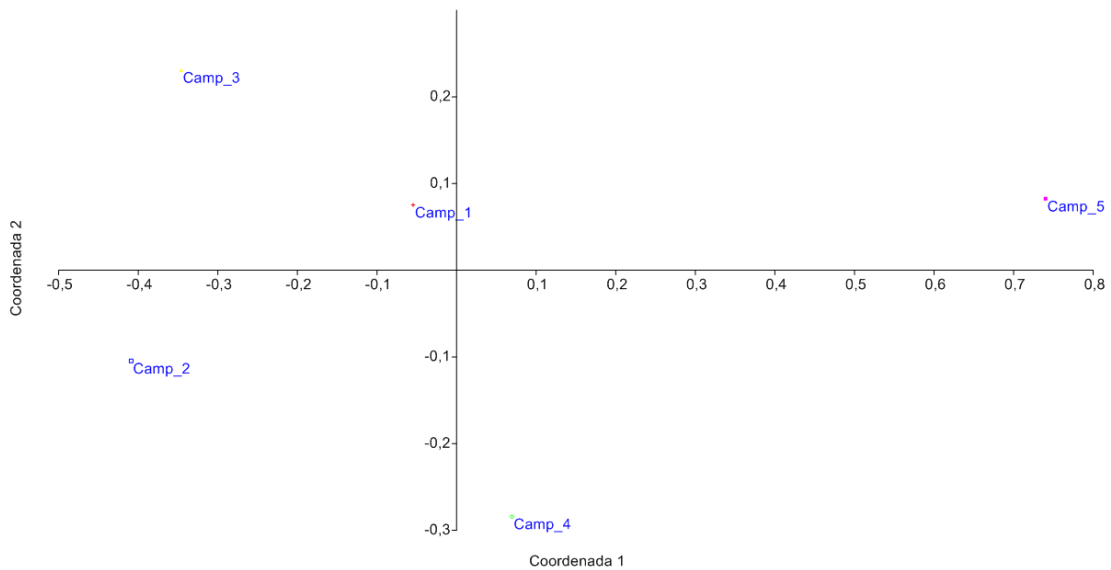


Gráfico 95: Similaridade de mamíferos de médio e grande porte da Locação 08, utilizando o índice de Sorensen.

### 3.2.2.3.5 Espécies Ameaçadas de Extinção, Raras, Endêmicas, Novas Para a Ciência ou com Ampliação de Distribuição Geográfica

Das 31 espécies de mamíferos registradas durante monitoramento da Locação 08 da EFC, apenas *Leopardus pardalis* encontra-se citado na lista vermelha das espécies ameaçadas de extinção. Carnívoros de médio/grande porte são espécies mais susceptíveis a variações ambientais e são mais afetados por questões como fragmentação do ambiente, desmatamento e poluição. Vale ressaltar que *L. pardalis* é uma espécie de interesse comercial pelo valor que sua pele atinge no mercado negro.

Apenas uma espécie registrada na Locação 08 é considerada endêmica do bioma amazônico: *Didelphis marsupialis* (gambá) é uma espécie de ampla distribuição geográfica, estando presente desde sítios de floresta primária a ambientes impactados pela ação humana, chegando a ocorrer em áreas urbanas. O registro desta espécie é um indicativo da alta plasticidade ecológica desta espécie no ambiente que se insere, conforme o observado na área de amostragem da Locação 08. Segundo Passamani (2003), a alta densidade do gênero *Didelphis* em ambientes impactados é sinônimo de baixa qualidade ambiental, corroborando com os dados registrados no monitoramento da Locação 08, em que a espécie *Didelphis marsupialis* apresenta prevalência sobre as demais.

Espécies cinegéticas são aquelas que sofrem com a pressão de caça com a finalidade de servir, principalmente, como subsistência. A Lei de Proteção à Fauna nº 5.197/1967 proíbe a caça e comércio de espécies nativas, salvo mediante Fotoização do órgão ambiental competente. Na área de inserção da Locação 08, as principais espécies que sofre impacto direto da pressão de caça são: *Dasyurus novemcinctus* (tatu-galinha), *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba), *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara), *Cuniculus paca* (paca), *Sylvilagus brasiliensis* (tapeti), *Dasyprocta prymnolopha* (cutia) e *Mazama* spp. (veado). Na área de amostragem da Locação 08 é relativamente comum o encontro com caçadores e poleiros de espera para caça através de ceva. A área de amostragem da Locação 08 está inserida em

uma matriz composta por comunidades de baixa renda, sugerindo que o fator pressão de caça é um dos principais problemas a comunidade de mamíferos ali presente. A forte influência da cultura indígena nas comunidades humanas do interior do Maranhão também ocasiona o impulso da pressão de caça na área de amostragem da Locação 08.

Dentre as espécies de pequenos mamíferos, destaca-se a presença de *Cryptonanus* cf. *agricolai*, espécie que possui novo registro para o estado do Maranhão, se tratando de expansão de distribuição geográfica da mesma. A espécie atualmente passa por revisão sistemática, sendo utilizado o termo “*confer* (cf.)” para nomear a mesma. Análises a nível molecular devem ser realizadas para se determinar com precisão a nomenclatura correta da espécie presente na área da Locação 08. A fauna de pequenos mamíferos do estado do Maranhão ainda é pouco conhecida, sendo importante revisões a nível molecular para se identificar com exatidão a espécie pertencente ao gênero *Cryptonanus*.

### 3.2.3 LOCAÇÃO 09

#### 3.2.3.1 Herpetofauna

##### 3.2.3.1.1 Riqueza e Composição

###### 3.2.3.1.1.1 Anfíbios

Nesta quinta campanha foi registrada a menor riqueza de espécies de anfíbios (n = 15) dentre todas as campanhas anteriores, porém podemos considerar semelhantes às riquezas da primeira (n = 18), terceira (n = 17) e quarta (n = 17) campanhas, tendo como maior riqueza a segunda campanha (n = 23). Nas cinco campanhas, quatro espécies foram comuns a todas elas, nenhuma espécie exclusiva da primeira, sete espécies exclusivas da segunda, dois espécie exclusiva da terceira, uma espécies exclusivas da quarta e quatro exclusivas da quinta campanha (Tabela 28).

**Tabela 28. Espécies de anfíbios registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, realizadas na Locação 09 no município de Arari/MA.**

Táxon	Campanha				
	1	2	3	4	5
<b>ORDEM ANURA</b>					
<b>Família Bufonidae</b>					
<i>Rhinella jimi</i>		X	X	X	X
<i>Rhinella</i> gr. <i>margaritifera</i>	X	X			
<b>Família Hylidae</b>					
<i>Dendropsophus branneri</i>	X	X		X	
<i>Dendropsophus nanus</i>	X	X		X	
<i>Dendropsophus</i> sp. 1					X
<i>Hypsiboas multifasciatus</i>					X
<i>Hypsiboas punctatus</i>		X	X	X	X
<i>Hypsiboas raniceps</i>	X	X	X	X	X
<i>Phyllomedusa hypochondrialis</i>		X			



Táxon	Campanha				
	1	2	3	4	5
<i>Pseudis paradoxa</i>	X	X	X		X
<i>Scinax eurydice</i>	X		X		
<i>Scinax fuscomarginatus</i>					X
<i>Scinax nebulosus</i>	X	X	X	X	
<i>Scinax cf. parkeri</i>		X	X		
<i>Scinax ruber</i>					X
<i>Scinax x-signatus</i>	X	X	X	X	
<i>Scinax</i> sp. 2	X				
<i>Sphaenorhynchus lacteus</i>		X	X	X	
<i>Trachycephalus typhonius</i>	X	X		X	X
<b>Família Leiuperidae</b>					
<i>Physalaemus cuvieri</i>	X	X	X	X	X
<i>Pseudopaludicola mystacalis</i>	X	X	X		X
<b>Família Leptodactylidae</b>					
<i>Leptodactylus fuscus</i>		X	X	X	X
<i>Leptodactylus hylaedactylus</i>	X	X	X	X	X
<i>Leptodactylus macrosternum</i>	X	X	X	X	X
<i>Leptodactylus petersii</i>	X	X			X
<i>Leptodactylus pustulatus</i>	X	X		X	
<i>Leptodactylus podicipinus</i>				X	
<i>Leptodactylus vastus</i>		X	X	X	
<b>Família Microhylidae</b>					
<i>Elachistocleis bumbameuboi</i>	X	X	X	X	
<i>Elachistocleis</i> sp. 2	X	X			
<b>Família Pipidae</b>					
<i>Pipa pipa</i>			X		
<b>RIQUEZA</b>	<b>18</b>	<b>23</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>15</b>
			<b>31</b>		

Após as atividades das cinco campanhas a riqueza total de anfíbios registrada foi de 31 espécies, com acréscimo de novos registros em todas as campanhas, evidenciando que a curva de acumulação está em plena ascendência após as cinco amostragens. Portanto, a riqueza total ainda não está próxima da riqueza real apresentada na localidade de estudo, havendo necessidade de mais amostras para alcançar a estabilidade da curva de acumulação (Gráfico 96).

Após a quinta campanha a riqueza observada foi de 14 espécies e riqueza estimada em aproximadamente 17. As curvas de riqueza observada e estimada apresentaram ascendência contínua na primeira campanha com tendência a estabilização durante as últimas campanhas. Dessa forma, acredita-se que nas próximas campanhas a estabilização possa ser confirmada e apresentada a riqueza real de anfíbios de serapilheira da área de estudo (Gráfico 97).

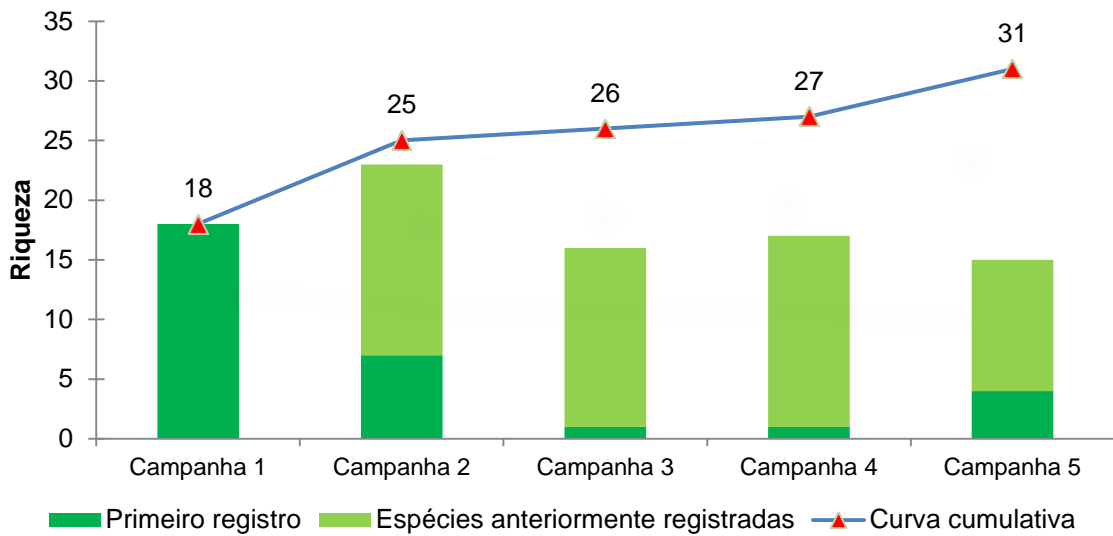


Gráfico 96. Riqueza acumulada de anfíbios registrados nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 09, Arari/MA.

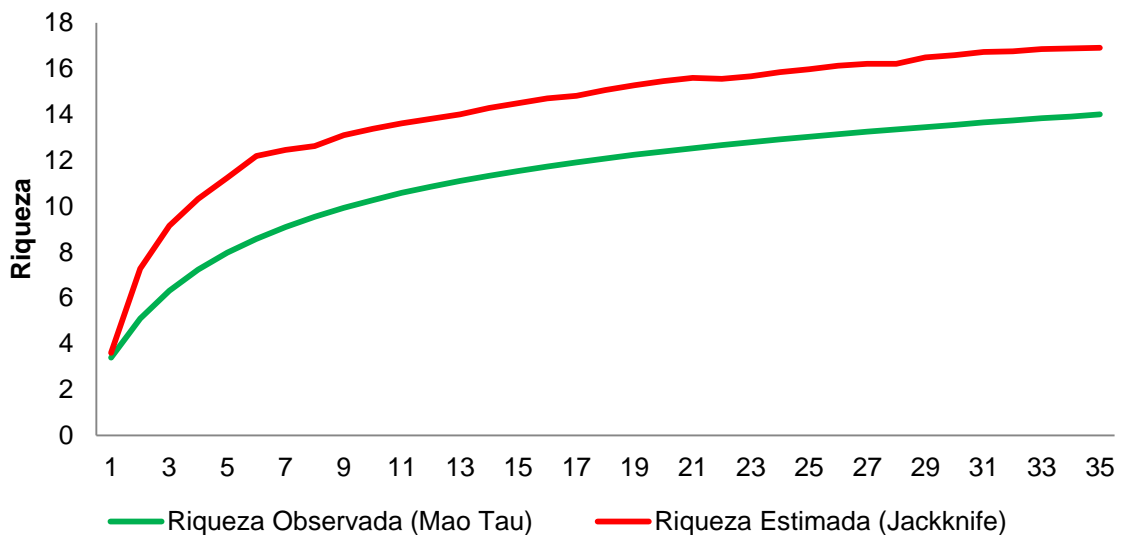


Gráfico 97. Curvas de acumulação da riqueza observada e estimada de anfíbios registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 09, Arari/MA.

A família mais rica em números de espécies de anfíbios depois das cinco campanhas foi Hylidae ( $n = 17$ ), seguida de Leptodactylidae ( $n = 7$ ) e as demais Bufonidae, Leiuperidae, Microhylidae com duas espécies e Pipidae com apenas uma espécie. Assim como apresentado para as famílias de anfíbios da Localização 08, provavelmente estes resultados não sofreram mudanças significativas, pois são resultados semelhantes aos observados para populações de anfíbios a Amazônia brasileira (Gráfico 98).

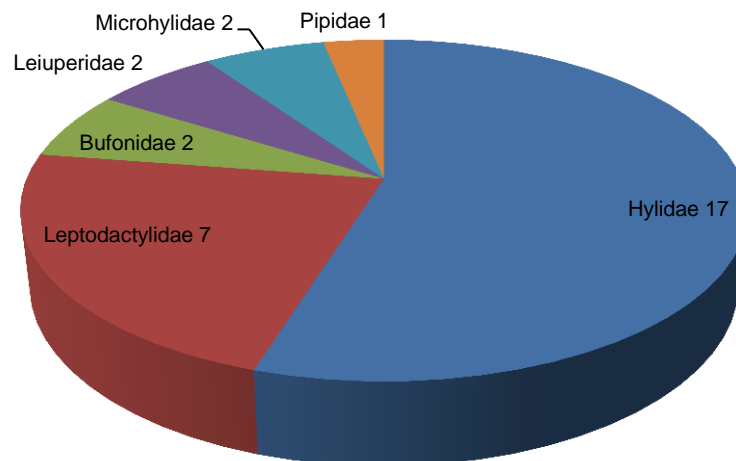


Gráfico 98. Riqueza de anfíbios por família registrada nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 09, Arari/MA.

Quando comparada a eficiência dos métodos depois das cinco campanhas, o método de AIQ registrou uma riqueza de apenas duas espécies na quinta campanha, riqueza muito abaixo das observadas primeira ( $n = 6$ ), segunda ( $n = 4$ ), terceira ( $n = 6$ ) e quarta ( $n = 7$ ). No geral as cinco campanhas em conjunto apresentaram diferenças na riqueza de espécies registradas pelo método de AIQ. O método PLT, na quinta campanha registrou riqueza intermediária ( $n = 17$ ) em relação à riqueza das quatro primeiras campanhas ( $n = 14$ ;  $n = 20$ ;  $n = 14$ ;  $n = 20$ , respectivamente), não se mostrando evidente grande variação na riqueza ao longo do monitoramento. Em relação ao método de RO, não houve registro de espécie na quinta campanha, porém foram registradas espécies em todas as primeiras campanhas ( $n = 1$ ;  $n = 7$ ;  $n = 3$ ;  $n = 1$ , respectivamente). O método PA não registrou nenhuma espécie na quinta campanha, com registro de apenas três espécies na terceira campanha. Portanto, esses baixos registros tornam o método ineficaz para monitoramento da herpetofauna. Apesar de não registrar nenhuma espécie nas duas campanhas que foi utilizado (terceira e quinta) o método de AAC é importante e complementar para algumas espécies de jacarés, tartarugas e alguns anfíbios, principalmente em períodos chuvosos (Gráfico 99).

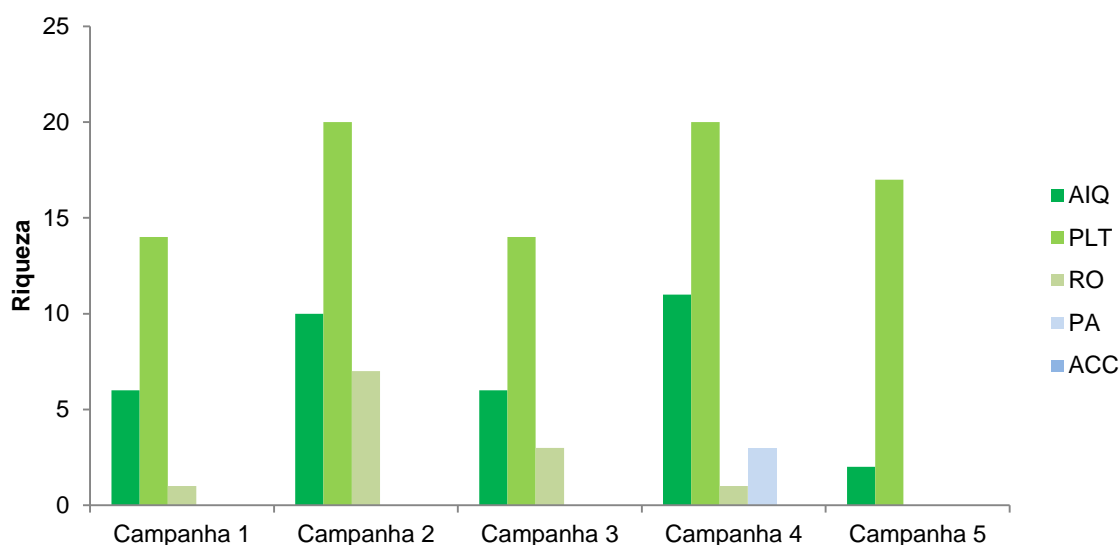


Gráfico 99. Riqueza de espécies de anfíbios registradas por método de amostragem nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 09, Arari/MA.

### 3.2.3.1.1.2 Répteis

Na quinta campanha foram registradas 18 espécies de répteis, riqueza intermediária entre a primeira (n = 17) e terceira (n = 20) campanhas e menor que a riqueza da terceira (n = 24) e quarta (n = 24) campanhas, apresentando variação significativa na riqueza de espécies da área estudada. Ao final da quinta campanha, três espécies foram comuns às cinco campanhas, nenhuma espécie exclusiva na primeira, 13 espécies exclusivas na segunda, seis espécies exclusivas na terceira, cinco espécies exclusivas na quarta e três espécies exclusivas na quinta campanha (Tabela 29).

Tabela 29. Espécies de répteis registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, realizadas na Localização 09 no município de Arari/MA.

Táxon	Campanha				
	1	2	3	4	5
<b>ORDEM CROCODYLIA</b>					
<b>Família Alligatoridae</b>					
<i>Caiman crocodilus</i>	X		X	X	X
<i>Paleosuchus trigonatus</i>					X
<b>ORDEM SQUAMATA</b>					
<b>SUBORDEM AMPHISBAENIA</b>					
<b>Família Amphisbaenidae</b>					
<i>Amphisbaena alba</i>				X	
<i>Amphisbaena mitchelli</i>				X	
<i>Amphisbaena vermiculares</i>		X			
<b>SUBORDEM LACERTILIA</b>					
<b>Família Gekkonidae</b>					
<i>Hemidactylus mabouia</i>		X			
<b>Família Iguanidae</b>					
<i>Iguana iguana</i>	X	X	X	X	
<b>Família Scincidae</b>					
<i>Copeoglossum nigropunctatum</i>	X	X	X		
<b>Família Sphaerodactylidae</b>					



Táxon	Campanha				
	1	2	3	4	5
<i>Coleodactylus meridionalis</i>	X	X	X	X	
<i>Gonatodes humeralis</i>	X	X	X	X	X
<b>Família Teiidae</b>					
<i>Ameiva ameiva ameiva</i>	X	X	X	X	X
<i>Dracaena guianensis</i>				X	
<i>Kentropyx calcarata</i>	X	X	X	X	X
<i>Tupinambis teguixin</i>	X	X	X	X	
<b>Família Tropiduridae</b>					
<i>Tropidurus hispidus</i>	X	X	X	X	X
<i>Uranoscodon superciliosus</i>		X			
<b>SUBORDEM SERPENTES</b>					
<b>Família Boidae</b>					
<i>Boa constrictor constrictor</i>		X	X		
<i>Corallus hortulanus</i>		X		X	X
<i>Eunectes murinus</i>	X				X
<b>Família Colubridae</b>					
<i>Chironius carinatus</i>	X			X	
<i>Chironius exoletus</i>					X
<i>Mastigodryas bifossatus</i>				X	
<i>Leptophis ahaetulla ahaetulla</i>	X		X		
<i>Spilotes pullatus pullatus</i>	X		X		X
<i>Tantilla melanocephala</i>		X			X
<b>Família Dipsadidae</b>					
<i>Helicops angulaus</i>		X			
<i>Hydrodinastes gigas</i>		X		X	
<i>Imantodes cenchoa cenchoa</i>			X		
<i>Erythrolamprus poecilogyrus schotti</i>	X	X			X
<i>Erythrolamprus reginae semilineatus</i>	X	X		X	X
<i>Leptophis ahaetulla ahaetulla</i>					X
<i>Oxyrhopus trigeminus</i>		X		X	
<i>Philodryas offersii herbeus</i>		X	X		X
<i>Pseudoboa nigra</i>			X	X	X
<i>Sibynomorphus mikanii</i>		X		X	
<i>Thamnodynastes hypoconia</i>			X		
<i>Thamnodynastes pallidus</i>			X		
<b>Família Elapidae</b>					
<i>Micrurus lemniscatus lemniscatus</i>		X		X	
<b>Família Viperidae</b>					
<i>Bothrops atrox</i>		X		X	
<i>Bothrops marajoensis</i>			X		
<i>Crotalus durissus cascavella</i>	X	X	X		X
<b>Família Typhlopidae</b>					
<i>Typhlops reticulatus</i>				X	
<b>ORDEM TESTUDINES</b>					
<b>SUBORDEM CRYPTODIRA</b>					
<b>Família Geoemydidae</b>					
<i>Rhinoclemmys punctularia</i>	X				
<b>SUBORDEM PLEURODIRA</b>					
<b>Família Chelidae</b>					
<i>Phrynops geoffroanus</i>			X	X	X
<b>RIQUEZA</b>	<b>17</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>18</b>
			<b>44</b>		

Ao término da quinta campanha a riqueza total de répteis registrada foi de 44 espécies, apresentando acréscimo de novas espécies em todas as campanhas, o que não torna

evidente a estabilização da curva de acumulação com as amostras disponíveis. Assim sendo, provavelmente as variáveis ambientais estão exercendo influência positiva ou o aperfeiçoamento dos métodos estão contribuindo, ao longo do monitoramento, para o aumento da riqueza de espécies da comunidade de répteis a cada campanha na área de estudo (Gráfico 100).

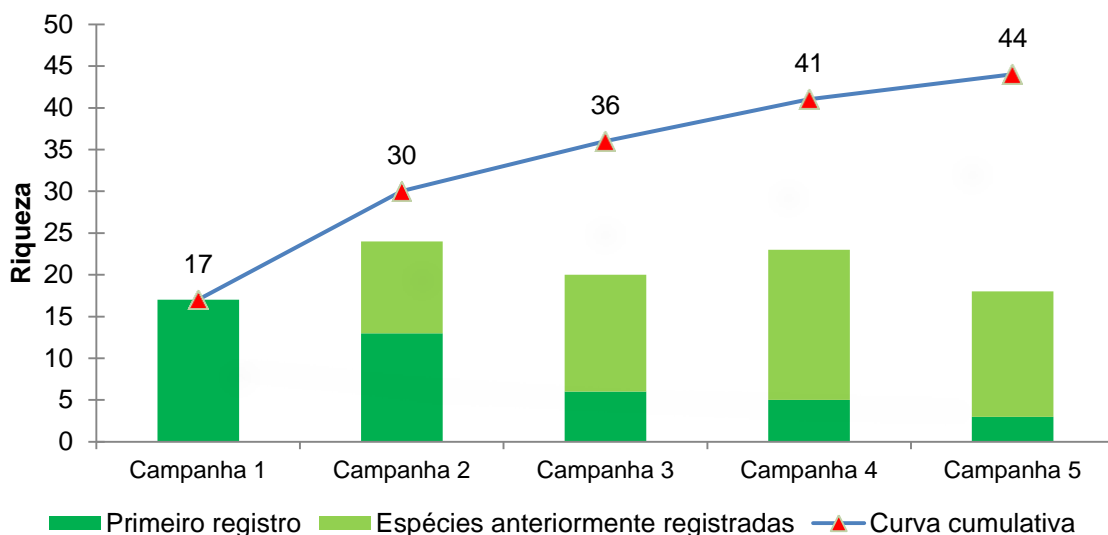


Gráfico 100. Riqueza acumulada de répteis registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, realizadas na Locação 09 no município de Arari/MA.

Após a quinta campanha a curva de riqueza observada de répteis de serapilheira registrou 11 espécies e riqueza estimada de aproximadamente 14 espécies, com ascendência constante ao longo das primeiras campanhas, porém com tendência a estabilização após esta última campanha e, provavelmente, nas próximas campanhas a riqueza se aproximará da real riqueza da área estudada (Gráfico 101).

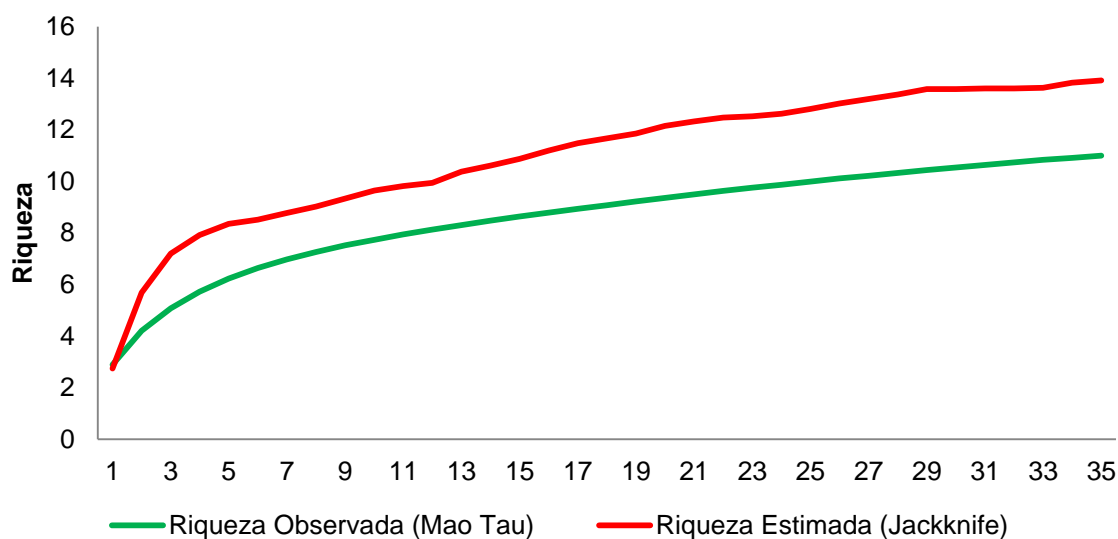


Gráfico 101. Curvas de acumulação da riqueza observada e estimada de répteis registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Locação 09, Arari/MA.

Nesta quinta campanha a família de réptil que obteve maior número de espécie foi Dipsadidae (n = 12), seguida de Colubridae (n = 6), Teiidae e Boidae (ambas com n = 3), Gymnophthalmidae, Sphaerodactylidae e Alligatoridae (com n = 2, cada) e demais famílias com apenas uma espécie (Gráfico 102). Da mesma forma como apresentado para as famílias de répteis das Locações 04 e 08, provavelmente estes resultados não sofreram mudanças significativas, pois são semelhantes aos observados para populações de répteis da Amazônia brasileira.

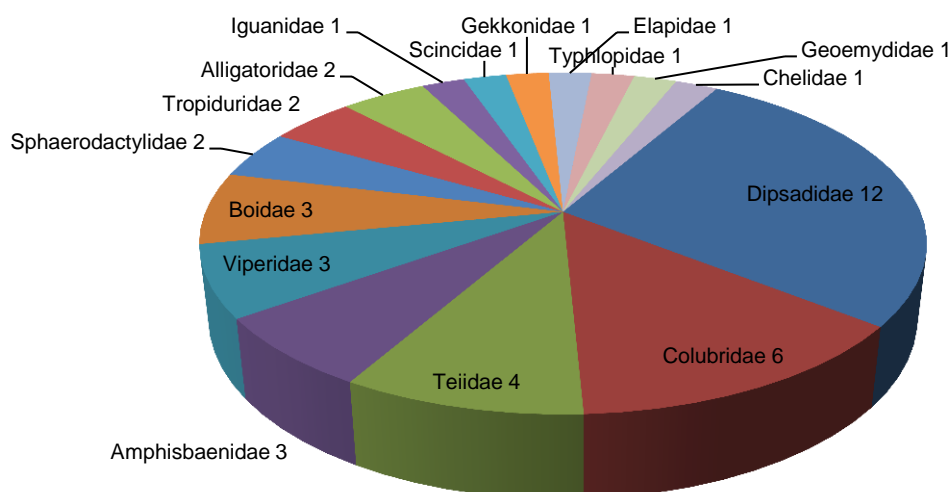


Gráfico 102. Riqueza de répteis por família, registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 09, Arari/MA.

Nesta campanha o método de AIQ registrou riqueza idêntica às da primeira e quarta campanhas (n = 6), riqueza maior que a da terceira campanha (n = 3) e menores que a apresentada na segunda campanha (n = 10). Já o método de PLT registrou riqueza idêntica à da terceira campanha (n = 9), maiores que a riqueza da primeira campanha (n = 8) e menores que as riquezas da segunda (n = 11) e quarta (n = 12) campanhas, porém não apresentando diferenças significativas ao término da quinta campanha. O método de RO registrou espécies em todas as campanhas, apresentando maiores riquezas na segunda (n = 19), terceira (n = 13) e quarta (n = 10) e menores riquezas na primeira (n = 5) e quinta (n = 6) campanhas. No método de PA, só foram registradas espécies na terceira (n = 2) e quarta (n = 1) campanhas. A baixa incidência de registros de espécies para o método de PA o torna ineficaz para monitoramento da herpetofauna nas áreas de estudo. Apesar de não registrar nenhuma espécie nas duas campanhas que foi utilizado (terceira e quinta) o método de AAC é importante e complementar para algumas espécies de jacarés, tartarugas e alguns anfíbios, principalmente em períodos chuvosos (Gráfico 103).

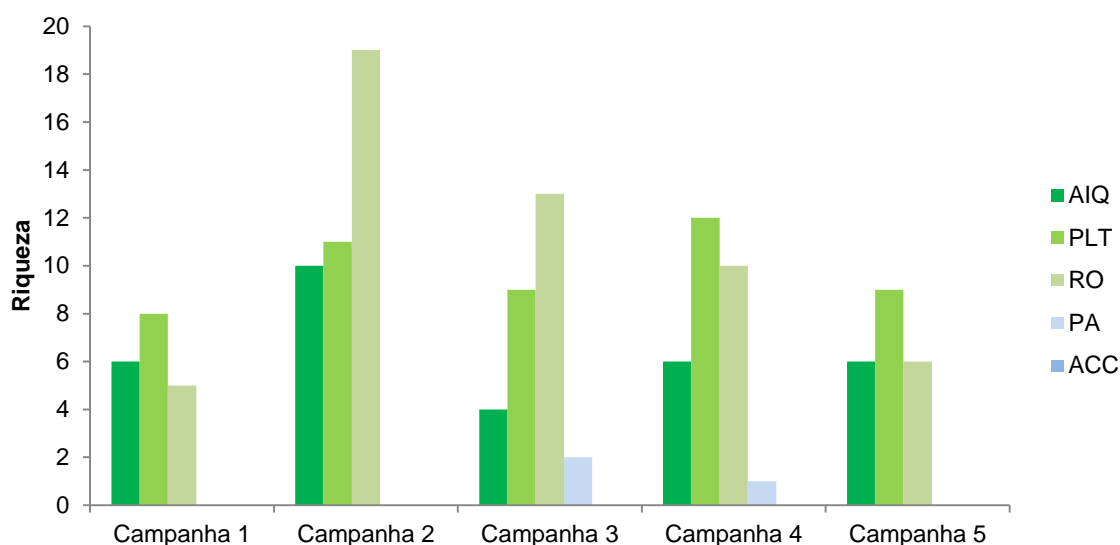


Gráfico 103. Riqueza de espécies de répteis registradas por método de amostragem nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 09, Arari/MA.

### 3.2.3.1.2 Abundância

#### 3.2.3.1.2.1 Anfíbios

Na quinta campanha a abundância ( $n = 10$ ) de anfíbios de serapilheira foi extremamente baixa quando comparadas às abundâncias da primeira ( $n = 167$ ), segunda ( $n = 529$ ) e quarta ( $n = 486$ ) campanhas e relativamente semelhante a da terceira campanha ( $n = 27$ ). No total foram registrados 1219 espécimes, sendo que na quinta campanha as espécies com maior abundância foi *Physalaemus cuvieri* ( $n = 9$ ). Considerando todas as campanhas, a espécie *Physalaemus cuvieri* ( $n = 869$ ) é significativamente mais abundante quando comparada às outras espécies *Leptodactylus hylaedactylus* ( $n = 79$ ) *Pseudopalodricula mystacalis* ( $n = 74$ ) e *Elachistocleis bumbameuboi* ( $n = 29$ ). As demais espécies apresentaram abundância abaixo de 20 espécimes (Gráfico 104).

Semelhante aos resultados de abundância de anfíbios de serapilheira das Locações 04 e 08, as abundâncias de anfíbios da Localização 09, quando comparadas por campanha, apresentaram o mesmo padrão sazonal entre as campanhas realizadas em estação chuvosa, com exceção da primeira campanha (estação seca) que obteve abundância considerada igual a da quarta campanha. A alta abundância de anfíbios registrada na primeira campanha na Localização 09 pode estar relacionada com massas de ar quente que atingem a região provocando precipitação nesses períodos considerados de escassez de chuvas, fazendo com que elevem o número de seus registros de anfíbios na área de estudo.



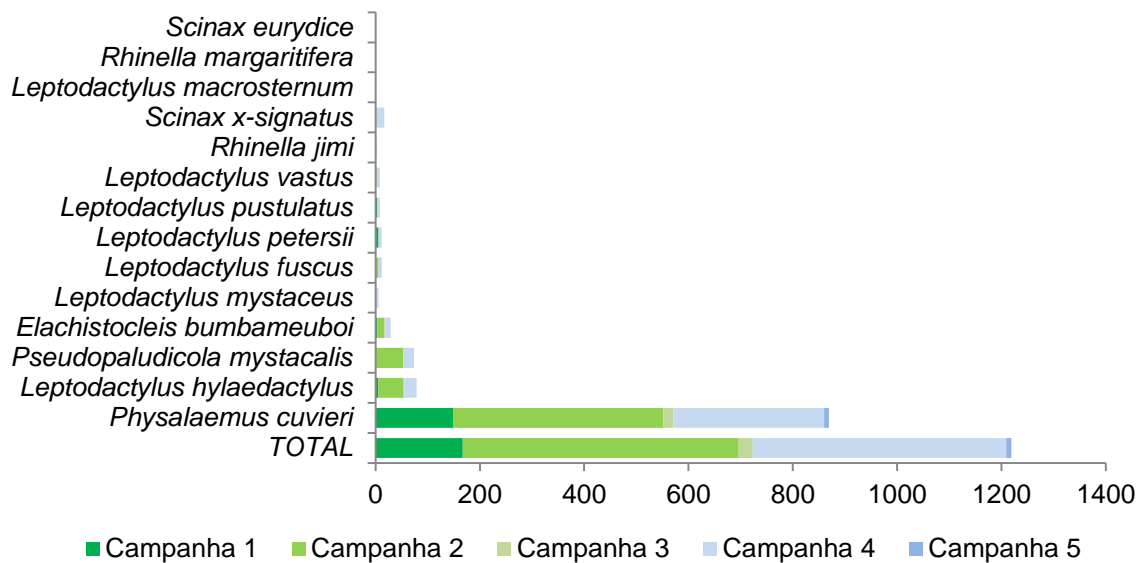


Gráfico 104. Abundância de anfíbios registrados nas Armadilhas de Intercepção e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 09, Arari/MA.

### 3.2.3.1.2.2 Répteis

Nesta campanha a abundância de répteis de serapilheira ( $n = 24$ ) foi a menor quando comparada com as campanhas anteriores ( $n = 42$ ;  $n = 71$ ;  $n = 36$ ;  $n = 36$ , respectivamente). Contudo, as abundâncias das cinco campanhas não apresentaram tanta disparidade entre si, como ocorreu com os anfíbios da área estuda. No total foram registrados 209 espécimes de répteis de serapilheira. Na quinta campanha a espécie mais abundante foi *Ameiva ameiva ameiva* ( $n = 15$ ), *Kentropyx calcarata* e *Erythrolamprus reginae semilineatus* (ambas com  $n = 3$ ) e demais espécies com apenas um indivíduo. No total das quatro campanhas conjuntas as espécies mais representativas foram *A. a. ameiva* ( $n = 107$ ), *Kentropyx calcarata* ( $n = 50$ ), *Coleodactylus meridionalis* ( $n = 10$ ) e *Erythrolamprus reginae semilineatus* ( $n = 11$ ) as demais espécies com abundância abaixo de 10 espécime (Gráfico 105). Assim como nas Locações 04 e 08, no geral as abundâncias das espécies não sofreram alterações tão significativas quanto as sofridas pelas espécies de anfíbios na área de estudo, o que implica dizer que os fatores que influenciam na abundância de anfíbios não exercem influência nas espécies de répteis ao ponto de oscilações abruptas em sua abundância.

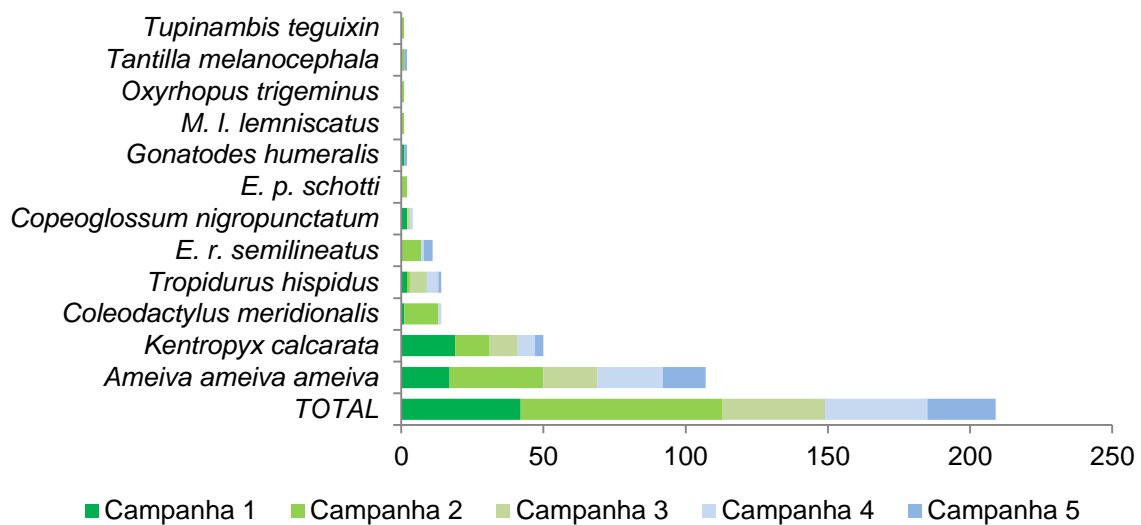


Gráfico 105. Abundância de répteis registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Locação 09, Arari/MA.

### 3.2.3.1.3 Diversidade e Equitabilidade

Os índices Shannon (H) e Pielou (E) foram calculados com amostras registradas através do método de AIQ para todas as campanhas.

#### 3.2.3.1.3.1 Anfíbios

Após as cinco campanhas, os índices de diversidade não apresentaram estabilidade tendo maiores índices na segunda, terceira e quarta campanhas ( $H = 0,87$ ;  $H = 1,07$ ;  $H = 1,05$ ) e menores na primeira e quinta campanhas ( $H = 0,50$ ;  $H = 0,33$ ). Também não houve estabilidade dos índices ao longo do monitoramento em relação à equitabilidade ( $E = 0,28$ ;  $E = 0,38$ ;  $E = 0,60$ ;  $E = 0,45$ ;  $E = 0,47$ ), com a terceira campanha apresentando maiores índices (Gráfico 106). Em uma análise preliminar, podemos afirmar que os resultados não mostraram estabilidade na riqueza nem nas abundâncias das espécies durante as campanhas, com domínio de abundância de algumas espécies ante outras, conforme já indicado no item 3.2.3.1.2.1.

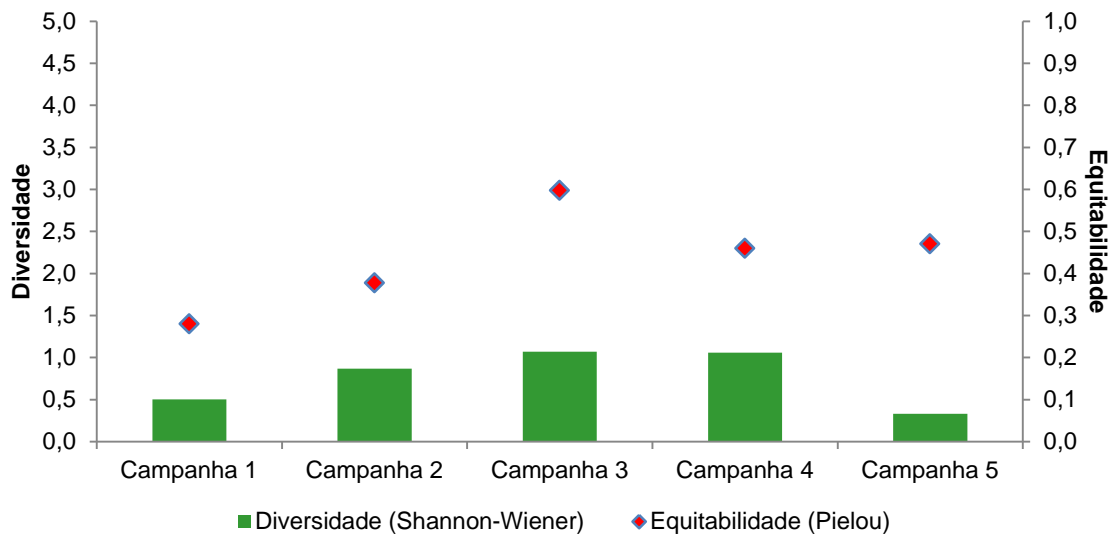


Gráfico 106. Diversidade (Shannon) e Equitabilidade (Pielou) de anfíbios registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 09, Arari/MA.

### 3.2.3.1.3.2 Répteis

Os índices de diversidade após cinco campanhas em conjunto, se mostraram diferentes nas duas primeiras campanhas ( $H = 1,20$ ;  $H = 1,59$ ) e tendenciosos a estabilização após as três últimas campanhas ( $H = 1,09$ ;  $H = 1,12$ ;  $H = 1,21$ ). Em relação à equitabilidade os índices se mostraram semelhantes ao final das cinco campanhas ( $E = 0,66$ ;  $E = 0,69$ ;  $E = 0,62$ ;  $E = 0,68$ ), exceto na terceira campanha ( $E = 0,79$ ) com elevação considerável do índice (Gráfico 107). Já tendo estabelecidas as diversidades e equitabilidade médias, será possível ter um valor de comparação para as próximas campanhas, inclusive aquelas que se derem no período durante e pós-obras.

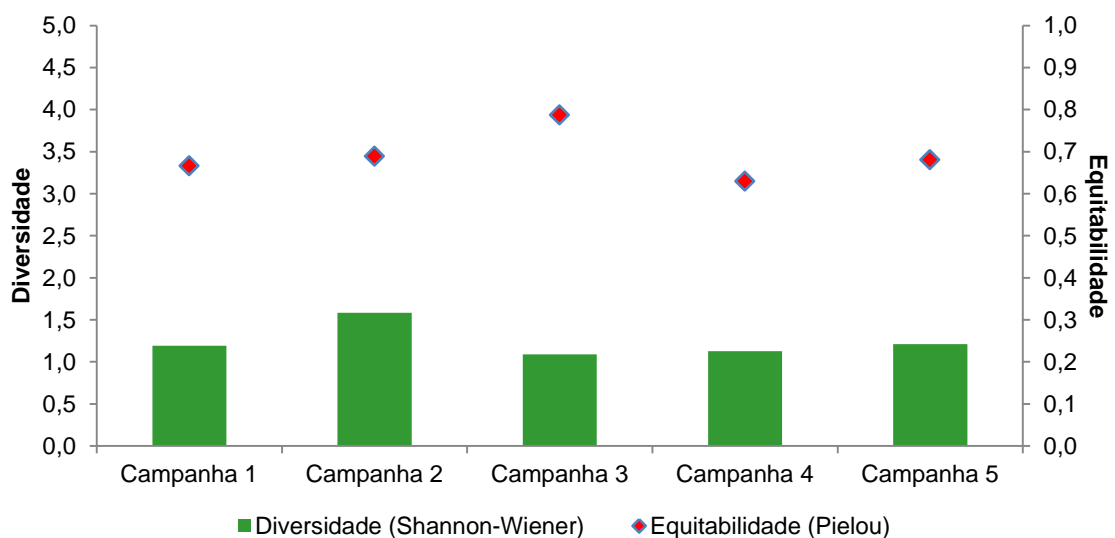


Gráfico 107. Diversidade (Shannon) e Equitabilidade (Pielou) de répteis registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 09, Arari/MA.

### 3.2.3.1.4 Similaridade

A partir do índice de similaridade qualitativo de Sørensen (S), foi realizada uma análise de agrupamento das cinco campanhas, em função da similaridade de espécies (anfíbios e répteis), representada graficamente em um gráfico de pontos. Para esta análise foram considerados registros obtidos em todos os métodos utilizados (AIQ, PLT, PA, AAC, RO).

#### 3.2.3.1.4.1 Anfíbios

As similaridades das espécies apresentadas foram consideravelmente diferentes entre as cinco campanhas, tendo a quinta campanha com maior diferença na composição de espécies (Gráfico 108). De modo geral, assim como para outras Localidades, podemos atribuir as diferentes similaridades de espécies na área de estudo aos fatores ambientais ocorridos no decorrer dos anos de amostragem ou a fatores antrópicos, levando em consideração que anfíbios são muito mais sensíveis a essas mudanças, mesmo com pequenas alterações, podem exercer influencia para refletir negativamente na composição de espécies nas populações de comunidade de anfíbios.

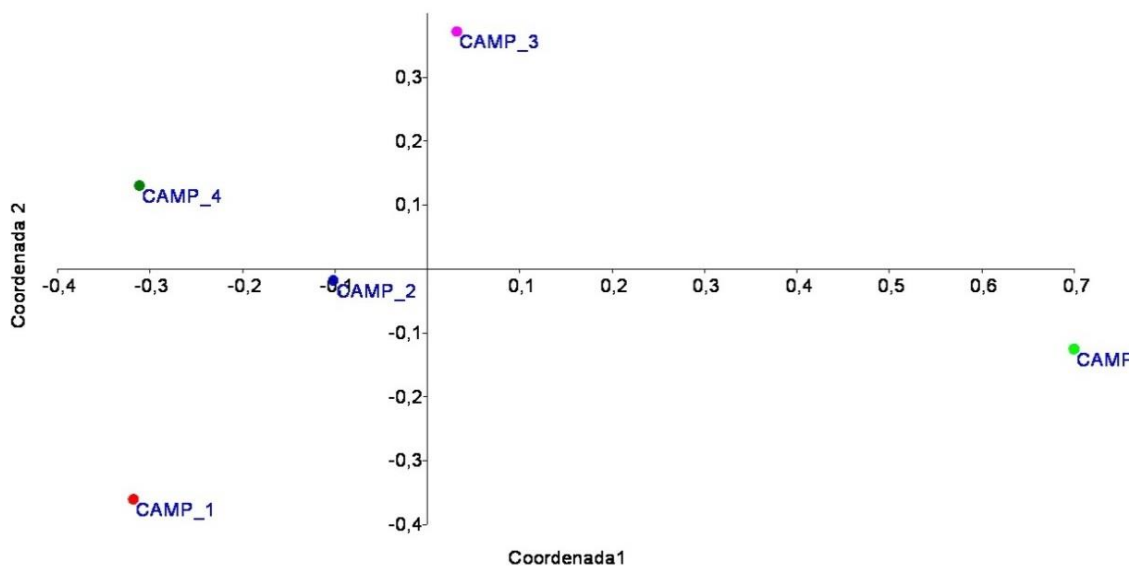


Gráfico 108. Similaridade da fauna de anfíbios (NMDS) registrados nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 09, Arari/MA.

#### 3.2.3.1.4.2 Répteis

Diferentemente dos anfíbios da área estudada, foi possível observar dois grupos com similaridades semelhantes entre a primeira e terceira campanhas e segunda e quarta campanhas e quinta campanha mais distante em similaridade quando comparada aos dois grupos (Gráfico 109). Provavelmente as similaridades dos dois grupos formados deve-se às recorrências das mesmas estações (seca e chuvosa) na qual foram registradas as espécies, fazendo com que a composição da comunidade fosse semelhante.



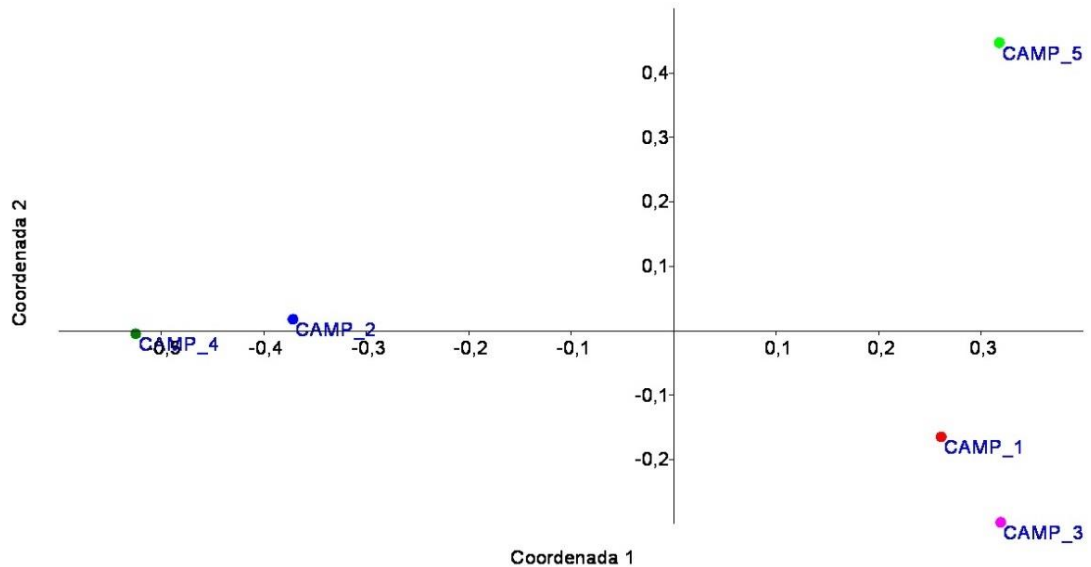


Gráfico 109. Similaridade da fauna de répteis (NMDS) registrados nas cinco campanhas do Projeto EEFC realizadas na Locação 09 no município de Arari/MA.

### 3.2.3.2 Avifauna

#### 3.2.3.2.1 Riqueza e Composição

Localizada na Baixada Maranhense, a Locação 09 é composta por uma grande quantidade de cultivos irrigados de arroz em seus ambientes alagados (Foto 296 e Foto 297), fato que exerce uma grande influência na composição avifaunística da área. Uma vez que o cultivo de arroz é marcado pelas fases de preparo e plantio, cultivo, colheita e o descanso da área, tais etapas acabam por modificar a disponibilidade de água e a vegetação associada que é utilizada pela fauna local. Tal fato faz com que a composição faunística varie ao ritmo das atividades promovendo flutuações nas populações de aves. Durante a quinta campanha, realizada entre os dias 26/09 a 2/10/13, os cultivos de arroz se encontravam no estágio intermediário de amadurecimento.



Foto 296: Área alagada na Locação 09. Foto: Alan Bolzan.



Foto 297: Cultivo intensivo de arroz na área de estudo. Foto: Estevão Lima.

Na quinta campanha foram registradas 109 espécies de aves, distribuídas em 35 famílias. As mais ricas foram: Tyrannidae (15), Icteridae (7), Accipitridae (6), com cinco espécies em cada: Ardeidae, Cuculidae e Emberizidae e os táxons Thraupidae, Trochilidae, Columbidae, Alcedinidae, Rallidae, Picidae, Thamnophilidae e Cathartidae com 4. A riqueza total foi similar àquela observada na primeira campanha, quando foram registrados 114 táxons e superior ao registrado na campanha passada. Sete espécies não registradas anteriormente foram registradas pela primeira vez o que elevou a riqueza para 222 táxons de aves (Gráfico 110). Os fragmentos na Localização 09 vêm passando por intensos processos de supressão vegetal realizados pelas comunidades locais, o que pode ter contribuído para a redução da riqueza ao longo das campanhas juntamente com os ciclos do cultivo de arroz.

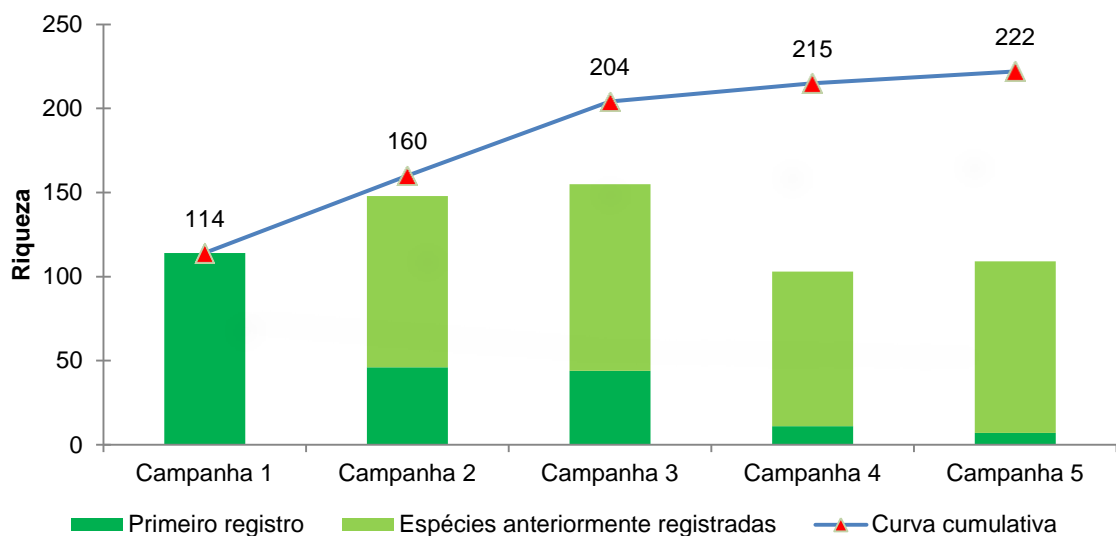


Gráfico 110: Riqueza comparada e acumulada durante o monitoramento de aves na Localização 09.

A terceira campanha foi a mais rica, com 154 espécies, mesmo sob influência de uma forte seca que atingiu o Maranhão em 2012. Tal fato é atribuído à presença dos cultivos de arroz na fase anterior à colheita, já maduros. Desta forma, as áreas que não secaram totalmente permaneceram alagadas e com oferta de alimentos. Ainda, esse microambiente gerado ofereceu abrigo para inúmeras espécies de aves da região sustentando uma riqueza elevada. A soma desses fatores pode ter convertido a área em refúgio para fauna de outras localidades durante a estiagem de 2012.

Já na quarta campanha, as áreas amostradas estavam limpas e secas na fase de preparo para o cultivo do arroz, o que ocasionou na perda da qualidade ambiental da área. Durante a quinta campanha, os arrozais estavam ativos com as plantas jovens no estágio intermediário de amadurecimento, anterior ao observado na terceira campanha, fato que melhorou a qualidade ambiental da área em relação à campanha 4, o que refletiu nos resultados para a riqueza de aves (Gráfico 110).

A fauna associada a ambientes úmidos ao longo das cinco campanhas foi de 59 espécies, o que representa 27% do total das espécies registradas para a localidade. Na quinta campanha foram registradas 32 espécies de ambientes úmidos, com três novos registros para a área. Em relação à quarta campanha foi observada uma recuperação na riqueza, onde foram registrados 25 táxons, o pior resultado ao longo do monitoramento. A terceira

campanha foi a mais representativa desse grupo, com 42 espécies, o que representa 71% do total de aves associadas a ambientes úmidos (Gráfico 111). A variação da riqueza de espécies associadas a ambientes úmidos reforça a relação entre as fases do cultivo de arroz com a manutenção de ambientes mais favoráveis às comunidades faunísticas.

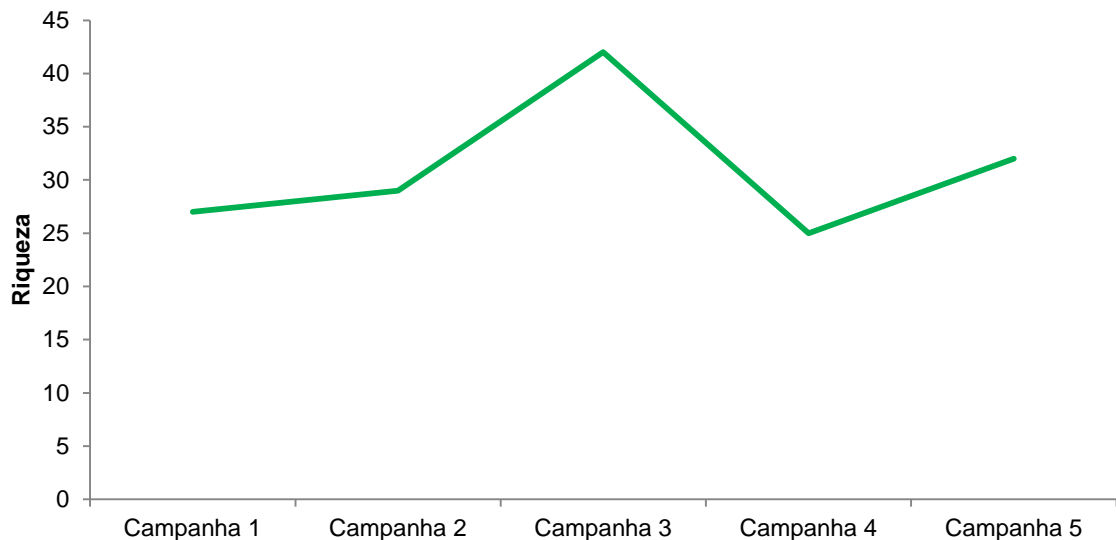


Gráfico 111: Riqueza de aves dependentes de áreas úmidas ao longo do monitoramento de fauna na Locação 09.

Neste contexto, destacam-se espécies aquáticas como a açanã-preta (*Laterallus jamaicensis*) registrada pela primeira vez no município de Arari em 2012 (Fenalti 2012). Trata-se de uma espécie pouco conhecida no território nacional, com um registro somente (Novaes & Lima 1994). Desta forma, a espécie não é considerada residente no Brasil e tratada como vagante (CBRO 2014). A presença de uma população em Arari pode representar a primeira localidade para a espécie no Brasil, sendo necessária a determinação se a espécie se reproduz e possui populações fixas no país.

A espécie foi registrada nas campanhas 3 e 5 e sua presença parece estar associada ao cultivo de arroz. O mesmo é intercalado entre várias áreas nos municípios de Arari e Vitória do Mearim o que viabiliza a existência vários estágios dos arrozais na mesma região. Desta forma é provável que a açanã-preta (*L. jamaicensis*), bem como outras espécies, realizem pequenas migrações entre os arrozais e/ou alagados na busca de melhores condições. A realização de registros ao longo do monitoramento é uma evidência que a baixada maranhense possa representar em uma localidade fixa para a espécie no Brasil.

O pombo-doméstico (*Columba livia*) foi registrado na segunda e terceira campanhas na Locação 09, sendo sempre associado à presença humana. *C. livia* foi introduzida no território nacional e se adaptou bem em ambientes antropizados, utilizando estruturas como telhados, postes, etc. como abrigo. São comuns em áreas urbanas onde formam bandos numerosos.

A garça-vaqueira (*Bubulcus ibis* – Foto 298) é uma espécie originária da África que migrou naturalmente para o Brasil, onde encontrou ambientes adequados e similares ao seu território em áreas convertidas em pastagem. É uma espécie associada a populações de

mamíferos pastadores que, ao forragear, afugentam insetos que são predados pelas aves. O desmatamento em áreas florestais e a criação intensiva de gado criam ambientes favoráveis à garça-vaqueira (*B. ibis*) sendo esta considerada uma espécie invasora e antropogênica a nível global (Bird Life International 2014).



Foto 298: A Garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*). Foto: Estevão Lima.

Foram registradas 20 espécies de rapinantes no somatório das cinco campanhas de monitoramento. O gavião-bombachinha (*Harpagus diodon*) foi registrado pela primeira vez na área durante a campanha atual, juntamente com mais oito espécies de rapinantes, resultado superior ao observado na quarta campanha, mas inferior ao registrado nas campanhas anteriores, onde foram identificadas 10, 14 e 11 espécies, respectivamente (Tabela 30). Da riqueza de rapinantes registrados, chama a atenção espécies de média sensibilidade ambiental (Stotz et al. 1996) como: o gavião-de-cabeça-cinza (*Leptodon cayanensis*), o gavião-pedrês (*Buteo nitidus*), o gavião-pega-macaco (*Spizaetus tyrannus*) e o falcão-peregrino (*Falco peregrinus* – Foto 299) espécie rara (Stotz et al. 1996) e migratória do hemisfério norte (CBRO 2011).

**Tabela 30: Espécies de rapinantes registradas durante o monitoramento na Locação 09.**

Táxon	Nome em português	Campanha				
		1	2	3	4	5
<b>Accipitriformes</b>						
<b>Accipitridae</b>						X
<i>Leptodon cayanensis</i>	gavião-de-cabeça-cinza			X		
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	gaviãozinho		X			
<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira		X	X	X	X
<i>Harpagus diodon</i>	gavião-bombachinha					X
<i>Accipiter bicolor</i>	gavião-bombachinha-grande		X			
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavião-caramujeiro	X	X	X	X	X
<i>Geranospiza caeruleascens</i>	gavião-pernilongo		X			
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	X	X	X		X
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	X	X	X	X	X
<i>Buteo nitidus</i>	gavião-pedrês			X		
<i>Spizaetus tyrannus</i>	gavião-pega-macaco	X			X	



Táxon	Nome em português	Campanha				
		1	2	3	4	5
<b>Falconiformes</b>						
<b>Falconidae</b>						
<i>Caracara plancus</i>	caracará	X	X	X	X	X
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	X	X	X	X	X
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã	X	X	X		X
<i>Micrastur semitorquatus</i>	falcão-relógio	X	X			
<i>Falco peregrinus</i>	falcão-peregrino			X		
<b>Strigiformes</b>						
<b>Tytonidae</b>						
<i>Tyto alba</i>	coruja-da-igreja	X	X	X		
<b>Strigidae</b>						
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	X	X			
<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé		X			
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira				X	

Durante a campanha foi observada a aragem de terras para o preparo. Esse processo ocasiona no reviramento do solo levando a exposição de espécies fosforais, um atrativo para diversas espécies de aves oportunistas como o caracará (*Caracara plancus* – Foto 300), que foi visualizado em bandos em diversos momentos durante a quarta campanha. Fato similar poderá ocorrer durante a implantação do empreendimento, nas fases de desmate, limpeza a abertura de acessos, merecendo atenção pelo programa de Afugentamento e Salvamento de Fauna, com objetivo de minimizar eventuais acidentes com os animais e os efeitos da predação sobre a fauna fosforial.

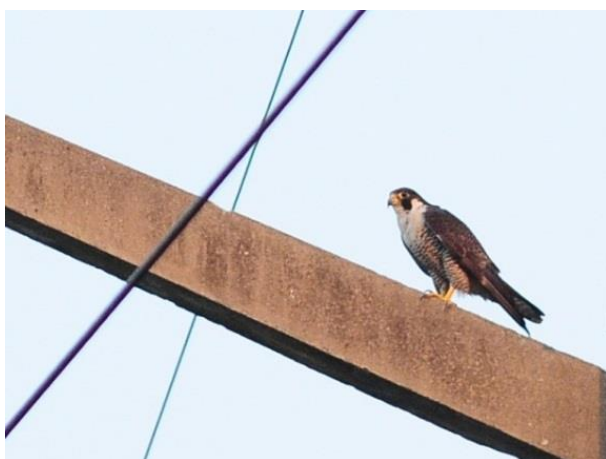


Foto 299: Falcão-peregrino (*F. peregrinus*) registrado na Locação 09. Foto: Estevão Lima.

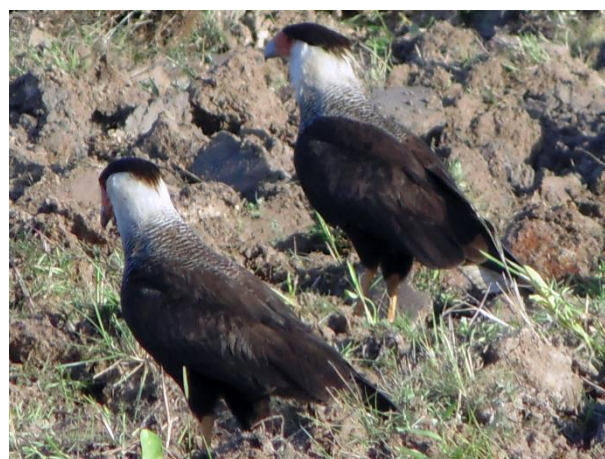


Foto 300: Caracará (*C. plancus*) forrageando em área recém-arada. Foto: Manoel Roberto.

A riqueza estimada através do Jackknife de primeira ordem foi de 271,54 espécies enquanto a observada foi de 222. Ambas se mostram crescentes, uma evidência de que área possui uma comunidade de aves superior ao que vem sendo observado ao longo das campanhas (Gráfico 112). Em relação à campanha anterior ocorreu uma recuperação na riqueza de aves, mesmo que moderada. É possível que os resultados fossem ainda melhores caso a campanha tivesse coincidido com a maturação do arroz.

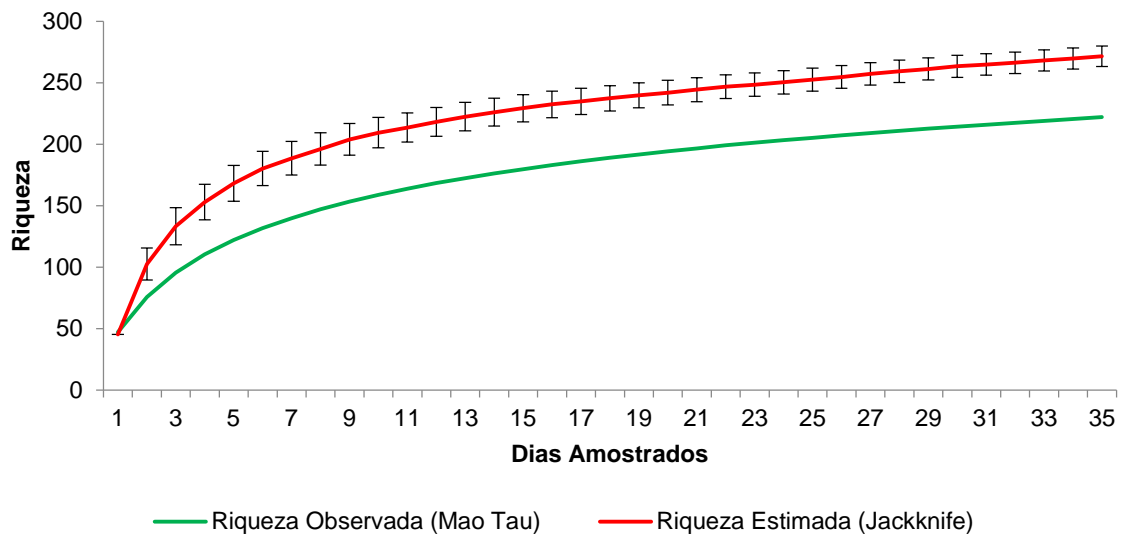


Gráfico 112: Curva de suficiência amostral durante o monitoramento de aves na Locação 09.

O aumento da riqueza na Locação 09 indica que o local possui um elevado potencial para avifauna, apesar de se encontrar antropizada, intimamente associada ao cultivo de arroz e pela sua localização na baixada maranhense. A intensificação da cultura arrozeira na região tem influenciado na Riqueza e Composição de aves nas áreas de estudo. A atividade acaba por gerar oferta de água, o que proporciona disponibilidade de ambientes palúdicos no local, mesmo na estação seca. Trata-se de um fato importante, uma vez que tais flutuações podem ser inadequadamente associadas a fatores externos, tais como o projeto.

### 3.2.3.2.2 Abundância

A abundância absoluta foi de 1127 indivíduos, o maior resultado observado dentre todas as campanhas, seguido pela terceira ( $n = 1102$ ), segunda ( $n = 729$ ), primeira ( $n = 582$ ) e quarta campanhas ( $n = 252$ ). A recuperação da abundância absoluta para os valores observados na terceira campanha indicam a influência do cultivo de arroz na manutenção da diversidade da área. Ressalta-se que durante a campanha 1 não foi observado atividade arrozeira no local.

A densidade total de indivíduos por hectare foi de 16,9 ind/ha, uma elevação considerável quando comparado com a campanha anterior que teve uma densidade de 6 ind/ha. A maior densidade de indivíduo por hectare foi de 1,8 ind/ha e refere-se à garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*), seguida pela garça-branca-pequena (*Egretta thula*) com 1,7 ind/ha, o vira-bosta (*Molothrus bonariensis*) com 1,2 ind/ha, a garça-branca-grande (*Ardea alba*) com 0,97 ind/ha e o quero-quero (*Vanellus chilensis*) com 0,88 ind/ha (Gráfico 113). Os valores elevados de densidade tanto da garça-vaqueira (*B. ibis*) quanto da garça-branca-pequena (*E. thula*) indicam a presença elevada de ambientes abertos propícios para o forrageamento dessas espécies.

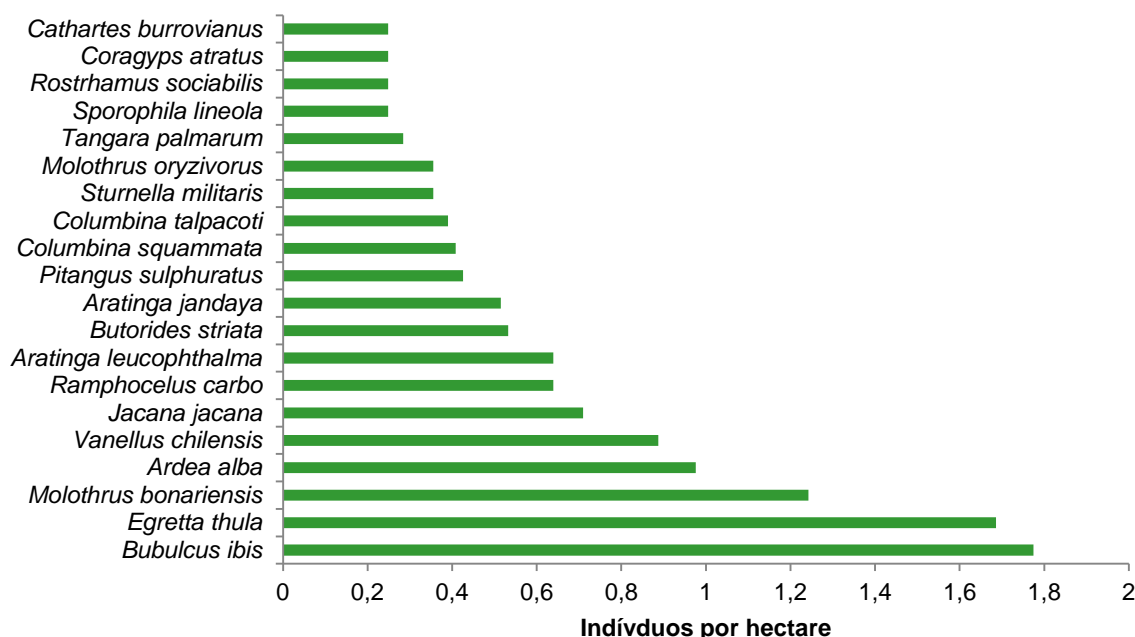


Gráfico 113: Maiores densidades de indivíduos por hectare obtidos na quinta campanha de monitoramento de avifauna na Localização 09.

A densidade relativa observada na quinta campanha foi similar à observada na terceira campanha e também ao observado nos resultados de densidade. Isto demonstra que a queda da abundância ocorrida na campanha quatro foi devido à ausência de vastas áreas alagadas pelo cultivo de arroz, que se encontravam secas ou em processo de aragem. Tanto na terceira como na quinta campanhas, a garça-vaqueira (*B. ibis*) com 12% e 13% respectivamente, teve maiores valores de abundância relativa (Gráfico 114).

Ao longo das cinco campanhas, as espécies mais abundantes foram: a garça-vaqueira (*B. ibis*) com 7,8%, o periquitão-maracanã (*Aratinga leucophthalma*) representando 5,45%, a garça-preta-pequena (*E. thula*) com 4,5%, o garrinchão-pai-avô (*Pheugopedius genibarbis*) com 3,69%, o vira-bosta (*M. bonariensis*) com 3,48%, a pipira-vermelha (*Ramphocelus carbo*) com 3,27% e o bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*) com 3% (Gráfico 114). Trata-se de espécies normalmente abundantes ou que forrageiam em bandos como o periquitão-maracanã (*A. leucophthalma*) e a garça-vaqueira (*B. ibis*). Táxons como o bem-te-vi (*P. sulphuratus*) e a pipira-vermelha (*R. carbo*) são tolerantes a impactos e, quando abundantes, são indicadores de áreas antropizadas (Stotz et al. 1996).

A área onde ocorriam as amostragens através de redes-de-neblina foi suprimida por moradores locais, fato que inviabilizou a continuidade das amostragens no local. Somado a este fato, houve também recorrentes furtos do material de coleta. Desta forma, as baterias de redes foram realocadas para outro fragmento localizado às margens do rio Mearim, onde já ocorrem amostragens de mastofauna e herpetofauna.

Ao longo da quinta campanha ocorreram 16 capturas distribuídas 12 espécies. Em relação à campanha anterior ocorreu uma redução na abundância, porém a riqueza de espécies foi mantida. Quando comparado com as campanhas anteriores foi a terceira melhor campanha

em relação ao número de capturas e segunda em relação à quantidade de táxons (Gráfico 115).

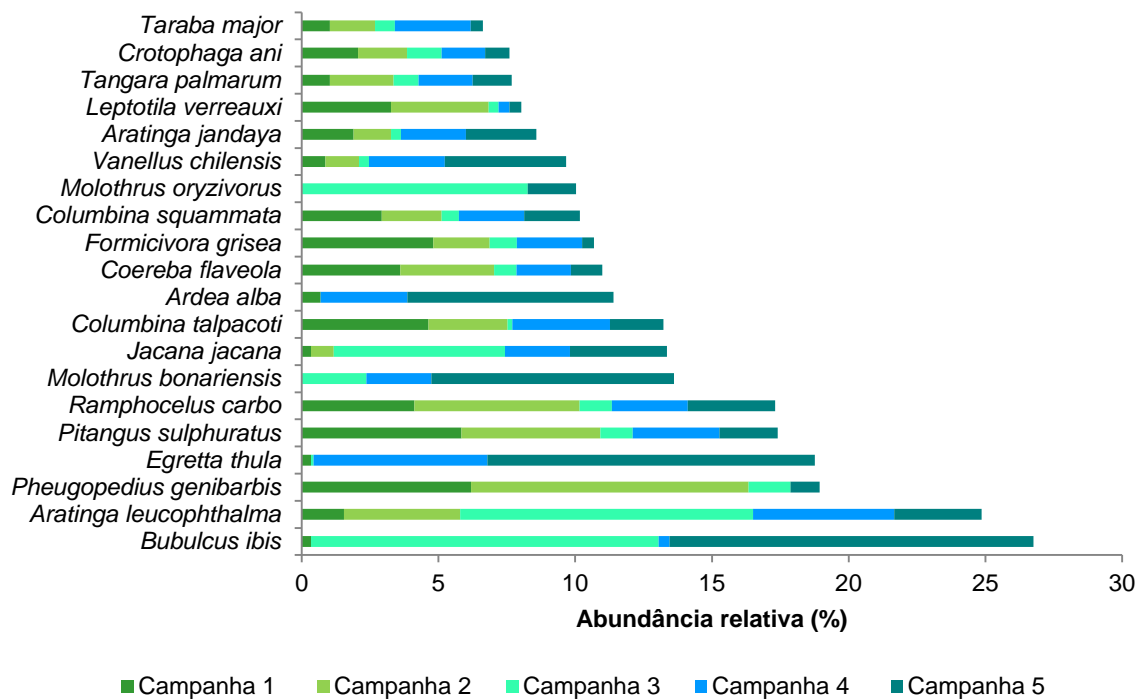


Gráfico 114: Abundância relativa de aves durante as campanhas de monitoramento de fauna na Localização 09.

Nas quatro campanhas, a riqueza de aves obtida através de redes de neblina foi de 31 espécies. Destacam-se o carrapateiro (*Milvago chimachima* – Foto 301), o chora-chuva-preto (*Monasa nigrifrons* – Foto 302), o anu-coroça (*Crotophaga major*), o bacurau (*Hydropsalis albicollis* – Foto 303), o tinguauçu-ferrugem (*Attila cinnamomeus*) e a juriti-pupu (*Leptotila verreauxi* – Foto 304).



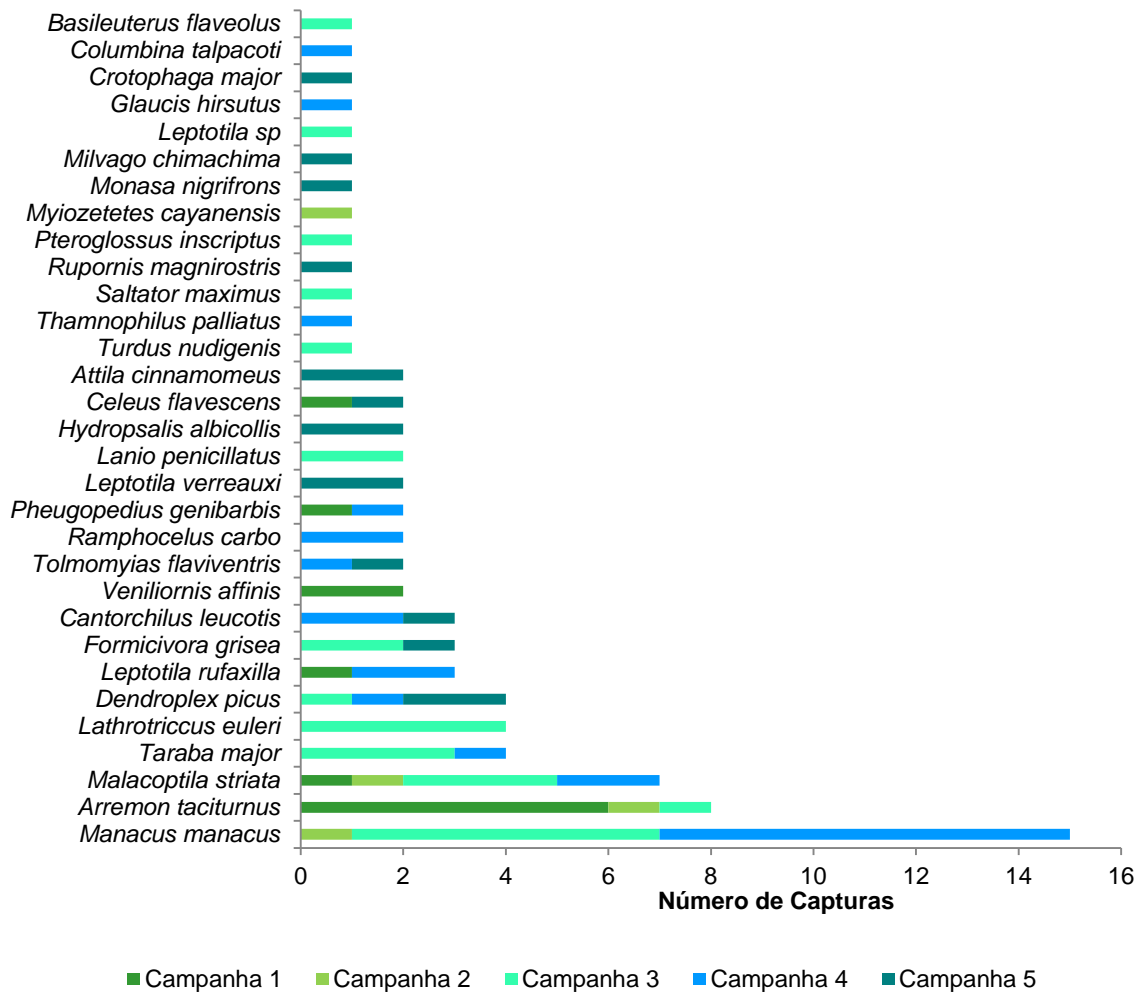


Gráfico 115: Frequência de captura de aves através de redes de neblina durante o monitoramento na Localização 09.



Foto 301: O carrapateiro (*M. chimachima*). Foto: Estevão Lima.



Foto 302: O chora-chuva-preto (*M. nigrifrons*). Foto: Estevão Lima.



Foto 303: O bacurau (*H. albicollis*). Foto: Estevão Lima.



Foto 304: A juriti-pupu (*L. verreauxi*). Foto: Estevão Lima.

### 3.2.3.2.3 Diversidade e Equitabilidade

O índice de Shannon (H) para as campanhas de 1 a 5 foi de  $H = 3,66$ ,  $H = 3,97$ ,  $H = 4,12$ ,  $H = 3,94$  e  $H = 3,57$ , respectivamente (Gráfico 116). O comportamento do índice de diversidade na Locação 09 indica que a sazonalidade não tem afetado a diversidade de espécies na área e sim a exploração da baixada maranhense para o cultivo de arroz. Além de manter áreas alagadas durante o cultivo, funciona como abrigo para a fauna durante o crescimento das plantas e posteriormente também fornece alimento para as aves bem como para algumas de suas presas.

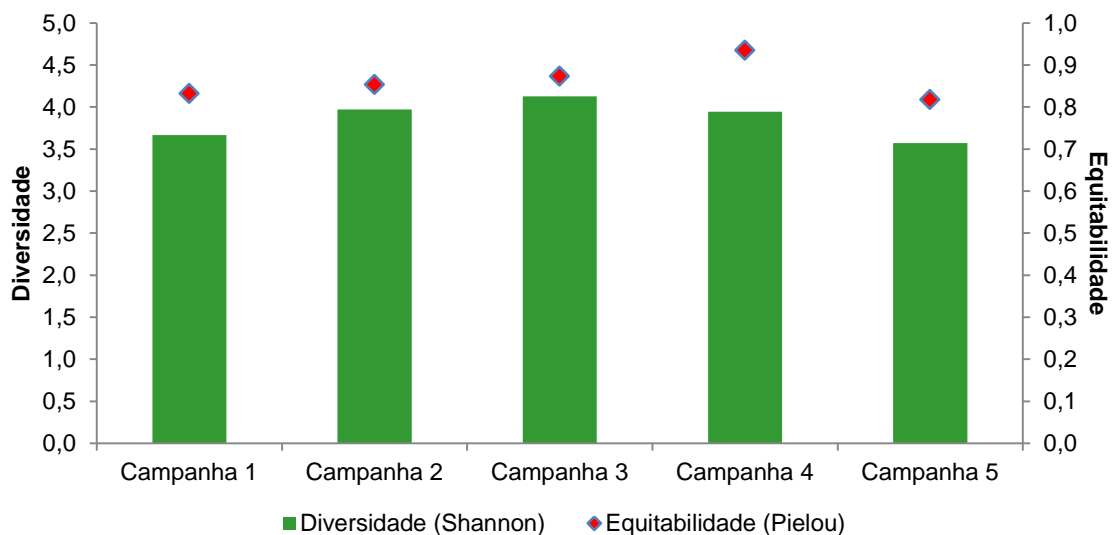


Gráfico 116: Diversidade de Shannon e Equitabilidade de Pielou durante o monitoramento de aves na Locação 09.

O índice de equitabilidade de Pielou durante as campanhas de 1 a 5 foram  $J = 0,82$ ,  $J = 0,85$ ,  $J = 0,87$ ,  $J = 0,94$  e  $J = 0,81$ , respectivamente (Gráfico 116). A quinta campanha foi a que apresentou o menor resultado, devido ao registro de algumas espécies em grandes bandos ou muito frequentes. Mesmo assim, os valores ao longo do monitoramento foram

elevados e indicam que a distribuição do número de indivíduos entre as espécies ocorreu de forma uniforme e com poucas espécies dominantes.

### 3.2.3.2.4 Similaridade

O agrupamento entre as cinco campanhas de levantamento resultou em quatro padrões, descritos a seguir: a campanha 1 foi mais uniforme e se agrupou junto ao eixo das coordenadas; a campanha 2 se localizou no eixo negativo das abscissas; já a quarta e quinta campanhas se localizaram no quadrante positivo e foram as mais similares entre si; por sua vez, a terceira campanha, que apresentou a maior riqueza, se agrupou separadamente, porém, próxima da última campanha (Gráfico 117). Ressalta-se que as cinco campanhas foram muito similares e que as comunidades de aves na área são estáveis e o principal fator que tem influenciado na composição da fauna na área são os ciclos de produção de arroz em seu entorno.

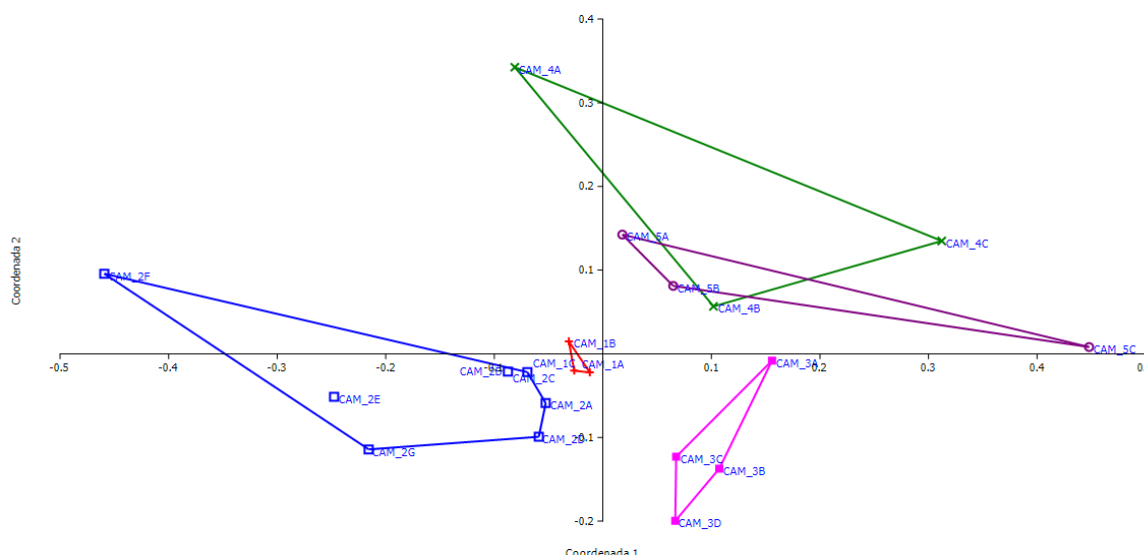


Gráfico 117: Similaridade de Sørensen calculada pela análise de ordenação (NMDS) durante o monitoramento de aves na Locação 09.

Legenda: campanha 1: Vermelho, campanha 2: Azul, campanha 3: Rosa, Campanha 4: Verde e Campanha 5: Roxo.

### 3.2.3.2.5 Espécies Ameaçadas de Extinção, Raras, Endêmicas, Novas Para a Ciência ou com Ampliação de Distribuição Geográfica

Foram registradas oito espécies endêmicas da Amazônia durante as campanhas de monitoramento e o araçari-de-pescoço-vermelho (*Pteroglossus bitorquatus*) foi registrado pela primeira vez na área. O baixo endemismo não implica em uma baixa qualidade do ambiente uma vez que a área está inserida na baixada maranhense onde predomina ambientes abertos, além de sofrer influência de outros biomas como a caatinga e o cerrado. Tal fato pode ser comprovado pela presença do chorozinho-de-papo-preto (*Herpsilochmus pectoralis*) que ocorre em matas úmidas da Caatinga e áreas de restinga.

O araçari-de-pescoço-vermelho (*P. bitorquatus*), táxon endêmico da Amazônia, se encontra ameaçado a nível nacional na categoria vulnerável (VU) para a região da Amazônia oriental (Machado et al. 2008). Na lista da internacional da IUCN a espécie se encontra como quase ameaçada (IUCN 2013). Trata-se de uma espécie com sensibilidade média (Stotz et al 1996) e como todo membro da família Ramphastidae, está sujeito ao comércio ilegal de aves silvestres.

O gavião-bombachinha (*Harpagus diodon*) foi registrado na Locação 09, pela primeira vez, na quinta campanha. Trata-se de um gavião de pequeno porte com dieta predominantemente insetívora e dotado de média sensibilidade ambiental (Stotz et al. 1996). Se distribui em duas manchas que se iniciam no leste da Bahia até Santa Catarina seguindo em direção a Rondônia onde ocorre em uma faixa ao longo do rio Amazonas até o extremo noroeste do Maranhão (BirdLife International 2014) e pontualmente em Pernambuco (Pereira et al. 2008). Seu registro na Locação 09 pode representar uma expansão na distribuição conhecida para a espécie.

O azulão-da-amazônia (*Cyanoloxia cyanooides*) pertencente à família Cardinalidae foi registrado na Locação 09 durante a segunda campanha. Trata-se de uma espécie de xerimbabo, com ampla distribuição na Amazônia (Ridgely & Tudor 2009 e Bird Life International 2014), porém, o município de Arari se encontra fora da distribuição conhecida para espécie. Apesar de se encontrar próximo ao limite geográfico do táxon, o registro pode representar uma expansão da distribuição do azulão-da-amazônia (*C. cyanooides*) na porção nordeste do Maranhão.

Durante o monitoramento foi identificado um táxon pertencente ao gênero *Synallaxis*, mas não foi possível atribuir nenhuma espécie válida para o registro. Ela tem sido erroneamente agrupada com maior afinidade ao João-do-norte (*S. cabanisi*) que é uma espécie endêmica dos Andes (Ridgely & Tudor 2009). Análises mais elaboradas descartaram tal hipótese, contudo a espécie continua sem uma descrição válida até o momento. Foi considerado um novo táxon e pertencente ao grupo *ruficapilla* (Batalha-Filho et al. 2013). Uma vez que o táxon não foi descrito, o mesmo vem sendo denominado como *Synallaxis* gr. *ruficapilla*. O grupo é composto por três espécies endêmicas da floresta atlântica. Para a determinação da validação taxonômica da espécie são necessários estudos mais elaborados para determinação da distribuição da espécie e seu status de conservação (Batalha-Filho et al. 2013). O registro de *S. gr. ruficapilla* é um forte indício para a existência de uma área de endemismo na baixada maranhense, ainda mais pela presença de prováveis novos táxons em outros grupos de vertebrados durante os estudos para composição do EA/PBA (Amplo 2011).

O tricolino (*Pseudocolopteryx* cf. *sclateri* – Foto 305) é uma ave da família Tyrannidae associada a áreas alagadas. Tem suas populações distribuídas principalmente no Paraguai à Argentina, todavia contando com registros pontuais e esparsos no território brasileiro. Possui ocorrência pontual também na Venezuela, Guiana e Trinidad (Ridgely & Tudor 2009, Bird Life International 2014). A espécie foi registrada na Locação 09 durante a terceira campanha, porém, devido ao centro de distribuição estar muito distante do Maranhão é necessária a confirmação da identificação da espécie.





Foto 305: Tricolino (*Pseudocolopteryx cf. sclateri*):  
Foto: Gustavo Gonsioroski

A araponga-do-nordeste (*Procnias averano*) registrada na terceira campanha é encontrada nos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí, Ceará, Paraíba, Alagoas, Sergipe e Bahia. Pertencente à família Cotingidae, e como os demais membros do gênero, são aves frugívoras dependentes de áreas florestais (Foto 306). A espécie está ameaçada nacionalmente, na categoria vulnerável (VU) (Machado et al 2008). Com distribuição espaçada, pouco comum e com alta sensibilidade ambiental (Stotz et al. 1996), o desmatamento e consequente perda de habitat e o tráfico de animais silvestres são as principais ameaça para a espécie (Machado et al 2008). Por ser uma espécie dependente de área florestal a influência da seca pode ter tornado a área como um refúgio para avifauna na terceira campanha e contribuiu para o registro da espécie. Por outro lado, como o táxon é ameaçado, sua não detecção pode ser efeito da baixa abundância do mesmo na natureza. Ressalta-se que muitos remanescentes na Localização 09 têm sido alvo ou de queimadas ou desmatamentos o que pode resultar na perda de espécies com maior dependência de ambientes florestais.

O chorozinho-de-papo-preto (*Herpsilochmus pectoralis* – Foto 307) é uma espécie endêmica do Brasil com distribuição fragmentada (BirdLife International & NatureServe 2011) e ameaçada na categoria vulnerável em nível nacional (Machado et al. 2008) e também na lista da IUCN (2013). Distribuída nos estados do Maranhão, Rio Grande do Norte, Sergipe, Bahia (Sick 1997 e InfoNatura 2007) e recentemente na Paraíba (Pereira et al. 2005), no estado do Maranhão (Figura 46) os últimos registros conhecidos para a espécie foram nos municípios de Bacabal, em 1974, Axixá, na década de 80 (BirdLife International 2008), em Humberto Campos (Gonsioroski 2011a) e Caxias (Gonsioroski 2011b).

Durante os estudos ambientais da EFC, *H. pectoralis* foi registrado na Localização 09 e posteriormente em todas as campanhas, e também na Localização 04, em duas campanhas, no município de Bacabeira (MA). O município de Arari se situa fora dos limites previstos para sua distribuição geográfica (InfoNatura 2007, Bird Life Intenational 2014) e seu registro é uma evidência da provável expansão da espécie. Os registros constantes da espécie na área são um importante indício de que a mesma se encontra estabilizada na região e com populações viáveis para o estado do Maranhão em localidades distintas das conhecidas (Machado et al. 1998, IUCN 2013).



Foto 306: A araponga-do-nordeste (*P. averano*) registrada na Localização 09. Foto: Estevão Lima.



Foto 307: O chorrozinho-de-papo-preto macho (*H. pectoralis*). Foto: Eduardo Alteff

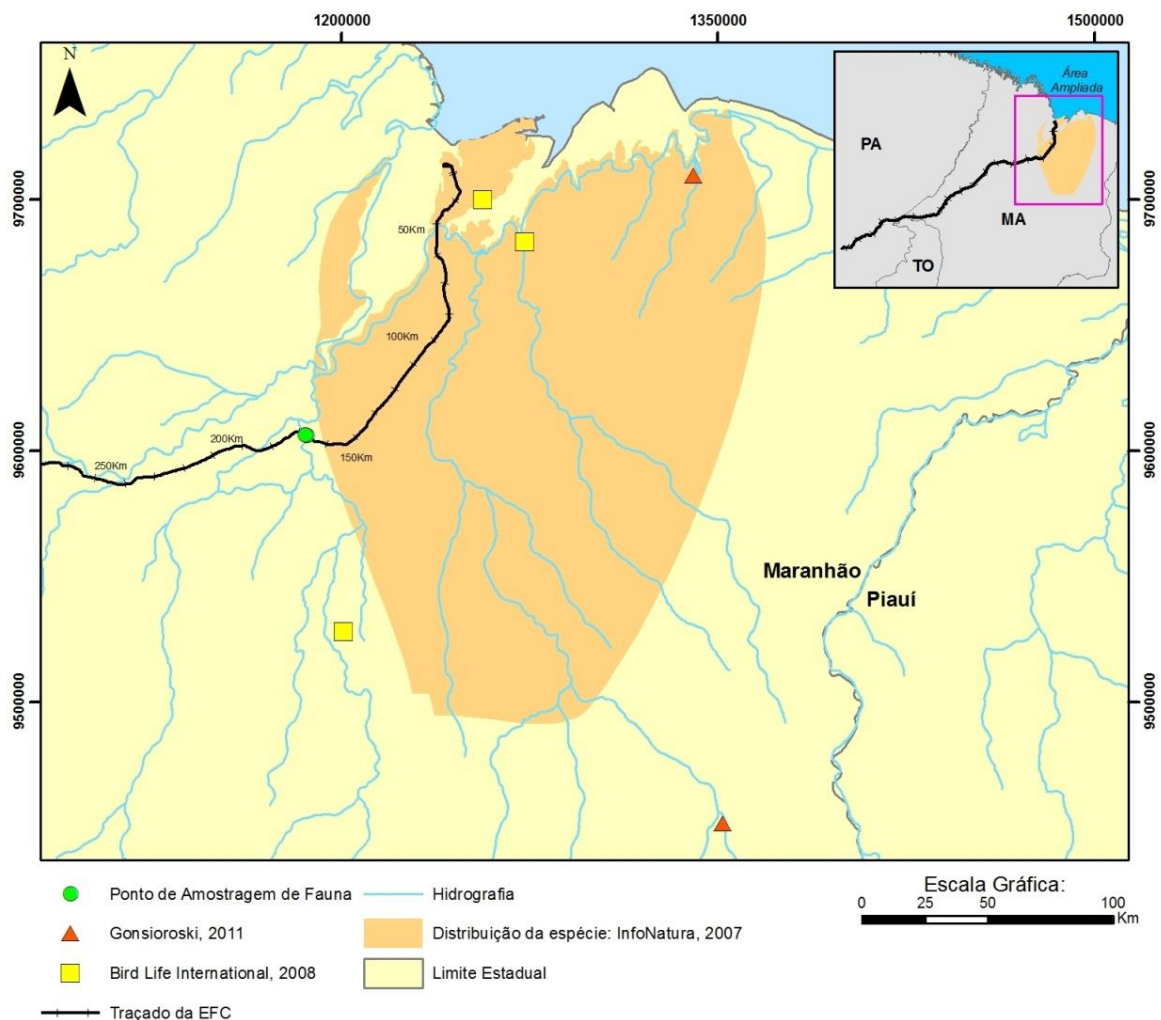


Figura 46: Distribuição e registros recentes do chorrozinho-de-papo-preto (*H. pectoralis*) no Estado do Maranhão.

A açana-preta (*Laterallus jamaicensis*) é uma ave da família Rallidae e possui sua distribuição fragmentada nas Américas em áreas alagadas do Caribe, costa leste do EUA, Golfo do México, Guatemala, Belize, Costa Rica, Peru, Argentina e Chile (BirdLife

International 2014). No Brasil é espécie era conhecida por um espécime coletado em Belém (Novaes & Lima 1994). No ano de 2012 a espécie foi localizada em Arari (Fenalti 2012) e durante a terceira e quinta campanhas a espécie foi registrada na Locação 09. No Brasil não é considerada uma espécie residente (CBRO 2014), uma vez que não há registros de populações conhecidas no território nacional. As áreas alagadas na Locação 09 podem ser a primeira área de vida para a espécie no Brasil e sua presença está associada aos cultivos de arroz, sendo que durante os períodos onde os cultivos estão secos, como na campanha quatro, a espécie não foi registrada. A açana-preta (*L. jamaicensis*) se encontra na categoria quase ameaçada (NT) na (IUCN 2013). No Brasil, por não ser uma espécie residente, não existe até o momento uma definição válida para o status de conservação para o táxon e o monitoramento de fauna e bioindicadores da EFC tem contribuído para o conhecimento da biologia da espécie.

Nas campanhas realizadas na Locação 09 foram registradas 69 espécies de interesse econômico, onde 37 táxons foram classificados como aves de xerimbabo e as 32 restantes como espécies cinegéticas. Destaque para o jaçanã (*Jacana jacana*) que é muito consumido no Maranhão e para outras espécies de ralídeos como a sanã-do-capim (*Laterallus exilis*), a açanã-preta (*L. jamaicensis*), a araponga-do-nordeste (*Procnias averano*) e para a maracanã-verdadeira (*P. maracana*) e demais espécies da família Psittacidae.

### 3.2.3.3 Mastofauna

A quinta campanha de monitoramento da fauna de mamíferos na área de estudo definida para o empreendimento expansão da Estrada de Ferro Carajás registrou 39 espécies de mamíferos silvestres (Tabela 31), total que representa cerca de 5,8% das espécies com distribuição conhecida para o Brasil (Reis 2010). Estas espécies estão distribuídas em 21 famílias e oito ordens. Destaca-se a ordem Rodentia como a mais bem representada do grupo (31%), seguida de Carnívora (26%). Do total de espécies, treze representam os pequenos mamíferos não-voadores e 26, os mamíferos de médio e grande porte (Gráfico 118).

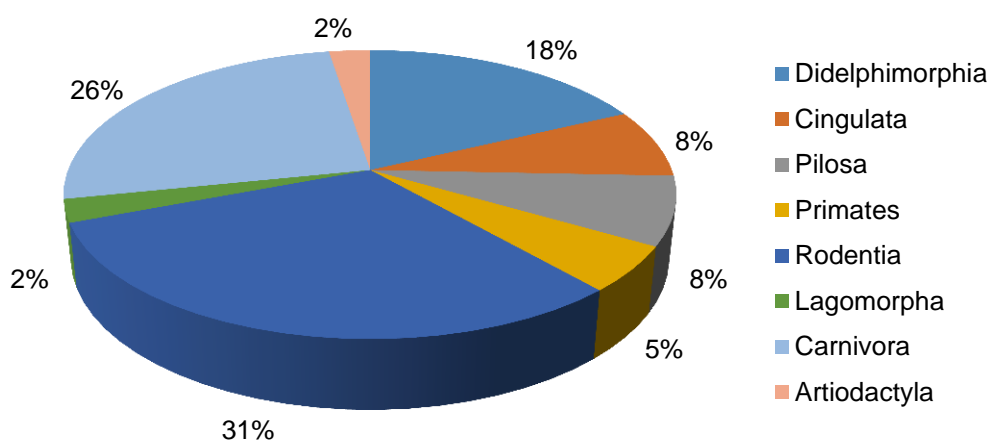


Gráfico 118: Representatividade das ordens de mamíferos agregadas registradas nas cinco campanhas na área de monitoramento da Locação 09.

**Tabela 31: Espécies de mamíferos não voadores registradas nas áreas de amostragem da EFC, Localização 09, Arari/MA.**

TÁXON	NOME COMUM	CAMPANHA				
		1	2	3	4	5
<b>Didelphimorphia</b>						
<b>Didelphidae</b>						
<i>Caluromys philander</i>	cuíca-lanosa				X	
<i>Didelphis marsupialis</i>	gambá, mucura	X	X	X	X	X
<i>Marmosa murina</i>	catita, guaiquica		X	X	X	X
<i>Marmosops cf. pinheiroi</i>	cuíca			X		
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	cuíca-de-quatro-olhos	X	X	X	X	X
<i>Micoureus demerarae</i>	cuíca, catita	X	X		X	
<i>Philander opossum</i>	cuíca-de-quatro-olhos	X	X	X	X	X
<b>Cingulata</b>						
<b>Dasypodidae</b>						
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu, tatu-galinha	X	X	X		X
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peludo, tatu-peba	X	X	X	X	X
<i>Cabassous unicinctus</i>	tatu-de-rabo-mole	X				
<b>Pilosa</b>						
<b>Bradypodidae</b>						
<i>Bradypus variegatus</i>	preguiça, bicho-preguiça	X	X	X	X	X
<b>Megalonychidae</b>						
<i>Choloepus didactylus</i>	preguiça-real		X			
<b>Myrmecophagidae</b>						
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-de-colete, tamanduá-mirim	X	X	X	X	X
<b>Primates</b>						
<b>Cebidae</b>						
<i>Saimiri sciureus</i>	macaco-de-cheiro	X	X	X	X	X
<b>Aotidae</b>						
<i>Aotus azarae</i>	macaco-da-noite				X	
<b>Rodentia</b>						
<b>Sciuridae</b>						
<i>Guerlinguetus gilvularis</i>	quatipuru, esquilo				X	
<b>Cricetidae</b>						
<i>Holochilus sciureus</i>	rato-d'água		X		X	
<i>Hylaeamys megacephalus</i>	rato-do-mato			X		
<i>Necomys lasiurus</i>	rato-do-mato	X	X			
<i>Oecomys sp.</i>	rato-do-mato		X			
<b>Cuniculidae</b>						
<i>Cuniculus paca</i>	paca	X	X			
<b>Erethizontidae</b>						
<i>Coendou prehensilis</i>	ouriço, porco-espinho	X	X			
<b>Caviidae</b>						
<i>Cavia aperea</i>	preá	X				
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	X	X			X



TÁXON	NOME COMUM	CAMPANHA				
		1	2	3	4	5
<b>Dasyproctidae</b>						
<i>Dasyprocta prymnolopha</i>	cutia	X	X	X	X	
<b>Echimyidae</b>						
<i>Makalata cf. obscura</i>	rato-de-espinho	X				
<i>Proechimys cf. roberti</i>	rato-de-espinho		X			
<b>Lagomorpha</b>						
<b>Leporidae</b>						
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	coelho, tapeti			X	X	X
<b>Carnivora</b>						
<b>Felidae</b>						
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica	X		X	X	
<i>Leopardus wiedii</i>	gato-maracajá, maracajá	X				
<i>Puma yagouaroundi</i>	jaguarundi, gato-mourisco	X				X
<b>Canidae</b>						
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato, graxaim, raposa	X	X	X	X	X
<b>Mustelidae</b>						
<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	X		X		X
<i>Eira barbara</i>	irara, papa-mel	X				
<i>Galictis vittata</i>	furão	X				
<b>Mephitidae</b>						
<i>Conepatus semistriatus</i>	cangambá, jaritataca			X	X	X
<b>Procyonidae</b>						
<i>Nasua nasua</i>	quati		X	X		X
<i>Procyon cancrivorus</i>	guaxinim, mão-pelada	X	X	X	X	X
<b>Artiodactyla</b>						
<b>Cervidae</b>						
<i>Mazama gouazoubira</i>	veado-catingueiro			X		

### 3.2.3.3.1 Riqueza

Ao avaliarmos a riqueza observada na área de amostragem da Localização 09, podemos observar que estabiliza o crescimento no número de novos registros de mamíferos para a área de amostragem (Gráfico 119). Durante a primeira campanha de monitoramento foram registradas vinte e cinco espécies de mamíferos, com destaque para as espécies bioindicadoras de qualidade ambiental, como *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii* e *Lontra longicaudis*. Durante a segunda campanha foram registradas vinte e duas espécies, com o incremento de seis novas espécies (*Marmosa murina*, *Choloepus didactylus*, *Holochilus sciureus*, *Oecomys* sp., *Proechimys cf. roberti* e *Nasua nasua*) que ainda não tinham registro confirmado para a área de amostragem. Na terceira campanha foram registradas vinte espécies de mamíferos, com a adição de seis novas espécies à lista (*Caluromys philander*, *Marmosops cf. pinheiroi*, *Aotus infulatus*, *Guerlinguetus gilvularis*, *Sylvilagus brasiliensis* e *Conepatus semistriatus*). Na quarta campanha do monitoramento realizado na área de amostragem da Localização 09, a riqueza registrada foi de dezenove espécies, sendo adicionadas ao rol duas novas espécies com novo registro para a área de amostragem.

Estas são: *Mazama gouazoubira* e *Hylaeamys megacephalus*. Durante a quinta campanha não foram registradas novas espécies, tendo sido registrada a menor riqueza até o momento para a área da Locação 09, com 17 espécies.

Apesar da alta riqueza de mamíferos para a área de amostragem, segundo a curva cumulativa de espécies, observa-se um declínio no número de registros específicos no decorrer das campanhas do monitoramento. A área de amostragem da Locação 09 está inserida em uma matriz antrópica, possuindo pequenos fragmentos de mata que não são conectados. Observa-se que o declínio no número de registros para a Locação 09 se deve ao fato de a área de amostragem estar em constante mudança, em virtude da perda de habitat pelo desmatamento dos poucos fragmentos restantes na área da Locação 09, principalmente para construção de casas, plantio de silvicultura e formação de pastagens. Apesar destes dados apresentados, a Locação 09 possui a maior riqueza de mamíferos presentes na baixada maranhense. A heterogeneidade ambiental favorece o aumento da riqueza, por conta da diversidade de ambientes presentes na Locação 09.

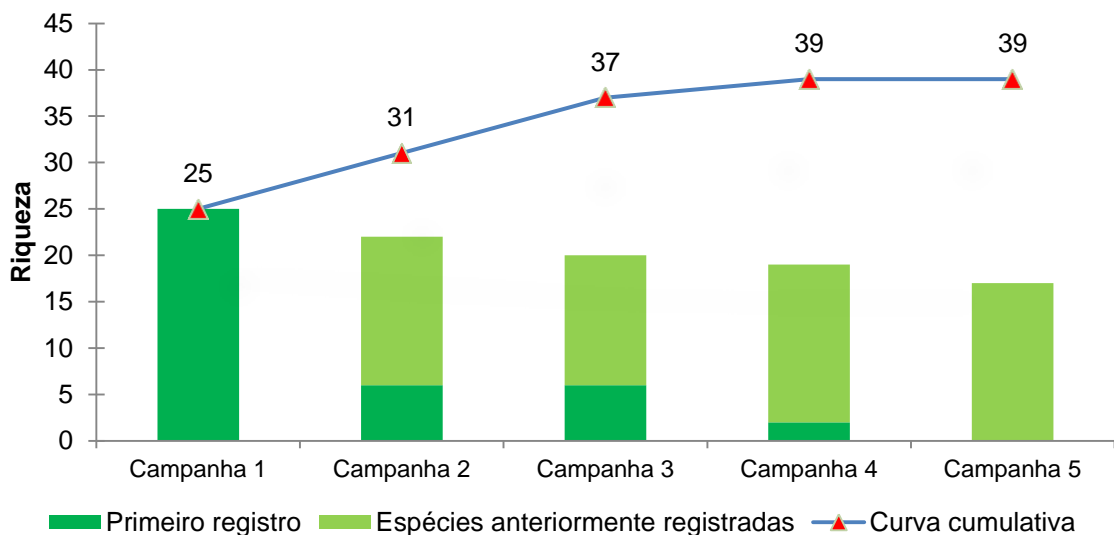


Gráfico 119: Comparativo da riqueza observada e curva de acumulação de espécies de mamíferos entre as cinco campanhas de monitoramento na Locação 09.

### 3.2.3.3.1 Mamíferos de Médio e Grande Porte

A riqueza de mamíferos de médio e grande porte estimada presentes na área de amostragem da Locação 09 foi de aproximadamente 27 espécies, valor superior ao observado em campo durante as campanhas de monitoramento. Foram registradas vinte e seis espécies de mamíferos de médio e grande porte durante as quatro campanhas. O intervalo de confiança representa o percentual de 95%. A curva do coletor (Gráfico 120) revela um gradual crescimento inicial, apresentando tendência a estabilização. Com a manutenção dos esforço amostral em consecutivas campanhas em campo, espera-se que a riqueza máxima de mamíferos de médio e grande porte seja registrada na área da Locação 09.

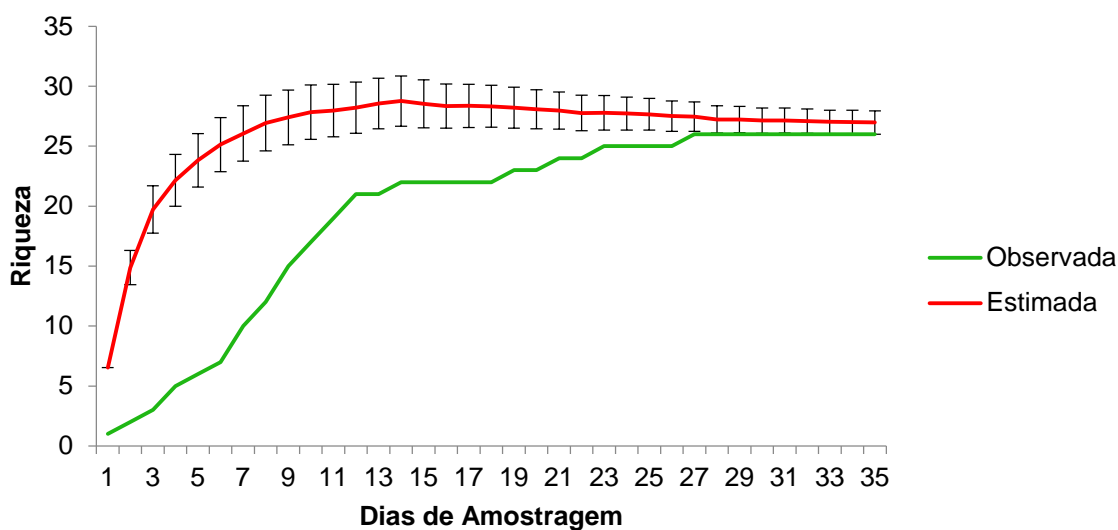


Gráfico 120: Curva do coletor agregada entre as cinco campanhas, representando a riqueza observada e a riqueza estimada (Jackknife) de mamíferos de médio e grande porte na Locação 09.

As curvas ainda não atingiram seu pleno caráter assintótico, mas espera-se que nas conseqüentes campanhas em campo, elas assumam a assíntota com a manutenção do esforço de coleta, pois as curvas já assumiram tendências a se estabilizarem. Com as próximas campanhas em campo, a riqueza observada tende a se elevar e a riqueza total da área de amostragem possa ser registrada, com as curvas se nivelando. A heterogeneidade ambiental favorece o aparecimento de espécies de mamíferos de médio e grande porte, pois a diferenciação dos ambientes presentes na Locação 09 torna a área mais farta em recurso alimentar, facilitando a permanência das espécies que já estão habituadas a um ambiente fragmentado e antropizado.

### 3.2.3.3.1.2 Pequenos Mamíferos

O sucesso de captura obtido para cada um dos métodos está descrito na Tabela 32. O sucesso de captura varia entre as campanhas, mas o método de armadilhas de contenção viva foi o mais eficiente para registrar a comunidade de mamíferos. Na primeira campanha os maiores valores encontrados foram pelo método de armadilhas de contenção viva, com valor de 7,88%, enquanto o método de armadilhas de contenção viva foi responsável por 3,09%, sendo o sucesso de captura desta campanha considerado alto. Durante a segunda campanha os maiores valores encontrados foram para as armadilhas de interceptação e queda, com valor correspondendo a 5,47%. Na terceira campanha, os maiores valores registrados foram para o método de captura com contenção viva. Na quarta campanha, o método de armadilhas de contenção viva foi o mais eficaz, registrando um valor de 1,63%, sendo considerado abaixo das expectativas devido aos valores do sucesso de captura obtidos nas campanhas anteriores. Na quinta campanha os valores do sucesso de captura foram muito baixos para a área de amostragem da Locação 09. O método de armadilhas de contenção viva registrou um sucesso de captura de 0,74%, enquanto as armadilhas de interceptação e queda registraram valor de 0,23%. Os valores do sucesso de captura são os mais baixos registrados até o momento, podendo estes estarem associados a antropização que influencia negativamente a comunidade de pequenos mamíferos. No agregado geral

das cinco campanhas de monitoramento realizadas até o momento, o sucesso de captura através do método de contenção viva se mostrou o mais eficaz, correspondendo um valor de 3,54%, enquanto no método de armadilhas de contenção viva, o valor agregado para as cinco campanhas foi de 2,23%. O sucesso de captura é considerado baixo para os dois métodos, devido o decréscimo que vem ocorrendo com o sucesso de captura ao longo das campanhas em campo.

**Tabela 32: Sucesso de captura utilizando o método CMR (Captura-Marcação-Recaptura) para o registro de espécies de pequenos mamíferos não voadores durante a amostragem em campo na Locação 09, Arari/MA.**

Campanha	Método	Esforço Amostral	Total de Capturas	Número de Indivíduos	Sucesso de Captura
1	Grids	672	53	33	7,88%
	AIQ	420	13	10	3,09%
2	Grids	672	29	17	4,31%
	AIQ	420	23	23	5,47%
3	Grids	672	21	16	3,12%
	AIQ	420	7	4	1,66%
4	Grids	672	11	5	1,63%
	AIQ	420	3	3	0,71%
5	Grids	672	5	4	0,74%
	AIQ	420	1	1	0,23%
<b>Agregado</b>	<b>Grids</b>	<b>3360</b>	<b>119</b>	<b>75</b>	<b>3,54%</b>
	<b>AIQ</b>	<b>2100</b>	<b>47</b>	<b>41</b>	<b>2,23%</b>

A curva do coletor (Gráfico 121) gerada a partir dos pontos de amostragem de captura de pequenos mamíferos demonstrou a riqueza das espécies na área de influência da Locação 09. A riqueza estimada de pequenos mamíferos para a região é superior a observada, correspondendo a um valor de cerca de 14 espécies, enquanto foram registradas treze espécies de pequenos mamíferos para a região. O intervalo de confiança correspondendo a 95% (IC  $\pm$  0,95).

A curva de acumulação de espécies obtém crescimento gradual e ascendente, apresentando tendência à estabilização a partir do 13º dia de amostragem do monitoramento na Locação 09. As curvas de riqueza estimada e observada começam a revelar que seu pleno caráter assintótico pode ser atingido no decorrer das próximas campanhas. Levando-se em conta o desvio padrão da comunidade de pequenos mamíferos e o esforço amostral contínuo realizado na Locação 09, é plausível a hipótese que a riqueza máxima já tenha sido registrada, conforme demonstrado na curva de estimativa de espécies. A manutenção do esforço amostral e consequentes campanhas em campo é importante para assegurar que não haja diferenciação metodológica e a riqueza máxima possa ser registrada, deixando de ser avaliada como uma situação hipotética.



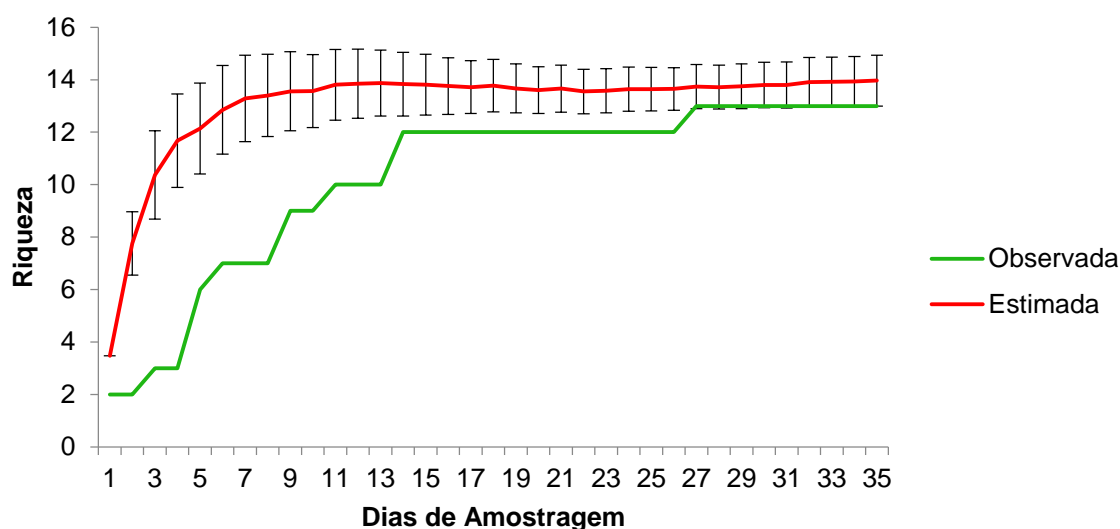


Gráfico 121: Curva do coletor agregada entre as cinco campanhas, representando a riqueza observada e estimada (Jackknife) de pequenos mamíferos na área de amostragem da Locação 09.

Segundo Passamani (2003), uma maior dominância de marsupiais sobre a comunidade de roedores em uma área amostral conota baixa qualidade ambiental, pois estas são mais adaptadas a viverem em matrizes antrópicas, por se tratarem em sua maioria de espécies pioneiras e generalistas. A maior prevalência de marsupiais na área de amostragem da Locação 09 infere que a comunidade de mamíferos de pequeno porte é estável e apresenta variação em sua composição, habituadas a viverem em ambientes antropizados, sendo que com a queda da riqueza e abundância nas últimas campanhas, nota-se uma maior prevalência no registro de marsupiais na comunidade de pequenos mamíferos, corroborando os fatos descrito por Passamani (2003) que a maior dominância de marsupiais em uma área sobre a comunidade de roedores, indica que a competição intraespecífica é desarmônica, como representado na Locação 09, onde nove em cada dez registros de pequenos mamíferos são compostos por marsupiais.

### 3.2.3.3.2 Abundância

Para o cálculo da abundância relativa das espécies registradas na Locação 09, o número de registros foi dividido pelo número de sequências, gerando assim o valor correspondente a abundância relativa das espécies.

Das 39 espécies de mamíferos registradas na Locação 09 até o momento, registra-se a maior prevalência de duas espécies de marsupiais, sendo elas: *Didelphis marsupialis* e *Philander opossum*. Estas foram as espécies mais abundantes, obtendo índice de frequência de 0,38%, e 0,29%, respectivamente. A dominância destas espécies sobre as demais corrobora com os dados apresentados acerca da riqueza da área de amostragem, sendo que a comunidade de marsupiais apresenta maior capacidade de adaptação a ambientes antropizados. Isto porque essas espécies assumem o comportamento de estrategistas “r”, sendo pioneiras em ambientes impactados pela ação humana. Habitam preferencialmente bordas de mata, influenciadas pelo efeito de borda, e áreas fragmentadas, por conta da maior disponibilidade de recurso energético. Destaca-se que

apesar da maior abundância destas espécies generalistas, a comunidade de pequenos mamíferos tende a se manter estabilizada, devido a capacidade da mesma de suportar ambientes antrópicos. A maior abundância de *D. marsupialis* na quinta campanha indica que a área sofre forte influência antrópica. O Gráfico 122 abaixo revela a abundância relativa das espécies registradas na Locação 09 durante as cinco campanhas do monitoramento.

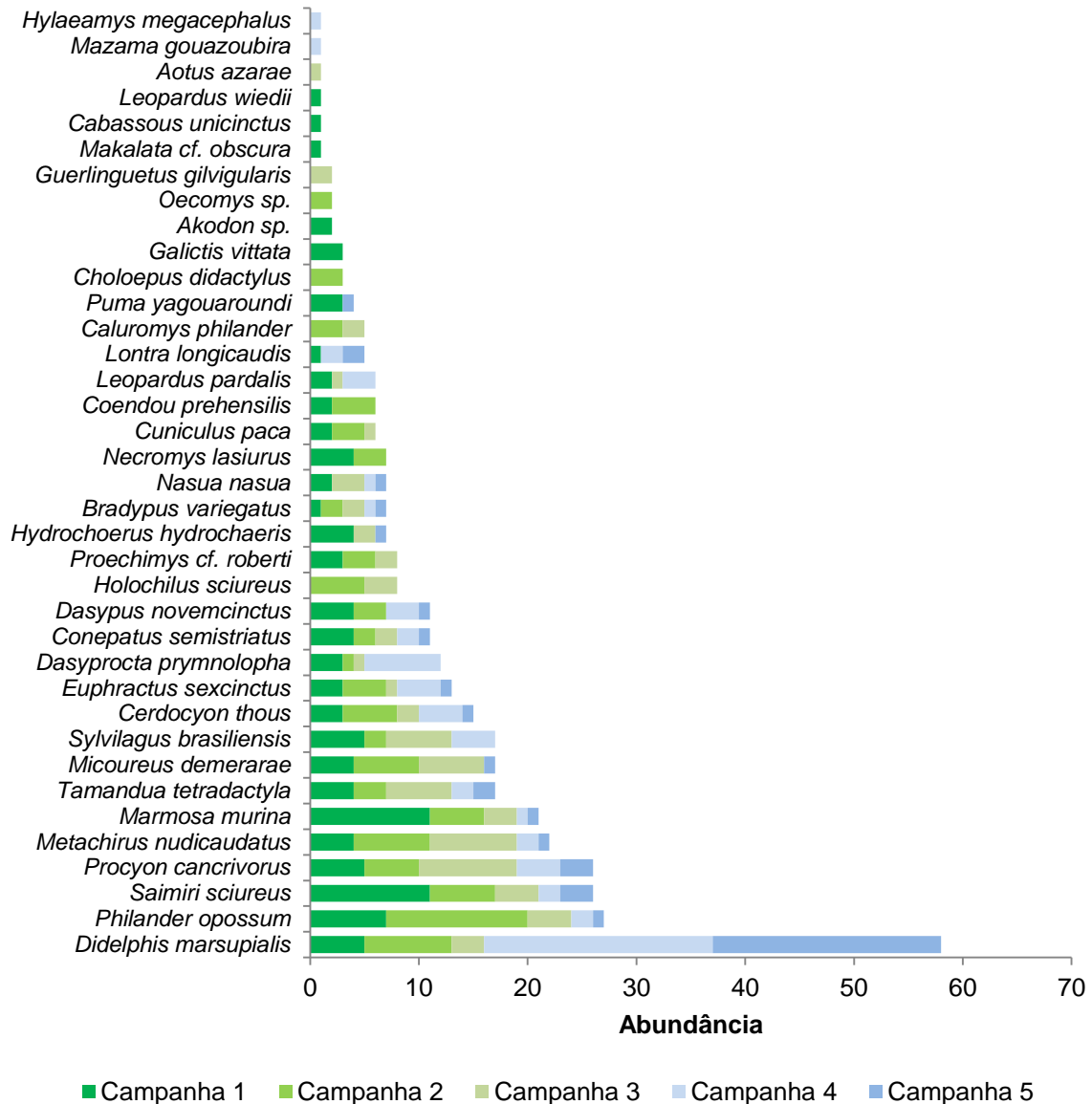


Gráfico 122: Abundância total das espécies de mamíferos registradas durante as cinco campanhas de monitoramento na EFC, Locação 09, Arari/MA.

Seis espécies obtiveram registros abaixo do esperado, mas apenas três são consideradas raras devido a qualidade ambiental da Locação 09. *Makalata cf. obscura*, *Leopardus wiedii* e *Mazama gouazoubira* obtiveram índice de frequência de registro em 0,1%. *M. obscura* é uma espécie rara na Locação 09 por ser registro exclusivo da primeira campanha e por ser um roedor especialista em ambientes com baixos impactos antrópicos. *L. wiedii* e *M. gouazoubira* são espécies raras pelo fator pressão de caça, sendo a prática de caça para subsistência muito comum no entorno da Locação 09. Estas espécies são de interesse

econômico, pois a pele de *L. wiedii* atinge altos valores no mercado ilegal. Já *M. gouazoubira* é amplamente caçada por ser uma espécie de grande porte e ter a carne apreciada e palatável, sendo esta espécie responsável pela subsistência de várias famílias que vivem em uma mesma comunidade. A presença destas espécies na área da Locação 09 em baixa abundância é um indicativo que a área sofre com distúrbios antrópicos, porém ainda revela exemplares da fauna especialista em ambientes com melhor qualidade ambiental.

### 3.2.3.3.3 Diversidade

A partir do número de indivíduos de mamíferos registrados na Locação 09, foram calculados os índices de diversidade de Shannon e equitabilidade de Pielou (Gráfico 123). Quanto maior o índice de Shannon, maior a diversidade da população de mamíferos e o índice de Pielou se aproximando de 1, indica a maior a equitabilidade da população.

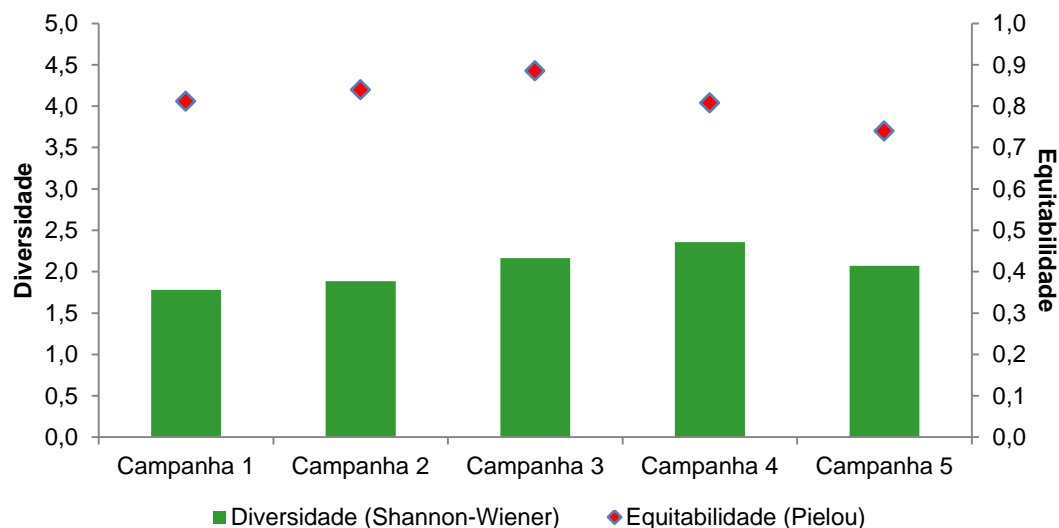


Gráfico 123: Diversidade de mamíferos através do índice de Shannon e a Equitabilidade através do índice de Pielou.

O índice de diversidade apresenta um aumento progressivo no decorrer das quatro primeiras campanhas, havendo uma leve regressão no índice de diversidade na quinta campanha, em que se registrou o valor de  $H = 2,07$ . Este fato pode ser explicado devido ao fluxo do sistema do corte de arroz, que é abundante na Locação 09. Quando o arrozal está em época de corte, favorece o aumento da diversidade, devido a maior disponibilidade de recurso alimentar, atraindo espécies de roedores e marsupiais, aumentando a riqueza e consequentemente a diversidade. A primeira campanha revelou os valores mais baixos de diversidade registrados até o momento, correspondendo a  $H = 1,78$ . Durante a quarta campanha foram registrados os maiores valores para os índices de diversidade ( $H = 2,35$ ), porém o valor da equitabilidade ( $E = 0,80$ ) oscilou em relação as demais campanhas, não observando o aumento progressivo do índice de Pielou durante as três primeiras campanhas. O valor de equitabilidade registrado na quinta campanha foi de  $E = 0,73$ , o mais baixo registrado na Locação 09 até o momento. Este fato sugere que a comunidade sofre variação e flutua ao longo do tempo, podendo este fato estar diretamente ligado ao fluxo do

corte de arroz. A variação no índice de equitabilidade sugere que a comunidade de mamíferos da Locação 09 sofra variação em sua composição, apesar de ser estável, já coexistindo em um ambiente fragmentado e impactado pela ação humana.

### 3.2.3.3.4 Similaridade

#### 3.2.3.3.4.1 Pequenos Mamíferos

Para verificar a Similaridade da comunidade de mamíferos da Locação 09 entre as cinco campanhas utilizou-se o índice de Sorensen e análises multivariadas (Gráfico 124).

Os agrupamentos foram mais similares e se ordenaram nas campanhas 1, 2, 3 e 5 (polígonos vermelho, azul, amarelo e rosa (Gráfico 124), sendo que a comunidade de pequenos mamíferos da Locação 09 se ordena e fica mais similar. É provável que a maior dominância de uma espécie de marsupial durante a quarta campanha fez com que esta se agrupasse separadamente das demais. Ressalta-se que no 25º dia de amostragem, nenhum indivíduo foi registrado na área da Locação 09. Durante a quarta campanha na Locação 09, a campanha em campo coincidiu com o pirigeu lunar, fase em que a lua fica mais próxima da Terra e conseqüentemente aumenta a claridade noturna, levando a menor riqueza por conta das espécies se deslocarem menos em noites muito claras. Durante a quinta campanha, apesar da baixa riqueza de pequenos mamíferos observada, pode-se notar que esta se agrupa com as demais campanhas. Isso nos leva a inferir que a comunidade de pequenos mamíferos apresenta um padrão organizado em sua composição, sofrendo variação em função da sazonalidade, influência flúvio-lacustre e ao corte dos arrozais, corroborando com os fatos acerca da heterogeneidade ambiental da Locação 09 que determinam a riqueza e diversidade da área amostral.

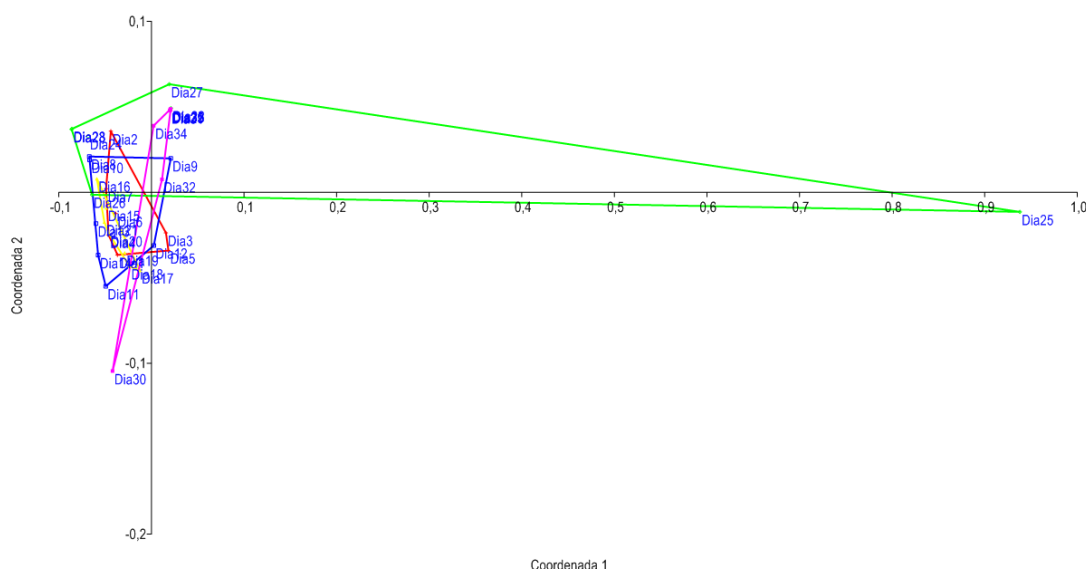


Gráfico 124: Similaridade da Locação 09, utilizando o índice de Sorensen.

Legenda: Vermelho = Campanha 1; Azul = Campanha 2; Amarelo = Campanha 3; Verde = Campanha 4; Rosa = Campanha 5.



### 3.2.3.3.4.2 Mamíferos de Médio e Grande Porte

Para se verificar a Similaridade da comunidade de mamíferos de médio e grande porte da Localização 09 entre as cinco campanhas utilizou-se o índice de Sorensen, sendo construído um gráfico (Gráfico 125) para avaliar o agrupamento entre as campanhas.

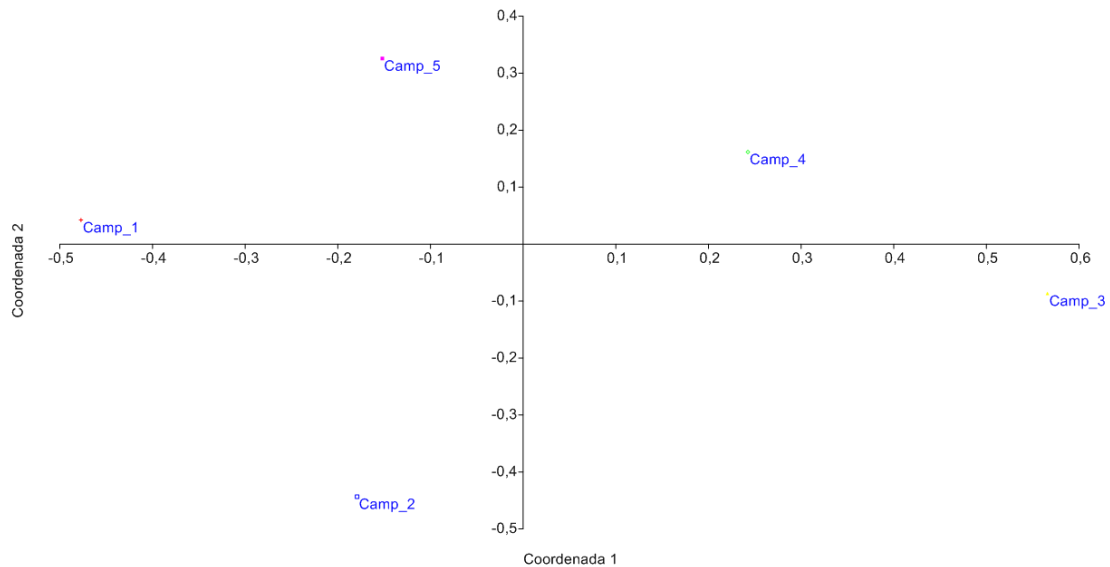


Gráfico 125: Gráfico de similaridade de mamíferos de médio e grande porte da Localização 09, utilizando o índice de Sorensen.

O cálculo da similaridade obtido pela análise das coordenadas principais resultou em quatro ordenações agrupadas distintamente. As campanhas se ordenam, indicando que as campanhas 1 e 5 são as apresentam maior similaridade, ambas realizadas em período de seca. A campanha 3 apesar de ter se ordenado em um eixo distinto, apresenta maior similaridade com as campanha 4. A campanha 2 se ordena separadamente das demais, sendo hipotético afirmar que o alto índice pluviométrico na campanha 2 possa ter sido o responsável para a campanha se ordenar separadamente das demais. A comunidade de mamíferos de médio e grande porte da Localização 09 não apresenta padrão organizacional, variando ao longo das campanhas. Porém, a comunidade tende a se manter estável, pois as espécies ali presentes já aparentam possuir padrão assintomático em relação aos distúrbios ambientais, estando habituadas a viverem em matrizes antrópicas. A estabilização da comunidade é observada ao longo das campanhas, pois apesar do decréscimo da riqueza, a variação no número de novas espécies registradas tem sido baixa, indicando que a comunidade, mesmo sofrendo alteração por conta de distúrbios ambientais, tende a se manter estabilizada na área de amostragem da Localização 09.

A avaliação dos impactos das obras de duplicação da Estrada de Ferro Carajás sobre a comunidade de mamíferos da Localização 09 é precoce, uma vez que as obras ainda não começaram neste local. Espera-se que no decorrer das próximas campanhas a comunidade continue variando. Com a variação da comunidade ao longo das campanhas e a manutenção do esforço amostral, será possível inferir se as obras de duplicação da ferrovia estão atuando de maneira benéfica ou negativa em uma área que já está inserida em uma

matriz antrópica, sendo pouco provável que as espécies ali presentes sofram alterações drásticas em sua composição.

### 3.2.3.3.5 Espécies Ameaçadas de Extinção, Raras, Endêmicas, Novas Para a Ciência ou com Ampliação de Distribuição Geográfica

Das 39 espécies de mamíferos registradas durante monitoramento da Locação 09 da EFC, foram registradas duas espécies da família Felidae (*Leopardus pardalis* e *Leopardus wiedii*) ameaçadas de extinção, ambas classificadas como vulnerável segundo o livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção (Machado 2008). Tanto *L. pardalis* (jaguaritica) quanto *L. wiedii* (Gato-maracajá) são carnívoros considerados espécies de topo de cadeia alimentar. A principal ameaça a estas espécies é a destruição e fragmentação de habitat, entretanto existem outras peculiaridades que influenciam no status de conservação destas espécies, como pressão de caça para comércio ilegal de peles, atropelamentos e eliminação de espécimes que estejam causando prejuízo econômico a produtores rurais (Reis et al. 2011).

Das espécies registradas quatro são consideradas endêmicas do bioma amazônico, *Didelphis marsupialis* (gambá), *Choloepus didactylus* (preguiça-real), *Guerlinguetus gilvicularis* (caxinguelê) e *Makalata cf. obscura* (rato-de-espinho). Apesar de serem espécies endêmicas do bioma amazônico, estas não são consideradas raras por terem ampla distribuição geográfica, a exceção de *Makalata cf. obscura* que é uma espécie mais restrita a ambientes de mangues e áreas encharcadas, pouco se sabendo sobre suas relações ecológicas e comportamentais. A presença de *M. obscura* na área da Locação 09 é importante, pois indica que a área de amostragem ainda possui refúgios para a preservação destas espécies especialistas, que necessitam de melhores qualidades ambientais para sobrevivência em nível local.

O estado do Maranhão não possui informações precisas de sua fauna, o que consiste numa lacuna de conhecimento, sendo importante a criação de uma lista padrão para embasar estudos específicos acerca da mastofauna presente no estado do Maranhão. A baixada maranhense é especialmente rica em biodiversidade, sendo um ambiente importante em virtude das diferentes fitofisionomias presentes na região, como áreas alagadiças, sofrendo influencia flúvio-lacustre, permitindo uma maior diversidade e heterogeneidade ambiental. Espécies como *Guerlinguetus gilvicularis*, *Philander opossum* e *Oecomys* sp., não possuem distribuição conhecida para o estado do Maranhão, apesar de no monitoramento da EFC terem sido amplamente registradas em diversas localidades. Este fato muito se deve à falta de conhecimento e trabalhos acadêmicos sobre a mastofauna no estado do Maranhão. O registro dessas espécies amplia a área de distribuição até então conhecida, segundo os mapas de distribuição da IUCN 2013. O gênero *Oecomys* não possui nenhuma espécie descrita para o estado do Maranhão, o que pode evidenciar ampliação de distribuição de alguma espécie válida ou registro de nova espécie para o gênero. Destaca-se também a presença do gênero *Akodon*, espécie exclusiva da primeira campanha, que não possui nenhuma espécie descrita para o bioma amazônico. Durante a primeira campanha do monitoramento, foram coletados três espécimes do gênero e depositados na coleção de referência da Universidade Federal do Pará, onde os mesmos encontram-se tombados

aguardando novos dados acerca de estudos moleculares para iniciar-se a descrição da espécie.

Entre as espécies registradas consideradas cinegéticas, destaca-se *Didelphis marsupialis* (mucura), *Dasyopus novemcinctus*, (tatu-galinha), *Cabassous unincinctus* (tatu-de-rabomole), *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba), *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara), *Mazama gouazoubira* (veado-catingueiro), *Cuniculus paca* (paca), *Dasyprocta prymnolopha* (cutia) e *Sylvilagus brasiliensis* (tapeti) como sendo as principais espécies caçadas pelas comunidades de entorno da Locação 09. A região onde está inserida a Locação 09 possui comunidades no entorno que exercem forte pressão de caça sobre a mastofauna ali presente. A presença de *M. gouazoubira* é um registro importante e exclusivo da quarta campanha, por se tratar de uma espécie de grande porte, atrai sobre si maior pressão de caça, pois um único exemplar é capaz de subsidiar recurso alimentar para várias famílias presentes na comunidade de entorno da Locação 09.

Destaca-se também a presença de *Saimiri sciureus* (mico-de-cheiro) na área de amostragem, espécie de primata muito comum no bioma amazônico. Observou-se que muitos indivíduos presentes na Locação 09 estavam sendo alocados como animais de estimação por moradores da comunidade em que está inserida a Locação 09, servindo também como recurso econômico para membros das comunidades que negociam estes animais no mercado negro para servirem como animais de estimação.

### 3.2.4 LOCAÇÃO 17

#### 3.2.4.1 Herpetofauna

##### 3.2.4.1.1 Riqueza e Composição

###### 3.2.4.1.1.1 Anfíbios

Nesta campanha foram registradas 17 espécies de anfíbios, intermediária entre a primeira (n = 14), terceira (n = 15) e quarta (n = 18) campanhas. A maior riqueza foi registrada na segunda campanha (n = 23). Seis espécies foram comuns às cinco campanhas, com apenas uma espécie exclusiva da primeira, 11 espécies exclusivas da segunda, nenhuma exclusiva da terceira, apenas uma exclusiva na quarta e quinta campanhas (Tabela 33).

**Tabela 33. Espécies de anfíbios registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, realizadas na Locação 17 no município de Alto Alegre do Pindaré/MA.**

Táxon	Campanha				
	1	2	3	4	5
<b>ORDEM ANURA</b>					
<b>Família Bufonidae</b>					
<i>Rhaebo guttatus</i>	X				
<i>Rhinella mirandaribeiroi</i>		X	X		X
<i>Rhinella schneideri</i>	X	X	X	X	X
<b>Família Hylidae</b>					

Táxon	Campanha				
	1	2	3	4	5
<i>Dendropsophus branneri</i>		X	X		
<i>Dendropsophus nanus</i>	X	X	X	X	X
<i>Hypsiboas boans</i>				X	
<i>Hypsiboas geographicus</i>		X		X	X
<i>Hypsiboas multifasciatus</i>		X			X
<i>Hypsiboas punctatus</i>	X	X	X	X	X
<i>Hypsiboas raniceps</i>	X	X	X	X	X
<i>Phyllomedusa hypochondrialis</i>		X		X	X
<i>Scinax boesemani</i>		X			
<i>Scinax fuscomarginatus</i>		X			
<i>Scinax nebulosus</i>		X	X	X	X
<i>Scinax x-signatus</i>	X	X	X		
<i>Scinax gr. ruber</i>		X			X
<i>Sphaenorhynchus lacteus</i>	X	X	X	X	
<i>Trachycephalus typhonius</i>	X			X	
<b>Família Leiuperidae</b>					
<i>Physalaemus cuvieri</i>	X	X	X	X	X
<i>Pseudopaludicola mystacalis</i>		X	X	X	X
<b>Família Leptodactylidae</b>					
<i>Leptodactylus fuscus</i>		X	X	X	X
<i>Leptodactylus hylaedactylus</i>	X	X	X	X	
<i>Leptodactylus macrosternum</i>	X	X	X	X	X
<i>Leptodactylus mystaceus</i>	X	X		X	X
<i>Leptodactylus petersii</i>	X	X		X	
<i>Leptodactylus podicipinus</i>					X
<i>Leptodactylus pustulatus</i>	X	X	X	X	X
<b>RIQUEZA</b>	<b>14</b>	<b>23</b>	<b>15</b>	<b>18</b>	<b>17</b>
	<b>27</b>				

No total, foi registrada até o momento uma riqueza de 27 espécies de anfíbios na área de estudo. A curva cumulativa da riqueza de anfíbios sofreu acréscimo de novos registros de espécies durante todas as campanhas, exceto na terceira, apresentando aparente estabilização ao fim da quinta campanha, levando a crer que nas próximas campanhas seja amostrada a riqueza real da área de estudo (Gráfico 126).



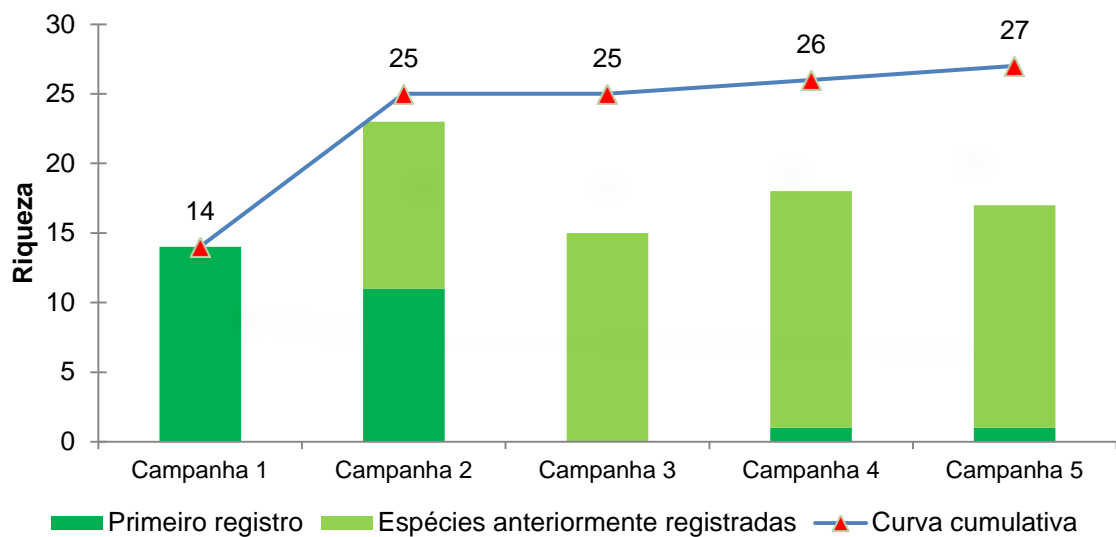


Gráfico 126. Riqueza acumulada de anfíbios registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Locação 17, Alto Alegre do Pindaré/MA.

Para os anfíbios de serapilheira, foi observada uma riqueza de 13 espécies e uma riqueza estimada de aproximadamente 16 espécies em função dos dias de amostragem e com tendência a acréscimo de espécies. Isto indica que com o esforço amostral aplicado até o momento, ainda faltam cerca de 3 espécies a serem registradas. Contudo, com o decorrer das novas campanhas em fases durante e pós-obra, espera-se inventariar todos os anfíbios da área de estudo (Gráfico 127).

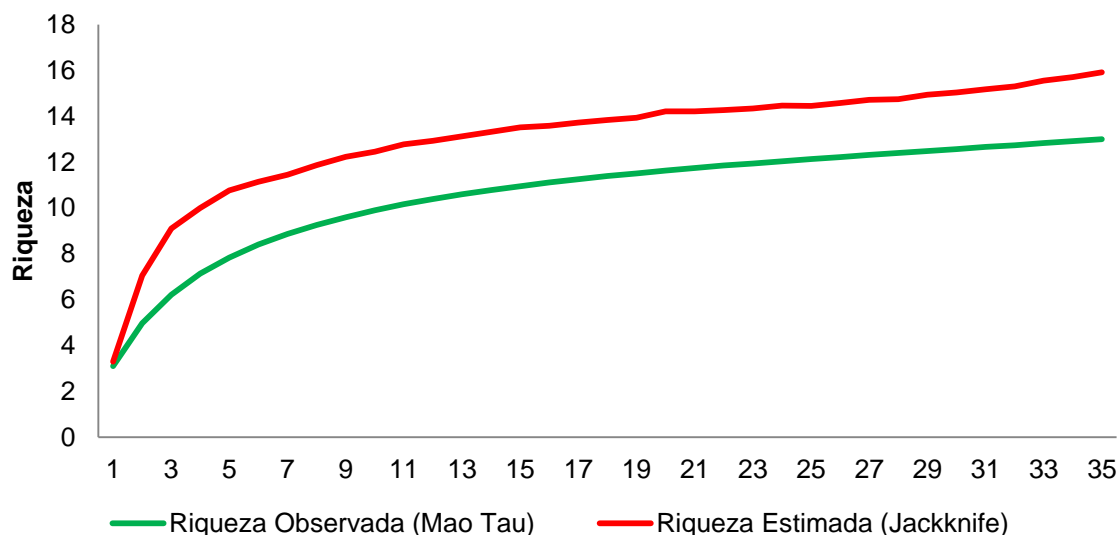


Gráfico 127. Curvas de acumulação da riqueza observada e estimada de anfíbios registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Locação 17, Alto Alegre do Pindaré/MA.

Durante as cinco campanhas foram registradas apenas quatro famílias de anfíbios na área amostrada. A família com maior número de espécies foi Hylidae ( $n = 15$ ), seguida por Leptodactylidae ( $n = 7$ ), Bufonidae ( $n = 3$ ), Leiuperidae ( $n = 2$ ). Provavelmente estes resultados podem sofrer acréscimo de famílias, pois são os menores números apresentados

dentre todas as Locações monitoradas e diferentes dos resultados observados para populações de anfíbios da Amazônia brasileira (Gráfico 128). Existe também a possibilidade de que essa locação, pela grande influência antrópica, já tenha sofrido uma depleção significativa de sua biodiversidade.

Considerando que o método de AIQ registra em quase sua totalidade espécies da serrapilheira florestal, a riqueza de anfíbios registrada na quinta campanha foi idêntica a terceira campanha ( $n = 5$ ), menor que a segunda ( $n = 10$ ) e quarta campanhas ( $n = 9$ ) e maior que a primeira campanha ( $n = 2$ ). O método de PLT registrou riqueza idêntica na quinta e quarta campanhas ( $n = 17$ ), maiores que na primeira ( $n = 11$ ) e terceira campanhas ( $n = 13$ ) e menores que na segunda campanha ( $n = 19$ ). Já o método de RO não registrou nenhuma espécie na quinta campanha, mas com registros nas campanhas anteriores, tendo como maior riqueza a segunda campanha ( $n = 1$ ;  $n = 9$ ;  $n = 1$ ). Pelo método de PA, foram registradas apenas três espécies na quarta campanha, o que torna o método ineficaz para amostragem da herpetofauna na área de estudo. Apesar de não registrar nenhuma espécie nas duas campanhas que foi utilizado (terceira e quinta) o método de AAC é importante e complementar para algumas espécies principalmente de jacarés, tartarugas e alguns anfíbios (Gráfico 129).

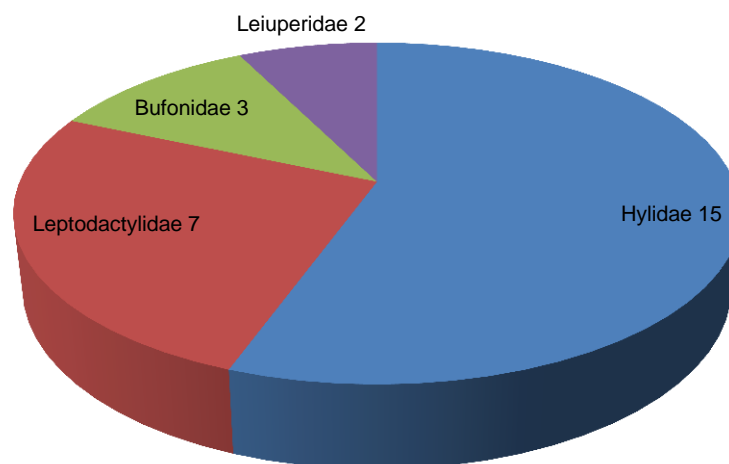


Gráfico 128. Riqueza de anfíbios por família, registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, realizadas na Locação 17 no município de Alto Alegre do Pindaré/MA.

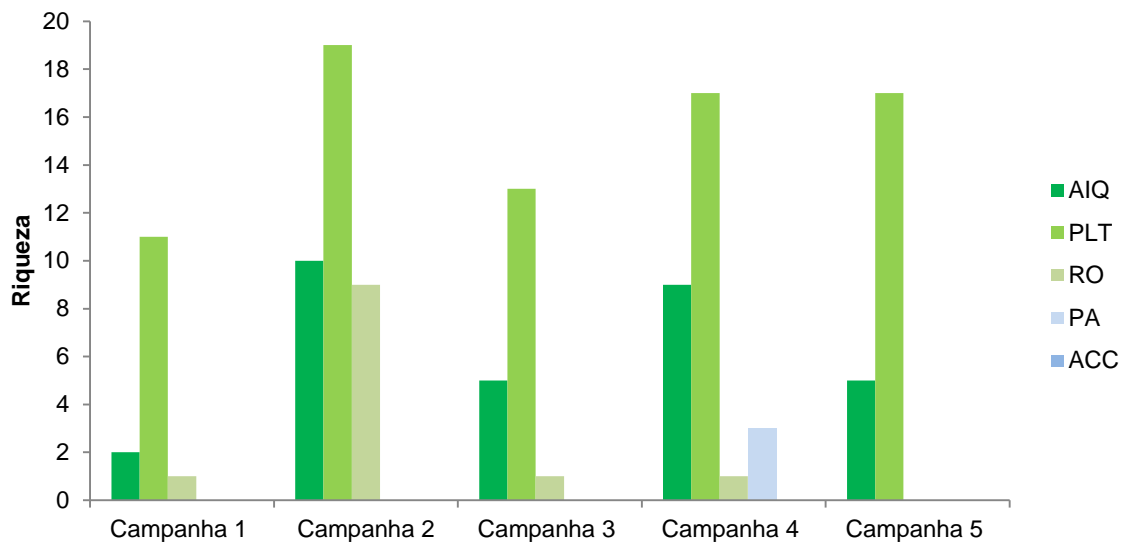


Gráfico 129. Riqueza de espécies de anfíbios registradas por método de amostragem nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 17, Alto Alegre do Pindaré/MA.

### 3.2.4.1.1.2 Répteis

A riqueza de espécies de répteis registrada na quinta campanha foi idêntica à da primeira e terceira campanhas ( $n = 13$ ), porém menor que na segunda ( $n = 19$ ) e quarta ( $n = 16$ ) campanhas. Apenas duas espécies foram comuns nas cinco campanhas, com duas exclusivas da primeira, 12 exclusivas da segunda, três exclusivas da terceira, cinco exclusivas na quarta e uma exclusiva na quinta campanha (Tabela 34).

**Tabela 34. Espécies de répteis registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 17, Alto Alegre do Pindaré/MA.**

Táxon	Campanha				
	1	2	3	4	5
<b>ORDEM CROCODYLIA</b>					
<b>Família Alligatoridae</b>					
<i>Caiman crocodilus</i>				X	
<b>ORDEM SQUAMATA</b>					
<b>SUBORDEM AMPHISBAENIA</b>					
<b>Família Amphisbaenidae</b>					
<i>Amphisbaena alba</i>	X			X	
<b>SUBORDEM LACERTILIA</b>					
<b>Família Gymnophthalmidae</b>					
<i>Cercosaura ocellata ocellata</i>	X	X			
<i>Colobosaura modesta</i>	X	X	X		
<b>Família Iguanidae</b>					
<i>Iguana iguana</i>	X		X		X
<b>Família Mabuyidae</b>					
<i>Copeoglossum nigropunctatum</i>	X		X	X	X
<b>Família Sphaerodactylidae</b>					
<i>Coleodactylus meridionalis</i>		X			
<i>Gonatodes humeralis</i>	X	X	X	X	X
<b>Família Teiidae</b>					
<i>Ameiva ameiva ameiva</i>	X	X	X	X	X
<i>Cnemidophorus cryptus</i>		X	X	X	X
<i>Tupinambis teguixin</i>	X	X	X		X
<b>Família Tropiduridae</b>					
<i>Tropidurus hispidus</i>	X				X
<i>Uranoscodon superciliosus</i>		X		X	
<b>SUBORDEM SERPENTES</b>					
<b>Família Boidae</b>					
<i>Boa constrictor constrictor</i>	X				
<i>Corallus hortulanus</i>			X	X	
<b>Família Colubridae</b>					
<i>Chironius carinatus</i>		X			
<i>Chironius exoletus</i>	X				
<i>Leptophis ahaetulla ahaetulla</i>		X		X	
<i>Tantilla melanocephala</i>	X	X			X
<b>Família Dipsadidae</b>					
<i>Apostolepis nigrolineata</i>				X	
<i>Erythrolamprus poecilogyrus schotti</i>			X		
<i>Erythrolamprus reginae semilineatus</i>	X	X		X	X
<i>Helicops angulaus</i>		X			
<i>Hydrops triangularis triangularis</i>		X			
<i>Leptodeira annulata annulata</i>		X	X	X	X
<i>Oxyrhopus trigeminus</i>		X	X		
<i>Philodryas olfersii hebreus</i>					X
<i>Pseudoboa nigra</i>		X	X		X
<i>Pseudoeryx plicatilis</i>				X	
<i>Sibynomorphus mikanii septentrionalis</i>					X
<i>Thamnodynastes pallidus</i>				X	
<b>Família Elapidae</b>					
<i>Micrurus lemniscatus lemniscatus</i>		X		X	
<b>Família Viperidae</b>					
<i>Bothrops atrox</i>			X		
<b>Família Typhlopidae</b>					
<i>Typhlops reticulatus</i>		X			



Táxon	Campanha				
	1	2	3	4	5
<b>ORDEM TESTUDINES</b>					
<b>SUBORDEM PLEURODIRA</b>					
<b>Família Chelidae</b>					
<i>Phrynops geoffroanus</i>				X	
<b>RIQUEZA</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>13</b>
	<b>34</b>				

No total, foram registradas 34 espécies de répteis, havendo um acréscimo de espécies ao longo de todas as campanhas. A curva cumulativa apresentou ascendência no decorrer campanhas, e ao fim da quinta campanha houve evidência de estabilização, o que indica que a riqueza pode estar próxima daquela efetivamente existente na área de estudo (Gráfico 130).

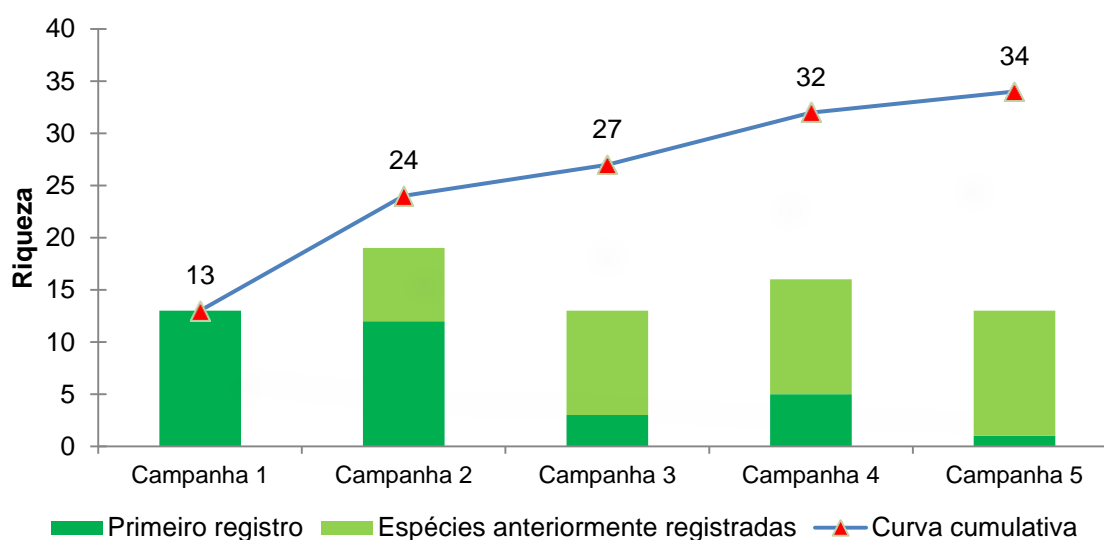


Gráfico 130. Riqueza acumulada de répteis registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 17, Alto Alegre do Pindaré/MA.

A riqueza observada após a quinta campanha foi de 20 espécies e a riqueza estimada em aproximadamente 28 espécies de répteis de serapilheira. Isto indica que as amostras disponíveis não foram suficientes para uma estimativa segura da riqueza, ou seja, provavelmente a riqueza de répteis na área de estudo é maior do que a apontada no gráfico, o que mostra que as próximas amostras, inclusive as do período durante e pós-obra serão importantes para indicar com maior exatidão a riqueza de répteis de serapilheira da localidade de estudo (Gráfico 131).

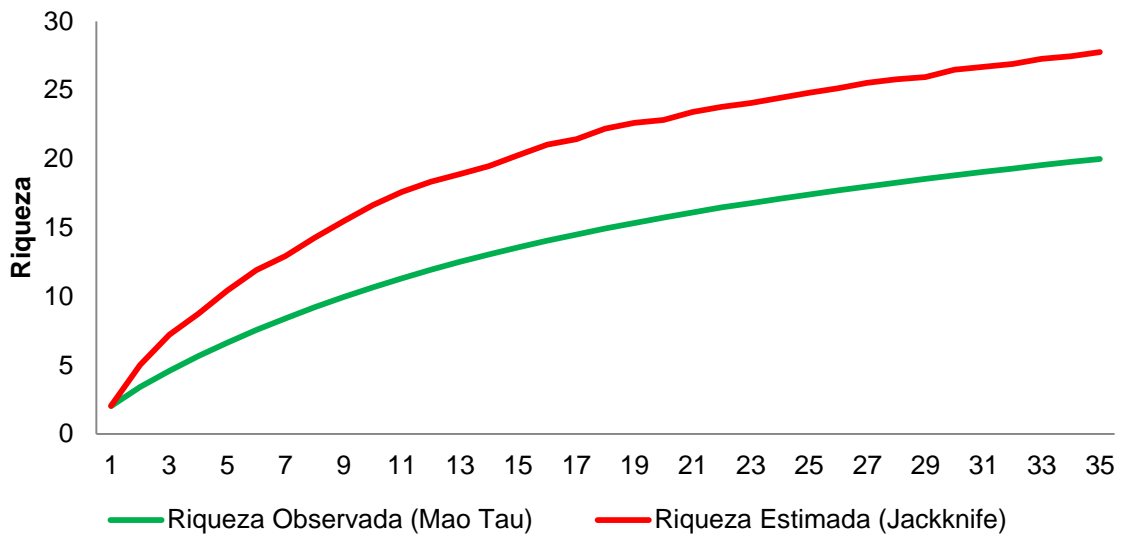


Gráfico 131. Curvas de acumulação da riqueza observada e estimada de répteis registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 17, Alto Alegre do Pindaré/MA.

A riqueza de répteis por família apresentou Dipsadidae como mais representativas ( $n = 12$ ), seguida de Colubridae ( $n = 4$ ) e Teiidae ( $n = 3$ ), duas espécie cada da família Boidae, Gymnophthalmidae, Sphaerodactylidae, Tropiduridae e Amphisbaenidae e as demais famílias com uma espécie cada, Alligatoridae, Iguanidae, Polychrotidae, Mabuyidae, Tropiduridae, Viperidae, Kinosternidae, e registradas pela primeira vez (Gráfico 132). Provavelmente estes resultados não sofreram mudanças significativas, pois são os mesmos resultados observados para populações de répteis da Amazônia brasileira.

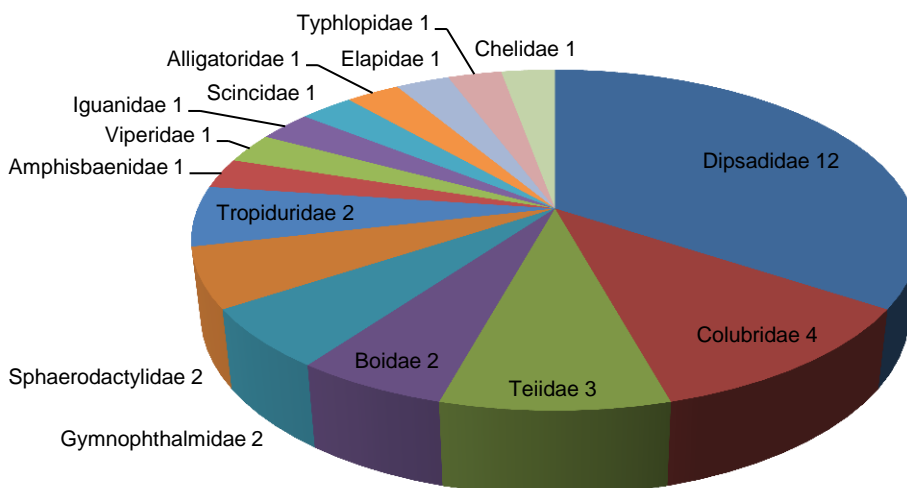


Gráfico 132. Riqueza de répteis por família, registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 17, Alto Alegre do Pindaré/MA.

Nesta campanha o método de AIQ registrou riqueza idêntica à da primeira e segunda campanhas ( $n = 8$ ), riqueza maior que da terceira ( $n = 7$ ) e quarta ( $n = 6$ ) campanhas. Já o método de PLT na quinta campanha registrou riqueza ( $n = 10$ ) maior que na primeira ( $n = 3$ ),

segunda (n = 3) e terceira (n = 5) e menor que na quarta campanha (n = 12). O método de RO registrou espécies em todas as campanhas, apresentando maior riqueza na segunda (n = 13), terceira (n = 5), quarta (n = 3) campanhas e riqueza idêntica na primeira e quinta campanhas (ambas com n = 2). No método de PA, só foi registrada uma espécie na quarta campanha. A baixa incidência de registros de espécies para o método de PA o torna ineficaz para o monitoramento da herpetofauna nas áreas de estudo. Apesar de não registrar nenhuma espécie nas duas campanhas em que foi utilizado (terceira e quinta) o método de AAC é importante e complementar para algumas espécies de jacarés, tartarugas e alguns anfíbios, principalmente em períodos chuvosos (Gráfico 133).

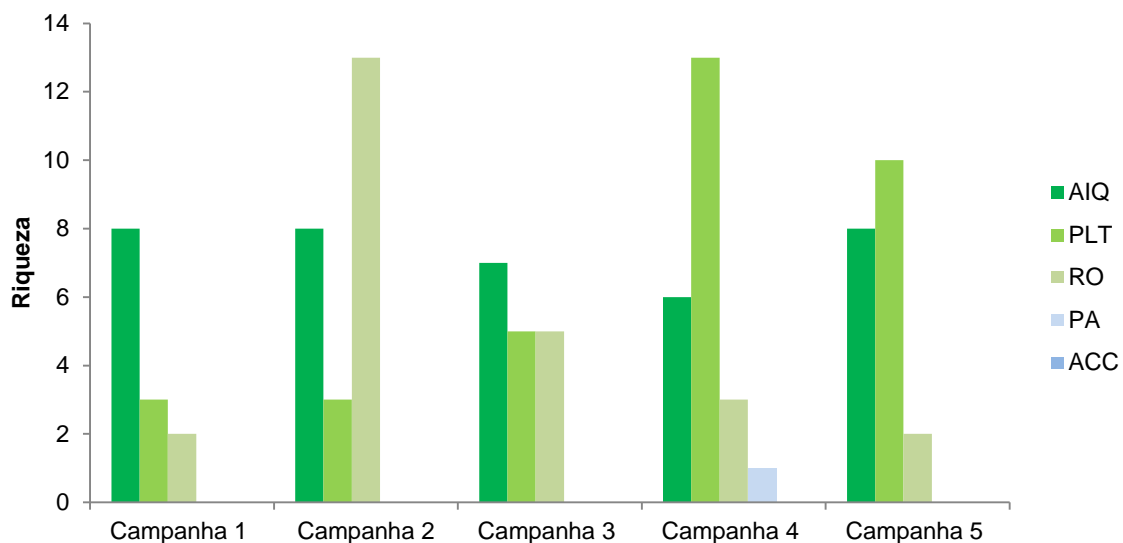


Gráfico 133. Riqueza de espécies de répteis registradas por método de amostragem nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 17, Alto Alegre do Pindaré/MA.

### 3.2.4.1.2 Abundância

#### 3.2.4.1.2.1 Anfíbios

Semelhante a Localização 09 a quinta campanha da Localização 17 apresentou abundância (n = 10) de anfíbios de serapilheira extremamente baixa quando comparadas às abundâncias da primeira (n = 138), segunda (n = 111) e quarta (n = 294) campanhas e relativamente semelhante a da terceira campanha (n = 24). No total foram registrados 573 espécimes, sendo que na quinta campanha as espécies com maior abundância foram *Leptodactylus hylaedactylus* (n = 2). Considerando todas as campanhas, a espécie *Physalaemus cuvieri* (n = 398) é significativamente mais abundantes quando comparadas às outras espécies *Leptodactylus hylaedactylus* (n = 38), *Rhinella schneideri* (n = 33), *Leptodactylus macrosternum* (n = 25) e as demais espécies apresentaram abundância abaixo de 20 espécimes (Gráfico 134).

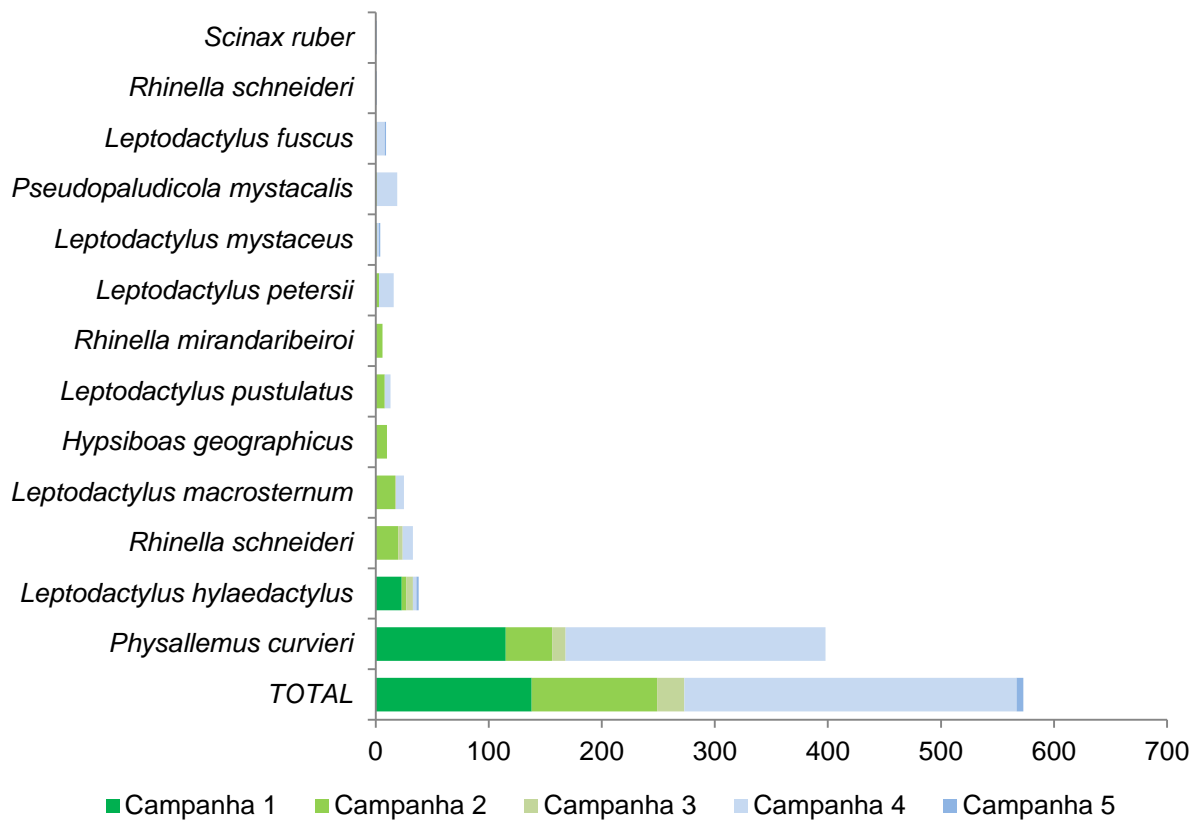


Gráfico 134. Abundância de anfíbios registrados nas Armadilhas de Intercepção e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Locação 17, Alto Alegre do Pindaré/MA.

### 3.2.4.1.2.2 Répteis

A abundância de répteis registrados na quinta campanha ( $n = 37$ ) foi a maior dentre todas as campanhas, as menores foram a primeira ( $n = 21$ ) e segunda ( $n = 18$ ) campanhas e abundância intermediária a terceira ( $n = 28$ ) e quarta ( $n = 24$ ) campanhas. As espécies mais abundantes na quinta campanhas foram *Ameiva ameiva ameiva* ( $n = 9$ ) e *Cnemidophorus cryptus* ( $n = 6$ ). No total das cinco campanhas foram registrados 128 espécimes, sendo *Ameiva ameiva ameiva* ( $n = 71$ ) a mais abundante, seguida de *Cnemidophorus cryptus* ( $n = 6$ ) e as demais com cinco ou menos espécimes (Gráfico 135).



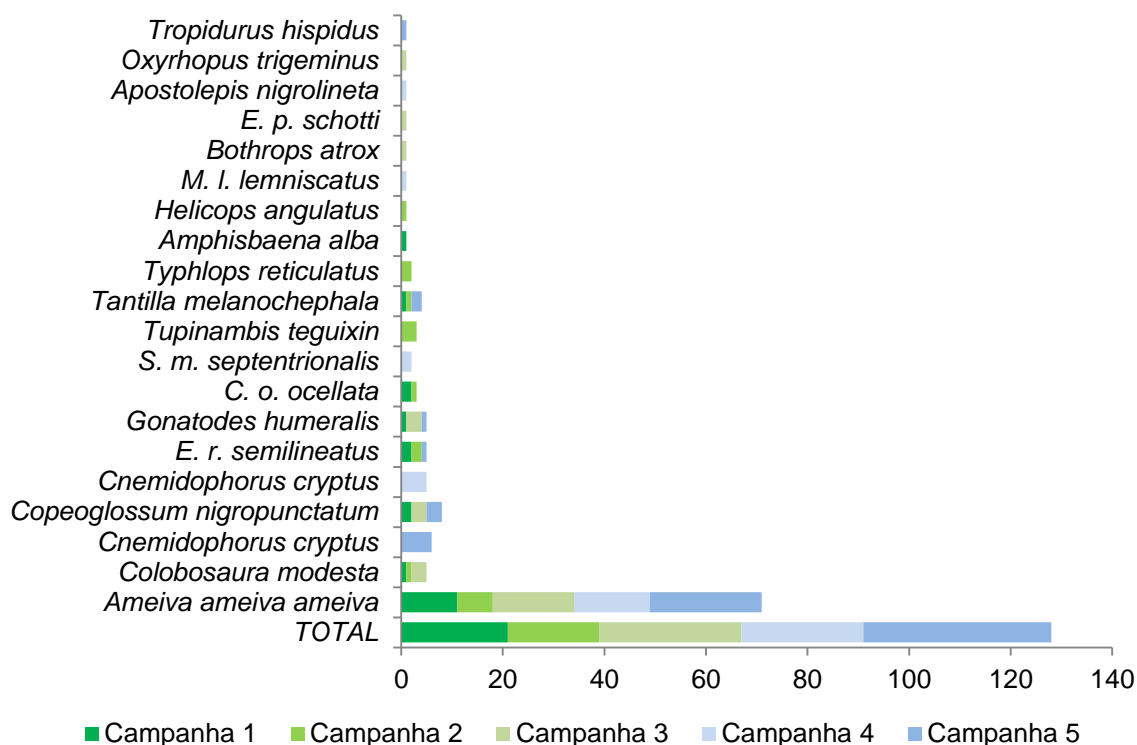


Gráfico 135. Abundância de répteis registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 17, Alto Alegre do Pindaré/MA.

### 3.2.4.1.3 Diversidade e Equitabilidade

Os índices Shannon (H) e Pielou (E) foram calculados com amostras registradas através do método de AIQ para todas as campanhas.

#### 3.2.4.1.3.1 Anfíbios

Após as cinco campanhas, tanto os índices de diversidade ( $H = 0,45$ ;  $H = 1,83$ ;  $H = 1,26$ ;  $H = 0,93$ ;  $H = 1,56$ ) quanto equitabilidade ( $E = 0,65$ ;  $E = 0,79$ ;  $E = 0,78$ ;  $E = 0,42$ ;  $E = 0,97$ ) não se mostraram estáveis. Esses resultados apontam que a riqueza e abundância das espécies da área amostrada oscilam no decorrer do monitoramento, provavelmente regida pela influencias da sazonalidade da região. Os maiores índices de diversidade foram observados na segunda campanha e os de equitabilidade na quinta campanha, mas de modo geral a Localização 17 apresenta baixa riqueza e abundância de anfíbios de serapilheira (Gráfico 136).

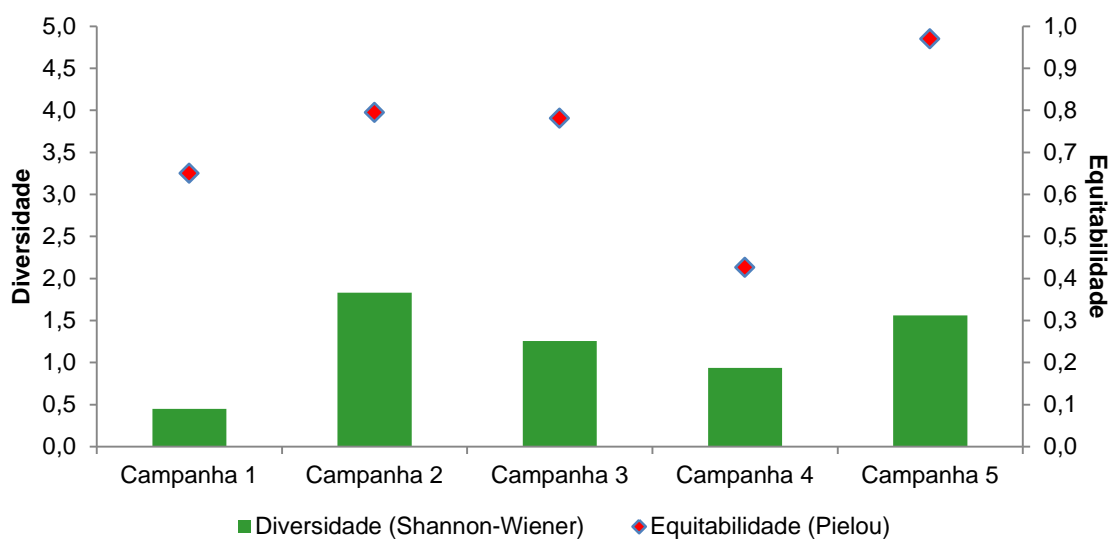


Gráfico 136. Diversidade (Shannon) e Equitabilidade (Pielou) de anfíbios registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 17, Alto Alegre do Pindaré/MA.

### 3.2.4.1.3.2 Répteis

Assim como para os anfíbios, após as cinco campanhas, tanto os índices de diversidade ( $H = 1,59$ ;  $H = 1,80$ ;  $H = 1,39$ ;  $H = 1,09$ ;  $H = 1,27$ ) quanto os de equitabilidade ( $E = 0,72$ ;  $E = 0,67$ ;  $E = 0,71$ ;  $E = 0,76$ ;  $E = 0,86$ ) variaram ao longo do tempo. Esses resultados apontam que a riqueza e abundância das espécies da área amostrada oscilam no decorrer do monitoramento, provavelmente regida pela influência da sazonalidade da região. Os maiores índices foram observados na segunda campanha e similares aos da primeira campanha, mas de modo geral a Localização 17 apresenta baixa riqueza e abundância de répteis de serapilheira (Gráfico 137). A oscilação dos índices pode-se dar, além do fator sazonal, também por conta de flutuações populacionais ao longo das campanhas, fazendo com que riqueza e abundância não apresentem estabilidade.

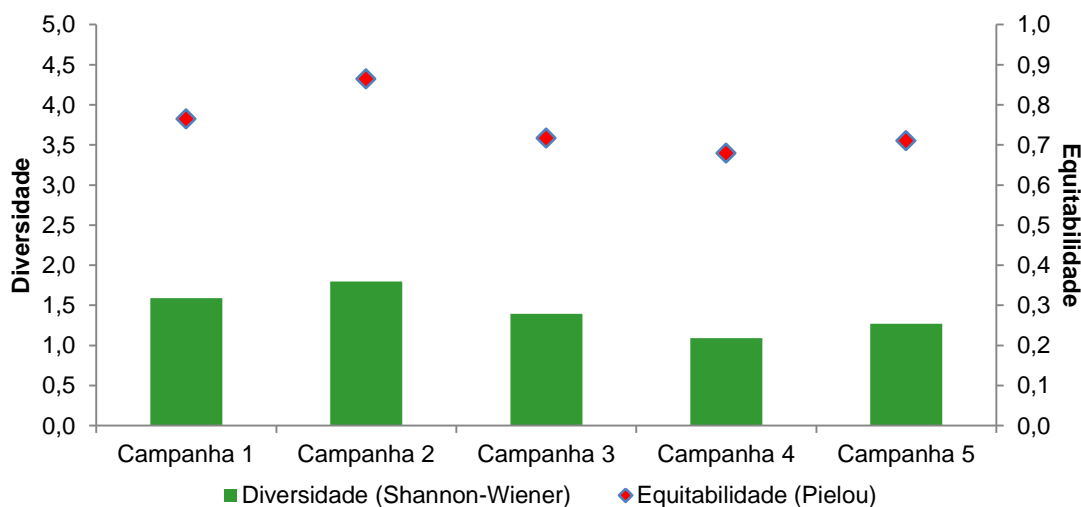


Gráfico 137. Diversidade (Shannon) e Equitabilidade (Pielou) de répteis registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 17, Alto Alegre do Pindaré/MA.

### 3.2.4.1.4 Similaridade

A partir do índice de similaridade qualitativo de Sørensen (S), foi realizada uma análise de agrupamento das cinco campanhas, em função da similaridade de espécies (anfíbios e répteis), representada graficamente em um gráfico de pontos. Para esta análise foram considerados registros obtidos em todos os métodos utilizados (AIQ, PLT, PA, AAC, RO).

#### 3.2.4.1.4.1 Anfíbios

Após cinco campanhas percebe-se uma heterogeneidade na similaridade das espécies em todas as campanhas. Foram formados dois grupos com maior similaridade de espécies, sendo a quarta e quinta campanhas formando primeiro grupo e a primeira e segunda campanhas formando o segundo grupo, com menor similaridade destes grupos quando comparados com a terceira campanha, grupo mais isolado (Gráfico 138). De forma geral, as similaridades diferentes entre as campanhas podem ser atribuídas às variáveis ambientais que exercem influência nas populações de anfíbios ao decorrer do monitoramento, além da sazonalidade da região. Com o acréscimo de mais campanhas, inclusive nas fases durante e pós-obra será possível uma análise mais precisa do quão são similar a comunidade de anfíbios se apresenta ao longo do tempo.

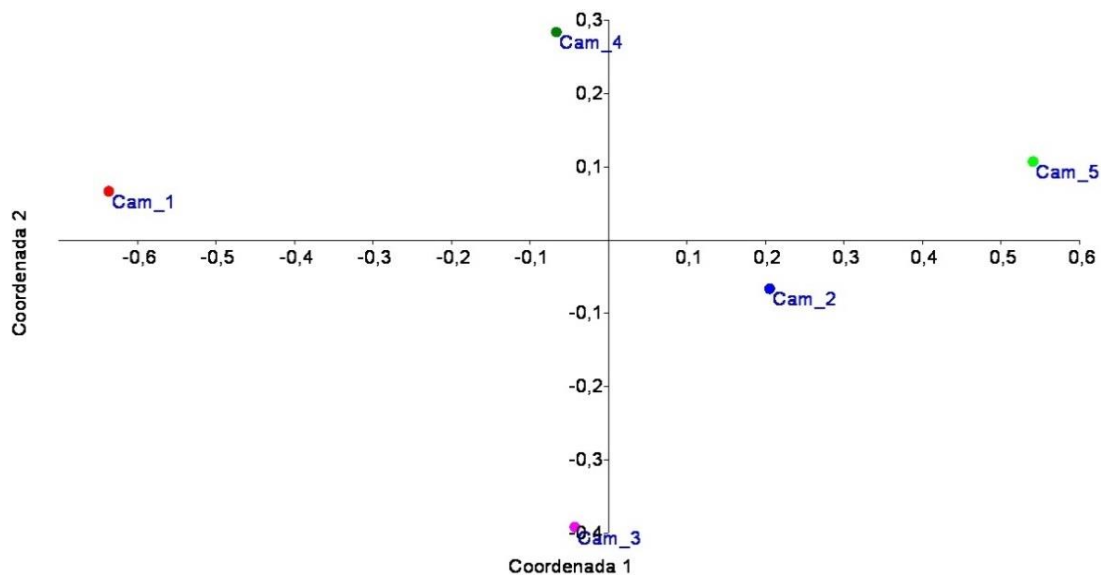


Gráfico 138. Similaridade da fauna de anfíbios (NMDS) registrados nas cinco campanhas do Projeto EEFC, realizadas na Locação 17 no município de Alto Alegre do Pindaré/MA.

#### 3.2.4.1.4.2 Répteis

Semelhante aos anfíbios, não houve similaridade evidente entre nenhuma das campanhas já realizadas. Os grupos formados se mostraram bastantes heterogêneos quando analisados em conjunto e provavelmente, assim como para os anfíbios, as variáveis ambientais, sazonalidade e até mesmo antropização, exercem maiores influencias na população de répteis do que na população de anfíbios da área de estudo, fazendo-se necessárias mais amostragens, notadamente nos períodos durante e pós-obra, para o

melhor entendimento das flutuações que estas populações vêm sofrendo ao longo de todo o processo (Gráfico 139).

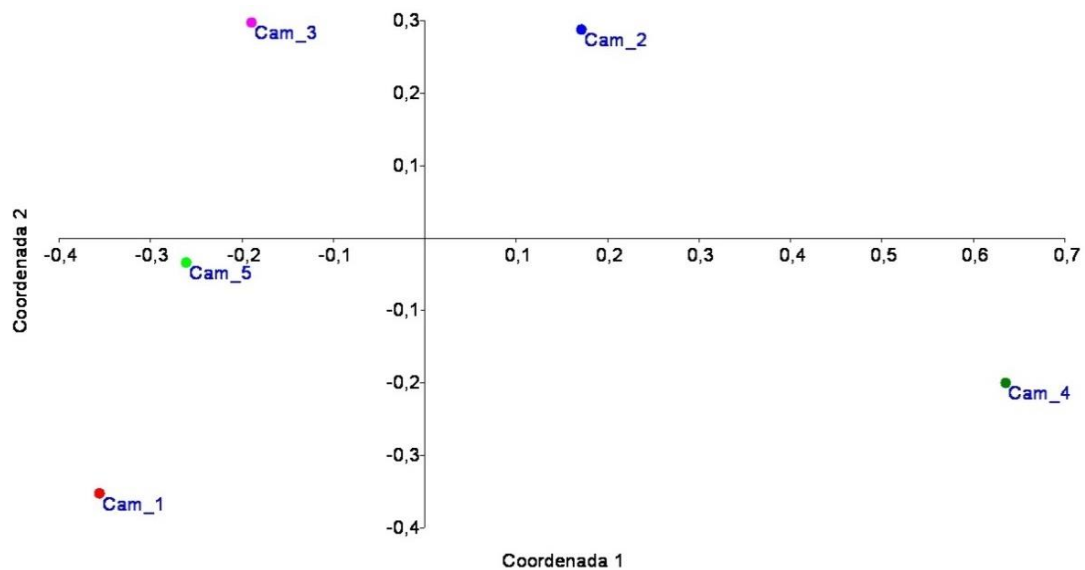


Gráfico 139. Similaridade da fauna de répteis (NMDS) registrados nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 17, Alto Alegre do Pindaré/MA.

### 3.2.4.2 Avifauna

#### 3.2.4.2.1 Riqueza e Composição

A quinta campanha foi executada no período de 20 a 26 de setembro, quando foram registradas 84 espécies de aves distribuídas em 33 famílias. Destas, três foram registradas pela primeira vez, o que provocou a elevação da riqueza de aves para 179 táxons. Em relação às duas campanhas passadas ( $n = 91$  e  $n = 97$ ), houve uma ligeira redução na riqueza. Antes da terceira campanha a área foi afetada por incêndios florestais (Foto 308) o que contribuiu para a queda em relação à segunda campanha que teve uma riqueza de 129 espécies. Já a primeira campanha ( $n = 99$ ) teve uma riqueza similar às três últimas campanhas (Gráfico 140).



Foto 308: Área amostral na Localização 17 após incêndio florestal, durante a terceira campanha. Foto: Estevão Lima.



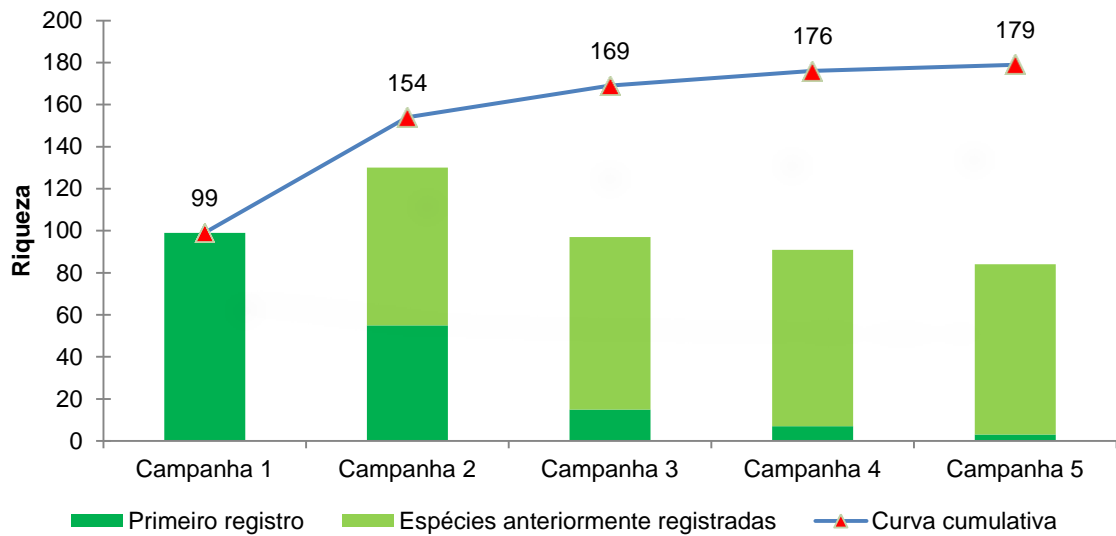


Gráfico 140: Riqueza comparada e acumulada durante o monitoramento de avifauna na Localização 17.

As famílias mais ricas na quinta campanha foram: Tyrannidae (8), Ardeidae (7), Rhynchocyclidae, Thraupidae e Columbidae (5) e com quatro espécies; Thamnophilidae, Psittacidae e Cuculidae.

Quando comparadas entre campanhas, a riqueza observada vem apresentando estabilidade, quando a segunda campanha foi a única que apresentou resultado diferente das demais. Os resultados observados na Localização 17 ao longo do monitoramento sugerem que a riqueza da avifauna se manteve estável e baixa ao longo do tempo e que as variações observadas ocorreram em decorrência da sazonalidade e intensificada pelos incêndios que atingiram a área antes da terceira campanha (Foto 308). Pequenos fragmentos florestais como os presentes na Localização 17 estão mais sujeitos aos impactos ocasionados por eventos catastróficos devido a sua incidência geralmente contemplar a boa parte da área (Gráfico 140).

O efeito da sazonalidade e das queimadas na área nos resultados pode ser comprovado pela maior riqueza de aves associadas a áreas úmidas na segunda campanha, onde foram registradas 32 espécies. Nas demais campanhas, as riquezas foram similares entre si, porém, declinantes a partir da terceira campanha (Gráfico 141).

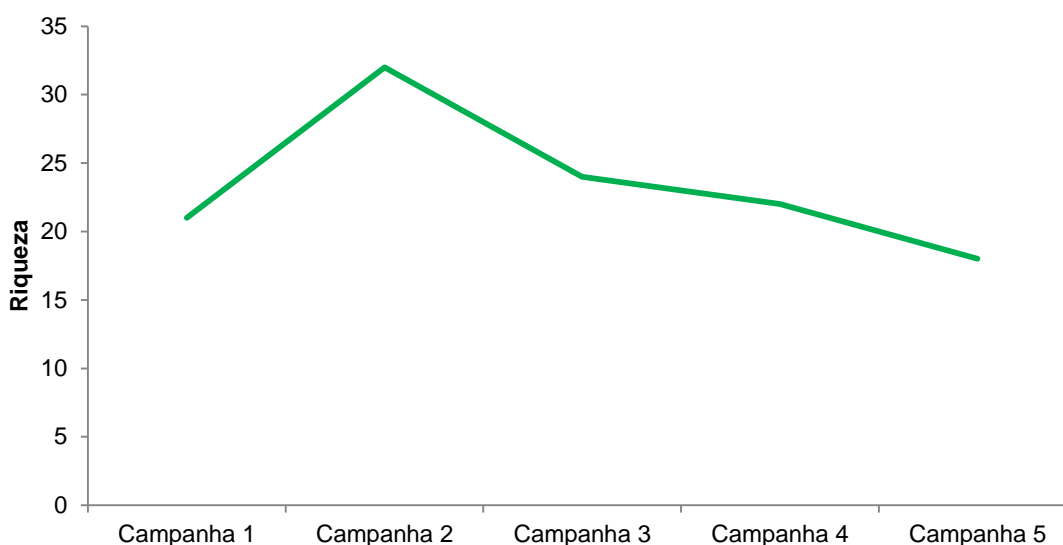


Gráfico 141: Riqueza de espécies de aves dependentes de áreas úmidas ao longo do monitoramento na Locação 17.

A picaparra (*Heliornis fulica* – Foto 309) espécie aquática registrada somente na terceira campanha é uma ave de sensibilidade ambiental média, pouco comum (Stotz et al. 1996) e cinegética e o maçarico-de-sobre-branco (*Calidris fuscicollis* – Foto 310), exclusivo da campanha 3, é uma espécie migratória do hemisfério norte e possui sensibilidade média (Stotz et al. 1996). Ambos são registros significantes para a Locação 17.



Foto 309: Picaparra (*H. fulica*). Foto: Estevão Lima



Foto 310: maçarico-de-sobre-branco (*C. fuscicollis*). Foto: Estevão Lima

Todas as campanhas ocorreram anteriormente ao início das atividades relacionadas à expansão da Estrada de Ferro Carajás nesta área, o que permite uma maior compreensão na dinâmica das populações em períodos distintos, bem como sua capacidade de responder a variações externas. A influência da sazonalidade e de efeitos catastróficos como incêndios florestais influenciaram nos resultados a partir da terceira campanha. A área apresentou recuperação na vegetação já na quarta campanha, porém, sem ocorrer o mesmo com a comunidade de aves, processo que pode ser mais lento em relação a fauna.

A riqueza de rapinantes na Locação 17 foi de 15 espécies ao longo das campanhas de monitoramento. Durante a quinta campanha foram registradas cinco espécies, valor similar ao registrado na terceira campanha, quando foram observados seis rapinantes. A águia-pescadora (*Pandion haliaetus* – Foto 311) foi registrada pela primeira vez na área durante a terceira campanha. Trata-se de uma espécie migratória da América do Norte (Stotz et al 1996).

A quarta campanha foi a que apresentou a menor riqueza de rapinantes com somente três espécies registradas, onde todos são táxons com baixa sensibilidade ambiental e tolerantes a ambientes impactados (Stotz et al. 1996), como o gaviãozinho (*Gampsonys swainsonii* – Foto 312). As campanhas iniciais foram a que apresentaram as melhores riquezas, com 11 e 10 táxons respectivamente (Tabela 35).



Foto 311: Águia pescadora (*P. haliaetus*). Foto: Estevão Lima



Foto 312: Gaviãozinho (*Gampsonys swainsonii*). Foto: Estevão Lima

**Tabela 35: Espécies de rapinantes registrados durante o monitoramento na Locação 17.**

Táxon	Nome em português	Campanha				
		1	2	3	4	5
<b>Accipitriformes</b>						
<b>Pandionidae</b>						
<i>Pandion haliaetus</i>	águia-pescadora			X		
<b>Accipitridae</b>						
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	gaviãozinho	X		X	X	
<i>Harpagus diodon</i>	gavião-bombachinha		X			
<i>Ictinia plumbea</i>	sovi		X			
<i>Busarellus nigricollis</i>	gavião-belo	X	X			
<i>Geranospiza caerulescens</i>	gavião-pernilongo	X	X			
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	X		X		X
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	X	X	X	X	X
<i>Buteo nitidus</i>	gavião-pedrês		X			
<b>Falconiformes</b>						
<b>Falconidae</b>						
<i>Daptrius ater</i>	gavião-de-anta	X				
<i>Caracara plancus</i>	caracará	X	X	X		X
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	X	X	X	X	X

Táxon	Nome em português	Campanha				
		1	2	3	4	5
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã	X	X			X
<i>Micrastur semitorquatus</i>	falcão-relógio	X	X			
<b>Strigiformes</b>						
<b>Strigidae</b>						
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	X				

A riqueza estimada pelo Jackknife de primeira ordem na quinta campanha foi de 220,87 espécies enquanto na última campanha foi de 223,25 (Gráfico 142). A redução nos resultados ocorreu devido à queda na adição de novas espécies para a área. A diminuição na riqueza estimada pode estar relacionada ao refinamento do conhecimento das comunidades de aves no local provocado pelas sucessivas amostragens. A aproximação entre as riquezas observadas e estimadas ao longo do tempo é uma evidência de que as comunidades amostradas estão próximas da suficiência amostral e o esforço aplicado é consistente com os resultados e que a área tem potencial para abrigar uma riqueza superior como a observada na segunda campanha. (Gráfico 140 e Gráfico 142).

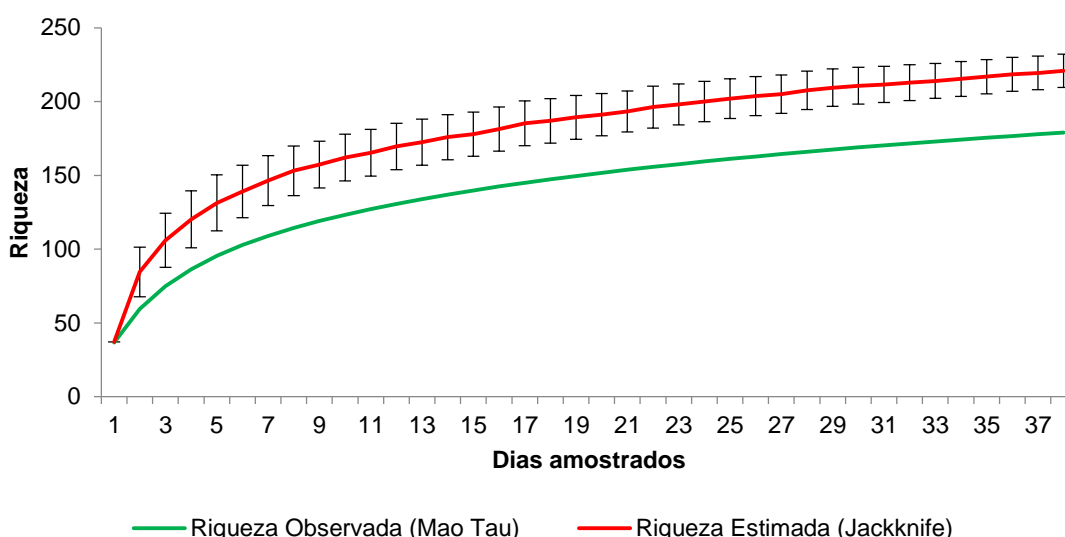


Gráfico 142 :Curva de suficiência amostral durante o monitoramento de aves na Locação 17.

### 3.2.4.2.2 Abundância

Ocorreu uma elevação na abundância absoluta durante a quinta campanha, quando foram registrados 446 indivíduos nos transectos contra 268 aves na quarta campanha. Este resultado é superior ao observado na terceira campanha (305), e inferior ao obtido nas duas campanhas iniciais (611 e 711 respectivamente). O aumento na abundância sugere que as comunidades de aves vêm respondendo de forma positiva à recuperação da área após os incêndios florestais que ocorreram antes do início da terceira campanha. O estado do Maranhão foi marcado por uma intensa estação seca no ano de 2012 e que ainda exerce influência sobre a Locação 17.



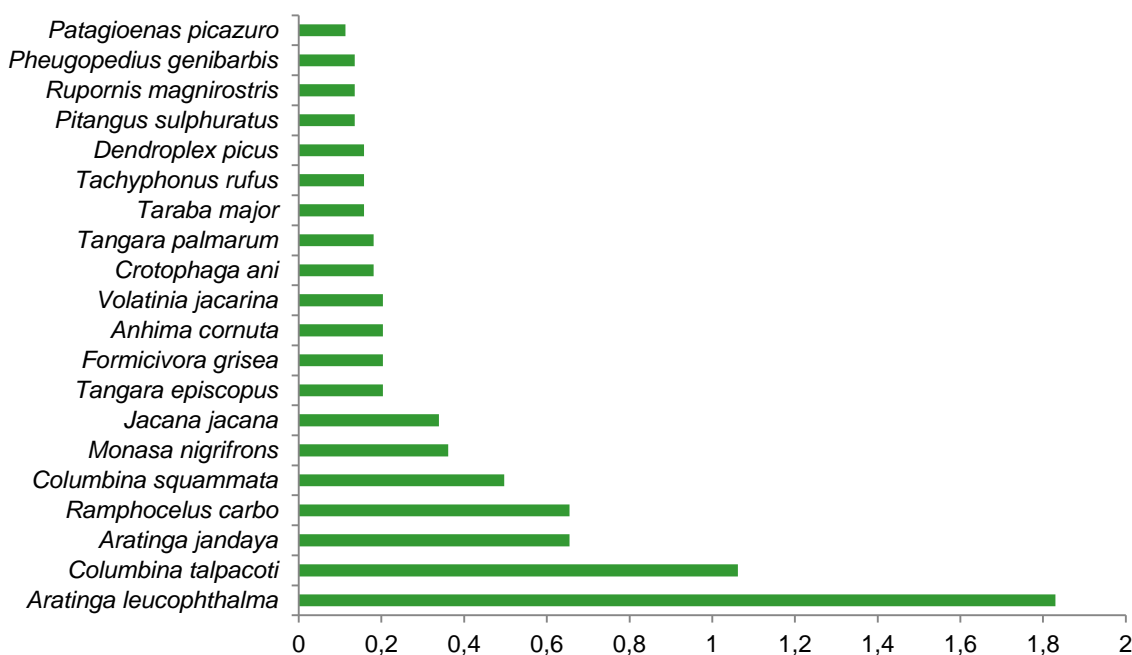


Gráfico 143: Maiores densidades de indivíduos por hectare obtidos na quinta campanha de monitoramento de aves na Locação 17.

A densidade total de indivíduos por hectare (ind/ha) na quinta campanha foi de 10,1 ind/ha enquanto que na anterior foi de 5,9 ind/ha, um reflexo do aumento da abundância observado na campanha atual. O periquitão-maracanã (*Aratinga leucophthalma*) apresentou a maior densidade com 1,82 ind/ha. Trata-se de uma espécie naturalmente abundante, geralmente encontrada em bandos numerosos. A rolinha-roxa (*Columbina talpacoti*) foi a segunda espécie mais abundante com 1,06 ind/ha (Gráfico 143).

As demais espécies obtiveram densidades menores do que um, evidência de uma distribuição mais equitativa entre as espécies registradas. As espécies mais abundantes na quarta campanha foram similares às observadas nas campanhas anteriores com exceção do periquitão-maracanã (*A. leucophthalma*), que apresentou um resultado diferenciado na quinta campanha (Gráfico 143 e Gráfico 144).

A abundância relativa nas cinco campanhas foi similar e baixa, onde a maioria das espécies apresentaram abundâncias baixas e uniformes. Das 20 espécies mais abundantes, somente quatro dos 156 táxons apresentaram mais de 5% de abundância relativa (Gráfico 144).

A jandaia-verdadeira (*Aratinga jandaya*) foi a espécie mais abundante com 6,10% do total dos registros. Trata-se de um psitacídeo gregário e comum no Maranhão e normalmente é observado em bandos em sobrevoo forrageando em busca de alimento. Os outros três táxons mais abundantes com 5,8%, 5,6% e 5,33% do número de indivíduos foram, respectivamente: a rolinha-roxa (*Columbina talpacoti*), o periquitão-maracanã (*A. leucophthalma*) e a pipira-vermelha (*Ramphocelus carbo*). Essas espécies são comuns, gregárias e tolerantes a ambientes antropizados (Stotz et al. 1994). O aumento na abundância na quinta campanha influenciou positivamente os resultados para a abundância relativa ao longo das campanhas de monitoramento da Locação 17.

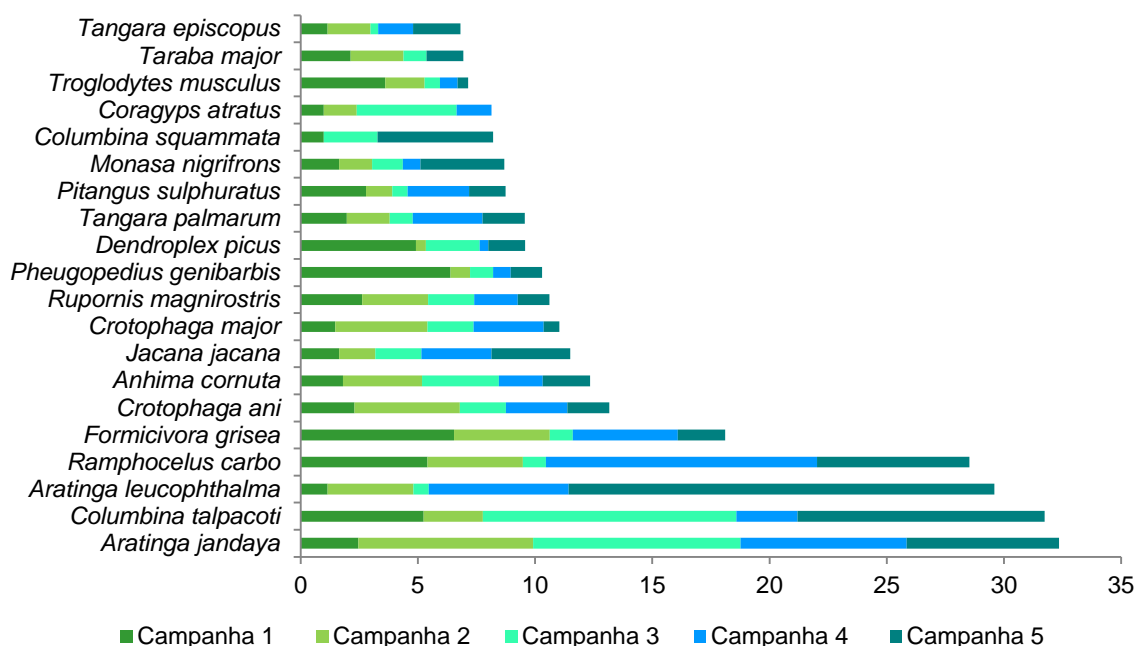


Gráfico 144: Abundância relativa das espécies de aves ao longo do monitoramento de fauna na Localização 17.

Ao longo do monitoramento foram capturadas por redes de neblina 84 aves distribuídas em 29 espécies. A terceira campanha foi a que apresentou os melhores resultados, com 34 capturas em 17 espécies, seguidas pela segunda campanha com 16 aves capturadas em oito táxons. A primeira campanha teve seis espécies registradas em 12 capturas, já a quarta campanha teve nove capturas distribuídas em oito espécies.

O sucesso amostral durante a quinta campanha foi de 13 aves arroladas em cinco espécies, resultado similar ao observado na campanha 1 (Gráfico 145). Das aves capturadas, duas foram registradas pela primeira vez na área através do método: o araçari-miudinho-de-bico-riscado (*Pteroglossus inscriptus* – Foto 313) e o chora-chuva-preto (*Monasa nigrifrons* – Foto 314). Houve também a recaptura de um exemplar do papa-formiga-pardo (*Formicivora grisea*) capturado na campanha passada (anilha E109554).

A espécie mais abundante foi a rendeira (*Manacus manacus* – Foto 315) com 18 capturas em todas as campanhas, exceto na quarta. Trata-se de uma espécie comum e de baixa sensibilidade o que contribui para a abundância elevada da espécie. A pipira-vermelha (*R. carbo*) com 12 capturas foi a segunda espécie com o maior sucesso para o método e também foi a única registrada em todas as campanhas. O papa-formiga-pardo (*F. grisea* – Foto 316) foi o terceiro melhor resultado com 8 capturas (Gráfico 145).

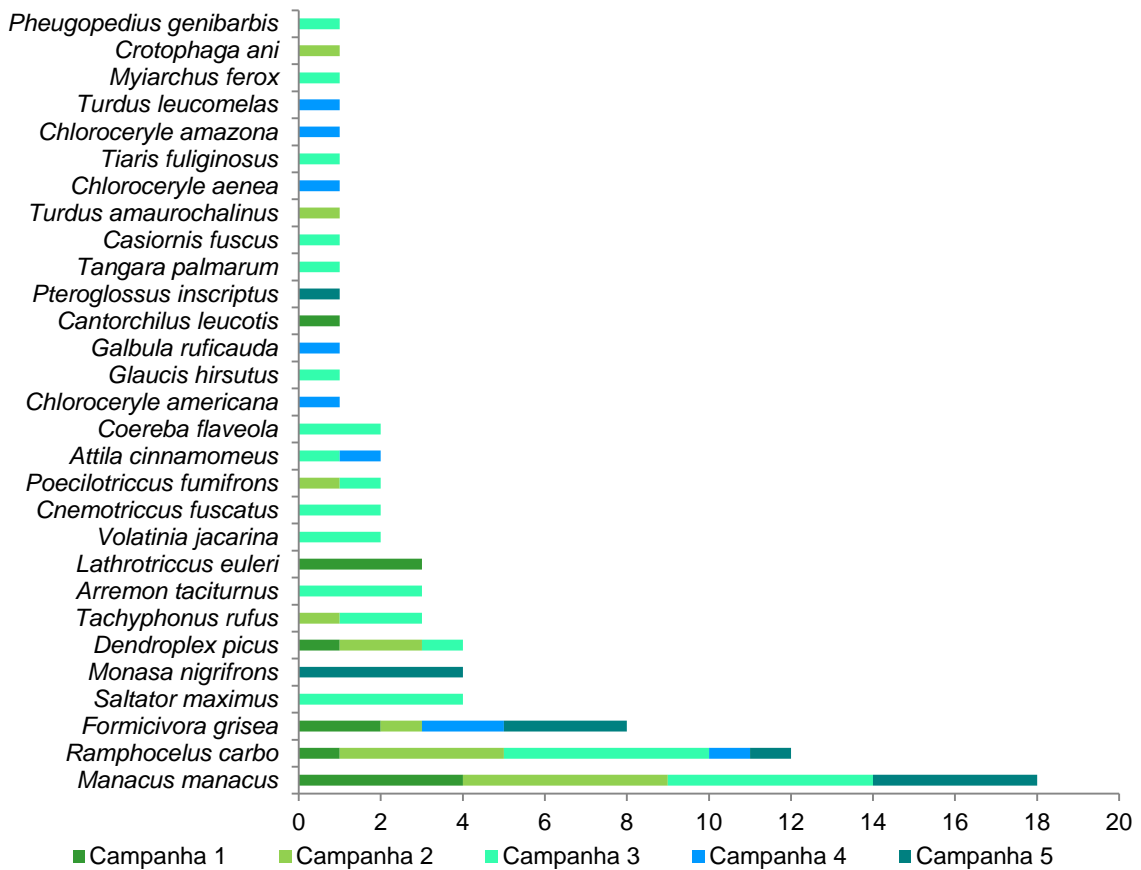


Gráfico 145: Frequência de captura de aves através de redes de neblina no monitoramento na Localização 17



Foto 313: O araçari-miudinho-de-bico-riscado (*P. inscriptus*) Foto: Estevão Lima.



Foto 314: O chora-chuva-preto (*M. nigrifrons*) Foto: Estevão Lima



Foto 315: Macho de rendeira (*M. manacus*). Foto: Estevão Lima.



Foto 316: Macho de papa-formiga-pardo (*F. grisea*). Foto: Estevão Lima.

### 3.2.4.2.3 Diversidade e Equitabilidade

O índice de diversidade de Shannon (H) obtido nas cinco campanhas apresentaram acréscimo entre as campanhas 1 e 2, elevando-se de  $H = 3,87$  para  $H = 4,15$ . A partir da terceira campanha o índice iniciou uma tendência de queda  $H = 4,04$   $H = 3,7$  na quarta e  $H = 3,45$  na quinta campanha. Em relação ao índice de diversidade não foi observada a recuperação como ocorreu com a abundância, uma vez que houve uma redução na riqueza de espécies na quinta campanha. Os resultados na quarta campanha também sofreram redução influenciada pelo baixo número de indivíduos observados.

Já o índice de equitabilidade de Pielou (J) manteve-se estável ao longo das quatro campanhas (1 a 4, respectivamente: 0,88, 0,89, 0,91 e 0,89). Já na quinta campanha foi observada uma redução do valor para 0,80 (Gráfico 146). Apesar da queda a mesma não foi significativa e as populações na Locação 17 apresentam equitabilidade elevada. Os resultados sugerem uma estabilidade ao longo das campanhas e uma distribuição equitativa do número de indivíduos nas espécies, fenômeno que vai de encontro com os resultados obtidos na abundância de espécies.



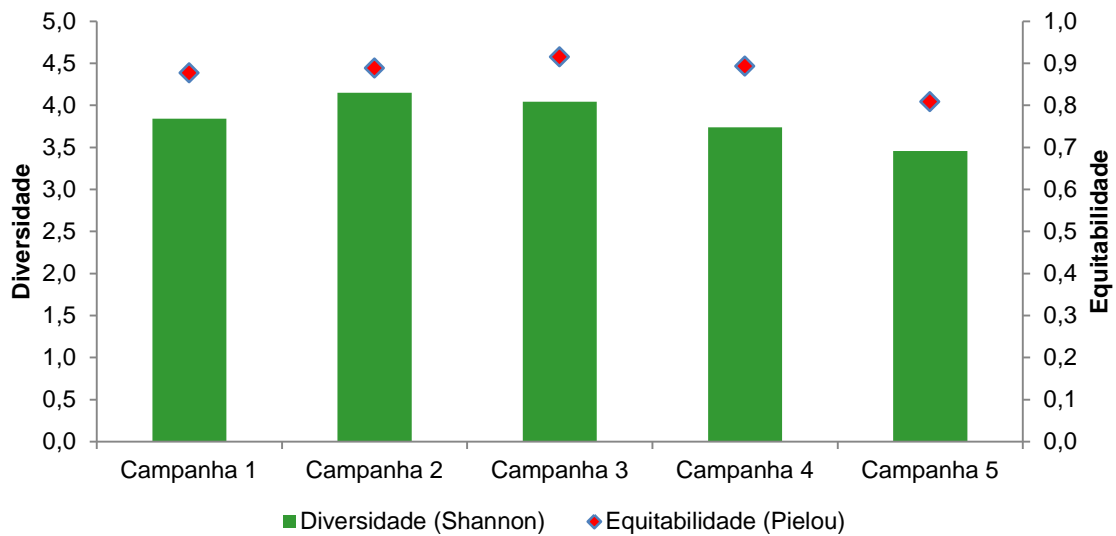


Gráfico 146: Diversidade de Shannon e Equitabilidade de Pielou no monitoramento de aves na Locação 17.

### 3.2.4.2.4 Similaridade

Na Locação 17 a similaridade de Sørensen obtida pela ordenação multidimensional não métrica, apresentou uniformidade entre as campanhas, que se agruparam próximas aos eixos das ordenadas e abcissas. A campanha 3 foi a única que se agrupou isoladamente das demais onde os pontos se situaram a esquerda dos eixos X e Y. As campanhas 1 e 2 foram as mais uniformes apresentando uma distância menor entre os pontos. Já a quarta campanha foi a com menor uniformidade, fato que pode ser observado pelo grande polígono em laranja. (Gráfico 147).

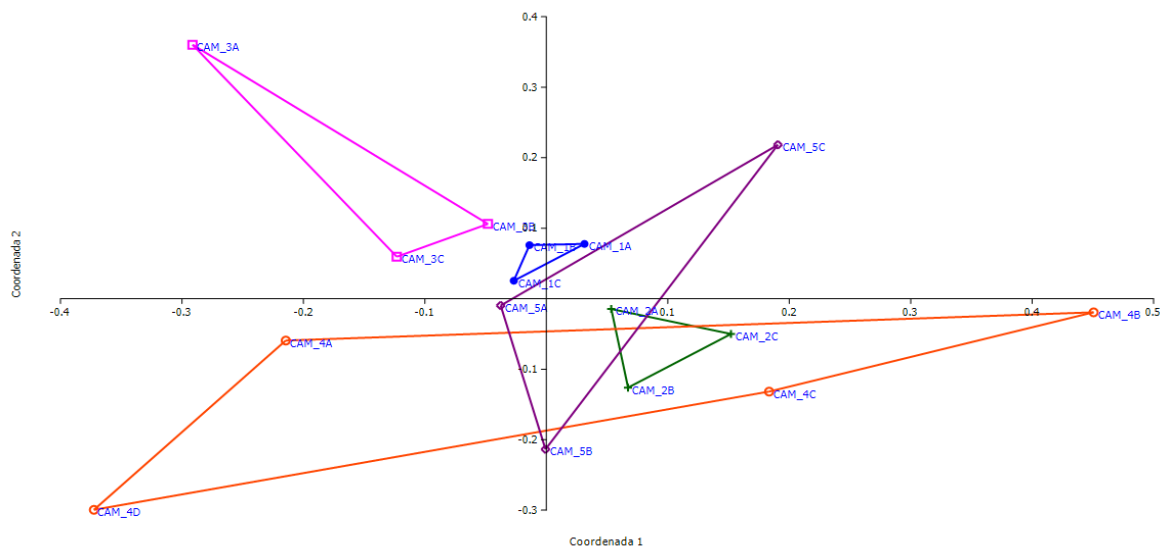


Gráfico 147: Similaridade de Sørensen durante o monitoramento de aves na Locação 17, calculada pela análise de ordenação (NMDS).

**Legenda:** Azul: Campanha 1; Verde: Campanha 2; Rosa: Campanha 3, Laranja: Campanha 4 e Roxo: Campanha 5.

### 3.2.4.2.5 Espécies Ameaçadas de Extinção, Raras, Endêmicas, Novas Para a Ciência ou com Ampliação de Distribuição Geográfica

Foram registradas seis espécies endêmicas da Amazônia nas cinco campanhas de monitoramento na Locação 17. O baixo endemismo de táxons amazônicos e a ausência de espécies ameaçadas são um forte indicativo que a área de estudo já perdeu boa parte de sua riqueza de aves em decorrência da redução da cobertura vegetal original que era similar àquela da Terra Indígena Caru e a Reserva Biológica do Gurupi.

Durante o monitoramento foram registradas 60 espécies de importância econômica; destas 27 são tidas como cinegéticas e 33 como aves de xerimbabo. Durante as obras de duplicação da EFC a pressão sobre as espécies de importância econômica pode ser elevada devido ao aumento do fluxo de pessoas na região, bem como o atropelamento de animais nos acessos para as frentes de obra. Desta forma atividades de conscientização devem compor os programas de educação ambiental voltados para os trabalhadores e as comunidades locais.

### 3.2.4.3 Mastofauna

A quinta campanha de monitoramento da fauna de mamíferos na área de estudo definida para o empreendimento expansão da Estrada de Ferro Carajás registrou 26 espécies de mamíferos silvestres (Tabela 36), total que representa cerca de 3,8% das espécies com distribuição conhecida para o Brasil (Reis 2010). Estas espécies estão distribuídas em 15 famílias e oito ordens. Destaca-se a ordem Didelphimorphia como a mais bem representada do grupo (27%), seguida de Carnívora (23%). Do total de espécies, nove representam os pequenos mamíferos não-voadores e 17, os mamíferos de médio e grande porte (Gráfico 148).

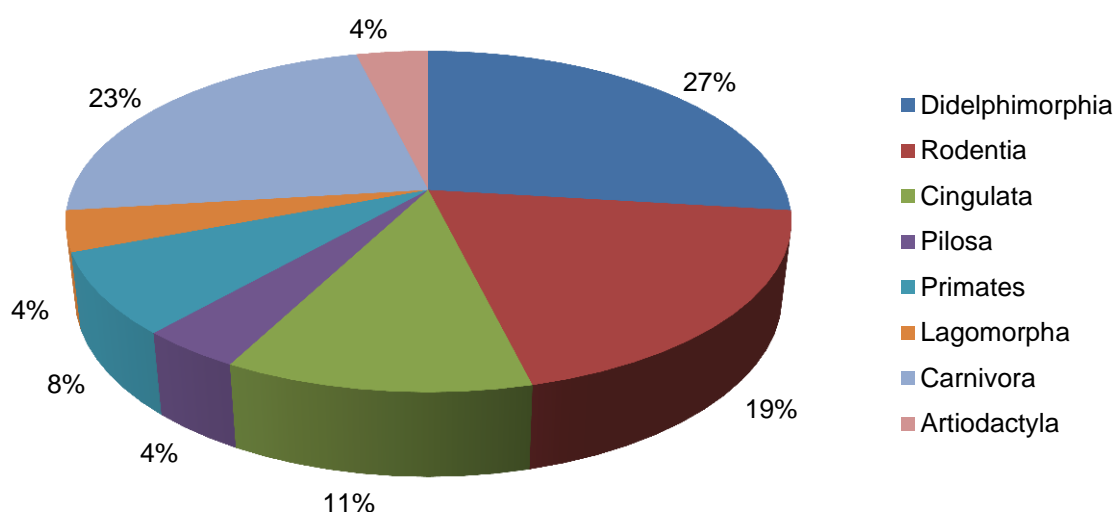


Gráfico 148: Representatividade das ordens de mamíferos agregadas registradas nas cinco campanhas na área de monitoramento da Locação 17.

**Tabela 36: Espécies de mamíferos não voadores registradas nas áreas de amostragem da EFC, Localização 17, Alto Alegre do Pindaré/MA.**

TÁXON	NOME COMUM	CAMPANHA				
		1	2	3	4	5
<b>Didelphimorphia</b>						
<b>Didelphidae</b>						
<i>Caluromys philander</i>	cuíca-lanosa		X		X	
<i>Didelphis marsupialis</i>	gambá, mucura			X		X
<i>Gracilinanus</i> sp.	catita	X				
<i>Marmosa murina</i>	catita, guaiquica		X	X		X
<i>Micoureus demerarae</i>	cuíca, catita	X			X	
<i>Monodelphis domestica</i>	catita, cuíca-de-rabo-curto	X	X			
<i>Philander opossum</i>	cuíca-de-quatro-olhos	X	X	X		X
<b>Cingulata</b>						
<b>Dasypodidae</b>						
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu, tatu-galinha		X		X	
<i>Dasypus</i> sp.	tatu			X		
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peludo, tatu-peba	X	X			
<i>Cabassous unicinctus</i>	tatu-de-rabo-mole	X				
<b>Pilosa</b>						
<b>Myrmecophagidae</b>						
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-de-colete, tamanduá-mirim	X	X	X	X	
<b>Primates</b>						
<b>Cebidae</b>						
<i>Sapajus apella</i>	macaco-prego	X				
<b>Aotidae</b>						
<i>Aotus infulatus</i>	macaco-da-noite	X				X
<b>Rodentia</b>						
<b>Cricetidae</b>						
<i>Oecomys</i> sp.	rato-do-mato		X	X		
<i>Oligoryzomys</i> sp.	rato-do-mato	X	X			
<b>Cuniculidae</b>						
<i>Cuniculus paca</i>	paca	X			X	
<b>Caviidae</b>						
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	X	X	X	X	X
<b>Dasyproctidae</b>						
<i>Dasyprocta prymnolopha</i>	cutia	X		X		
<b>Lagomorpha</b>						
<b>Leporidae</b>						
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	coelho, tapeti			X	X	X
<b>Carnivora</b>						
<b>Felidae</b>						
<i>Puma yagouaroundi</i>	jaguarundi, gato-mourisco				X	
<b>Canidae</b>						
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato, graxaim, raposa	X	X	X	X	X
<b>Mustelidae</b>						

TÁXON	NOME COMUM	CAMPANHA				
		1	2	3	4	5
<i>Lontra longicaudis</i>	lontra				X	
<i>Galictis vittata</i>	furão				X	
<b>Procyonidae</b>						
<i>Nasua nasua</i>	quati			X		X
<i>Procyon cancrivorus</i>	guaxinim, mão-pelada	X	X	X	X	X
<b>Artiodactyla</b>						
<b>Cervidae</b>						
<i>Mazama sp.</i>	veado	X				

### 3.2.4.3.1 Riqueza e Composição

Ao avaliarmos a riqueza observada na área de amostragem da Locação 17, podemos observar um baixo crescimento no número de novos registros de mamíferos para a área de amostragem (Gráfico 149). Durante a primeira campanha de monitoramento foram registradas vinte e uma espécies de mamíferos, na segunda campanha foram registradas vinte e três espécies, com a adição de duas novas espécies (*Caluromys philander* e *Marmosa murina*) que não haviam sido registradas anteriormente. Já na terceira campanha foram registradas onze espécies de mamíferos, sem adição de novas espécies a lista. Na quarta campanha do monitoramento realizado na área de amostragem da Locação 17, foram registradas 12 espécies de mamíferos, com a adição de três novas espécies a lista (*Puma yagouaroundi*, *Lontra longicaudis* e *Galictis vittata*). Na quinta campanha foi registrada a menor riqueza até o momento para a Locação 17. Foram registradas nove espécies de mamíferos na quinta campanha, composta em sua totalidade por espécies generalistas e pioneiras em ambientes antrópicos. Observa-se o aumento no número de registros de espécies urbanas, como cães e gatos domésticos e roedores urbanos. A área de amostragem da Locação 17 apresenta uma heterogeneidade de ambientes baseados em uma matriz extremamente antrópica, aliando assim a baixa riqueza de mamíferos da região com a baixa qualidade ambiental. Somada à fragmentação da área e presença de diversas espécies pioneiras em sua fitofisionomia, a região de amostragem está localizada muito próximo ao perímetro urbano do município de Alto Alegre do Pindaré. A riqueza encontrada na Locação 17 é ambígua, uma vez que com a fragmentação do habitat as espécies que ali ainda se encontram presentes estão isoladas e restritas aos pequenos fragmentos florestais existentes, podendo assim mascarar e elevar a biodiversidade local.



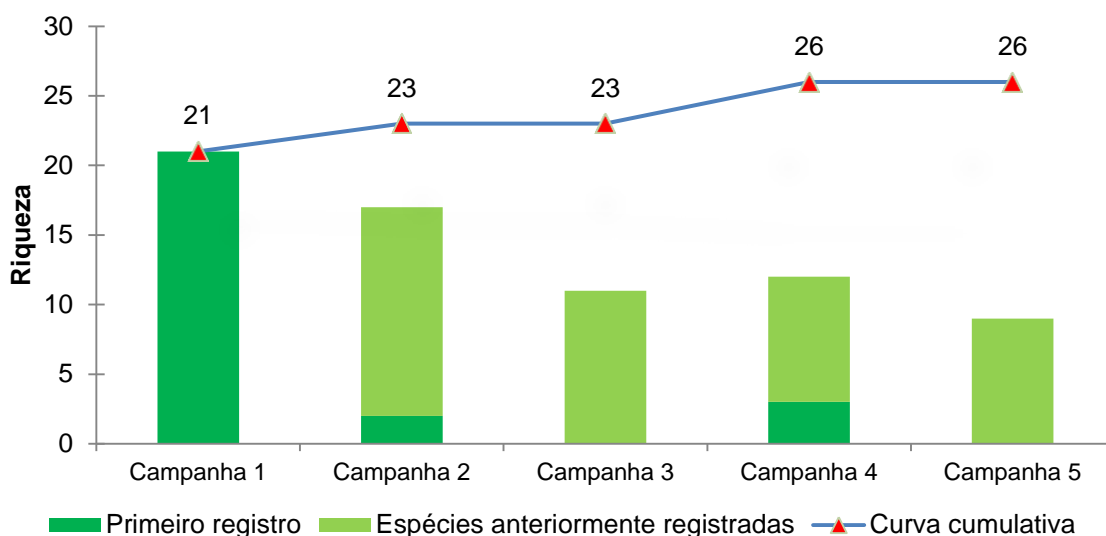


Gráfico 149: Comparativo da riqueza observada e curva de acumulação de espécies de mamíferos entre as cinco campanhas de monitoramento na Locação 17.

### 3.2.4.3.1 Mamíferos de Médio e Grande Porte

A riqueza de espécies de mamíferos terrestres de médio e grande porte estimada, utilizando a frequência de registro obtida nas unidades amostrais durante as campanhas de monitoramento na Locação 17, foi de aproximadamente 19 espécies (IC  $\pm$  0,95), valor superior ao observado em campo (17 espécies registradas), indicando que a suficiência amostral foi satisfatória. A curva do coletor (Gráfico 150) obtém crescimento inicial gradativo, contudo, revelando tendência à estabilização. Avaliando o desvio padrão, é hipotético afirmar que a riqueza máxima de mamíferos de médio e grande porte tenha sido registrada, devido a fatores como números de campanhas realizadas em campo e estrutura florestal presente na Locação 17.

É esperado que nas seguintes campanhas em campo as curvas de rarefação e riqueza estimada do número de espécies atinjam a assíntota, demonstrando que a riqueza máxima da área de amostragem da Locação 17 foi registrada. Por se tratar de uma matriz antrópica e com baixos recursos florestais, mesmo sem o registro de novas espécies, as próximas campanhas tendem a demonstrar a riqueza total da área da Locação 17 da Estrada de Ferro Carajás.

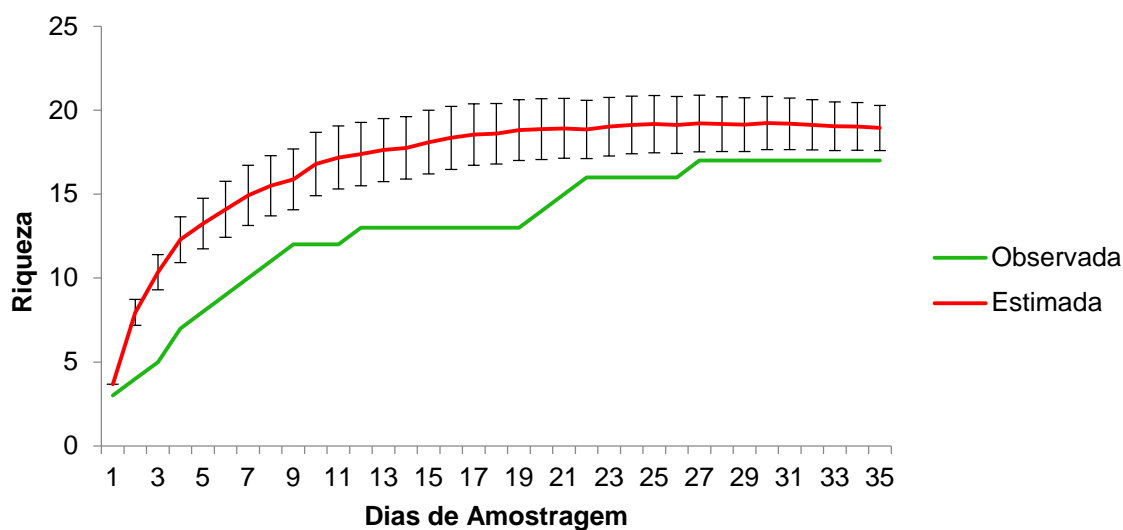


Gráfico 150: Curva do coletor agregada entre as cinco campanhas, representando a riqueza observada e a riqueza estimada (Jackknife) de mamíferos de médio e grande porte na Locação 17.

### 3.2.4.3.1.2 Pequenos Mamíferos

O sucesso de captura obtido para cada um dos métodos é descrito na Tabela 37. O sucesso de captura variou entre cada campanha. Na primeira, terceira e quarta campanhas do monitoramento, os maiores valores encontrados foram pelo método de armadilhas de contenção viva. Na segunda campanha, os valores do sucesso de captura são os maiores para as armadilhas de interceptação e queda. Na quarta campanha, o método de captura através de armadilhas de contenção viva foi o que registrou o maior sucesso, com o valor correspondendo a 0,29%. Durante a quinta campanha, o sucesso de captura registrado para as armadilhas de contenção viva, obteve valor de 0,59%, enquanto nas armadilhas de interceptação e queda o sucesso de captura obteve valor de 0,23%. No agregado geral das cinco campanhas de monitoramento realizadas até o momento, o sucesso de captura através do método de contenção viva se mostrou o mais eficiente, correspondendo a um valor de 0,92%, enquanto no método de armadilhas de interceptação e queda, o valor agregado para as cinco campanhas foi de 0,66%. O sucesso de captura é considerado muito baixo para os dois métodos. Deve-se levar em consideração que a matriz em que está inserida a Locação 17 localiza-se muito próxima a área urbana de Alto Alegre do Pindaré, com a fauna presente ali sendo composta por espécies pioneira e generalistas e restrita aos pequenos fragmentos ainda existentes, estando fadada a extinção local por falta de recurso florestal e intensa degradação ambiental que afeta diretamente a área de amostragem.

**Tabela 37: Sucesso de captura utilizando o método CMR (Captura-Marcação-Recaptura) para o registro de espécies de pequenos mamíferos não voadores durante a amostragem em campo na Locação 17, Alto Alegre do Pindaré/MA.**

Campanha	Método	Esforço Amostral	Total de Capturas	Número de Indivíduos	Sucesso de Captura
1	Grids	672	13	9	1,93%
	AIQ	420	6	6	1,42%
2	Grids	672	5	5	0,74%
	AIQ	420	7	7	1,66%

Campanha	Método	Esforço Amostral	Total de Capturas	Número de Indivíduos	Sucesso de Captura
3	Grids	672	7	5	1,04%
	AIQ	420	0	0	0%
4	Grids	672	2	2	0,29%
	AIQ	420	0	0	0%
5	Grids	672	4	2	0,59%
	AIQ	420	1	1	0,23%
<b>Agregado</b>	<b>Grids</b>	<b>3360</b>	<b>31</b>	<b>23</b>	<b>0,92%</b>
	<b>AIQ</b>	<b>2100</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>0,66%</b>

A curva do coletor (Gráfico 151) gerada a partir dos pontos de amostragem de captura de pequenos mamíferos demonstrou a riqueza das espécies de pequenos mamíferos na área de influência da Locação 17 na Estrada de Ferro Carajás. A riqueza estimada de pequenos mamíferos para a região é igual a riqueza observada, sendo que as curvas atingiram a assíntota. A curva demonstra uma riqueza de 9 espécies de pequenos mamíferos para a área de amostragem, com o intervalo de confiança correspondendo a 95% (IC  $\pm$  0,95).

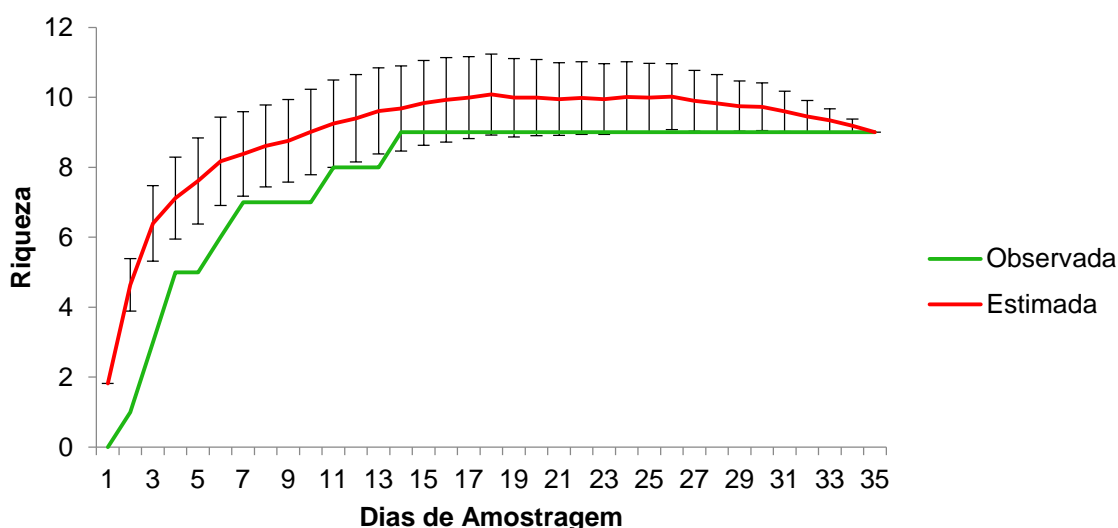


Gráfico 151: Curva do coletor agregada entre as cinco campanhas, representando a riqueza observada e estimada (Jackknife) de pequenos mamíferos na área de amostragem da Locação 17.

A curva de acumulação de riqueza estimada de espécies teve um acentuado crescimento inicial, começando sua regressão a partir do 19º dia de amostragem até se nivelarem e atingirem seu caráter assintótico. As curvas se equivalem, indicando que a suficiência amostral foi atingida para a área amostral da Locação 17. A comunidade de pequenos mamíferos não tende a variar no decorrer das próximas campanhas, em virtude da antropização da área e baixa abundância de pequenos mamíferos ocorrentes na região, sendo que a comunidade de pequenos mamíferos é formada em sua totalidade por espécies generalistas, adaptadas a matrizes antrópicas.

### 3.2.4.3.2 Abundância

Para o cálculo do índice de abundância relativa, o número de sequências de indivíduos registrados de cada espécie foi dividido pelo total de amostras.

Das 26 espécies de mamíferos registradas na Locação 17 até o momento, *Procyon cancrivorus*, *Cerdocyon thous*, *Sylvilagus brasiliensis* e *Tamandua tetradactyla* foram as espécies mais abundantes, obtendo um índice de frequência de 0,30%, 0,20%, 0,17% e 0,15%, respectivamente. As espécies acima citadas são consideradas adaptadas em viverem em ambientes com matrizes antrópicas com escassos recursos florestais, habitando principalmente em ambientes abertos, explicando assim a elevada abundância das mesmas na área de amostragem da Locação 17 (Gráfico 152). Nota-se claramente na área de amostragem da Locação 17 processo de savanização em formação, com grande parte da área sendo composta por pastagens e capinzais com presença de arbustos e árvores esparsas. A presença de *Aotus infulatus* (macaco-da-noite) na área de amostragem é um indicativo da fragmentação da área. Esta espécie foi registrada nas campanhas 1, 2 e 5, sempre no mesmo fragmento isolado, com o Rio Pindaré e a rodovia agindo como barreira geográfica para esta espécie, fazendo com que a mesma fique confinada a este fragmento, sendo possivelmente levado a curto/médio prazo a extinção local desta espécie na Locação 17.

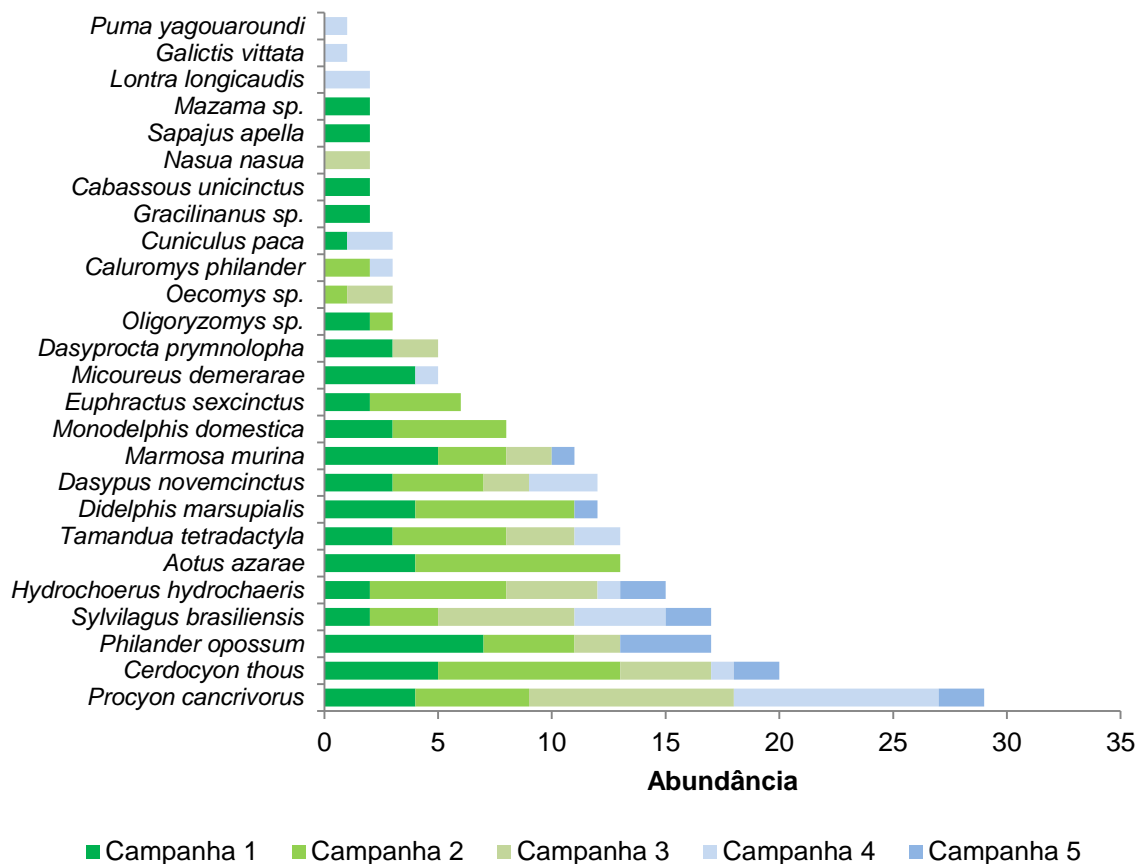


Gráfico 152: Abundância total das espécies de mamíferos registradas durante as cinco campanhas de monitoramento na EFC, Locação 17, Alto Alegre do Pindaré/MA.



Oito espécies obtiveram baixo índice de registros, sendo consideradas raras. Apenas as espécies *Lontra longicaudis*, *Cabassous unicinctus* e *Puma yagouaroundi*, com frequência de registro em 0,2% e 0,1%, foram consideradas raras, devido ao fator fragmentação, poluição do habitat, desmatamento e pressão de caça, sendo *C. unicinctus* considerada cinegética, estando entre uma das espécies com maior predileção por caçadores. A baixa frequência de registro está diretamente associada à forte pressão de caça que existe na região e antropização do habitat, sendo estas espécies com baixa abundância, registros específicos da primeira e quarta campanhas do monitoramento da Estrada de Ferro Carajás. Estas espécies não foram registradas na quinta campanha, sendo que toda a comunidade de mamíferos registrada na Locação 17 na quinta campanha e composta por espécies generalistas.

### 3.2.4.3.3 Diversidade

A partir do número de indivíduos de mamíferos encontrados na Locação 17, foram calculados os índices de diversidade de Shannon e equitabilidade de Pielou (Gráfico 153). Quanto maior o índice de Shannon, maior a diversidade da população de mamíferos e o índice de Pielou, quanto mais próximo de 1, maior o equilíbrio entre a distribuição das espécies em termos de abundância.

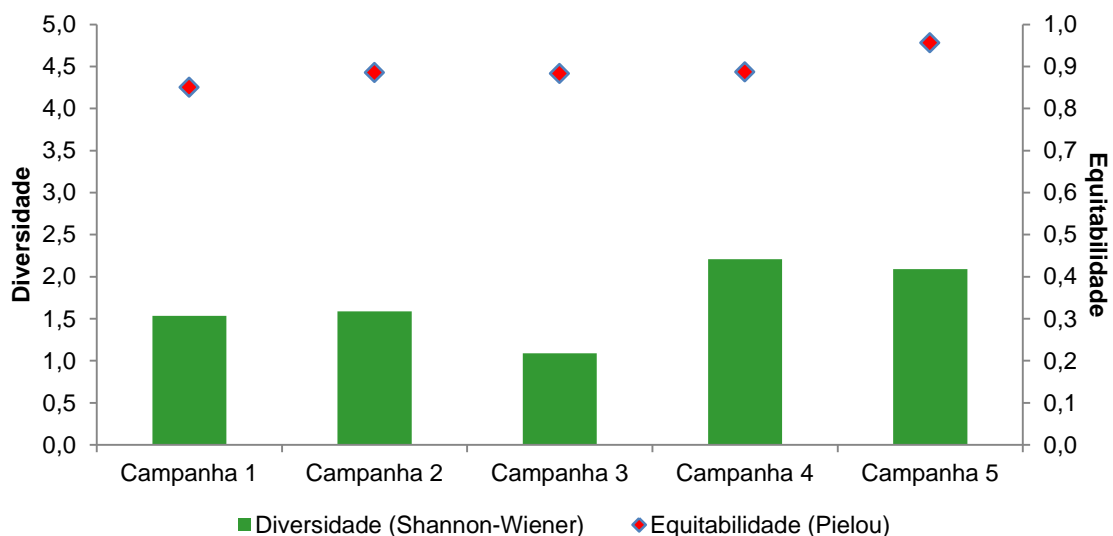


Gráfico 153: Diversidade de mamíferos através do índice de Shannon e a Equitabilidade através do índice de Pielou.

Durante a quarta campanha de monitoramento, o índices de diversidade ( $H = 2,20$ ) foi o mais elevado, sendo que na quinta campanha foi registrado o maior índice de equitabilidade ( $E = 0,95$ ) no monitoramento da Locação 17. A terceira campanha de monitoramento revelou o índice de diversidade mais baixo encontrado até o momento ( $H = 1,09$ ). Os valores do índice de equitabilidade durante as cinco campanhas de monitoramento foram superiores a  $E = 0,85$ , sugerindo que a área possua populações equilibradas. O alto valor encontrado através do índice de equitabilidade para a quinta campanha nos indica que a composição da comunidade de mamíferos existentes é pouco susceptível a variações, estando estabilizada. O maior índice de diversidade encontrados na quarta e quinta campanhas é mascarado por

conta da baixa abundância da comunidade de mamíferos presentes na Locação 17. Á área de amostragem é heterogênea em sua composição, sugerindo que a diversidade alta registrada na quarta e quinta campanhas se dá pelo fato da área ser inserida em uma matriz antrópica e com baixa abundância de espécies, favorecendo o aparecimento de espécies pioneiras, aumentando assim a pobre biodiversidade local, ocasionando a flutuação do índice de diversidade.

### 3.2.4.3.4 Similaridade

#### 3.2.4.3.4.1 Pequenos Mamíferos

Para verificar a Similaridade da comunidade de mamíferos da Locação 17 entre as cinco campanhas utilizou-se o índice de Sorensen (Gráfico 154).

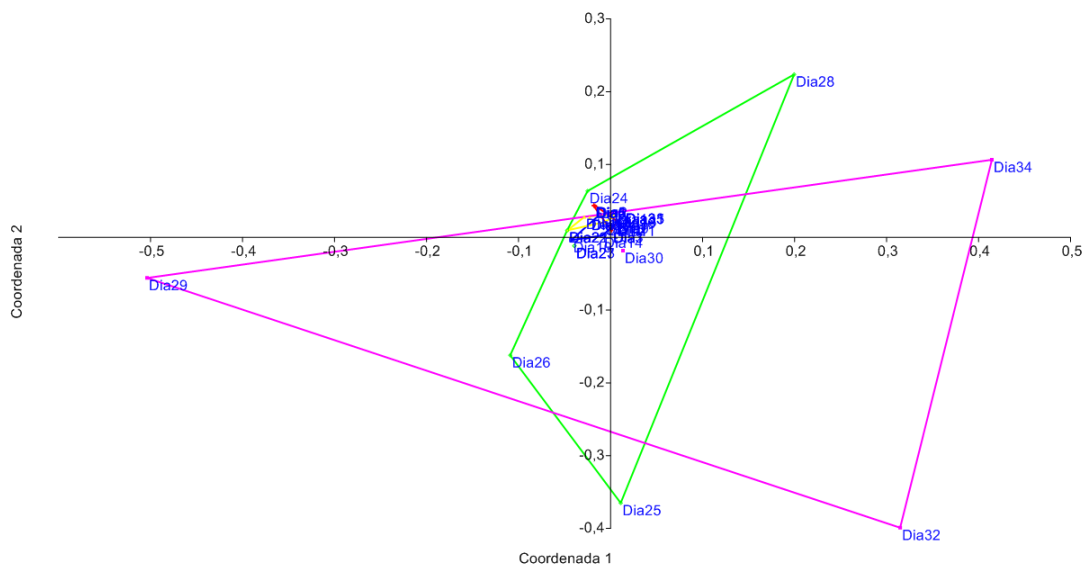


Gráfico 154: Similaridade da Locação 17, utilizando o índice de Sorensen.

Legenda: Vermelho = Campanha 1; Azul = Campanha 2; Amarelo = Campanha 3; Verde = Campanha 4; Rosa = Campanha 5.

Os agrupamentos foram mais similares e se ordenaram nas campanhas 1, 2 e 3 (polígonos vermelho, azul e amarelo (Gráfico 154), sendo que a comunidade de pequenos mamíferos da Locação 17 fica mais próxima entre si e se agrupa. A quarta e quinta campanhas (polígonos verde e rosa) se ordenam separadamente das demais campanhas do monitoramento de fauna na Locação 17 da Estrada de Ferro Carajás. A variação na composição da comunidade de pequenos mamíferos se deve ao baixo número de registros de espécies silvestres e baixa abundância das mesmas, aliado ao aumento no número de registros de espécies urbanas, como *Rattus rattus*. Apesar destes fatos, nota-se que a composição da comunidade de pequenos mamíferos da Locação 17 apresenta um padrão organizado, com tendência a variar pouco ao longo das próximas campanhas, com as populações se mantendo estáveis, por já estarem habituadas a viverem em uma matriz antrópica, com dominância em sua totalidade de espécies pioneiras e generalistas.

### 3.2.4.3.4.2 Mamíferos de Médio e Grande Porte

Para se verificar a Similaridade da comunidade de mamíferos de médio e grande porte da Locação 17 entre as cinco campanhas utilizou-se o índice de Sorensen. Foi construído um gráfico (Gráfico 155) para se avaliar a similaridade e o agrupamento da comunidade de médios e grandes mamíferos na Locação 17.

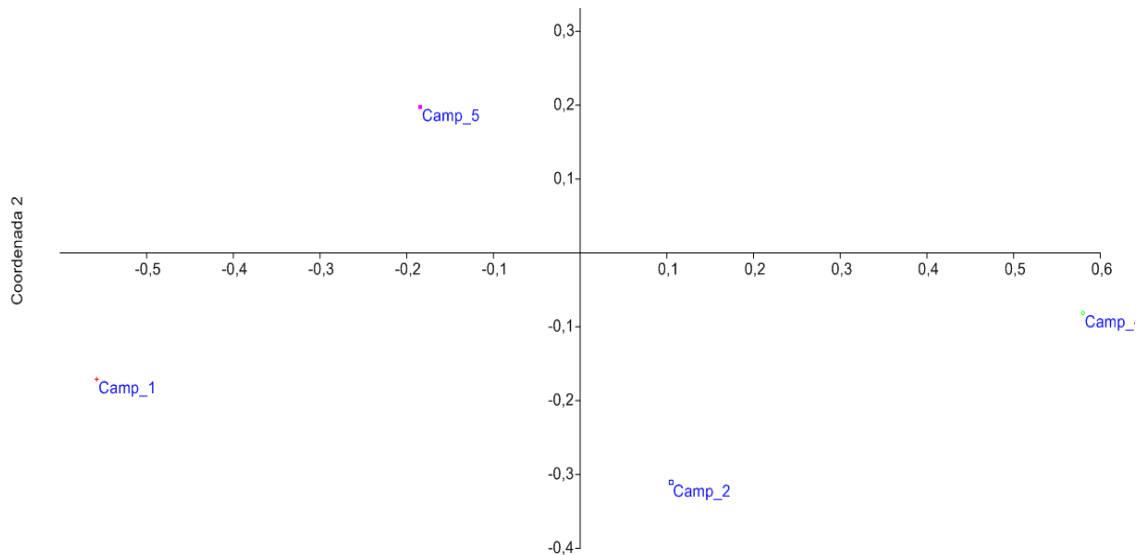


Gráfico 155: Gráfico de similaridade de mamíferos de médio e grande porte da Locação 17, utilizando o índice de Sorensen.

O cálculo da similaridade, obtido pela análise das coordenadas principais, resultou em quatro ordenações agrupadas distintamente. As campanhas 2 e 4 são as que ficaram mais próximas entre si, enquanto as campanhas 3 e 5 também se aproximam. A primeira campanha se agrupa separadamente das demais. Isso nos permite afirmar que a estrutura da comunidade de mamíferos de médio e grande porte é estável e homogênea, mantendo um padrão organizado. A baixa disponibilidade de recurso florestal aliada às pressões antrópicas existentes na área de amostragem fazem com que a comunidade de mamíferos de médio e grande porte presente na área já estejam habituadas e sistematizadas com estas questões, pouco variando ao longo do tempo. A comunidade de mamíferos de médio e grande porte é composta em sua maioria por espécies generalistas e adaptadas a viverem em ambientes antrópicos, gerando pouca flutuação ao longo do tempo, por serem espécies que vivenciam condições naturais com baixos recursos. É esperado que no decorrer das próximas campanhas a comunidade continue apresentando baixa variância na área de amostragem da Locação 17.

### 3.2.4.3.5 Espécies Ameaçadas de Extinção, Raras, Endêmicas, Novas Para a Ciência ou com Ampliação de Distribuição Geográfica

Das 26 espécies de mamíferos registradas durante monitoramento da Locação 17 da EFC, nenhuma se encontra elencada em quaisquer das listas de ameaças a nível regional, nacional ou global.

Duas espécies, sendo um marsupial e um primata são consideradas endêmicas do bioma amazônico: *Didelphis marsupialis* (gambá) e *Sapajus apella* (macaco-prego). Apesar de serem consideradas espécies endêmicas, *D. marsupialis* e *Sapajus apella*, são espécies com ampla distribuição no ambiente em que ocorrem não sendo consideradas espécies raras, havendo poucos registros da expansão destas espécies para a área de transição com outros biomas, como Cerrado e Caatinga. O registro destas espécies em áreas antropizadas da Amazônia maranhense é um indicativo da alta capacidade de adaptação e dispersão destas espécies em ambientes fragmentados e com baixa qualidade ambiental.

Das espécies registradas destaca-se a presença e grande abundância de marsupiais na área da Locação 17. A dominância de marsupiais como *Philander opossum* e *Didelphis marsupialis* registrados na Locação 17 indicam que a área conota baixa qualidade ambiental, sendo estas espécies pioneiras e que assumem o comportamento de estrategistas, vivendo principalmente em matrizes antrópicas. A baixa densidade e riqueza de roedores se explicam pelo fato de que os didelfídeos são mais adaptados a ambientes antrópicos, sobrepujando as espécies de roedores que coexistem com estes. Segundo Passamani (2003), em estudo realizado na Mata Atlântica, a baixa riqueza de pequenos roedores e a abundância de marsupiais são mais comuns em áreas secundárias com grande influência antrópica do que em áreas primárias. Fator este que pode estar interligado a alta pressão antrópica que a Locação 17 vem sofrendo, corroborando com os dados registrados acerca da alta abundância e riqueza de marsupiais presentes na Locação 17.

Espécies cinegéticas são aquelas que sofrem com a pressão de caça com a finalidade de servir, principalmente, como subsistência. A Lei de Proteção à Fauna nº 5.197/1967 proíbe a caça e comércio de espécies nativas, salvo mediante Fotoização do órgão ambiental competente. Entretanto, devido ao extenso território brasileiro e a falta de fiscalização no mesmo, a prática de caça continua sendo uma das principais ameaças à fauna silvestre brasileira. Entre as espécies registradas destaca-se *Didelphis marsupialis* (mucura), *Dasypus novemcinctus* (tatu-galinha), *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba), *Cabassous unicinctus* (tatu-do-rabo-mole) *Sapajus apella* (macaco-prego), *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara), *Cuniculus paca* (paca), *Dasyprocta prymnolopha* (cutia) e *Mazama* sp. (veado) como sendo as principais espécies utilizadas na alimentação das comunidades locais. É comum o encontro fortuito com caçadores e encontro de jiraus na área de amostragem da Locação 17. Por se tratar de uma área em que as comunidades apresentam baixa renda per capita, a prática da caça de subsistência é uma atividade comum entre. Além servir como fonte de subsistência, funciona como fonte de renda para as comunidades, fazendo com que as espécies da fauna silvestre sejam, também, de importância econômica.

A presença de um roedor urbano e exótico, *Rattus rattus* (rato-de-telhado) na área de amostragem é um indicativo de baixa qualidade ambiental e torna-se um problema de interesse médico para a população. Isto porque os roedores urbanos são vetores de diversas zoonoses, como leptospirose (transmitida pela urina e mucosa) e peste bubônica, que é transmitida pela pulga infectada destes roedores. A presença destes roedores na área de amostragem é um problema a ser tratado, pois além de competir por alimento e habitat com as espécies nativas, ainda é um vetor com alta capacidade de dispersão, se tornando também um problema de ordem médica para a população que mora no entorno da Locação 17.



Nota-se que os registros do roedor *Rattus rattus* (rato-de-telhado) têm aumentado na área de amostragem da Locação 17. Este fato é importante, pois nos revela que a área amostral pode estar passando por um processo de urbanização. Isto é notado na Locação 17 devido à expansão das fronteiras da cidade para a área de amostragem, aliado a alta plasticidade ecológica desta espécie, capaz de se adaptar rapidamente em diversos tipos de ambientes, sendo mais prevalente na competição intraespecífica com as espécies silvestres presentes na Locação 17.

### 3.2.5 LOCAÇÃO 22

#### 3.2.5.1 Herpetofauna

##### 3.2.5.1.1 Riqueza e Composição

###### 3.2.5.1.1.1 Anfíbios

Após as cinco campanhas a riqueza de espécies de anfíbios da quinta campanha (n = 17) só foi maior que da primeira campanha (n = 14) e menores que a segunda (n = 23), terceira (n = 15) e quarta (n = 18) campanhas. Ao término das cinco campanhas, cinco espécies foram comuns a todas elas, uma espécie exclusiva da primeira, 11 espécies com exclusividade da segunda, nenhuma exclusiva da terceira, uma espécie exclusiva da quarta e três exclusivas da quinta campanha (Tabela 38).

**Tabela 38. Espécies de anfíbios registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Locação 22, Buriticupu/MA.**

Táxon	Campanha				
	1	2	3	4	5
<b>ORDEM ANURA</b>					
<b>Família Bufonidae</b>					
<i>Rhaebo guttatus</i>	X				
<i>Rhinella mirandaribeiroi</i>		X	X		X
<i>Rhinella schneideri</i>	X	X	X	X	X
<b>Família Hylidae</b>					
<i>Dendropsophus branneri</i>		X	X		
<i>Dendropsophus melanargyreus</i>					X
<i>Dendropsophus nanus</i>	X	X	X	X	
<i>Hypsiboas boans</i>				X	X
<i>Hypsiboas geographicus</i>		X		X	
<i>Hypsiboas multifasciatus</i>		X			X
<i>Hypsiboas punctatus</i>	X	X	X	X	
<i>Hypsiboas raniceps</i>	X	X	X	X	X
<i>Phyllomedusa hypochondrialis</i>		X		X	X
<i>Scinax boesemani</i>		X			
<i>Scinax cf. fuscomarginatus</i>		X			
<i>Scinax nebulosus</i>		X	X	X	X
<i>Scinax x-signatus</i>	X	X	X		X
<i>Scinax</i> sp. 3		X			
<i>Sphaenorhynchus lacteus</i>	X	X	X	X	X
<i>Trachycephalus typhonius</i>	X			X	X
<b>Família Leiuperidae</b>					

Táxon	Campanha				
	1	2	3	4	5
<i>Eupemphix nattereri</i>					X
<i>Physalaemus cuvieri</i>	X	X	X	X	X
<i>Pseudopaludicola mystacalis</i>		X	X	X	
<b>Família Leptodactylidae</b>					
<i>Leptodactylus fuscus</i>		X	X	X	
<i>Leptodactylus hylaedactylus</i>	X	X	X	X	X
<i>Leptodactylus macrosternum</i>	X	X	X	X	X
<i>Leptodactylus mystaceus</i>	X	X		X	
<i>Leptodactylus petersii</i>	X	X		X	
<i>Leptodactylus pustulatus</i>	X	X	X	X	
<i>Leptodactylus troglodytes</i>					X
<b>Família Strabomantidae</b>					
<i>Pristimantis fenestratus</i>					X
<b>RIQUEZA</b>	<b>14</b>	<b>23</b>	<b>15</b>	<b>18</b>	<b>17</b>
	<b>30</b>				

Ao término de cinco campanhas a riqueza total de anfíbios registrada foi de 30 espécies, havendo acréscimo de novos registros em todas as campanhas, exceto na terceira. Esses resultados mostram a curva de acumulação em ascendência após a quinta amostragem. Portanto, é possível inferir que as variáveis ambientais e até mesmo fatores antrópicos exercem influência no acréscimo de espécies a cada campanha finalizada, mostrando a necessidade de mais amostras para que a curva apresente tendência à estabilização ou até mesmo aponte a riqueza real de espécies da área de estudo (Gráfico 156).

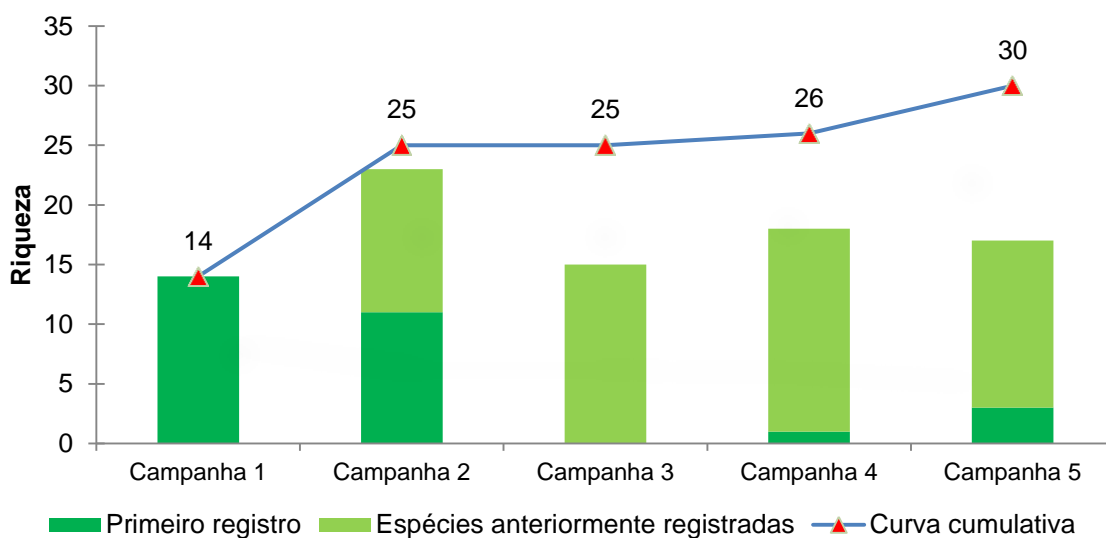


Gráfico 156. Riqueza acumulada de anfíbios registrada nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 22, Buriticupu/MA.

A riqueza observada após a quinta campanha foi de 15 espécies e a riqueza estimada em torno de 24 espécies. As curvas de riqueza observada e estimada apresentaram ascendência contínua desde a primeira campanha sem tendência evidente à estabilização ao fim da amostragem da quinta campanha. Está claro que há necessidade de mais amostras para que ocorra estabilização e possa ser confirmada a riqueza real de anfíbios de serapilheira da área de estudo (Gráfico 157).

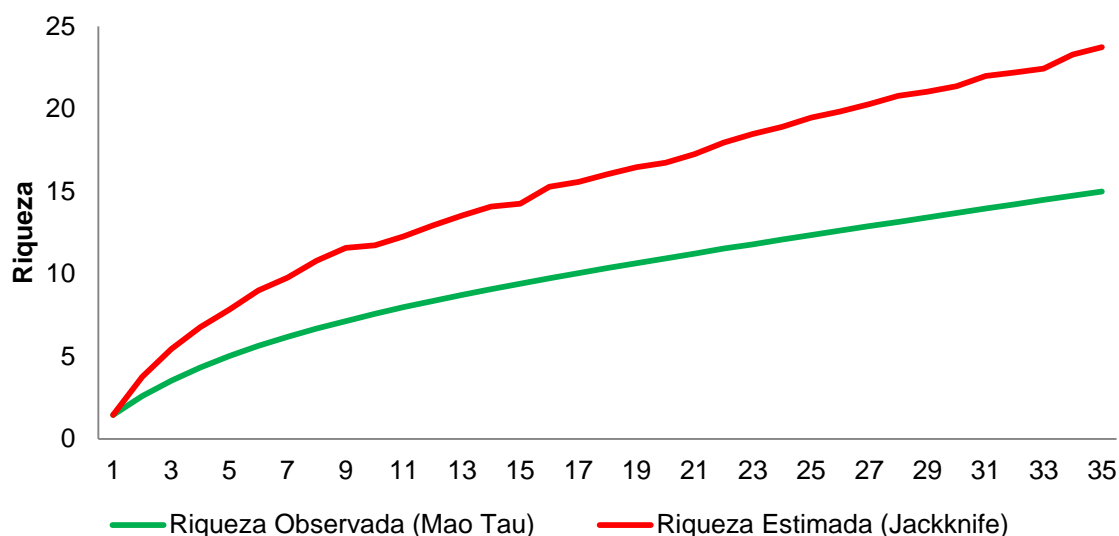


Gráfico 157. Curvas de acumulação da riqueza observada e estimada de anfíbios registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Locação 22, Buriticupu/MA.

Ao fim da quinta campanha, a família mais representativa de anfíbios foi Hylidae ( $n = 16$ ), seguida de Leptodactylidae ( $n = 7$ ), Bufonidae e Leiuperidae (ambas com  $n = 3$ ) e Strabomantidae ( $n = 1$ ). Assim como apresentado para as famílias de anfíbios da Locação 17, provavelmente estes resultados podem sofrer acréscimo de pelo menos mais uma família, pois os resultados não foram semelhantes aos observados para populações de anfíbios da Amazônia brasileira (Gráfico 158).

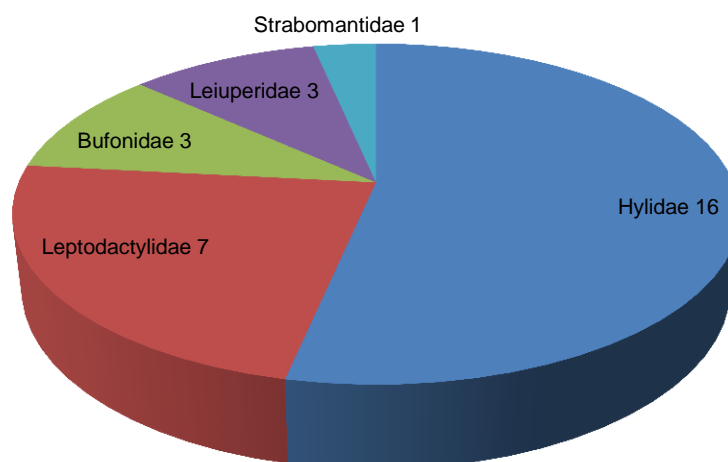


Gráfico 158. Riqueza de anfíbios por família, registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Locação 22, Buriticupu/MA.

Ao comparar a eficiência dos métodos, nessa quinta campanha o método de AIQ registrou maior riqueza ( $n = 8$ ), mas semelhante à riqueza da quarta campanha ( $n = 7$ ) com menores registros na segunda ( $n = 2$ ), primeira ( $n = 3$ ) e terceira ( $n = 4$ ) campanhas. Em relação ao método PLT, na quarta ( $n = 15$ ) quinta ( $n = 14$ ) campanhas foram registradas as maiores

riquezas quando comparadas às riquezas da primeira (n = 5) terceira (n = 2) e quarta (n = 19), segunda (n = 10) e quarta (n = 18) campanhas, evidenciando uma variação significativa ao longo do monitoramento. O método de RO contribuiu com 11 espécies na primeira campanha e duas espécies na quarta campanha. O método de PA registrou apenas uma espécie na quarta campanha. Portanto, esses baixos registros tornam o método ineficaz para monitoramento da herpetofauna. Apesar de não registrar nenhuma espécie nas duas campanhas que foi utilizado (terceira e quinta) o método de AAC é importante e complementar para algumas espécies de jacarés, tartarugas e alguns anfíbios, principalmente em períodos chuvosos (Gráfico 159).

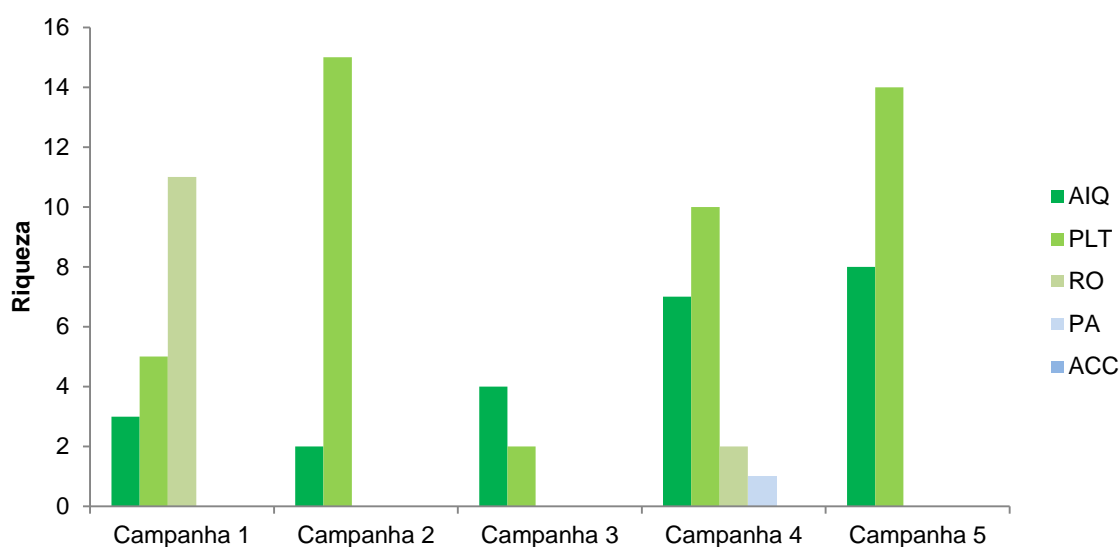


Gráfico 159. Riqueza de espécies de anfíbios registradas por método de amostragem nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 22, Buriticupu/MA.

### 3.2.5.1.1.2 Répteis

Nesta campanha foram registradas 13 espécies de répteis, valor menor apenas que a riqueza da primeira campanha (n = 16) e maior que as riquezas idênticas da segunda, terceira e quarta campanhas (n = 12). Contudo, a variação da riqueza de espécies na área não é significativa. Apenas uma espécie foi comum às cinco campanhas, três espécies exclusivas na primeira, sete espécies exclusivas na segunda, nenhuma espécie exclusiva na terceira e quarta e duas espécies exclusivas na quinta campanha (Tabela 39).

Tabela 39. Espécies de répteis registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, realizadas na Localização 22 no município de Buriticupu/MA.

Táxon	Campanha				
	1	2	3	4	5
<b>ORDEM CROCODYLIA</b>					
<b>Família Alligatoridae</b>					
<i>Caiman crocodilus</i>	X				X
<i>Paleosuchus palpebrosus</i>	X		X		
<b>ORDEM SQUAMATA</b>					
<b>SUBORDEM LACERTILIA</b>					
<b>Família Gekkonidae</b>					



Táxon	Campanha				
	1	2	3	4	5
<i>Hemidactylus mabouia</i>	X				
<i>Thecadactylus rapicauda</i>		X			
<b>Família Gymnophthalmidae</b>					
<i>Colobosaura modesta</i>	X	X	X	X	X
<b>Família Iguanidae</b>					
<i>Iguana iguana</i>		X	X	X	X
<b>Família Polychrotidae</b>					
<i>Polychrus marmoratus</i>	X				
<b>Família Mabuyidae</b>					
<i>Copeoglossum nigropunctatum</i>	X	X		X	X
<b>Família Sphaerodactylidae</b>					
<i>Coleodactylus meridionalis</i>	X		X	X	X
<i>Gonatodes humeralis</i>	X	X		X	X
<b>Família Teiidae</b>					
<i>Ameiva ameiva ameiva</i>	X	X	X	X	X
<i>Cnemidophorus cryptus</i>					X
<i>Tupinambis teguixin</i>		X	X	X	
<b>Família Tropiduridae</b>					
<i>Tropidurus hlspidus</i>	X		X	X	X
<b>SUBORDEM SERPENTES</b>					
<b>Família Boidae</b>					
<i>Corallus hortulanus</i>		X	X	X	
<b>Família Colubridae</b>					
<i>Drymarchon corais corais</i>	X				
<i>Mastigodryas boddaerti boddaerti</i>					X
<b>Família Dipsadidae</b>					
<i>Erythrolamprus reginae semilinetatus</i>	X		X		
<i>Helicops angulatus</i>		X	X		
<i>Oxyrhopus trigeminus</i>	X				
<i>Philodryas olfersii</i>		X			
<i>Pseudoboa nigra</i>	X		X	X	
<i>Sibynomorphus mikanii</i>	X				
<i>Thamnodynastes palidus</i>		X			
<i>Tantilla melanocephala</i>	X		X	X	X
<b>Família Viperidae</b>					
<i>Bothrops atrox</i>		X		X	X
<b>RIQUEZA</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
		<b>26</b>			

Após cinco campanhas a riqueza total de répteis registrada foi de 26 espécies, e apesar do acréscimo de novas espécies apenas na segunda e quinta campanhas, mostra que a curva de acumulação está em plena ascensão ao fim da quinta campanha. Dessa forma, é possível aferir que as variáveis ambientais estão exercendo influências significativas ao ponto da população de répteis sofrer grandes oscilações em sua riqueza de espécies e apenas com novas amostragens é possível chegar ao número aproximado de espécies da área de estudo (Gráfico 160).

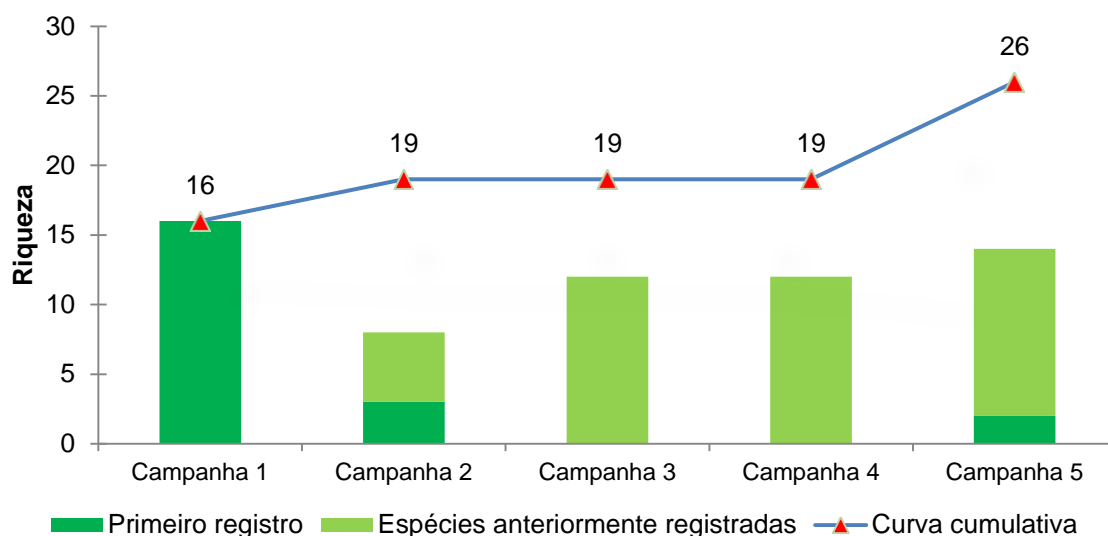


Gráfico 160. Riqueza acumulada de répteis registrada nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 22, Buriticupu/MA.

Nessa campanha a curva de riqueza observada de répteis de serapilheira registrou nove espécies e riqueza estimada de 11 espécies, o que mostra que a curva apresenta estabilização evidente, portanto, podemos inferir que os resultados indicam que a amostragem realizada provavelmente está se aproximando da riqueza real, mas para tanto será necessário mais campanhas para que possamos confirmar a riqueza real da área de estudo (Gráfico 161).

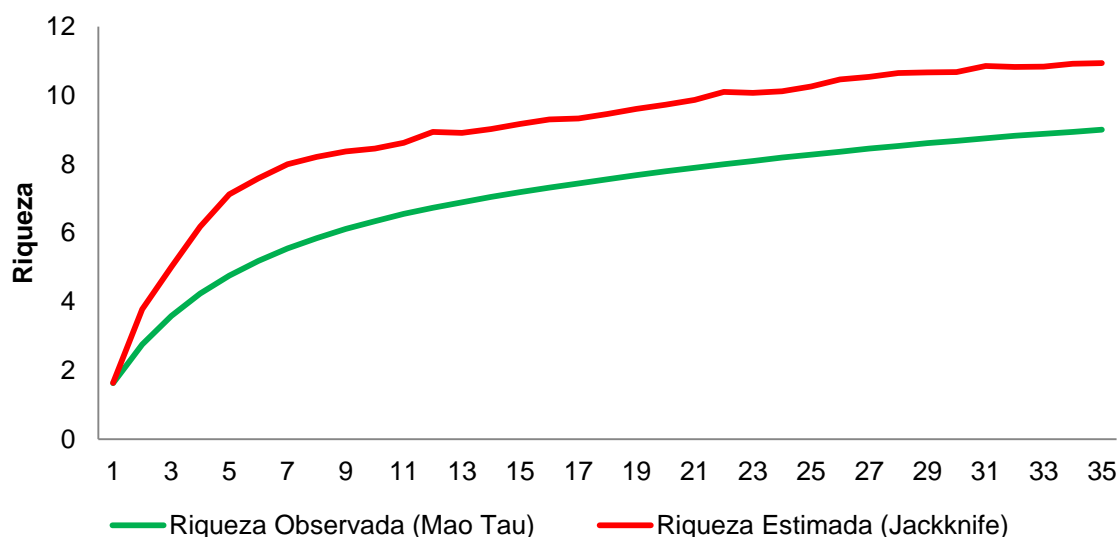


Gráfico 161. Curvas de acumulação da riqueza observada e estimada de répteis registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 22, Buriticupu/MA.

Na quinta campanha a família de réptil mais representativa foi Dipsadidae ( $n = 8$ ), seguida de Alligatoridae, Gekkonidae, Sphaerodactylidae, Teiidae e Colubridae (todas com  $n = 2$ ), e demais famílias com apenas uma espécie (Gráfico 162). Da mesma forma como apresentado para as famílias de répteis das Localizações anteriores, provavelmente estes

resultados não sofrerão mudanças significativas no decorrer das campanhas, pois são os mesmos resultados observados para populações de répteis da Amazônia brasileira.

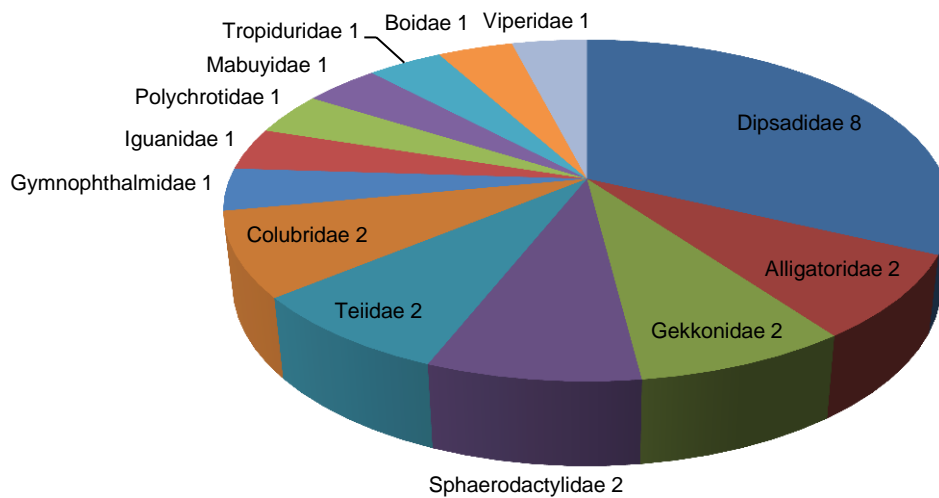


Gráfico 162. Riqueza de répteis por família, registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 22, Buriticupu/MA.

Ao comparar a eficiência dos métodos, nesta quinta campanha o método de AIQ registrou uma riqueza idêntica às riquezas da primeira e terceira campanhas ( $n = 7$ ) e maiores que as da segunda e quarta campanhas ( $n = 4$ ). As cinco campanhas em conjunto não apresentaram diferenças significativas na riqueza de espécies registradas pelo método de AIQ. Em relação ao método PLT, na quinta campanha foi registrada a maior riqueza de espécies, idêntica a da quarta campanha ( $n = 11$ ), pouco menor que da segunda campanha ( $n = 10$ ) e maiores que as da primeira e terceira campanhas (ambas com  $n = 6$ ). O método RO registrou nove espécies na primeira campanha duas espécies na segunda e oito espécies na quarta campanha. O método PA registrou três espécies na quarta campanha. Portanto, esses baixos registros tornam o método ineficaz para monitoramento da herpetofauna. Apesar de não registrar nenhuma espécie nas duas campanhas em que foi utilizado (terceira e quinta) o método de AAC é importante e complementar para algumas espécies de jacarés, tartarugas e alguns anfíbios, principalmente em períodos chuvosos (Gráfico 163).

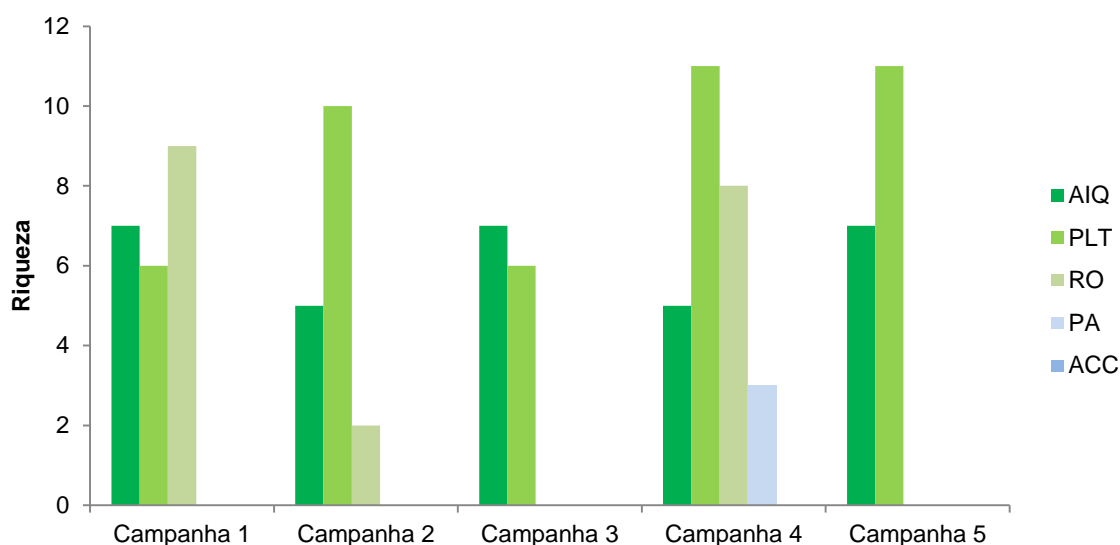


Gráfico 163. Riqueza de espécies de répteis registradas por método de amostragem nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 22, Buriticupu/MA.

### 3.2.5.1.2 Abundância

#### 3.2.5.1.2.1 Anfíbios

A abundância de anfíbios de serapilheira na quinta campanha ( $n = 10$ ) só foi maior que a abundância da terceira campanha ( $n = 1$ ), que registrou apenas um espécime de *Leptodactylus fuscus* e bem menor quando comparada com quarta ( $n = 348$ ), terceira ( $n = 184$ ) e primeira ( $n = 172$ ) campanhas. A espécie mais abundante na quinta campanha foi *Rhinella mirandaribeiroi* ( $n = 3$ ) e as demais espécies com apenas um exemplar. No total, foram registrados 715 espécimes de anfíbios nas cinco campanhas em conjunto. As espécies mais abundantes ao fim das cinco campanhas foram *Physalaemus cuvieri* ( $n = 502$ ), *Leptodactylus hylaedactylus* ( $n = 88$ ), *Leptodactylus fuscus* ( $n = 44$ ), *Leptodactylus mystaceus* ( $n = 28$ ) e demais espécies abaixo de 20 espécimes (Gráfico 164).



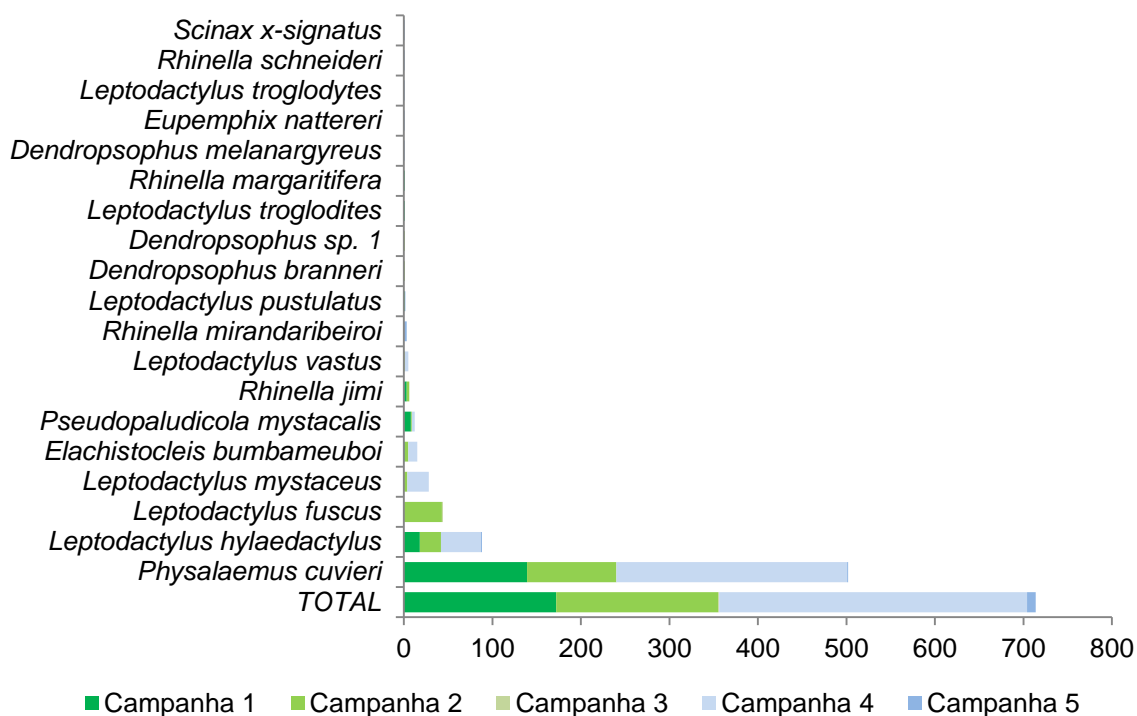


Gráfico 164. Abundância de anfíbios registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC, realizadas na Localização 22 no município de Buriticupu/MA.

Semelhante aos resultados de abundância de anfíbios de serapilheira das Locações 04, 08, 09 e 17 as abundâncias de anfíbios da Localização 22, quando comparadas por campanha, apresentou o mesmo padrão sazonal entre as campanhas realizadas em estação chuvosa, com exceção da primeira campanha (estação seca) que obteve abundância considerada alta. A alta abundância de anfíbios registrada na primeira campanha na Localização 22 pode estar relacionada com massas de ar quente que atingem a região provocando precipitação nesses períodos considerados de escassez de chuvas, fazendo com que elevem o número de seus registros de anfíbios na área de estudo.

### 3.2.5.1.2.2 Répteis

A abundância de répteis registrados na quinta campanha ( $n = 45$ ) foi semelhante a abundância da terceira ( $n = 43$ ) campanha e maiores que na primeira ( $n = 12$ ), segunda ( $n = 38$ ) e quarta ( $n = 11$ ) campanhas. As espécies mais abundantes na quinta campanha foram *Ameiva ameiva ameiva* ( $n = 21$ ) e *Tropidurus hispidus* ( $n = 10$ ). No total das cinco campanhas foram registrados 160 espécimes. Considerando as cinco campanhas em conjunto as espécies mais abundantes foram *Ameiva ameiva ameiva* ( $n = 47$ ), *Gonatodes humeralis* ( $n = 32$ ) *Kentropyx calcarata* ( $n = 27$ ) e demais espécies com abundância inferior a 20 indivíduos (Gráfico 165). Diferentemente dos anfíbios, a grande maioria dos répteis não diminuem suas atividades em períodos mais secos, fazendo com que suas atividades sejam mantidas durante todo o período facilitando os registros dos espécimes na área de estudo.

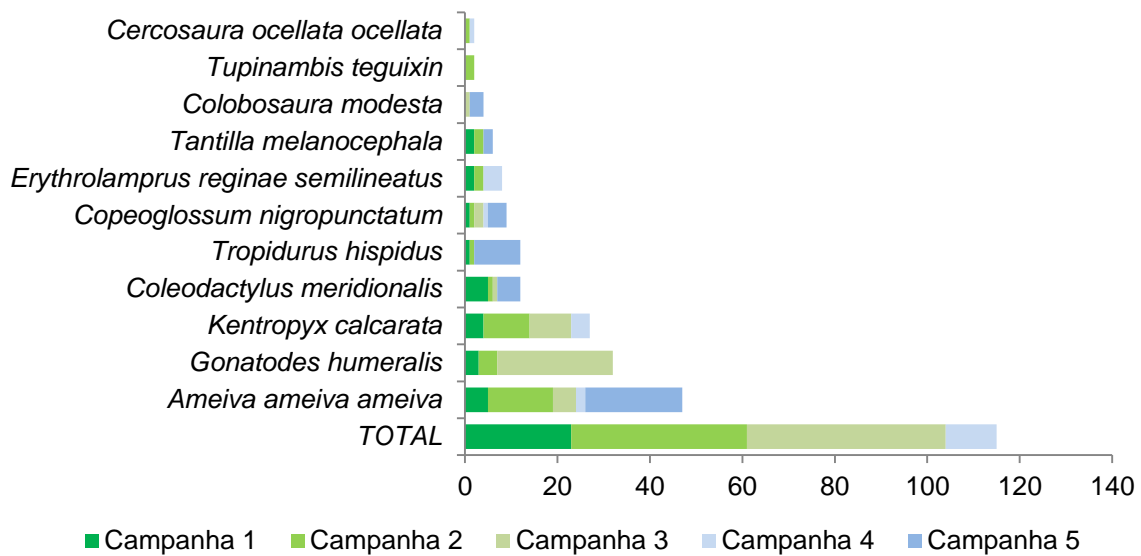


Gráfico 165. Abundância de répteis registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC, realizadas na Locação 22 no município de Buriticupu/MA.

### 3.2.5.1.3 Diversidade e Equitabilidade

#### 3.2.5.1.3.1 Anfíbios

Os índices Shannon (H) e Pielou (E) foram calculados com amostras registradas através de AIQ para todas as campanhas.

Ao término de cinco campanhas, tanto os índices de diversidade ( $H = 1,04$ ;  $H = 0,67$ ;  $H = 0,97$ ;  $H = 1,27$ ;  $H = 1,97$ ) quanto equitabilidade ( $E = 0,95$ ;  $E = 0,97$ ;  $E = 0,70$ ;  $E = 0,71$ ;  $E = 0,65$ ) não se mostraram estáveis. Esses resultados apontam que a riqueza e abundância das espécies da área amostrada oscilam no decorrer do monitoramento, provavelmente regida pela influencias da sazonalidade da região. Os maiores índices de diversidade foram observados na quinta campanha e de equitabilidade na segunda campanha, mas de modo geral, assim como as anteriores, a Locação 22 apresenta baixa riqueza e abundância de anfíbios de serapilheira (Gráfico 166).

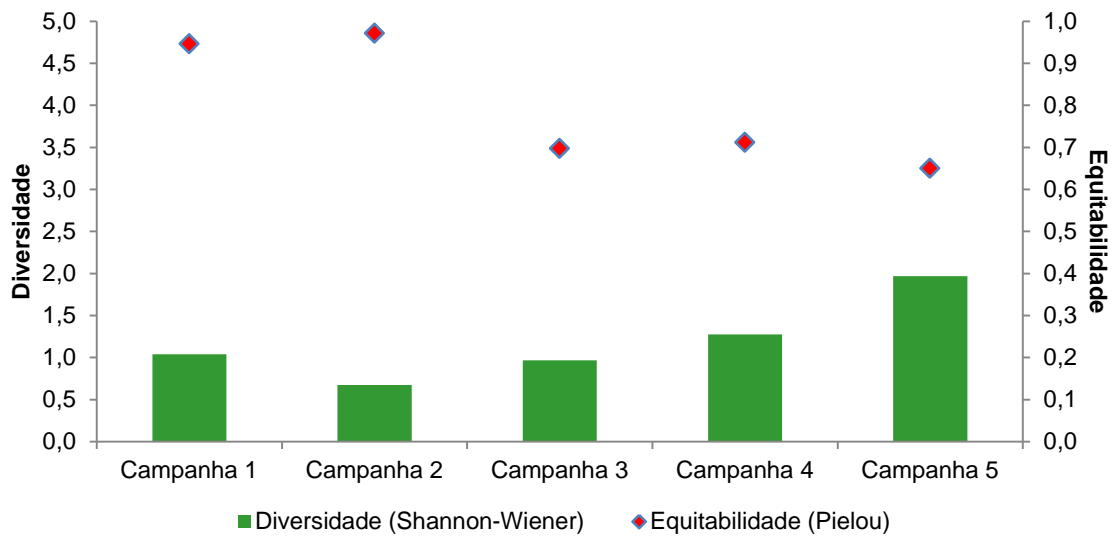


Gráfico 166. Diversidade (Shannon) e Equitabilidade (Pielou) de anfíbios registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 22, Buriticupu/MA.

### 3.2.5.1.3.2 Répteis

Assim como para os anfíbios, após as cinco campanhas, os índices de diversidade ( $H = 2,10$ ;  $H = 1,03$ ;  $H = 1,46$ ;  $H = 1,60$ ;  $H = 1,47$ ) quanto equitabilidade ( $E = 0,90$ ;  $E = 0,74$ ;  $E = 0,75$ ;  $E = 0,97$ ;  $E = 0,82$ ) também não apresentaram estabilidade. Esses resultados apontam que a riqueza e abundância da área amostrada oscilam no decorrer do monitoramento, provavelmente por influência da sazonalidade da região. Os maiores índices foram observados na primeira campanha e similares aos da quinta campanha, mas de modo geral a Localização 04 apresenta baixa riqueza e abundância de répteis de serapilheira (Gráfico 167). A oscilação dos índices pode-se dar, além do fator sazonal, também por conta de flutuações populacionais ao longo das campanhas, fazendo com que riqueza e abundância não apresentem um cenário estável.

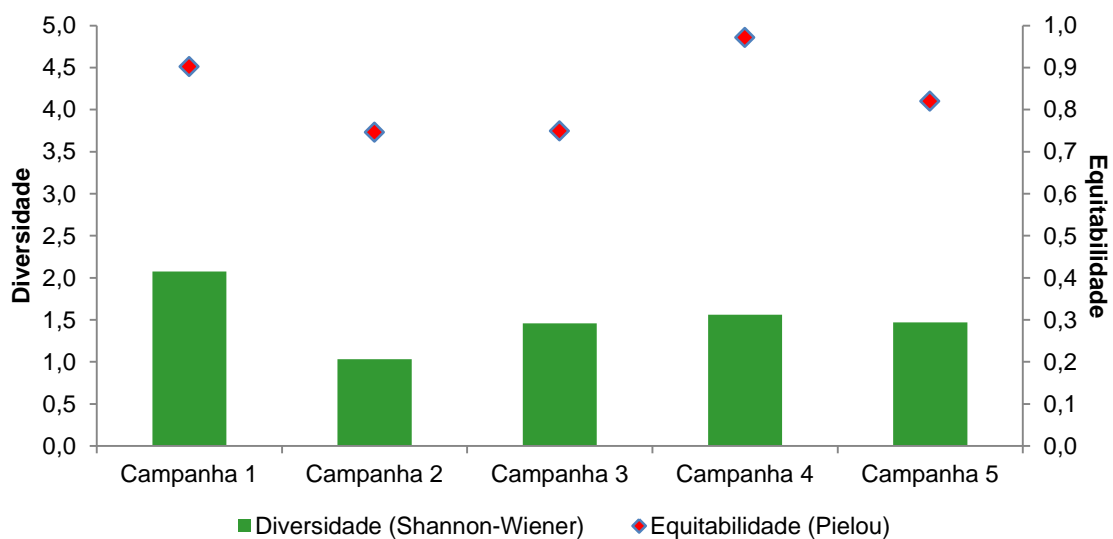


Gráfico 167. Diversidade (Shannon) e Equitabilidade (Pielou) de répteis registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 22, Buriticupu/MA.

de Intercepção e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 22, Buriticupu/MA.

### 3.2.5.1.4 Similaridade

A partir do índice de similaridade qualitativo de Sørensen (S), foi realizada uma análise de agrupamento das cinco campanhas, em função da similaridade de espécies (anfíbios e répteis), representada graficamente em um gráfico de pontos. Para esta análise foram considerados registros obtidos em todos os métodos utilizados (AIQ, PLT, PA, AAC, RO).

#### 3.2.5.1.4.1 Anfíbios

Após cinco campanhas percebe-se que a segunda e terceira campanhas apresentaram similaridade muito semelhante formando um grupo de espécies muito diferente da composição da primeira, quarta e quinta campanhas, grupo mais isolado (Gráfico 168). No geral, as similaridades não se mostram homogêneas, exceto o grupo formado pela segunda e terceira campanhas, talvez pelas variáveis ambientais que exercem influência nas populações de anfíbios ao decorrer do monitoramento, além da sazonalidade da região. Com a adição de mais campanhas seria possível uma análise mais precisa do quanto são similares às espécies de anfíbios que ocorrem na área de estudo ao longo do monitoramento.

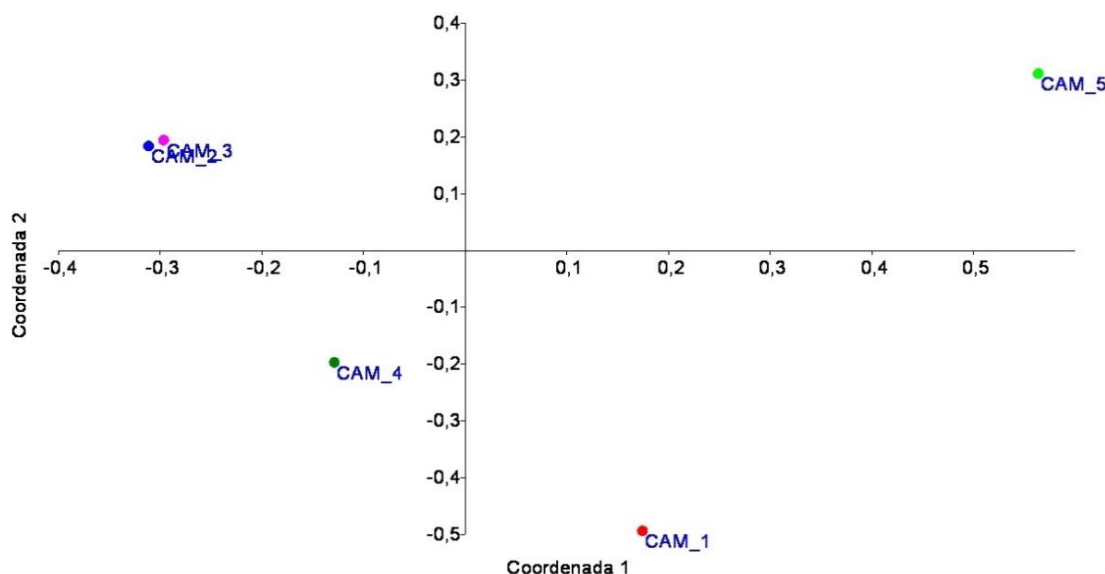


Gráfico 168. Similaridade da fauna de anfíbios (NMDS) registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 22, Buriticupu/MA.

#### 3.2.5.1.4.2 Répteis

Durante as cinco campanhas não houve similaridade aparente entre as amostras disponíveis, com os grupos de espécies se mostrando bastante heterogêneos (Gráfico 169). Ao longo de cinco campanhas é visível que variáveis ambientais e/ou alterações do ambiente desempenham grande influência na composição de espécies de répteis, assim como na composição de espécies de anfíbios na localidade de estudo. Apenas após o



acréscimo de mais amostragem é possível observar se as diferentes similaridades ao longo do processo de monitoramento é uma tendência natural às variáveis ambientais ou resposta às alterações antrópicas.

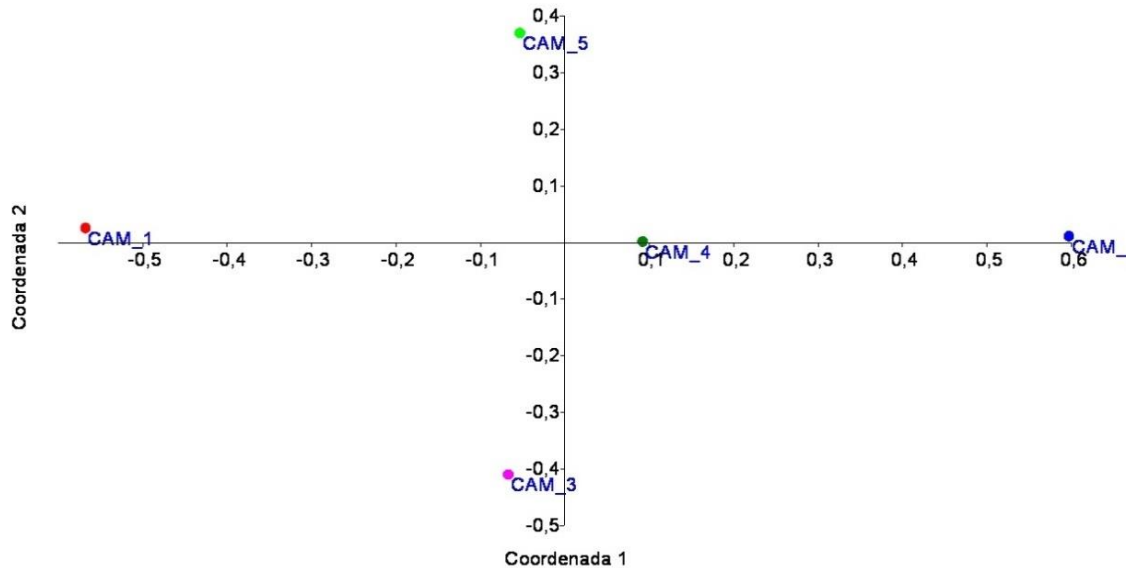


Gráfico 169. Similaridade da fauna de répteis (NMDS) registrados nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 22, Buriticupu/MA.

### 3.2.5.2 Avifauna

#### 3.2.5.2.1 Riqueza e Composição

Durante a quinta campanha de monitoramento da avifauna, realizada entre os dias 21 e 27 de setembro de 2013, no município de Buriticupu, foram registradas 151 espécies de aves. Ocorreu a adição de 25 táxons não registrados anteriormente na Localização 22, o que elevou a riqueza total para 237 espécies (Gráfico 170). Já a riqueza, foi distribuída em 41 famílias, onde as mais ricas foram: Tyrannidae (19), Thamnophilidae (12), Thraupidae e Picidae (9), Psittacidae e Trochilidae (8), e com seis espécies Rhynchocyclidae, Columbidae e Accipitridae.

A quinta campanha apresentou a melhor riqueza em relação às anteriores ( $n = 151$ ) que foram 130, 111, 115 e 134 espécies respectivamente da campanha 1 a 4. Já o acréscimo de novos registros para o monitoramento foi similar entre as três últimas campanhas, com uma média de 23 espécies por período amostral. A segunda campanha, com 111 espécies, executada em julho de 2011, apresentou resultados semelhantes à campanha 3, das quais 39 foram registradas pela primeira vez na área. As riquezas entre a primeira e quarta campanhas foram bem próximas entre si, com 130 e 134 táxons registrados respectivamente (Gráfico 170).

Os resultados sugerem uma estabilidade nas populações de aves na localidade, uma vez que a diferença entre cada campanha não foi marcante. A acumulação de espécies também mostrou crescimento constante (Gráfico 170), um indício que o esforço aplicado durante os levantamentos tem sido adequado para se amostrar as comunidades avifaunísticas locais. A

melhora nos resultados observados na quinta campanha pode estar relacionada com a sazonalidade, uma vez que o período amostrado coincide com o início da estação reprodutiva onde as espécies se encontram em maior atividade.

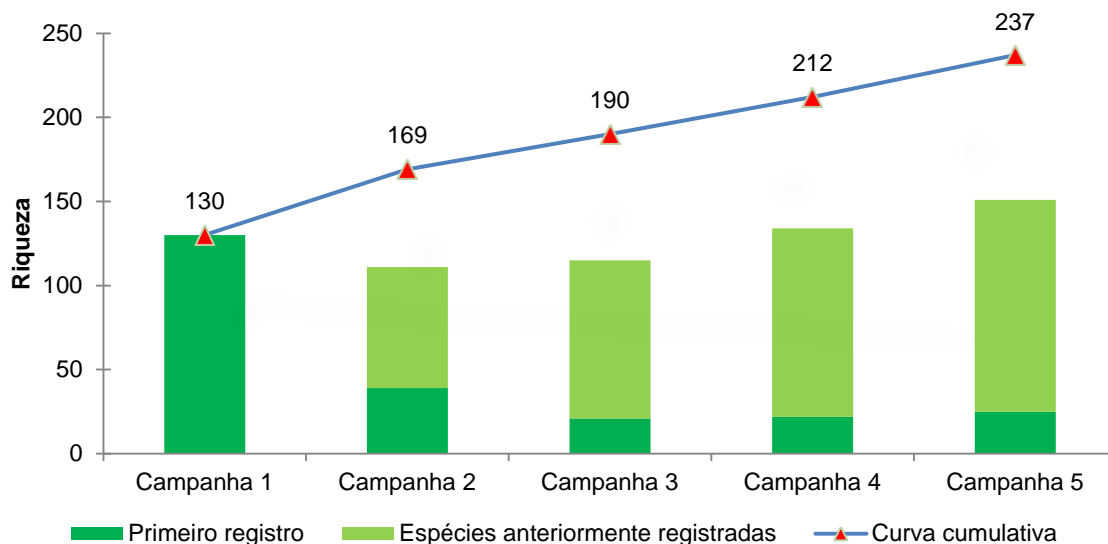


Gráfico 170: Riqueza comparada e acumulada durante o monitoramento na Locação 22.

A Locação 22 está situada na baixada do vale do rio Pindaré que corta os planaltos dissecados da região de Açailândia onde há predominância de uma planície alagada composta por áreas abertas de brejo e/ou remanescentes da floresta ombrófila alagada. A influência da planície alagada pôde ser percebida nos resultados obtidos.

Nas quatro campanhas, a riqueza associada a ambientes úmidos foi de 36 espécies, o que representa 15,2% dos táxons registrados no monitoramento da área. Na presente campanha foram registradas 16 espécies associadas a estes tipos de ambientes e nas anteriores, de 1 a 4, 16, 16, 19 e 18 respectivamente. A estabilidade na riqueza de aves ao longo das campanhas indica que o ambiente em questão vem sofrendo poucas alterações e suas comunidades de aves são estáveis ao longo do tempo, onde a área de várzea do Pindaré tem exercido uma grande influência sobre a composição faunística.

As amostragens se concentram no entorno da planície alagada e que se encontram já antropizadas com predominância de pastagens e fragmentos floresta secundária. Trata-se de uma área de relevo acidentado onde as áreas menos elevadas e mais planas são dominadas pela planície alagada. A fauna encontrada representa uma associação entre espécies dependentes de áreas úmidas, táxons associados a ambientes florestais bem como aqueles relacionados a áreas abertas e/ou tolerantes a influência antrópica.

Das espécies dependentes de áreas úmidas destacam-se a choca-d'água (*Sakesphorus luctuosus*), ralídeos como a sanã-carijó (*Porzana albicollis*) e o gavião-preto (*Urubitinga urubitinga*) todas espécies de sensibilidade ambiental média (Stotz et al. 1996). Já o gavião-pega-macaco (*Spizaetus tyrannus*), a pararu-azul (*Claravis pretiosa*), o araçari-de-pescoço-vermelho (*Pteroglossus bitorquatus*) e o arapaçu-de-bico-de-cunha (*Glyphorynchus spirurus*) são exemplos de espécies associadas a ambientes florestais. Por outro lado, o bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), a garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*) e o pardal (*Passer domesticus*) são

táxons que evidenciam ambientes antropizados, sendo os dois últimos considerados como espécies invasoras.

A riqueza total de rapinantes ao longo do monitoramento da Locação 22 foi de 27 espécies de rapinantes, distribuídas nas seguintes famílias: Pandionidae (1), Accipitridae (16), Falconidae (7) e Strigidae (3). Durante a quinta campanha foram registradas 11 espécies, quando dois novos táxons foram observados pela primeira vez na área: o gavião-bombachinha-grande (*Accipiter bicolor*) e o gavião-pernilongo (*Geranospiza caerulescens*), ambos com sensibilidade ambiental média (Stotz et al. 1996). O gavião-preto (*Urubitinga urubitinga*) e o gavião-pega-macaco (*Spizaetus tyrannus*), registrados na campanha passada, bem como o falcão-relógio (*Micrastur semitorquatus*), registrado na primeira e quarta campanhas (Tabela 40), são espécies de média sensibilidade ambiental e dependentes de ambientes florestais (Stotz et al. 1996).

**Tabela 40: Fauna de Rapinantes registrados durante o monitoramento de aves na Locação 22.**

Táxon	Nome Comum	Campanha				
		1	2	3	4	5
<b>Accipitriformes</b>						
<b>Pandionidae</b>						
<i>Pandion haliaetus</i>	águia-pescadora			X		X
<b>Accipitridae</b>						
<i>Leptodon cayanensis</i>	gavião-de-cabeça-cinza		X			
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	gaviãozinho	X	X	X	X	
<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira				X	
<i>Accipiter bicolor</i>	gavião-bombachinha-grande					X
<i>Ictinia plúmbea</i>	sovi	X		X		X
<i>Busarellus nigricollis</i>	gavião-belo	X				X
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavião-caramujeiro	X				
<i>Geranospiza caerulescens</i>	gavião-pernilongo					X
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	X		X	X	
<i>Urubitinga urubitinga</i>	gavião-preto				X	
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	X	X	X	X	X
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco		X			
<i>Buteo nitidus</i>	gavião-pedrês	X	X		X	X
<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta	X	X	X		
<i>Buteo albonotatus</i>	gavião-de-rabo-barrado		X	X		
<i>Spizaetus tyrannus</i>	gavião-pega-macaco				X	
<b>Falconiformes</b>						
<b>Falconidae</b>						
<i>Daptrius ater</i>	gavião-de-anta				X	
<i>Caracara plancus</i>	caracará	X	X	X	X	X
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	X		X	X	
<i>Herpotheres cachinnans</i>	acauã	X	X	X	X	X
<i>Micrastur semitorquatus</i>	falcão-relógio	X			X	
<i>Falco ruficularis</i>	cauré	X		X	X	X
<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	X				
<b>Strigiformes</b>						
<b>Strigidae</b>						
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	X		X	X	
<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé	X	X		X	X

Táxon	Nome Comum	Campanha				
		1	2	3	4	5
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira		X			

A curva de rarefação de amostras elaborada pela análise de Mao-Tau e a curva de riqueza estimada através do Jackknife de primeira ordem (Gráfico 171), foram construídas com o uso dos dados coletados durante todas as campanhas agrupados por dias de amostragem. A curva se apresenta ainda crescente, porém, com tendência a estabilização, mas sem atingir a assíntota.

A riqueza total estimada pelo Jackknife foi de 294,81 espécies, valor acima da riqueza observada ao longo das cinco campanhas (n = 238 – Gráfico 171). Todavia, os dados coletados até o momento evidenciam que a população estimada é bem próxima da existente nos fragmentos amostrados e que os métodos adotados são adequados para se conhecer a riqueza de aves na Locação 22 (Gráfico 171).

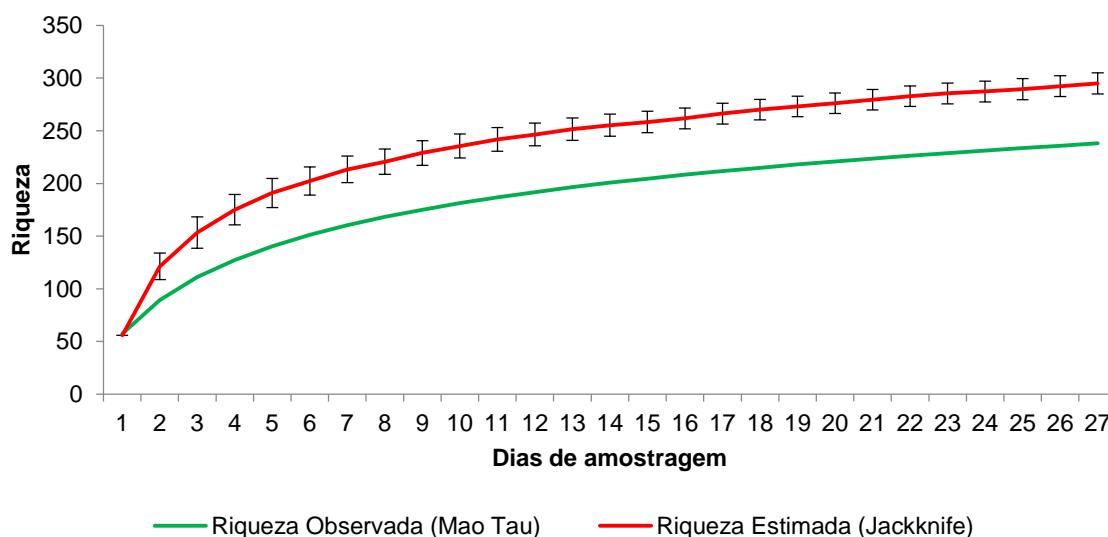


Gráfico 171: Curva de suficiência amostral durante o monitoramento de aves na Locação 22.

O crescimento da riqueza da Locação 22 (Gráfico 170 e Gráfico 171) foi suave entre as campanhas, devido à baixa variação observada no número de novas espécies registradas a cada período amostral e pela estabilidade no número de novos registros ao longo das campanhas. A Locação 22 apresentou registros semelhantes entre as campanhas, o que vem contribuindo para a suavidade no crescimento da curva. Os resultados também sugerem que o ambiente amostrado se encontra estabilizado ao longo das campanhas.

### 3.2.5.2.2 Abundância

A abundância absoluta das campanhas de 1 a 5 do monitoramento na Locação 22 foi, respectivamente, de 522, 117, 129, 773 e 1883 indivíduos registrados. A quinta campanha foi a que apresentou o maior resultado, o que refletiu em uma densidade total de indivíduos por hectare (ind/ha) de 64 ind/ha. A espécie mais abundante foi a fogo-apagou (*Columbina squammata*) com 2,49 ind/ha, seguida pelo anu-preto (*Crotophaga ani*) com 2,35 ind/ha,



pela jandaia-verdadeira (*Aratinga jandaya*) e pela pipira-vermelha (*Ramphocelus carbo*) com 1,97 ind/ha, pela rolinha-roxa (*C. talpacoti*) e o tiziu (*Volatinia jacarina*) ambos com 1,63 ind/ha (Gráfico 172).

Os táxons com maiores densidades são naturalmente abundantes, encontrados em grandes bandos e tolerantes à presença humana. A grande maioria das espécies apresentou densidades baixas onde a média foi de 0,43 ind/ha, com os maiores resultados concentrados em poucas espécies. Desta forma, é possível inferir que a abundância para a locação foi distribuída equitativamente entre as espécies registradas, um indício de que o ambiente se encontra estabilizado (Gráfico 172).

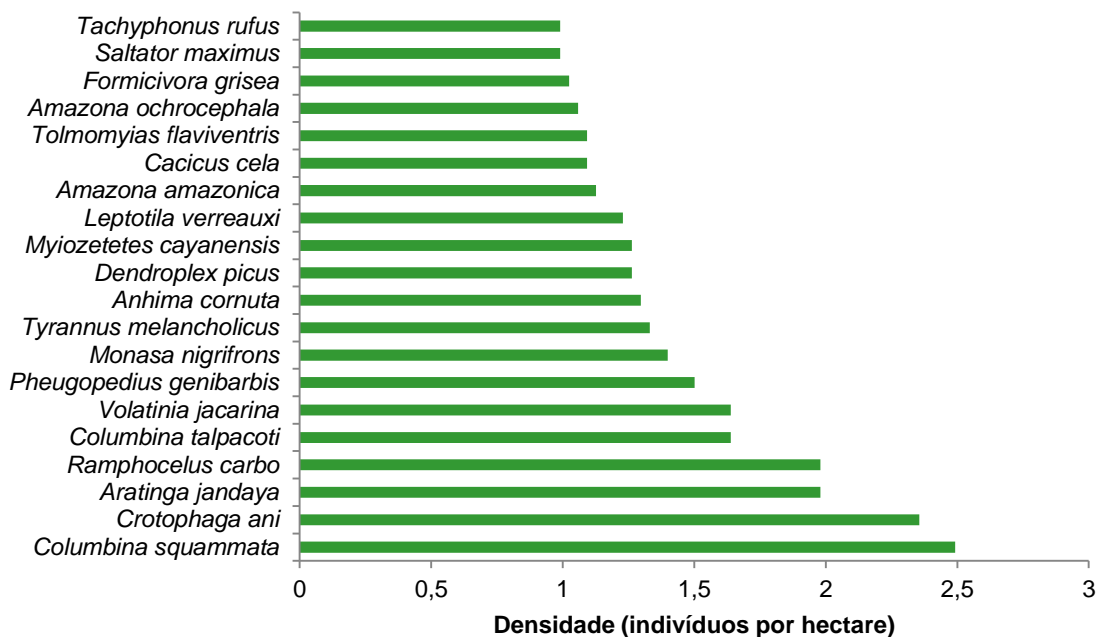


Gráfico 172: Maiores densidades de indivíduos por hectare (ind/ha) obtidos durante a quinta campanha de monitoramento de avifauna na Locação 22.

Em termos de abundância relativa, o anu-preto (*Crotophaga ani*) foi a espécie mais abundante com 4,4%. Em segundo lugar vem a pipira-vermelha (*R. carbo*) com 3,7% do total, seguido pela a rolinha-roxa (*C. talpacoti*) com 3,3%, a jandaia-verdadeira (*Aratinga jandaya*) com 3,27, o tiziu (*V. jacarina*) com 3,1%, a fogo-apagou (*C. squammata*) com 2,86, o bico-chato-amarelo (*Tolmomyias flaviventris*) com 2,36%, o garrinção-pai-avô (*Pheugopedius genibarbis*) com 2,33% e o periquitão-maracanã (*A. leucophthalma*) com 2% (Gráfico 173).

A abundância relativa média foi de 0,49%, fato que reforça o observado na densidade de individuo por hectare, ou seja, as populações de aves na Locação 22 são pequenas e com baixa dominância entre si, conseqüentemente apresentando uma distribuição uniforme entre as espécies. Os valores obtidos nas campanhas dois e três foram influenciados pela baixa abundância obtida nestas campanhas, com 117 e 129 indivíduos respectivamente, resultando em um resultado relativo mais elevado quando comparado com as demais campanhas (Gráfico 173).

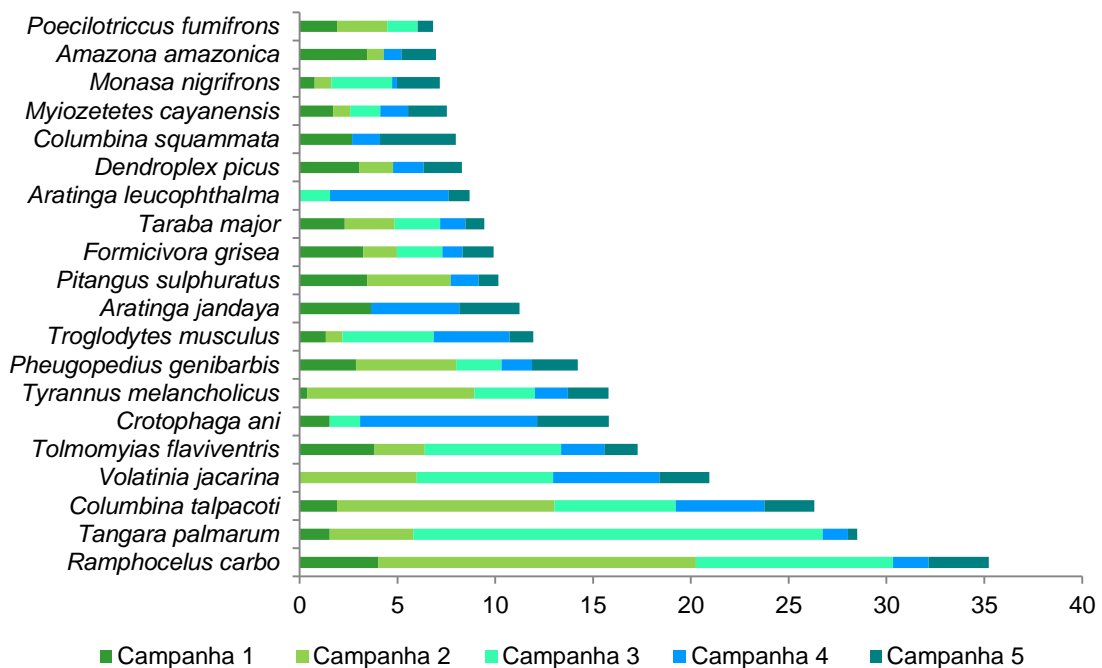


Gráfico 173: Abundância relativa da avifauna registradas durante o Monitoramento de Fauna da EFC na Locação 22.

Durante a quinta campanha foram capturadas somente duas espécies de aves por redes de neblina, onde uma foi registrada pelo método somente na campanha atual, que foi a pipira-preta (*Tachyphonus rufus* – Foto 317). A campanha anterior também apresentou um baixo sucesso, com somente três capturas. Ao longo das quatro campanhas foram capturadas 47 aves distribuídas em 18 espécies (Gráfico 174), valor bem inferior aos dados coletados através dos métodos baseados na observação direta que totalizaram em 5040 registros. O registro mais significativo foi o do chupa-dente-de-capuz (*Conopophaga roberti*), na segunda campanha, por se tratar de uma espécie rara e de difícil detecção, restrita a ambientes florestais e endêmica do Brasil. (Stotz et. al 1996).



Foto 317: A pipira-preta (*T. rufus*). Foto: Wagner Nogueira.

A espécie mais abundante foi o bico-virado-miúdo (*Xenops minutus*) com sete capturas, sendo quatro na terceira campanha e o restante na segunda (Gráfico 174). Em sequência, o chororó-didi (*Cercomacra laeta*) também com sete capturas totais distribuídas da seguinte

maneira: três na campanha 1 e 2 e uma captura na terceira. O indivíduo foi capturado pela primeira vez na segunda campanha, no dia 20/07/2012 (anilha E109523) e recapturado na terceira campanha no dia 31/01/2013.

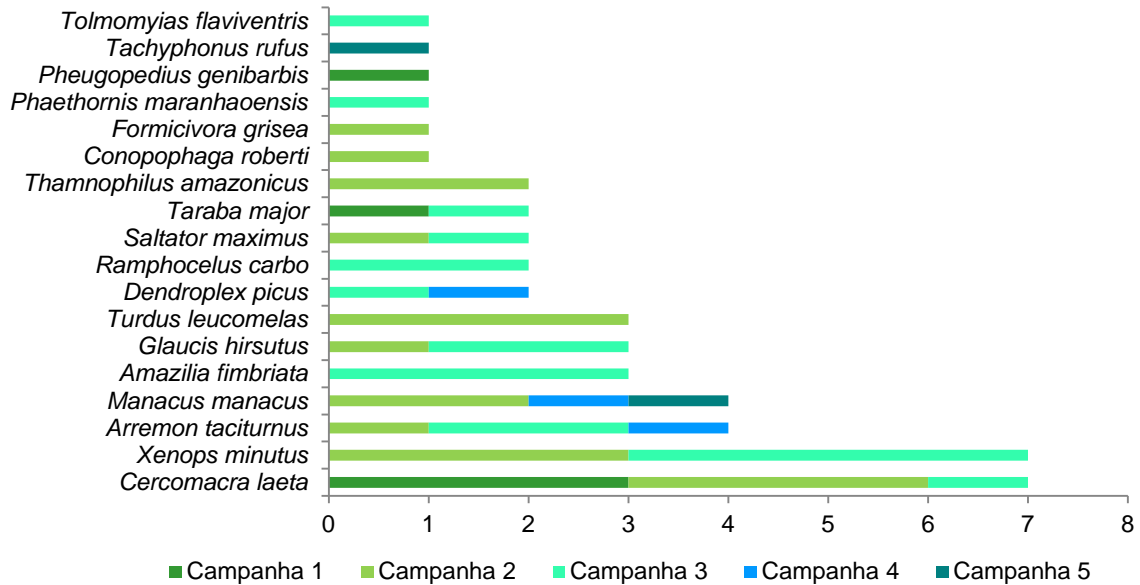


Gráfico 174: Frequência de captura de aves através de redes de neblina no monitoramento na Locação 22

### 3.2.5.2.3 Diversidade e Equitabilidade

Durante o monitoramento de fauna e bioindicadores na Locação 22, a riqueza apresentou um crescimento gradual. Em relação à diversidade houve uma queda nas campanhas 2 ( $H = 3,12$ ) e 3 ( $H = 3,06$ ), apresentando uma recuperação na quarta campanha quando o índice foi de  $H = 4,09$ , valor similar ao da primeira campanha ( $H = 4,10$ ). Tal fato ocorreu devido à baixa riqueza de espécies registradas nos métodos quantitativos nestas campanhas, com 35 e 38 táxons respectivamente, de onde são calculados os parâmetros de diversidade. Em comparação com as campanhas 1 e 4, a riqueza foi de 97 e 119 espécies. Já na quinta campanha, o índice apresentou o maior resultado que foi de  $H = 4,52$  e 149 espécies. Desta forma, é possível deduzir que a Locação 22 apresenta uma alta diversidade de espécies (Gráfico 175).

A equitabilidade de Pielou ( $J$ ) das campanhas de 1 a 5 apresentou uma discreta variação mantendo-se praticamente constante e elevada ( $E = 0,90, 0,88, 0,84, 0,86$  e  $0,91$ , respectivamente (Gráfico 175)). O resultado significa que as distribuições do número de indivíduos nas diferentes espécies foram similares entre si, uma evidência que as populações se encontram estabilizadas e em equilíbrio. As equitabilidades nas quatro campanhas são convergentes, com os resultados da abundância obtidos para a Locação 22 (Gráfico 173 e Gráfico 174).

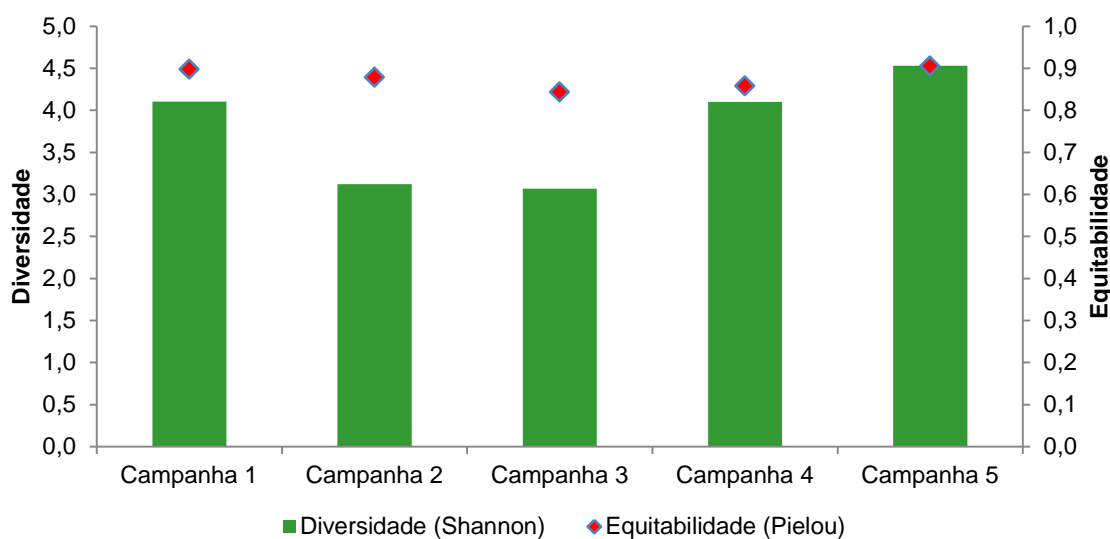


Gráfico 175: Diversidade de Shannon e Equitabilidade de Pielou no monitoramento de aves na Locação 22.

A quinta campanha foi a mais diversa, seguida pela primeira e quarta campanhas. A abundância elevada observada contribuiu com a solidez do índice de diversidade obtido (Magurran 2011). Os resultados obtidos para uma área secundária e antropizada demonstram que a mesma tem condições de suportar comunidades diversas e equilibradas. As variações apresentadas entre as campanhas se deu, provavelmente a diferenças no sucesso amostral entre cada campanha.

### 3.2.5.2.4 Similaridade

O cálculo da similaridade de Sørensen obtido pela análise de coordenadas principais entre as campanhas de monitoramento demonstrou uma elevada similaridade entre cada, com os pontos se agrupando próximos entre si. As amostragens nas campanhas um, cinco e boa parte da quarta se concentraram nos quadrantes a direita dos eixos (X,Y) enquanto as campanhas dois e três se concentram a esquerda (Gráfico 176).

As campanhas um, três e cinco foram mais uniformes devido aos polímeros menores formados pelos pontos. Os resultados da análise de similaridade nos permite afirmar que a comunidade de aves nas Locação 22 é uniforme e tem apresentado pouca variação ao longo do tempo. (Gráfico 176).



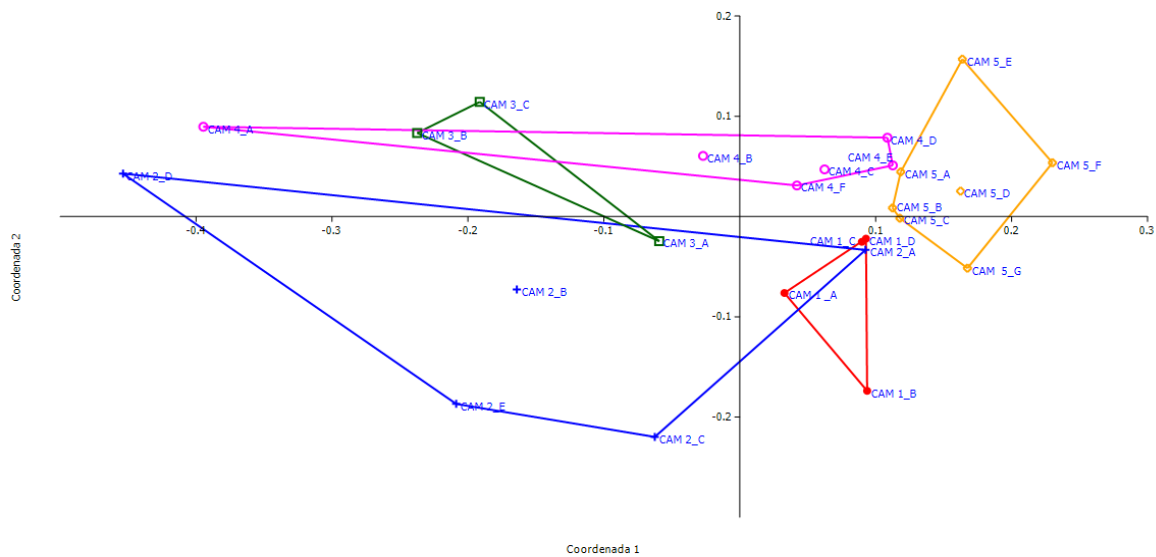


Gráfico 176: Similaridade de Sørensen obtida pela análise de correspondência entre as campanhas de monitoramento da EFC na Localização 22.

Legenda: Vermelho: 1ª Campanha; Azul: 2ª Campanha; Verde: 3ª Campanha, Rosa: 4ª Campanha e Laranja: 5ª.

### 3.2.5.2.5 Espécies Ameaçadas de Extinção, Raras, Endêmicas, Novas Para a Ciência ou com Ampliação de Distribuição Geográfica.

Durante todo o monitoramento da EFC na Localização 22 ocorreram 17 espécies endêmicas do Bioma Amazônico o que representa 15% da riqueza total. Resultado que vai de encontro com o caráter secundário da área. Durante a quinta campanha foram registradas três táxons exclusivos do bioma pela primeira vez na área, são elas: o pica-pau-de-barriga-vermelha (*Campephilus rubricollis* - Foto 318) que possui alta sensibilidade ambiental, típico do dossel florestal, a choquinha-estriada-da-amazônia (*Myrmotherula multostriata* - Foto 319) de baixa sensibilidade ambiental, o solta-asa (*Hypocnemoides maculicauda*) com sensibilidade ambiental média. Também foi a campanha com a maior riqueza de aves endêmicas, com 13 espécies registradas, seguida pela quarta campanha com 11 e as demais sete em cada. (Tabela 41).



Foto 318: O pica-pau-de-barriga-vermelha (*C. rubricollis*). Foto: Wagner Nogueira.



Foto 319: a choquinha-estriada-da-amazônia (*M. multostriata*). Foto: Wagner Nogueira.

**Tabela 41: Táxons endêmicos do bioma amazônico registrados durante o monitoramento na Localização 22.**

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	CAMPANHA				
		1	2	3	4	5
<i>Cathartes melambrotus</i>	urubu-da-mata		X	X	X	X
<i>Brotogeris chrysoptera</i>	periquito-de-asa-dourada	X	X	X	X	X
<i>Pionus menstruus</i>	maitaca-de-cabeça-azul	X	X		X	X
<i>Nystalus striolatus</i>	rapazinho-estriado				X	
<i>Ramphastos tucanus</i>	tucano-grande-de-papo-branco	X	X	X	X	
<i>Pteroglossus inscriptus</i>	araçari-miudinho-de-bico-riscado			X	X	X
<i>Pteroglossus bitorquatus</i>	araçari-de-pescoço-vermelho		X			X
<i>Campephilus rubricollis</i>	pica-pau-de-barriga-vermelha					X
<i>Myrmotherula multostriata</i>	choquinha-estriada-da-amazônia					X
<i>Thamnophilus amazonicus</i>	choca-canela		X		X	X
<i>Sclateria naevia</i>	papa-formiga-do-igarapé	X		X	X	X
<i>Hypocnemoides maculicauda</i>	solta-asa					X
<i>Cercomacra cinerascens</i>	chororó-pocué				X	X
<i>Lepidocolaptes albolineatus</i>	arapaçu-de-listras-brancas	X	X	X	X	X
<i>Nasica longirostris</i>	arapaçu-de-bico-comprido			X		
<i>Lophotriccus galeatus</i>	caga-sebinho-de-penacho	X			X	X
<i>Hylophilus semicinereus</i>	verdinho-da-várzea	X				

Foi registrada uma espécie ameaçada, na categoria Vulnerável (VU), durante o monitoramento na Localização 22. Trata-se do araçari-de-pescoço-vermelho (*Pteroglossus bitorquatus*), registrados na segunda e quinta campanha (Machado et al. 1998). O Táxon também se encontra como quase ameaçado na lista internacional da IUCN (IUCN, 2013). O desmatamento e a conseqüente redução de habitat, sobretudo no sudeste do Pará e na Amazônia maranhense são as principais causas para a redução nas populações do araçari-de-pescoço-vermelho (*P. bitorquatus*) que é uma espécie endêmica da Amazônia de média sensibilidade ambiental e susceptível ao tráfico de animais silvestres.

A choca-d'água (*Sakesphorus luctuosus*) consta na lista de fauna ameaçada do Pará na categoria vulnerável (Albernaz & Avila-Pires 2009) Como não há uma lista regional para o Maranhão é importante mencionar o registro da ave na localidade. O desmatamento e expansão de pecuária na região de centro de endemismo de Belém são as principais causas da ameaça para a espécie (Machado et al. 2008).

O aracuã-de-sobrancelhas (*Ortalis superciliaris*) foi registrado nas três campanhas iniciais. Trata-se de um cracídeo de médio porte e cinegético. A espécie constava como quase ameaçado (NT) pela IUCN, porém, foi removido na última revisão em 2012 (IUCN 2012). A pressão de caça e redução de habitat são as principais causas de ameaça, para espécie. A melhora do conhecimento sobre as condições das populações do aracuã-de-sobrancelhas (*O. superciliaris*) contribuíram para a revisão no status de conservação.

Durante a quinta campanha de monitoramento na Localização foi registrada um táxon do gênero *Myiornis* que não se enquadra em nenhuma espécie válida até o momento. No

Maranhão o mesmo foi registrado inicialmente em Caxias no sudeste do Estado e há registros no Pará. A presença do mesmo na região de Buriticupu demonstra que o táxon possa contar com uma distribuição contínua e não pontual. Uma vez que se trata em uma espécie em processo de descrição e denominada no momento de *Myiornis* sp. nov. A coleta de espécimes nas localidades onde vem sendo registrada trata-se de uma medida importante para uma descrição com maior relevância, uma vez que aumentaria a quantidade de morfotipos da espécie (Foto 320).



Foto 320: *Myiornis* sp. nov. Foto: Wagner Nogueira.

O chorozinho-de-bico-comprido (*Herpsilochmus longirostris*) espécie da família Thamnophilidae foi registrado somente na quinta campanha. Sua distribuição conhecida para o Brasil em áreas do cerrado nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Rondônia, Goiás, Distrito Federal e Tocantins. No Maranhão ocorre no sul do Estado. Seu registro na Localização 22 pode representar um significativo aumento na distribuição da distribuição da espécie (BirdLife Internacional 2014).

O petrim (*Synallaxis frontalis*) é uma ave da família Furnariidae tem ampla distribuição no território nacional ocorrendo em áreas abertas típicas do bioma do Cerrado, porém não é encontrado em áreas de Floresta Atlântica e amazônica. O município de Buriticupu não se encontra dentro dos limites da distribuição conhecida para o táxon, apesar de estar no limite da mesma (BirdLife Internacional 2014). A expansão do petrim (*S. frontalis*) está associada ao desmatamento de áreas de floresta ombrófila e sua substituição para áreas abertas como pastagens.

A marianinha-amarela (*Capsiempis flaveola*) é uma espécie com distribuição disjunta ocorrendo no extremo norte do Brasil nos estados do Amapá, Roraima e Amazonas e áreas da floresta atlântica de Pernambuco ao Paraná. No interior do São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Distrito Federal e Bahia. A outra faixa onde o táxon se distribui ocorre do Amazonas ao Maranhão. A Localização 22 se encontra fora dos limites conhecidos para a espécie, todavia próxima do mesmo (BirdLife Internacional 2014). Tal fato pode estar associado a uma lacuna em levantamentos na área.

O tico-tico-rei-cinza (*Lanio pileatus*) ocorre nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, Espírito Santo, parte de São Paulo, Tocantins, Goiás, Mato Grosso, Pará e em todo o nordeste. No Maranhão não é encontrado na porção oriental do estado. A Localização 22 está

fora da distribuição conhecida para a espécie e foi registrada na quinta campanha o que pode representar um aumento em sua distribuição (BirdLife Internacional 2014). O tico-tico-rei-cinza (*L. pileatus*) é substituído pelo tico-tico-rei (*L. cucullatus*) no centro oeste do Brasil, triângulo mineiro e na Amazônia oriental nordeste Pará e noroeste do Maranhão (BirdLife Internacional 2014). A expansão da distribuição do táxon pode estar associada a lacunas amostrais ou mesmo a influências antrópicas.

A figuinha-de-rabo-castanho (*Conirostrum speciosum*) tem ampla distribuição no Brasil, ocorrendo do Nordeste ao Sul do Brasil e ao longo da bacia do rio Amazonas, porém a região da Amazônia Maranhense, onde está situada a Locação 22 não se encontra dentro da distribuição da espécie que foi registrada na quinta campanha. Tal fato pode representar uma importante expansão na distribuição da espécie.

O coleirinho (*Sporophila caerulescens* - Foto 321) é uma ave de xerimbabo altamente apreciada no Brasil, ocorre do litoral da Bahia ao Rio Grande Sul e no centro oeste, na região amazônica é considerada como extinta (Bird Life International 2014). Registrada durante a quinta campanha, com 11 indivíduos ao todo. A ocorrência na Locação 22 pode ser o primeiro registro para a espécie no Estado além de um significativo aumento em sua distribuição (BirdLife Internacional 2014). Por ser uma espécie sujeita ao tráfico de fauna silvestre os indivíduos registrados poderiam se tratar de uma soltura, apesar da localidade ser tratar de uma área remota, porém seu registro na Locação 24 reforça a tese da ocorrência natural na região.



Foto 321: Macho de coleirinho (*S. caerulescens*). Foto Wagner Nogueira.

Durante o monitoramento da Locação 22 foram registradas 72 espécies de importância econômica, classificadas como cinegéticas ou de xerimbabo. O que representa 30% da riqueza observada durante as campanhas. O aumento da circulação de pessoas eleva a chances de captura destas espécies, sobretudo para espécies com habilidade de voo reduzida, muitas delas cinegéticas, sendo necessária a inserção de campanhas dentro nos programas de educação ambiental, previstos para a expansão da EFC.

Das espécies utilizadas como animais de estimação, com 51 registros ao todo, as pertencentes às famílias Psittacidae, como a arara-vermelha-grande (*Ara chloropterus* - Foto 322), Emberizidae, Thraupidae e Icteridae, tal qual o corrupeirão (*Icterus jamacaii* - Foto 323), são as mais frequentes. Por sua vez, as espécies cinegéticas, onde 21 foram registradas, as



mais comuns pertencem às famílias Tinamidae, Cracidae, Anatidae, Rallidae e Columbidae. O jacanã (*Jacana jacana*) é uma espécie altamente procurada como fonte de proteína no Maranhão, por se tratar de uma espécie abundante e tolerante a antropização os efeitos da pressão de caça sobre a ave aparentemente não tem afetado suas populações.



Foto 322: A arara-vermelha-grand (*A. chloropterus*). Foto: Wagner Nogueira.



Foto 323: O corrupião (*I. jamacaii*). Foto: José Paula.

O pato-do-mato (*Cairina moschata*) é uma espécie cinegética bem comum nas comunidades no entorno da EFC. A espécie é criada em cativeiro desde o período colonial no Brasil e a registros que já era criada por povos indígenas. São encontradas raças híbridas em cativeiro não só no Maranhão, mas em todo o território nacional podendo acasalar com indivíduos selvagens (Sick 1997). A presença da espécie em cativeiro de forma tão difundida torna difícil a determinação se há ocorrência da captura constante de indivíduos no ambiente natural.

O curió (*Sporophila angolensis*) é uma espécie altamente apreciada pelo seu canto e sendo vítima do tráfico de animais silvestres, devido ao seu alto valor. Por esta razão encontra-se ameaçada em outros estados brasileiros, como Minas Gerais (Resolução COPAM 147/2010) e São Paulo (Bressan et al. 2007). É uma espécie dependente de ambientes úmidos e foi registrada na Locação 22. O aumento do fluxo de pessoas durante as obras pode representar uma elevação na pressão de captura com vias de suprir o comércio irregular do curió (*S. angolensis*).

O coleiro-do-norte (*Sporophila americana*) teve seu primeiro registro para o estado do Maranhão em 2004 no município de Açailândia (Vasconcelos 2004) e foi registrada na Locação 22 na terceira campanha, sendo um provável primeiro registro para a espécie no município de Buriticupu. O registro do táxon na área é uma importante contribuição para o entendimento de sua distribuição geográfica no Estado.

A tijerila (*Xenopsaris albinucha*) registrada na segunda campanha é uma espécie com ampla distribuição no território nacional e que se distribuí no Maranhão do sul ao leste e seu registro na área pode representar em um aumento em sua distribuição para o estado (Ridgely & Tudor 2009). Trata-se de uma espécie de sensibilidade ambiental média (Stotz et al. 1996)

O pardal (*P. domesticus*) registrado pela primeira vez é uma espécie introduzida e restrita a ambientes antropizados sempre associada a presença humana, onde a espécie utiliza de estruturas, como telhados, bueiros etc onde nidifica. Já a garça-vaqueira (*B. ibis*) também invasora, mas não introduzida, uma vez que migrou da África para o Brasil. Trata-se de uma espécie sinantrópica e associada a presença de pastagens, sobretudo de gado, na qual as aves as acompanham em busca de pequenos animais que são espantados pelo gado.

### 3.2.5.3 Mastofauna

A quinta campanha de monitoramento da fauna de mamíferos na área de estudo definida para o empreendimento expansão da Estrada de Ferro Carajás registrou 31 espécies de mamíferos silvestres (

Tabela 42), total que representa cerca de 4,9% das espécies com distribuição conhecida para o Brasil (Reis 2010). Estas espécies estão distribuídas em 17 famílias e oito ordens. Destaca-se a ordem Rodentia como a mais bem representada do grupo (32%), seguida de Didelphimorphia (20%). Do total de espécies, treze representam os pequenos mamíferos não-voadores e 18, os mamíferos de médio e grande porte (Gráfico 177).

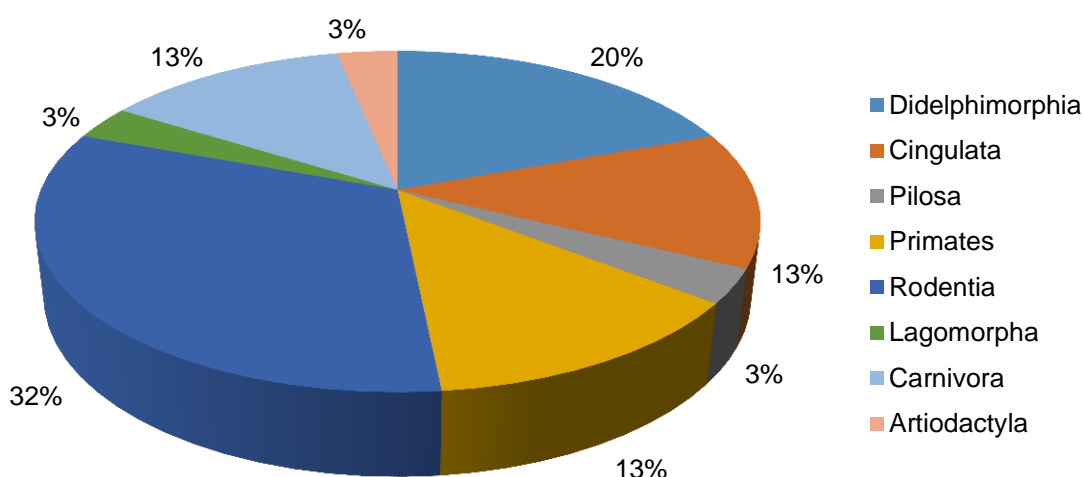


Gráfico 177: Representatividade das ordens de mamíferos agregadas registradas na quinta campanha na área de monitoramento da Localização 22.

Tabela 42: Espécies de mamíferos não voadores registradas nas áreas de amostragem da EFC, Localização 22, Buriticupu/MA.

TÁXON	NOME COMUM	CAMPANHA				
		1	2	3	4	5
<b>Didelphimorphia</b>						
<b>Didelphidae</b>						
<i>Caluromys philander</i>	cuíca-lanosa		X		X	X
<i>Didelphis albiventris</i>	gambá, sarué	X				
<i>Didelphis marsupialis</i>	gambá, mucura		X	X		X
<i>Marmosa murina</i>	catita, guaiquica					X

TÁXON	NOME COMUM	CAMPANHA				
		1	2	3	4	5
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	cuíca-de-quatro-olhos	X		X		X
<i>Micoureus demerarae</i>	cuíca, catita	X	X		X	X
<i>Philander opossum</i>	cuíca-de-quatro-olhos	X	X			
<b>Cingulata</b>						
<b>Dasypodidae</b>						
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	tatu, tatu-galinha	X	X	X	X	
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peludo, tatu-peba	X	X	X	X	X
<i>Cabassous tatouay</i>	tatu-de-rabo-mole	X			X	
<b>Pilosa</b>						
<b>Bradypodidae</b>						
<i>Bradypus variegatus</i>	bicho-preguiça	X				
<b>Primates</b>						
<b>Cebidae</b>						
<i>Sapajus apella</i>	macaco-prego	X	X	X	X	X
<b>Aotidae</b>						
<i>Aotus infulatus</i>	macaco-da-noite	X				
<b>Pitheciidae</b>						
<i>Chiropotes satanas</i>	cuxiú-preto,	X		X		
<b>Atelidae</b>						
<i>Alouatta belzebul</i>	guariba-de-mãos-ruivas	X	X	X	X	X
<b>Rodentia</b>						
<b>Cricetidae</b>						
<i>Hylaeamys megacephalus</i>	rato-do-mato		X			
<i>Necomys lasiurus</i>	rato-do-mato	X		X	X	
<i>Oecomys cf. paricola</i>	rato-da-árvore	X	X	X	X	
<i>Oecomys sp.</i>	rato-do-mato	X				X
<i>Wiedomys pyrrhorhinos</i>	rato-de-fava				X	
<b>Cuniculidae</b>						
<i>Cuniculus paca</i>	paca	X			X	
<b>Caviidae</b>						
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	X			X	X
<b>Dasyproctidae</b>						
<i>Dasyprocta prymnolopha</i>	cutia	X	X		X	
<b>Echimyidae</b>						
<i>Makalata cf. obscura</i>	rato-coró	X		X	X	
<i>Proechimys cf. roberti</i>	rato-de-espinho	X			X	X
<b>Lagomorpha</b>						
<b>Leporidae</b>						
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	coelho, tapeti			X	X	
<b>Carnivora</b>						
<b>Canidae</b>						
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato,	X	X	X	X	X
<b>Mustelidae</b>						
<i>Galictis vittata</i>	furão				X	
<b>Procyonidae</b>						
<i>Nasua nasua</i>	quati	X	X			
<i>Procyon cancrivorus</i>	guaxinim, mão-pelada	X	X	X		
<b>Artiodactyla</b>						
<b>Cervidae</b>						

TÁXON	NOME COMUM	CAMPANHA				
		1	2	3	4	5
<i>Mazama nemorivaga</i>	veado-da-amazônia	X				

### 3.2.5.3.1 Riqueza

Ao avaliarmos a riqueza observada na área de amostragem da Locação 22, podemos observar um crescimento constante e gradativo no número de novos registros de mamíferos para a área de amostragem (Gráfico 178). Durante a primeira campanha de monitoramento foram registradas vinte e duas espécies de mamíferos, na segunda campanha foram registradas treze espécies, com a adição de duas novas espécies (*Sylvilagus brasiliensis* e *Didelphis marsupialis*.) que não haviam sido registradas anteriormente. Já na terceira campanha foram registradas quatorze espécies, com a adição de duas espécies que não haviam sido registradas anteriormente (*Caluromys philander* e *Hylaemys megacephalus*). Na quarta campanha do monitoramento realizado na área de amostragem da Locação 22, foram registradas 18 espécies de mamíferos, com a adição de quatro novas espécies a lista (*Cabassous tatouay*, *Proechimys cf. roberti*, *Wiedomys pyrrhorhinos* e *Galictis vittata*). Na quinta campanha foram registradas 12 espécies, com a adição de uma nova espécie de marsupial a lista (*Marmosa murina*). No agregado geral, foram registradas trinta e uma espécies de mamíferos para a área de amostragem da Locação 22. A baixa riqueza registrada na quinta campanha pode ser explicada pela matriz antrópica em que está presente a área de amostragem, composta por 2 fragmentos de tamanho pequeno/médio, sendo que um destes fragmentos passa por processo de supressão de vegetação para construção de pastagens, além das constantes queimadas e presença de fauna doméstica, como cães, bois e cavalos que acaba por afugentar a fauna silvestre ali existente.

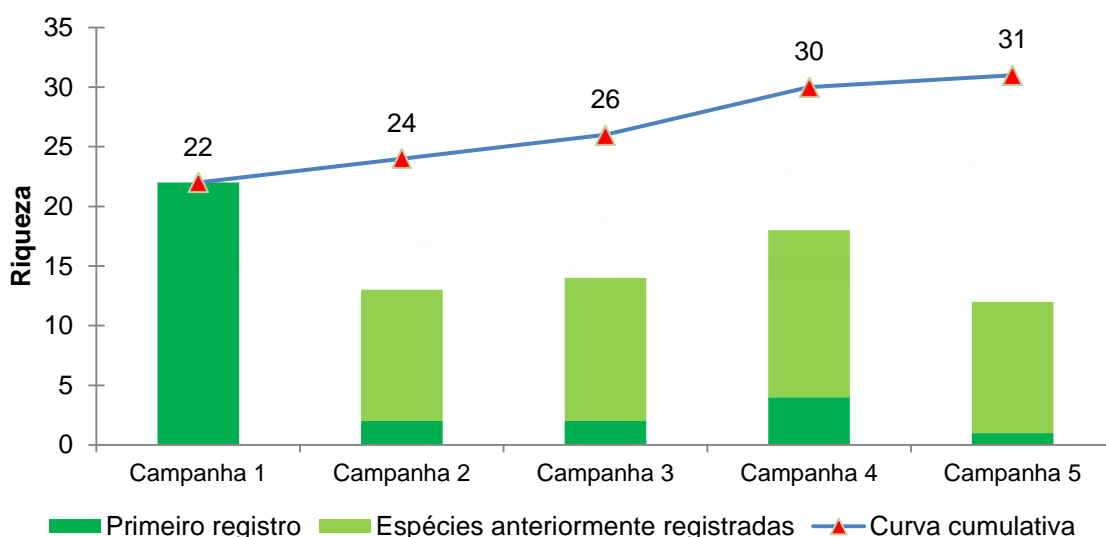


Gráfico 178: Comparativo da riqueza observada e curva de acumulação de espécies de mamíferos entre as cinco campanhas de monitoramento na Locação 22.



### 3.2.5.3.1.1 Mamíferos de Médio e Grande Porte

A riqueza de espécies de mamíferos terrestres de médio e grande porte estimada, utilizando o número de registros obtidos nas unidades amostrais durante as campanhas de monitoramento na Locação 22, foi de aproximadamente 20 espécies (IC  $\pm$  0,95), valor superior ao observado em campo (18 espécies registradas), indicando que a suficiência amostral foi eficaz para o grupo de mamíferos na área de monitoramento da expansão Estrada de Ferro Carajás. O intervalo de confiança corresponde a 95%.

A curva do coletor (Gráfico 179) tem um crescimento constante e continua a ascender gradativamente, começando a indicar tendência a estabilização a partir do 23º dia de amostragem, indicando que com as consequentes campanhas em campo, novos registros tendem a ser realizados. A estabilização das curvas de riqueza estimada e observada indica que com a manutenção do esforço e campanhas em campo em épocas distintas, as curvas tendem a assumir o caráter assintótico e se igualarem, ocasionando o registro da riqueza máxima para a área de amostragem. Com base no desvio padrão apresentado, é hipotético afirmar que a riqueza máxima de mamíferos de médio e grande porte tenha sido registrada nas campanhas em campo da Locação 22.

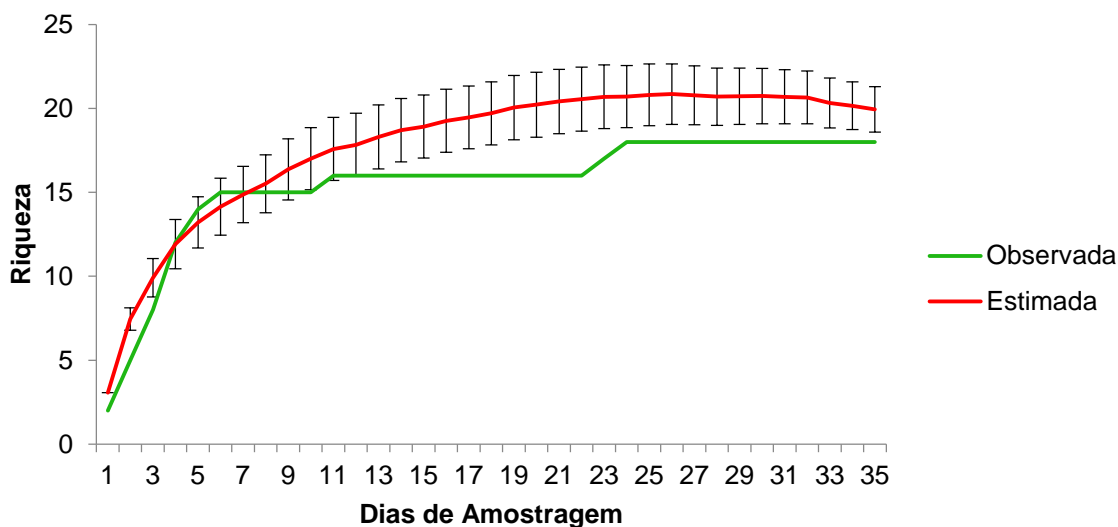


Gráfico 179: Curva do coletor agregada entre as cinco campanhas, representando a riqueza observada e a riqueza estimada (Jackknife) de mamíferos de médio e grande porte na Locação 22.

### 3.2.5.3.1.2 Pequenos Mamíferos

O sucesso de captura obtido para cada um dos métodos é descrito na Tabela 43. O sucesso de captura variou entre cada campanha. Na primeira, quarta e quinta campanhas do monitoramento, os maiores valores encontrados foram pelo método de armadilhas de contenção viva. Na terceira campanha, os valores do sucesso de captura são os maiores para as armadilhas de interceptação e queda, tendo sido o único método que registrou capturas na campanha. Na quinta campanha, o método de captura através de armadilhas de contenção viva foi o que registrou o maior sucesso, com o valor correspondendo a 6,39%, sendo o maior sucesso de captura registrado na Locação 22 até o momento. Para as

armadilhas de interceptação e queda, registrou-se na quinta campanha um sucesso de captura de 1,19%. No agregado geral das cinco campanhas de monitoramento realizadas até o momento, o sucesso de captura através do método de contenção viva se mostrou o mais eficiente, compreendendo um valor de 3,39%, enquanto no método de armadilhas de interceptação e queda, o valor agregado para as cinco campanhas foi de 1,38%. O sucesso de captura é considerado baixo/moderado para os dois métodos, apesar de as características fitofisionômicas da área não favorecerem a manutenção de uma população equilibrada de pequenos mamíferos.

**Tabela 43: Sucesso de captura utilizando o método CMR (Captura-Marcação-Recaptura) para o registro de espécies de pequenos mamíferos não voadores durante a amostragem em campo na Locação 22, Buriticupu/MA.**

Campanha	Método	Esforço Amostral	Total de Capturas	Número de Indivíduos	Sucesso de Captura
1	Grids	672	18	11	2,67%
	AIQ	420	6	6	0,89%
2	Grids	672	3	3	0,44%
	AIQ	420	4	2	0,59%
3	Grids	672	0	0	0%
	AIQ	420	4	4	0,59%
4	Grids	672	7	5	1,04%
	AIQ	420	5	4	0,74%
5	Grids	672	43	26	6,39%
	AIQ	420	5	4	1,19%
<b>Agregado</b>	<b>Grids</b>	<b>3360</b>	<b>114</b>	<b>45</b>	<b>3,39%</b>
	<b>AIQ</b>	<b>2100</b>	<b>29</b>	<b>20</b>	<b>1,38%</b>

A curva do coletor (Gráfico 180) gerada a partir dos pontos amostrais de captura de pequenos mamíferos demonstrou a riqueza das espécies de pequenos mamíferos na área de influência da Locação 22 na Estrada de Ferro Carajás. A riqueza estimada de pequenos mamíferos para a região é superior a riqueza observada, adquirindo tendência a estabilização como demonstrado na curva do coletor. A curva estima uma riqueza de cerca de 14 espécies de pequenos mamíferos para a área de amostragem, sendo que durante as campanhas em campo foram observadas 13 espécies. O intervalo de confiança corresponde a 95% (IC  $\pm$  0,95).

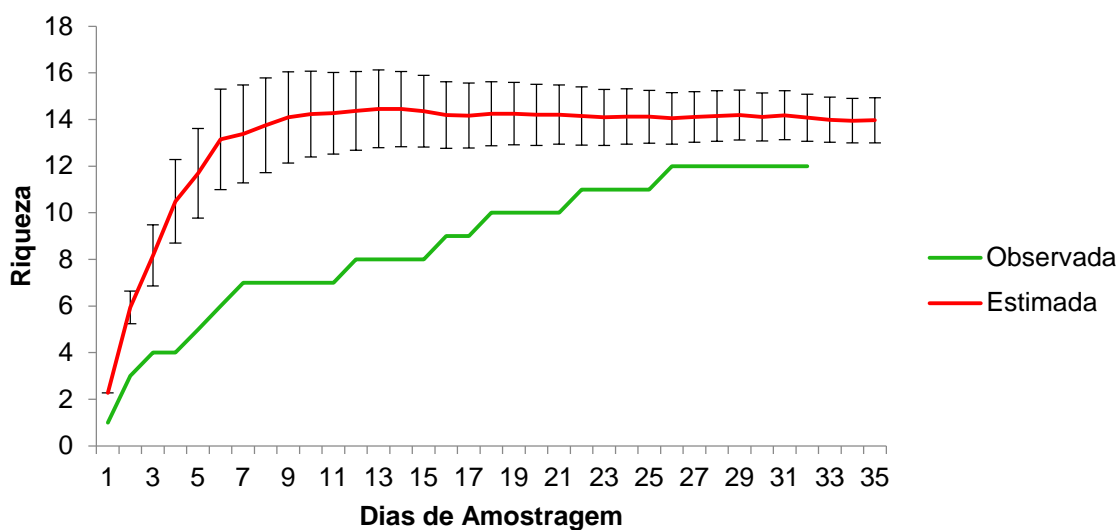


Gráfico 180: Curva do coletor agregada entre as cinco campanhas, representando a riqueza observada e estimada (Jackknife) de pequenos mamíferos na área de amostragem da Locação 22.

A curva de acumulação de espécies teve um acentuado crescimento inicial, porém, começando a regredir ao longo dos dias de amostragem e assumindo tendência a estabilização. Com as consequentes campanhas a campo e manutenção do esforço amostral, a riqueza de espécies tende a aumentar, mas de modo geral, os resultados são satisfatórios para representar a comunidade de pequenos mamíferos da região. Espera-se que com a manutenção do esforço amostral, a riqueza máxima possa ser registrada, com a curva do coletor atingindo a assíntota. Avaliando-se o desvio padrão da comunidade de pequenos mamíferos da Locação 22, é hipotético afirmar que a riqueza máxima pode ter sido registrada até o momento, porém faz-se necessário a continuação das campanhas em campo, para que esta avaliação deixe de ser apenas um plano hipotético.

### 3.2.5.3.2 Abundância

Para o cálculo do índice de abundância relativa, o número de sequências de indivíduos capturados de cada espécie foi dividido pelo total de amostras.

Das 31 espécies de mamíferos registradas na Locação 22 até o momento, *Didelphis marsupialis*, *Cerdocyon thous*, *Caluromys philander* e *Euphractus sexcinctus* foram as espécies mais abundantes, obtendo um índice de frequência de 0,49%, 0,30%, 0,19% e 0,13%, respectivamente. As espécies acima citadas são consideradas adaptadas em viverem em ambientes com matrizes antrópicas e sobrevivem com poucos recursos, explicando assim a elevada abundância das mesmas na área de amostragem da Locação 22 (Gráfico 181). A dominância de *Didelphis marsupialis* e *Caluromys philander* na quinta campanha do monitoramento, aliado ao baixo número de registros de roedores para a área de amostragem é um indicativo do grau de antropização da área, sendo que Passamani (2003) e Pardini (2007) citam que em florestas sub-tropicais, a maior prevalência da comunidade de marsupiais sobre a comunidade de pequenos roedores, é um indicativo que a área passa por mudanças na sua composição florística, alterando o padrão da comunidade existente naquele local.

Oito espécies obtiveram registros abaixo do esperado, mas não são consideradas raras, a exceção de *Cabassous tatouay*, *Cabassous unicinctus* e *Mazama nemorivaga*, com frequência de registro em 0,1%, sendo consideradas espécies raras devido ao fator pressão de caça, pois por serem consideradas cinegéticas, estão entre as espécies mais caçadas por populações ribeirinhas e de baixa renda. Foi observado na área amostral da Locação 22 uma baixa abundância destas espécies consideradas cinegéticas, sendo que o encontro fortuito com caçadores é constante, sendo o fator pressão de caça um paralelo importante para se avaliar a baixa abundância das espécies nesta área, aliado a baixa qualidade ambiental e perda de habitat por supressão de vegetação.

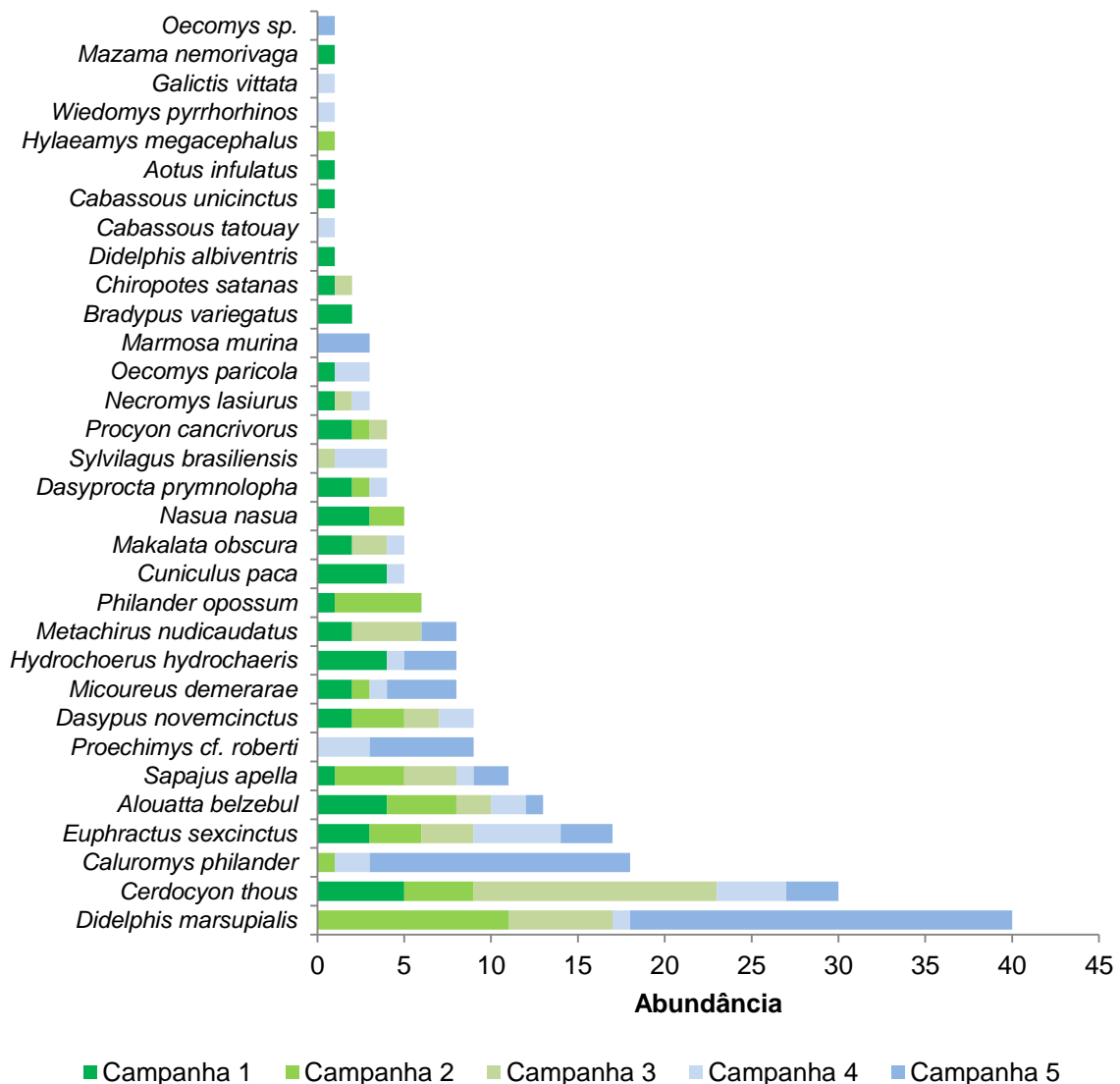


Gráfico 181: Abundância total das espécies de mamíferos registradas durante as cinco campanhas de monitoramento na EFC, Locação 22, Buriticupu/MA.

### 3.2.5.3.3 Diversidade

A partir do número de indivíduos de mamíferos encontrados na Locação 22, foram calculados os índices de diversidade de Shannon e equitabilidade de Pielou (Gráfico 182).



Quanto maior o índice de Shannon, maior a diversidade da população de mamíferos e o índice de Pielou quanto mais próximo de 1 maior a equitabilidade da população.

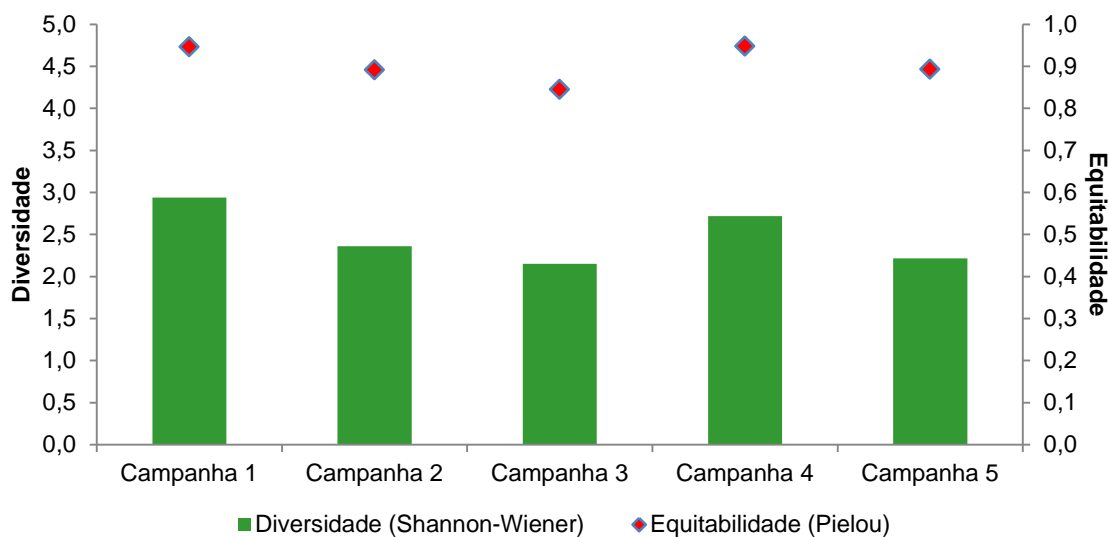


Gráfico 182: Diversidade de mamíferos através do índice de Shannon e a Equitabilidade através do índice de Pielou, ao longo do monitoramento na Localização 22.

Durante a primeira campanha de monitoramento, os índices de diversidade ( $H = 2,93$ ) e equitabilidade ( $E = 0,94$ ) foram os mais elevados sendo a equitabilidade se aproximou de 1 segundo o índice de Pielou. A terceira campanha de monitoramento revelou os índices de diversidade mais baixos encontrados até o momento na Localização 22 ( $H = 2,15$ ) e equitabilidade ( $E = 0,84$ ). Como todos os valores do índice de equitabilidade durante as cinco campanhas de monitoramento foram superiores a  $E = 0,80$ , sugere-se que a área possua populações estáveis, uniformes, mantendo um padrão organizado e pouco susceptível a mudanças drásticas a curto/médio prazo. Na quinta campanha, registrou-se um decréscimo no índice de diversidade em relação a quarta campanha, correspondendo o índice de diversidade a  $H = 2,21$  e o índice de equitabilidade correspondendo a  $E = 0,89$ . Observa-se a flutuação do índice de diversidade ao longo das cinco campanhas, porém observa-se que o índice de equitabilidade mantém um padrão. Observa-se que a queda no índice de diversidade na quinta campanha é reflexo da maior abundância de *Caluromys philander* e *Didelphis marsupialis*, espécies mais prevalentes no estudo. Bail (2003) afirma que a maior abundância e dominância de determinadas espécies na área de amostragem infere diretamente na flutuação do índice de diversidade, corroborando com os dados acerca da Localização 22. A flutuação no índice de diversidade e a pouca variância do índice de equitabilidade, sugere que a área é heterogênea em sua composição, sendo que a comunidade é formada em sua maioria por espécies generalistas e pioneiras em ambientes antrópicos.

### 3.2.5.3.4 Similaridade

#### 3.2.5.3.4.1 Pequenos Mamíferos

Para verificar a Similaridade da comunidade de mamíferos da Locação 22 entre as cinco campanhas utilizou-se o índice de Sorensen (Gráfico 183).

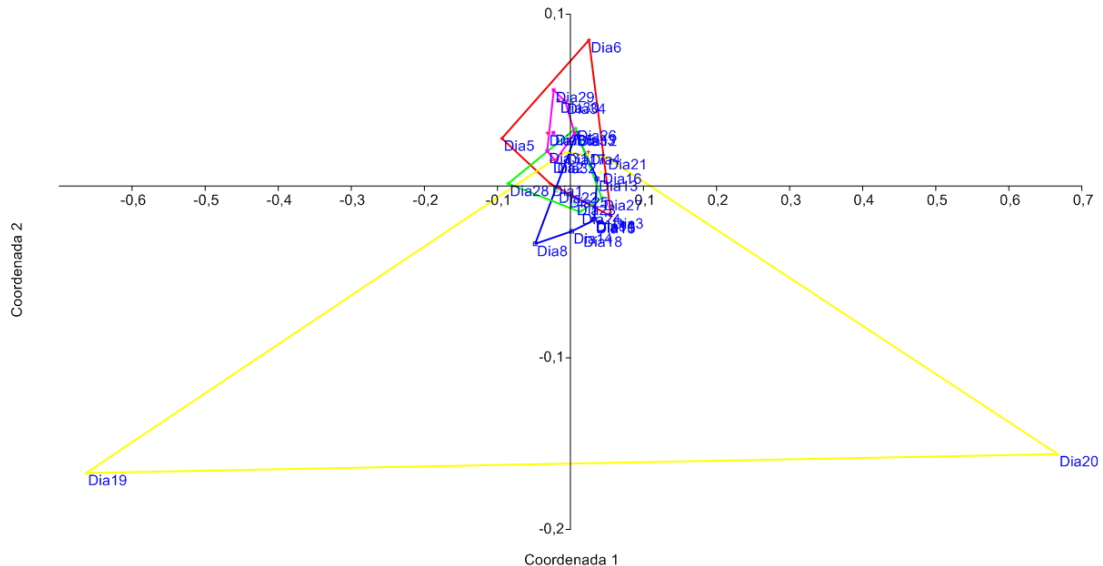


Gráfico 183: Similaridade na Locação 22, utilizando o índice de Sorensen.

Legenda: Vermelho = Campanha 1; Azul = Campanha 2; Amarelo = Campanha 3; Verde = Campanha 4; Rosa = Campanha 5.

Os agrupamentos foram mais similares e se ordenaram nas campanhas 1, 2, 4 e 5 (polígonos vermelho, azul, verde e rosa), sendo que a comunidade de pequenos mamíferos da Locação 22 fica mais próxima entre si. A terceira campanha (polígono amarelo) se ordena separadamente das demais, variando a comunidade de pequenos mamíferos presentes na região mediante os registros desta campanha. Apesar de a terceira campanha se ordenar separadamente das demais, a composição da comunidade mastofaunística apresenta um padrão organizacional, apresentando pouca tendência a variação por ser composta em sua maioria por espécies adaptadas a ambientes antrópicos, sendo que as suas populações se apresentam estáveis e uniformes na área amostral da Locação 22.

A continuidade das coletas em épocas distintas do ano é importante para inferir sobre a variação da sazonalidade na comunidade de pequenos mamíferos locais e observarmos se a comunidade de mamíferos se mantém estabilizada ao longo do tempo. Ainda não é possível avaliar se as obras de duplicação da Estrada de Ferro Carajás têm atuado de maneira positiva ou negativa sobre a comunidade de mamíferos da Locação 22. É hipotético afirmar que em relação a Locação 22, as obras de duplicação da EFC causariam poucos transtornos a comunidade de pequenos mamíferos, por esta já ser formada em sua composição por espécies generalistas que habitam preferencialmente ambientes antrópicos e impactados pela ação humana.

### 3.2.5.3.4.2 Mamíferos de Médio e Grande Porte

Para verificar a Similaridade da comunidade de mamíferos de médio e grande porte da Locação 22 entre as cinco campanhas utilizou-se o índice de Sorensen. Foi construído um gráfico (Gráfico 184) para se avaliar a similaridade e o agrupamento da comunidade de médios e grandes mamíferos na Locação 22.

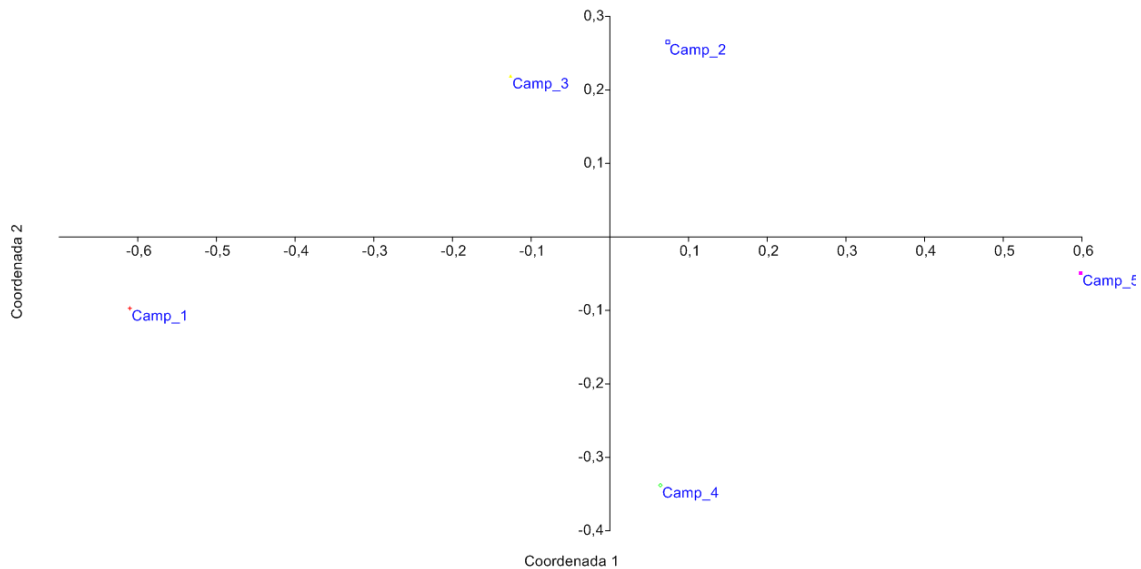


Gráfico 184: Similaridade na Locação 22, utilizando o índice de Sorensen.

O cálculo da similaridade obtido pela análise das coordenadas principais resultou em quatro ordenações agrupadas distintamente. As campanhas 2 e 3 são as que ficaram mais próximas entre si, enquanto as campanhas 1, 4 e 5 se agruparam separadamente das demais. Isso nos permite afirmar que a estrutura da comunidade de mamíferos de médio e grande porte é estável e homogênea, apesar de não manter um padrão organizado entre si. Este fato se justifica pela diversidade de ambientes encontrados na Locação 22 e a oscilação da riqueza e diversidade ao longo das campanhas em campo. Com a variação das espécies ocorrentes na área amostral, e consequentes campanhas a serem realizadas na Locação 22, espera-se que a composição da comunidade continue variando. Ressalta-se porém que a comunidade se mantém estabilizada e a variação na sua composição é diretamente afetada pela sazonalidade, sendo que a riqueza em épocas chuvosas tende a ser mais elevada, pois o substrato fica mais propício para marcação de rastros, aumentando assim a riqueza da comunidade de mamíferos de médio e grande porte.

### 3.2.5.3.5 Espécies Ameaçadas de Extinção, Raras, Endêmicas, Novas Para a Ciência ou com Ampliação de Distribuição Geográfica

Das 31 espécies de mamíferos registradas durante monitoramento da Locação 22 da EFC, apenas uma encontra-se inserida no livro vermelho da fauna ameaçada de extinção, categorizada como “criticamente em perigo”. *Chiropotes satanas* (cuxiú) é um primata arborícola que vive em grandes grupos de até 50 indivíduos. As principais ameaças a essa espécie são a destruição e fragmentação de habitat, caça ilegal para comércio de peles e tráfico e venda ilegal para servir como “pets” em cativeiro. Nota-se também que o fator

pressão de caça é importante no declínio da população desta espécie na Locação 22, devido a grande influência indígena na área de amostragem, fazendo com que as espécies ali presentes sejam amplamente caçadas para servirem como alimentação de subsistência.

Cinco espécies, sendo um marsupial, dois primatas, um cervídeo e um roedor, são consideradas endêmicas do bioma amazônico: *Didelphis marsupialis* (gambá), *Sapajus apella* (macaco-prego), *Mazama nemorivaga* (veado-da-amazônia), *Chiropotes satanas* (cuxiú) e *Makalata obscura* (rato-de-espinho). Apesar de serem consideradas espécies endêmicas, *D. marsupialis* e *Sapajus apella*, são espécies com ampla distribuição no ambiente em que ocorrem não sendo consideradas espécies raras. *M. obscura*, entretanto, é uma espécie que apresenta distribuição restrita a uma pequena mancha que se estende do leste do estado do Pará ao oeste do estado do Maranhão (Bonvicino et al. 2008), além de não ser uma espécie muito comum no ambiente em que ocorre. Apesar de *M. nemorivaga* e *C. satanas* possuírem ampla distribuição geográfica, são espécies consideradas raras devido a forte pressão de caça que exercem sobre elas, seja para alimentação ou comércio de peles e biopirataria.

Das espécies registradas destaca-se a presença de *Makalata cf. obscura* e *Hylaeamys megacephalus*, para o estado do Maranhão. No caso de *M. obscura* e *H. megacephalus* houve ampliação da distribuição dessas espécies para o interior do estado do Maranhão. A distribuição destas espécies descrita na literatura restringia-se ao extremo oeste do estado não adentrando no mesmo. Destaca-se a maior dominância ao longo das campanhas de marsupiais, como *Didelphis marsupialis* e *Caluromys philander*, espécies amplamente registradas ao longo da quinta campanha, muito abundantes na comunidade de pequenos mamíferos da Locação 22. A grande abundância de marsupiais na área de amostragem da Locação 22 sobrepuja a baixa abundância de roedores nas áreas amostradas. Segundo Passamani (2003), em estudo realizado na Mata Atlântica, a ausência de pequenos roedores e a abundância de marsupiais são mais comuns em áreas secundárias com grande influência antrópica do que em áreas primárias. Fator este que pode estar interligado a alta pressão antrópica que a Locação 22 vem sofrendo, conseqüentemente as florestas secundárias ali existentes podem estar favorecendo a abundância e riqueza de marsupiais.

A presença de *Cabassous tatouay* (tatu-de-rabo-mole), configura ampliação de distribuição da espécie para o estado do Maranhão e possivelmente o primeiro registro da espécie para a localidade. Esta espécie, segundo a literatura, está presente desde o sul do Brasil até a região centro-leste, preenchendo algumas lacunas da região centro-oeste nos estados de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. A presença de *Cabassous tatouay*, que ocorre de maneira simpátrica com *Cabassous unicinctus*, é um importante registro para a comunidade de mamíferos da Locação 22, pois revela as grandes lacunas no conhecimento que ainda existem sobre a comunidade de mamíferos do estado do Maranhão.

Entre as espécies registradas consideradas cinegéticas destaca-se *Didelphis marsupialis* (mucura), *Dasyurus novemcinctus* (tatu-galinha), *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba), *Cabassous unicinctus* (tatu-do-rabo-mole) *Sapajus apella* (macaco-prego), *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara), *Cuniculus paca* (paca), *Dasyprocta prymnolopha* (cutia), *Chiropotes satanas* (cuxiú), *Alouatta belzebul* (bugio), *Mazama nemorivaga* (veado-da-amazônia) *Sylvilagus brasiliensis* (tapeti) e *Bradypus variegatus* (bicho-preguiça) como sendo as



principais espécies utilizadas na alimentação das comunidades locais. A região amazônica possui forte influência indígena e de comunidades ribeirinhas e a prática da caça de subsistência é uma atividade comum entre esses povos. Trata-se de uma região com população, em sua maioria, de baixo poder aquisitivo. Desta forma a atividade de caça, além servir como fonte de subsistência, funciona como fonte de renda para as comunidades, fazendo com que as espécies da fauna silvestre sejam, também, de importância econômica.

### 3.2.6 LOCAÇÃO 24

#### 3.2.6.1 Herpetofauna

##### 3.2.6.1.1 Riqueza e Composição

###### 3.2.6.1.1.1 Anfíbios

Nesta campanha foram registradas 24 espécies de anfíbios, maior riqueza dentre todas as campanhas já realizadas, mas semelhante às riquezas da segunda (n = 23), terceira (n = 23) e quarta (n = 21) campanhas e significativamente maiores que a riqueza da primeira (n = 12) e quinta (n = 13) campanhas. Analisando as seis campanhas em conjunto, quatro espécies foram comuns a todas, nenhuma exclusiva da primeira, 12 foram exclusivas da segunda, quatro exclusivas da terceira, nenhuma exclusiva da quarta, duas exclusivas na quinta e sexta campanhas (Tabela 44).

**Tabela 44. Espécies de anfíbios registradas nas seis campanhas do Projeto EEFC, realizadas na Locação 24 no município de Bom Jesus das Selvas/MA.**

Táxon	Campanha					
	1	2	3	4	5	6
<b>ORDEM ANURA</b>						
<b>Família Aromobatidae</b>						
<i>Allobates crombiei</i>	X	X			X	X
<b>Família Bufonidae</b>						
<i>Rhaebo guttatus</i>		X		X	X	
<i>Rhinella jimi</i>					X	
<i>Rhinella mirandaribeiroi</i>		X			X	
<i>Rhinella schneideri</i>	X	X	X		X	X
<b>Família Hylidae</b>						
<i>Dendropsophus branneri</i>		X			X	X
<i>Dendropsophus leucophyllatus</i>			X		X	X
<i>Dendropsophus minutus</i>			X		X	X
<i>Dendropsophus nanus</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Hypsiboas boans</i>		X	X	X	X	X
<i>Hypsiboas geographicus</i>		X	X	X	X	X
<i>Hypsiboas multifasciatus</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Hypsiboas punctatus</i>			X			
<i>Hypsiboas raniceps</i>		X	X	X	X	X
<i>Phyllomedusa hypochondrialis</i>	X					X
<i>Scinax nebulosus</i>		X	X		X	X

Táxon	Campanha					
	1	2	3	4	5	6
<i>Scinax ruber</i>	X	X	X	X		X
<i>Scinax x-signatus</i>						X
<i>Sphaenorhynchus lacteus</i>		X	X	X	X	
<i>Trachycephalus typhonius</i>	X	X	X	X		X
<b>Família Leiuperidae</b>						
<i>Eupemphix nattereri</i>	X	X	X		X	X
<i>Physalaemus cuvieri</i>	X	X	X		X	X
<b>Família Leptodactylidae</b>						
<i>Leptodactylus fuscus</i>		X	X	X		X
<i>Leptodactylus hylaedactylus</i>	X	X	X	X*	X	X
<i>Leptodactylus macrosternum</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Leptodactylus mystaceus</i>		X				
<i>Leptodactylus pentadactylus</i>						X
<i>Leptodactylus petersii</i>		X	X	X*	X	X
<i>Leptodactylus pustulatus</i>			X			
<i>Leptodactylus troglodytes</i>	X	X			X	
<i>Leptodactylus vastus</i>					X	
<b>Família Strabomantidae</b>						
<i>Pristimantis fenestratus</i>		X	X		X	X
<b>Família Pipidae</b>						
<i>Pipa pipa</i>						X
<b>RIQUEZA</b>	<b>12</b>	<b>23</b>	<b>21</b>	<b>13</b>	<b>23</b>	<b>24</b>
	<b>30</b>					

Ao todo, foi registrada uma riqueza de 30 espécies de anfíbios. A curva cumulativa da riqueza de anfíbios sofreu acréscimo de novos registros de espécies durante todas as campanhas, exceto na quarta campanha, não havendo aparente estabilização. Os resultados mostram ascendência da curva acumulativa evidenciando que a área apresenta riqueza total maior do que a amostrada até o fim desta campanha.

As oscilações de riqueza obtidas nas seis campanhas (levando em consideração que a primeira e quarta campanhas foram realizadas pela MRS (2011 e 2012) e apresentaram as menores riquezas) provavelmente foram influenciadas pela sazonalidade e por adequação e melhoramento na aplicabilidade dos métodos de PLT e AIQ aliados a sazonalidade bem definida da região entre região seca e chuvosa (Reschke et al. 2011). Estes resultados de acordo com a sazonalidade podem ser corroborados pela curva de acumulação que mostra ascendência ao decorrer do monitoramento com tendência de maiores registros de anfíbios em campanhas realizadas na estação seca e maiores registros em estação chuvosa (Gráfico 185).

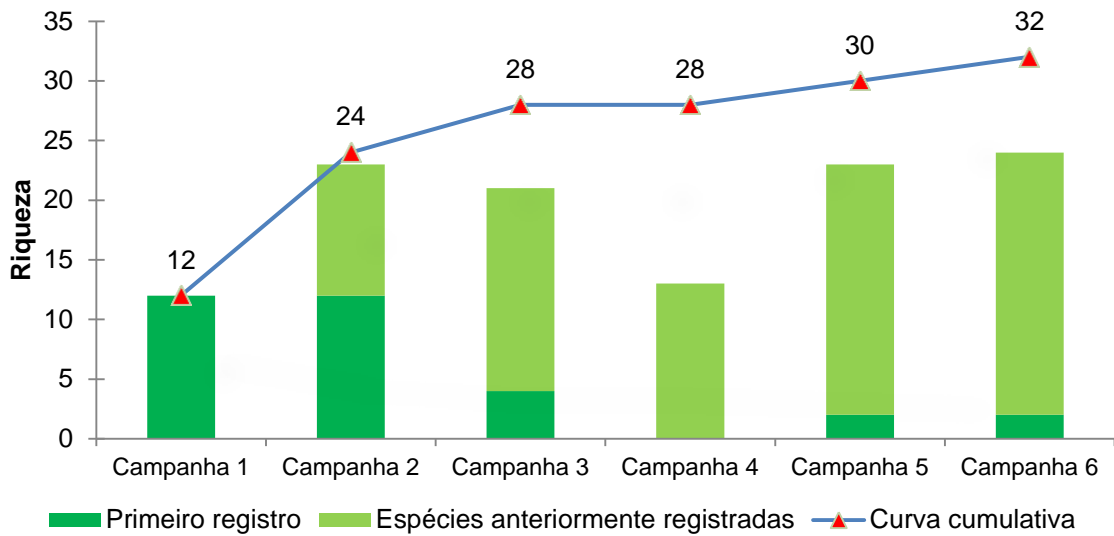


Gráfico 185. Riqueza acumulada de anfíbios registradas nas seis campanhas do Projeto EEFC, Locação 24, Bom Jesus das Selvas/MA.

Para os anfíbios de serapilheira da Locação 24 foi observada uma riqueza de 13 espécies e uma riqueza estimada 18 e 19 espécies em função dos dias de amostragem sem tendência evidente a estabilização. Isto indica que as amostras disponíveis não estão apontando para uma estimacão segura da riqueza, ou seja, provavelmente a riqueza de anfíbios real na área é maior que aquela amostrada (Gráfico 186).

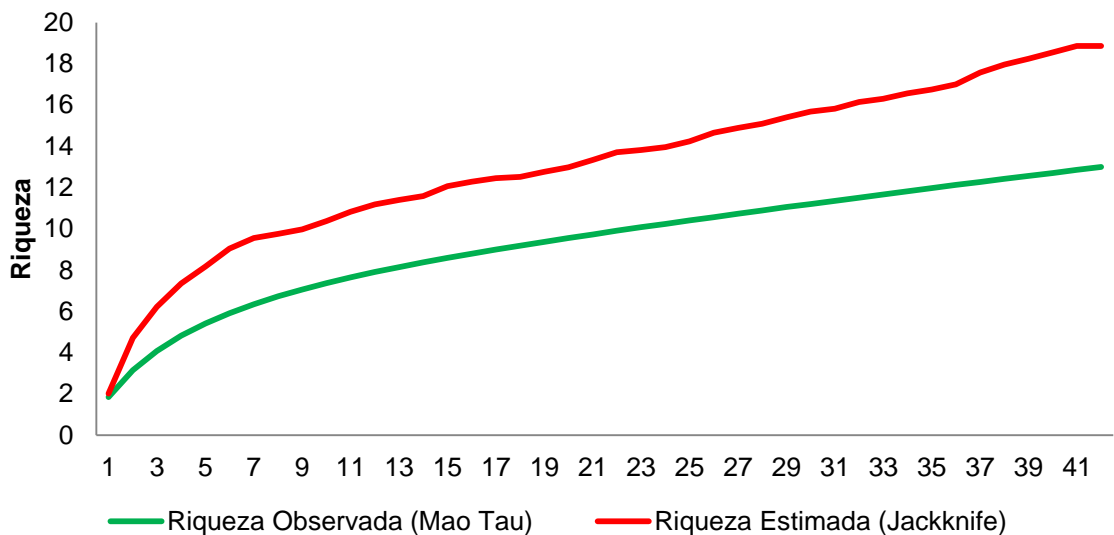


Gráfico 186. Curvas de acumulação da riqueza observada e estimada de anfíbios registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas seis campanhas do Projeto EEFC, Locação 24, Bom Jesus das Selvas/MA.

Ao final da sexta campanha, a única família que sofreu acréscimo de espécie foi Hylidae, mantendo-se como mais representativa com 15 espécies. As demais famílias não sofreram alterações quando comparadas com a quinta campanha. Leptodactylidae apresentou uma riqueza intermediária com nove espécies e números menores foram registrados para Bufonidae (n = 4), Leiuperidae (n = 2), Aromobatidae, Pipidae e Strabomantidae com uma

espécie cada (Gráfico 187). Provavelmente estes resultados não sofreram mudanças significativas, pois são os mesmos resultados observados para populações de anfíbios da Amazônia do estado do Maranhão.

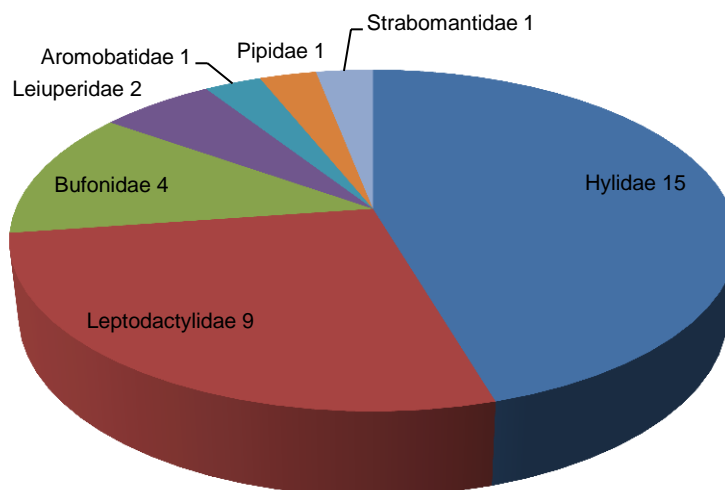


Gráfico 187. Riqueza de anfíbios por família, registradas nas seis campanhas do Projeto EEFC, Localização 24, Bom Jesus das Selvas/MA.

Considerando que o método de AIQ registra em quase sua totalidade espécies da serrapilheira florestal, a riqueza de anfíbios registrada na sexta campanha foi idêntica à riqueza da primeira campanha ( $n = 4$ ) e menores que na segunda e terceira (ambas com  $n = 7$ ) e quinta ( $n = 9$ ) campanhas, exceto na quarta campanha que não se registrou nenhuma espécie. O método de PLT registrou a maior riqueza dentre todas as campanhas ( $n = 23$ ), seguida da segunda ( $n = 19$ ), terceira e quinta (ambas com  $n = 18$ ) e por fim a primeira campanha com apenas nove espécies. Para o método de RO foi registrada apenas uma espécie na sexta campanha e quatro espécies na quinta campanha, tendo as demais nenhum registro. O método de PA deixou de ser aplicado a partir desta campanha por ser ter sido considerado ineficaz na amostragem da herpetofauna, mas registrou ao todo quatro espécies na quinta campanha. Apesar de registrar apenas uma espécie de anfíbio (*Pipa pipa*) nesta campanha, o método de AAC é importante e complementar no levantamento e monitoramento de algumas espécies principalmente de jacarés, tartarugas e alguns anfíbios (Gráfico 188).



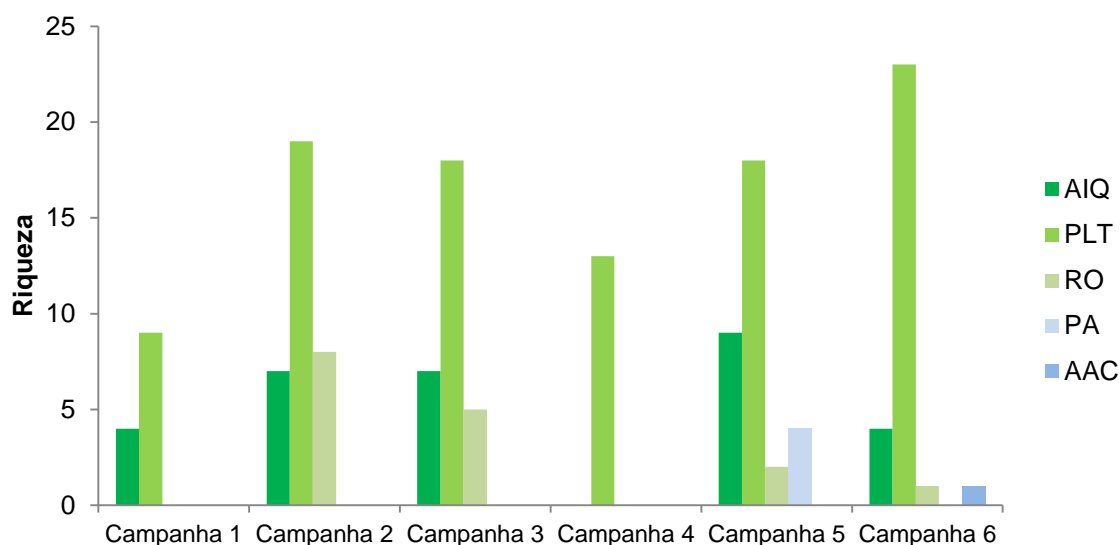


Gráfico 188. Riqueza de espécies de anfíbios registradas por método de amostragem nas seis campanhas do Projeto EEFC, Localização 24, Bom Jesus das Selvas/MA.

### 3.2.6.1.1.2 Répteis

Na sexta campanha foi registrada uma das menores riquezas ( $n = 14$ ) de répteis, semelhantes às riquezas da primeira ( $n = 13$ ) e quarta ( $n = 15$ ) campanhas, tendo a segunda ( $n = 29$ ) e terceira ( $n = 23$ ) campanhas as maiores riquezas para área de estudo. Ao fim deste monitoramento, quatro espécies foram registradas em todas as campanhas, sendo nenhuma na primeira, quatro exclusivas da segunda, três exclusivas da terceira, quatro exclusivas na quarta e três exclusivas na quinta campanha (Tabela 45).

Tabela 45. Espécies de répteis registradas nas seis campanhas do Projeto EEFC, realizadas na Localização 24 no município de Bom Jesus das Selvas/MA.

Táxon	Campanha					
	1	2	3	4	5	6
<b>ORDEM CROCODYLIA</b>						
<b>Família Alligatoridae</b>						
<i>Caiman crocodilus crocodilus</i>		X	X		X	
<i>Paleosuchus palpebrosus</i>	X			X		
<b>ORDEM TESTUDINES</b>						
<b>SUBORDEM PLEURODIRA</b>						
<b>Família Chelidae</b>						
<i>Mesoclemmys gibba</i>		X				
<i>Phrynops Geoffroyanus</i>		X		X	X	
<b>SUBORDEM CRYPTODIRA</b>						
<b>Família Geoemydidae</b>						
<i>Rhinoclemmys punctularia punctularia</i>					X	
<b>Família Testudinidae</b>						
<i>Chelonoides carbonaria</i>			X			
<b>ORDEM SQUAMATA</b>						

Táxon	Campanha					
	1	2	3	4	5	6
<b>SUBORDEM AMPHISBAENIA</b>						
<b>Família Amphisbaenidae</b>						
<i>Amphisbaena alba</i>	X	X	X		X	
<i>Amphisbaena anomala</i>		X	X			
<i>Amphisbaena ibijara</i>					X	
<i>Amphisbaena mitchelli</i>					X	
<b>SUBORDEM LACERTILIA</b>						
<b>Família Gymnophthalmidae</b>						
<i>Arthrosaura reticulata</i>		X				X
<i>Colobosaura modesta</i>		X	X	X	X	X
<i>Iphisa elegans</i>				X		
<b>Família Iguanidae</b>						
<i>Iguana iguana iguana</i>		X	X	X	X	
<b>Família Mabuyidae</b>						
<i>Copeoglossum nigropunctatum</i>	X	X	X	X	X	X
<b>Família Sphaerodactylidae</b>						
<i>Coleodactylus meridionalis</i>		X			X	X
<i>Gonatodes humeralis</i>		X	X	X	X	X
<b>Família Teiidae</b>						
<i>Ameiva ameiva ameiva</i>	X	X	X		X	X
<i>Cnemidophorus cryptus</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Kentropyx calcarata</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Tupinambis teguixin</i>		X	X	X	X	X
<b>Família Tropiduridae</b>						
<i>Tropidurus hispidus</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Uranoscodon superciliosus</i>	X	X		X	X	X
<b>SUBORDEM SERPENTES</b>						
<b>Família Aniliidae</b>						
<i>Anilius scytale</i>		X				
<b>Família Boidae</b>						
<i>Boa constrictor constrictor</i>	X		X			
<i>Corallus hortulanus</i>			X	X		
<i>Eunectes murinus</i>		X			X	
<b>Família Colubridae</b>						
<i>Tantilla melanocephala</i>		X			X	X
<b>Família Dipsadidae</b>						
<i>Dipsas catesbyi</i>		X				
<i>Erythrolamprus poecilogyrus schotti</i>		X	X		X	
<i>Erythrolamprus reginae semilineatus</i>	X	X	X		X	X
<i>Helicops angulaus</i>		X	X	X		X
<i>Hydrops triangularis triangularis</i>					X	
<i>Oxyrhopus melanogenys orientalis</i>					X	
<i>Philodryas olfersii herbeus</i>	X	X	X			
<i>Pseudoboa nigra</i>	X	X	X			

Táxon	Campanha					
	1	2	3	4	5	6
<i>Sibynomorphus mikanii septentrionalis</i>		X	X			
<i>Siphlophis cervinus</i>			X			
<b>Família Typhlopidae</b>						
<i>Typhlops brongersmianus</i>		X				
<b>Família Viperidae</b>						
<i>Bothrops atrox</i>	X	X	X	X	X	
<b>RIQUEZA</b>	<b>13</b>	<b>29</b>	<b>23</b>	<b>15</b>	<b>24</b>	<b>14</b>
	<b>40</b>					

No total, foram registradas 40 espécies de répteis, havendo um acréscimo de espécies ao longo de todas as campanhas e estabilização da riqueza na sexta campanha quando comparada a campanha anterior. A curva cumulativa apresentou ascendência até a quinta campanha e ao fim da quinta campanha não houve evidência de estabilização, o que mostra que a riqueza amostrada está próxima da riqueza real da área de estudo (Gráfico 189).

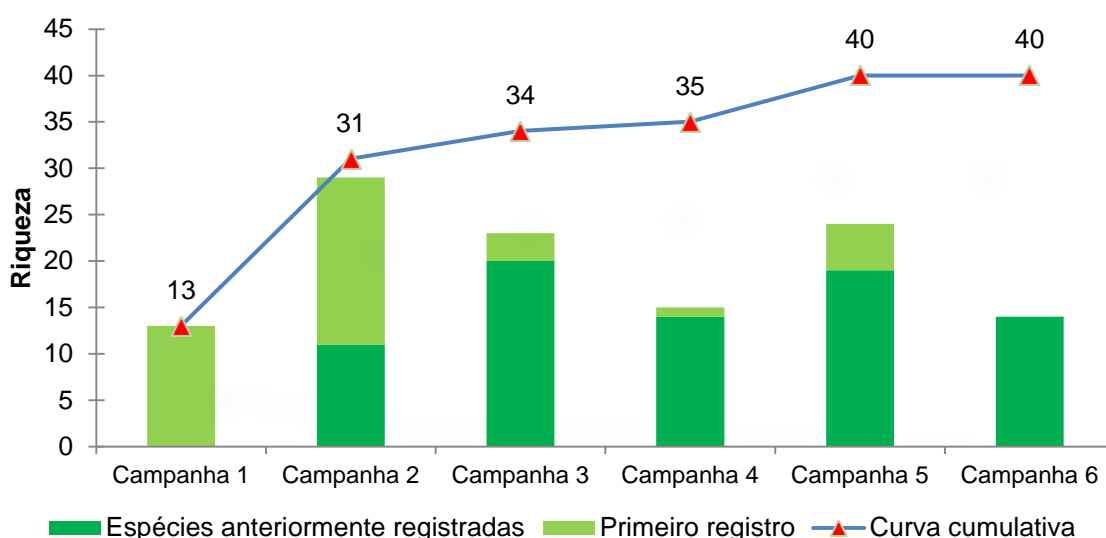


Gráfico 189. Riqueza acumulada de répteis registrados nas seis campanhas do Projeto EEFC, Localização 24, Bom Jesus das Selvas/MA.

Semelhante às oscilações de riqueza de anfíbios amostrada da Localização 24 (levando em consideração que a primeira e quarta campanhas foram realizadas pela MRS (2011 e 2012) apresentando as menores riquezas) as riquezas de répteis, também podem ter sido influenciadas pela sazonalidade e por adequação e melhoramento na aplicabilidade dos métodos de PLT e AIQ aliados à sazonalidade bem definida da região entre região seca e chuvosa (RESCHKE et al., 2011) pelo menos até o término da quinta campanha.

A riqueza observada após a sexta campanha foi de 17 espécies de répteis e riqueza estimada de aproximadamente 19 espécies de répteis de serapilheira. Isto indica que a riqueza tende a se estabilizar nas próximas campanhas, ou seja, provavelmente a riqueza real de répteis da área está próxima de ser alcançada, apontando que as próximas amostras serão importantes para confirmação destes resultados (Gráfico 190).

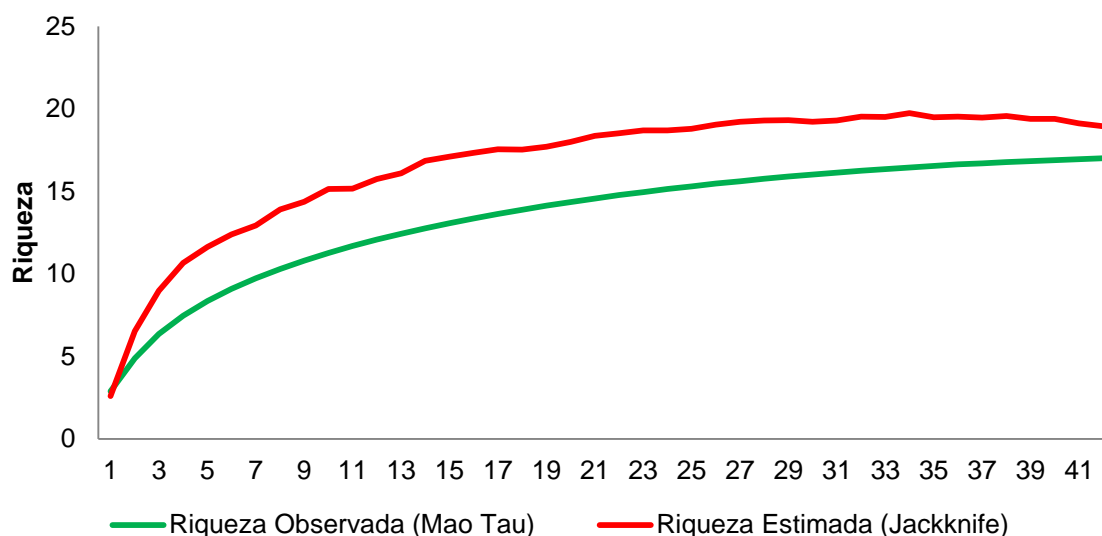


Gráfico 190. Curvas de acumulação da riqueza observada e estimada de répteis registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas seis campanhas do Projeto EEFC, Localização 24, Bom Jesus das Selvas/MA.

Ao fim desta campanha a família mais rica em número de espécie foi Dipsadidae (n = 10), seguidas de Teiidae (n = 4), Amphisbaenidae, Gymnophthalmidae e Boidae (n = 3 cada), duas espécie da família Alligatoridae, Chelidae, Sphaerodactylidae.e Tropiduridae e as demais famílias de répteis com apenas uma espécie cada, Geoemydidae, Testudinidae, Iguanidae, Mabyidae, Typhlopidae, Aniliidae, Viperidae e Colubridae (Gráfico 191). Provavelmente o número de famílias não será alterado, mas é de se esperar que algumas famílias aumentem o número de espécie, principalmente Colubridae (Serpentes), pois são os resultados mais observados para populações de répteis da Amazônia brasileira.

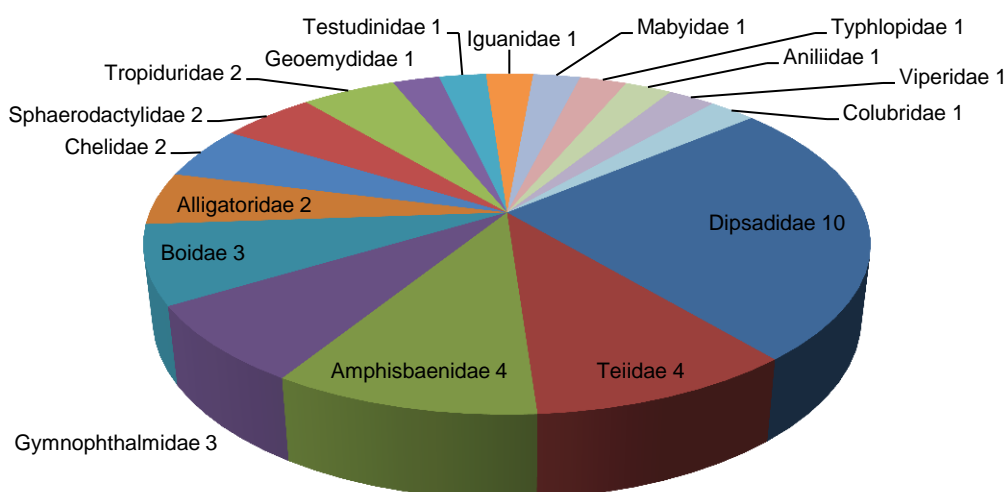


Gráfico 191. Riqueza de répteis por família, registradas nas seis campanhas do Projeto EEFC, Localização 24, Bom Jesus das Selvas/MA.

Nesta campanha foi registrada uma riqueza intermediária de espécies (n = 12) registradas por AIQ, quando comparadas com a primeira (n = 5), segunda (n = 14), terceira (n = 8),



quarta (n = 5) e quinta (n = 9) campanhas. Estes resultados evidenciaram presença de variações da estrutura das populações de répteis ao longo do período de seis campanhas. No geral, o método de PLT registrou a maior riqueza (n = 19) junto às demais campanhas, que apresentaram riquezas variando de sete a 16 espécies. O método RO para essa campanha registrou três espécies, 17 espécies na quinta, nenhuma espécie na quarta, 18 espécies na terceira, 21 espécies na segunda e nenhuma espécie na primeira campanha. Assim como para anfíbios, o método de PA não foi aplicado nesta campanha por ser ineficaz na amostragem da herpetofauna, mas registrou ao todo duas espécies na quinta campanha. Apesar de não registrar nenhuma espécie nas campanhas que foi utilizado, o método de AAC é importante e complementar para algumas espécies principalmente de jacarés, tartarugas e alguns anfíbios (Gráfico 192).

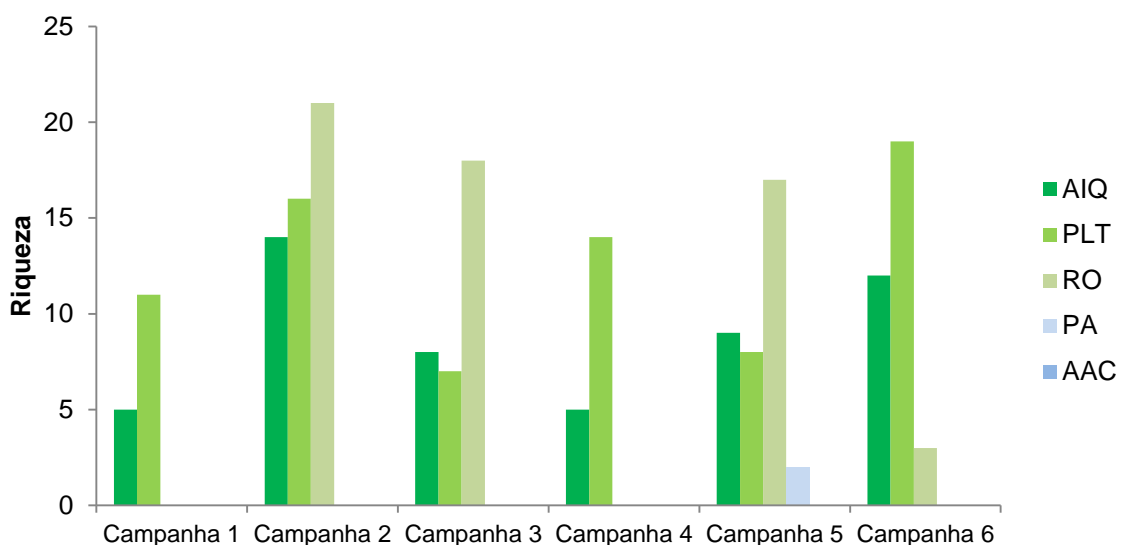


Gráfico 192. Riqueza de espécies de répteis registradas por método de amostragem nas seis campanhas do Projeto EEFC, realizadas na Locação 24 no município de Bom Jesus das Selvas/MA.

### 3.2.6.1.2 Abundância

A abundância de espécies, tanto de anfíbios quanto de répteis, da primeira campanha não foi levada em consideração, em função da diferença no método de AIQ, como já discutido no item 3.2.6.1.1.

#### 3.2.6.1.2.1 Anfíbios

A abundância de anfíbios de serapilheira na sexta campanha (n = 2) foi menor que todas as campanhas, exceto na quarta onde não houve registro. Ao término das seis campanhas, a primeira campanha apresentou uma abundância total de 66 espécimes, segunda 146 espécimes e quinta 55 espécimes. A espécie mais abundante na sexta campanha foi *Eupemphix nattereri* (n = 7) e as demais espécies com um e dois exemplares (*Scinax -x-signatus* e *Physalaemus cuvieri*). No geral as espécies mais abundantes na área de estudo foram *Physalaemus cuvieri* (n = 136) e *Leptodactylus hylaedactylus* (n = 90). No total, foram registrados 277 espécimes de anfíbios nas seis campanhas em conjunto (Gráfico 193). Provavelmente a baixa abundância de anfíbios de serapilheira na sexta campanha se deve

à estação seca, onde os anfíbios tendem a ser menos ativos na procura de território, alimento e sítios reprodutivos, dificultando seu registro nas armadilhas de AIQ.

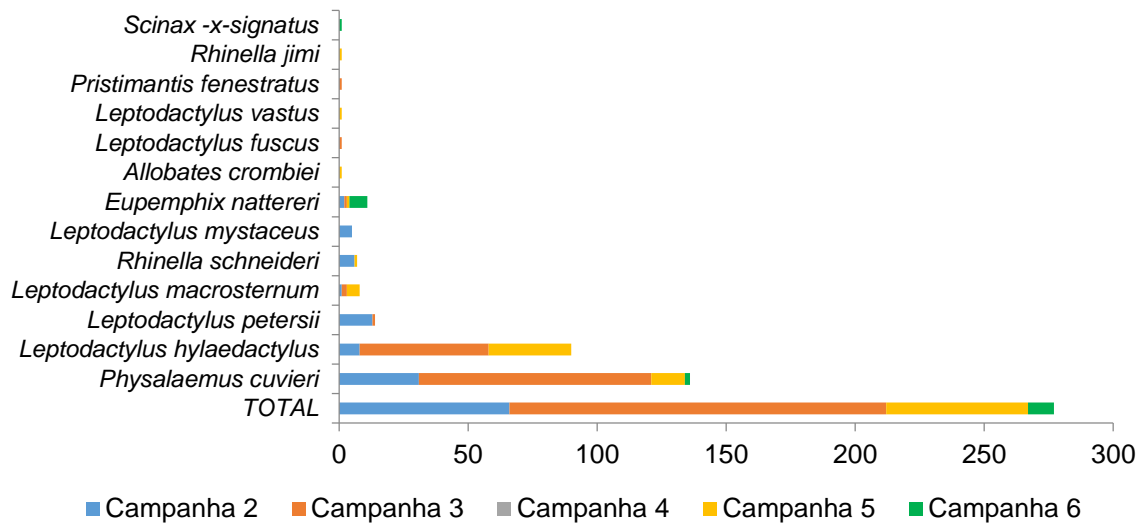


Gráfico 193. Abundância de anfíbios registrados nas Armadilhas de Intercepção e Queda nas seis campanhas do Projeto EEFC, realizadas na Localização 24 no município de Bom Jesus das Selvas/MA.

### 3.2.6.1.2.2 Répteis

Diferentemente dos anfíbios, a abundância de répteis registrados na sexta campanha (n = 91) foi maior quando comparadas às campanhas anteriores, seguida da primeira (n = 57), segunda (n = 30), quinta (n = 27) e quarta (n = 11) campanhas. As espécies mais abundantes na sexta campanha foram *Ameiva ameiva ameiva* (n = 31) e *Cnemidophorus cryptus* (n = 27) e demais espécies com abundância abaixo de 10 espécies (Gráfico 194). As espécies mais abundantes nas seis campanhas em conjunto foram *Ameiva ameiva ameiva* (n = 68), *Cnemidophorus cryptus* (n = 37), *Tropidurus hispidus* (n = 29) e *Kentropyx calcarata* (n = 24). No total das seis campanhas foram registrados 216 espécimes. Diferentemente dos anfíbios, a grande maioria dos répteis não diminuem suas atividades em períodos mais secos, fazendo com que suas atividades sejam mantidas (para algumas espécies) durante todo o período facilitando os registros dos espécimes na área de estudo.

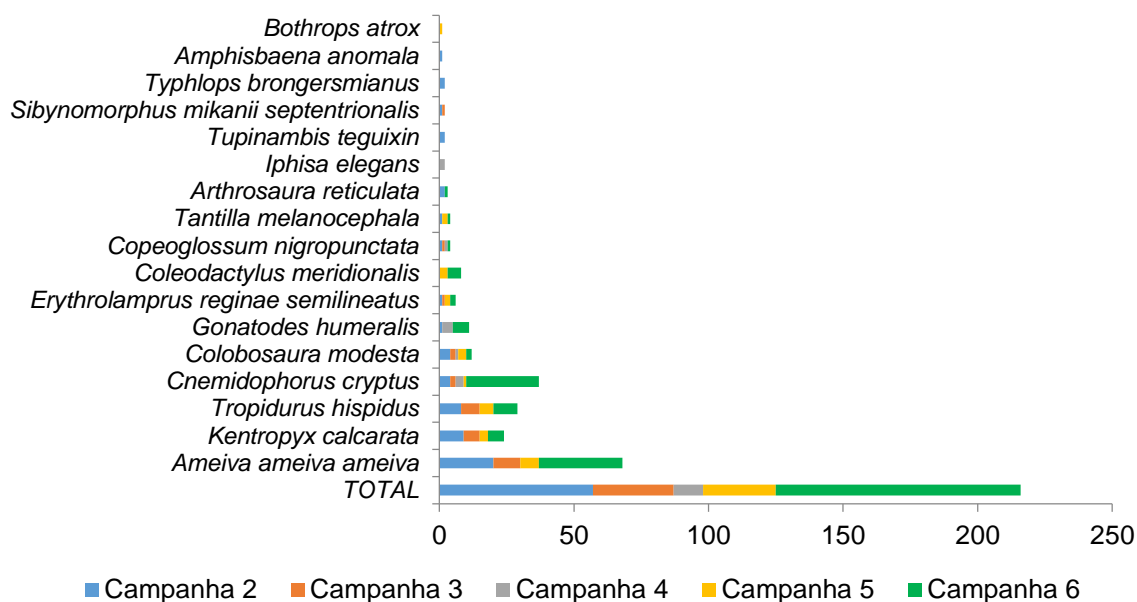


Gráfico 194. Abundância de répteis registrados nas Armadilhas de Intercepção e Queda nas seis campanhas do Projeto EEFC, Localização 24, Bom Jesus das Selvas/MA.

### 3.2.6.1.3 Diversidade e Equitabilidade

Os índices Shannon (H) e Pielou (E) foram calculados com amostras registradas através de AIQ para todas as campanhas.

Dados da primeira campanha, tanto de anfíbios quanto répteis, não foram utilizados nas análises em função das diferenças metodológicas, tal como já explicado no item 3.2.6.1.1. Também não foram inclusos nas análises os dados de diversidade e equitabilidade da quarta campanha (MRS, 2012), pois os valores desses índices apresentados para as demais campanhas estavam divergentes dos valores reais exibidos nos relatórios de Amplo (2011b, 2012a, 2012b), permitindo-se concluir que foi aplicada uma estatística distinta. Assim, os índices obtidos na quarta campanha foram considerados não comparáveis com as demais.

#### 3.2.6.1.3.1 Anfíbios

Após seis campanhas, levando em consideração a não utilização dos dados da primeira e quarta campanhas, tanto os índices de diversidade ( $H = 1,51$ ;  $H = 0,86$ ;  $H = 1,28$ ;  $H = 0,80$ ) quanto equitabilidade ( $E = 0,77$ ;  $E = 0,44$ ;  $E = 0,61$ ;  $E = 0,73$ ) não se mostraram estáveis. Os maiores índices de diversidade e equitabilidade foram observados na segunda campanha, porém a riqueza da área é baixa, podendo considerar alta abundância de anfíbios de serapilheira (Gráfico 195). Estes resultados apontam que a riqueza e abundância das espécies da área amostrada oscilam no decorrer do monitoramento e, provavelmente as oscilações naturais podem estar ocorrendo em função de influências climáticas (temperatura e precipitação), sazonalidade, ou de fatores na história natural das espécies (Zug et al. 2001). O acompanhamento destes parâmetros de diversidade e equitabilidade nas

campanhas de monitoramento no decorrer das obras permitirão uma melhor avaliação das variações populacionais dos anfíbios e inferir as possíveis causas.

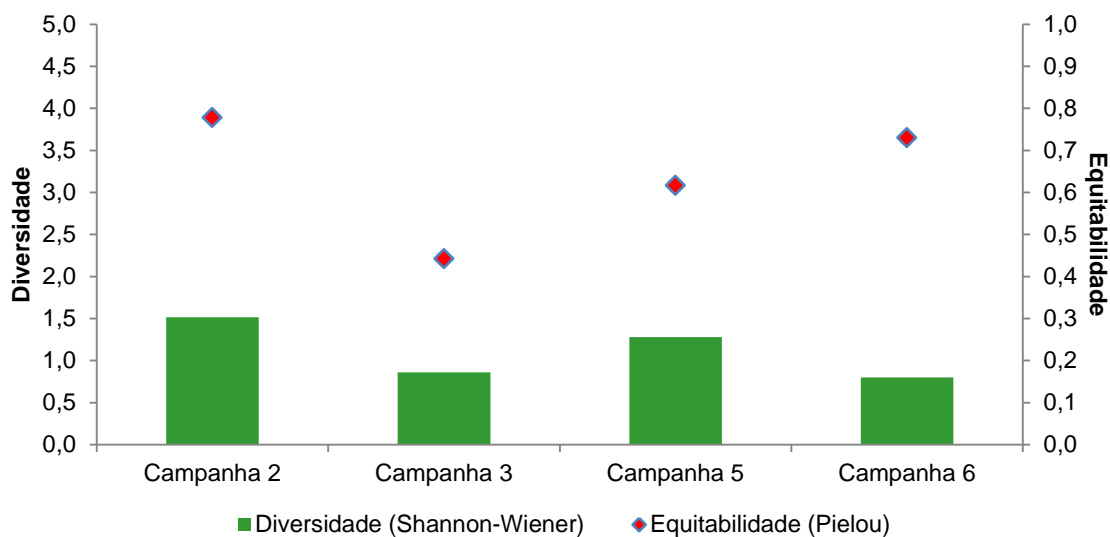


Gráfico 195. Diversidade (Shannon) e Equitabilidade (Pielou) de anfíbios registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas seis campanhas do Projeto EEFC, Localização 24, Bom Jesus das Selvas/MA.

### 3.2.6.1.3.2 Répteis

Diferentemente de anfíbios, levando em consideração a não utilização dos dados da primeira e quarta campanhas, tanto os índices de diversidade ( $H = 2,08$ ;  $H = 1,72$ ;  $H = 2,02$ ;  $H = 1,79$ ) quanto os de equitabilidade ( $E = 0,79$ ;  $E = 0,83$ ;  $E = 0,92$ ;  $E = 0,75$ ) apresentaram padrões semelhantes de riqueza e abundância ao longo do monitoramento. Esses resultados apontam que a riqueza e abundância da área amostrada não apresentam oscilações significativas no decorrer do monitoramento (Gráfico 196). As semelhanças dos índices de diversidade e equitabilidade ao longo das campanhas analisadas evidenciam a ausência de grandes alterações nas populações de répteis de serrapilheira e na estrutura dessa comunidade. Entretanto, o acompanhamento destes parâmetros de diversidade e equitabilidade nas campanhas de monitoramento no decorrer das obras permitirão uma melhor avaliação das variações populacionais dos anfíbios e inferir as possíveis causas.



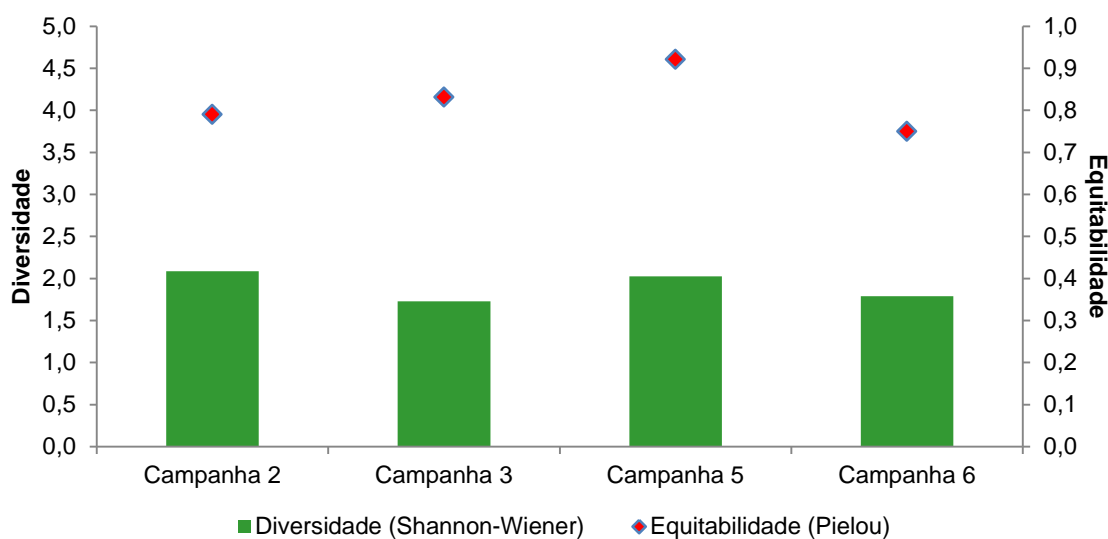


Gráfico 196. Diversidade (Shannon) e Equitabilidade (Pielou) de répteis registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas seis campanhas do Projeto EEFC, Localização 24, Bom Jesus das Selvas/MA.

### 3.2.6.1.4 Similaridade

A partir do índice de similaridade qualitativo de Sørensen (S), foi realizada uma análise de agrupamento das cinco campanhas, em função da similaridade de espécies (anfíbios e répteis), representada graficamente em um gráfico de pontos. Para esta análise foram considerados registros obtidos em todos os métodos utilizados (AIQ, PLT, PA, AAC, RO).

#### 3.2.6.1.4.1 Anfíbios

Ao término de seis campanhas percebe-se que foram formados dois grupos com maior similaridade de espécies, terceira e sexta campanhas formando o primeiro grupo, segunda e quinta campanhas formando o segundo grupo com composição de espécie diferentes da primeira e quarta campanhas (Gráfico 197). De forma geral, as similaridades não se mostram homogêneas, talvez pelas variáveis ambientais que exercem influência nas populações de anfíbios ao decorrer do monitoramento, além da sazonalidade da região. Com a adição de mais campanhas será possível uma análise mais precisa do quão são similares às espécies de anfíbios que ocorrem na área de estudo ou se realmente há flutuações na composição ao longo do monitoramento.

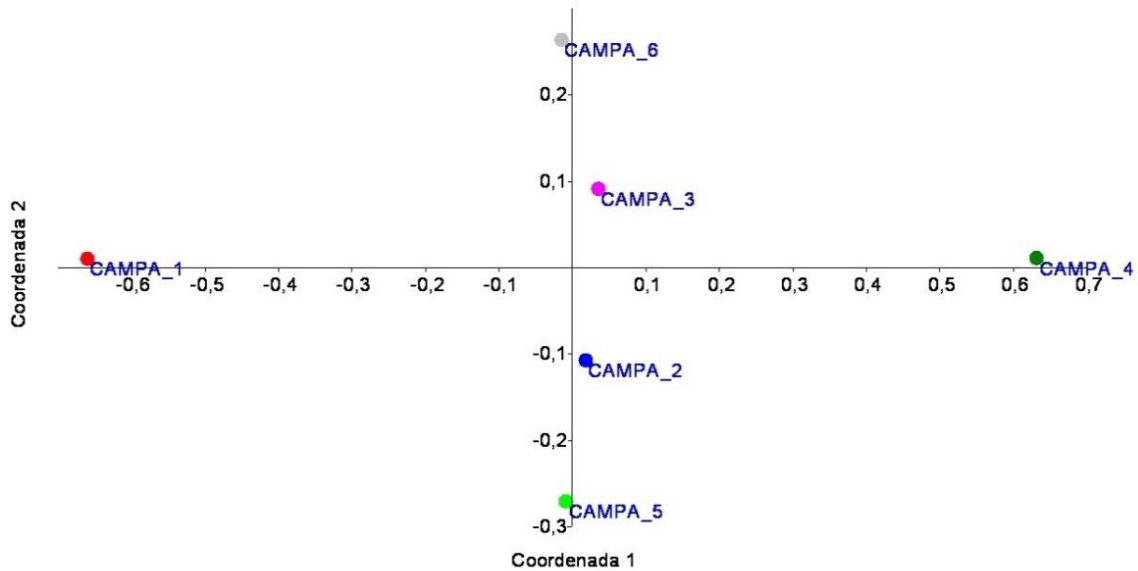


Gráfico 197. Similaridade de anfíbios (NMDS) registradas nas seis campanhas do Projeto EEFC, realizadas na Locação 24, Bom Jesus das Selvas/MA.

### 3.2.6.1.4.2 Répteis

Semelhante aos anfíbios houve formação de dois grupos com similaridade mais próxima das espécies: quarta e sexta campanhas formando o primeiro grupo e segunda e quinta campanhas formando o segundo grupo, ambas mais distantes similarmente do grupo formado pela primeira e terceira campanhas. Apesar de algumas campanhas se mostrarem mais similares em relação a sua composição de espécie, não é possível evidenciar que as amostras das seis campanhas têm similaridade homogênea quando comparadas como um todo, provavelmente as mesmas variáveis ambientais, sazonalidade e até mesmo antropização que influenciaram na composição de espécies de anfíbios tenham exercido influência na composição de répteis durante as distintas campanhas, fazendo-se necessárias mais amostragens para o melhor entendimento das flutuações que estas populações vêm sofrendo ao longo de todo o processo (Gráfico 198).

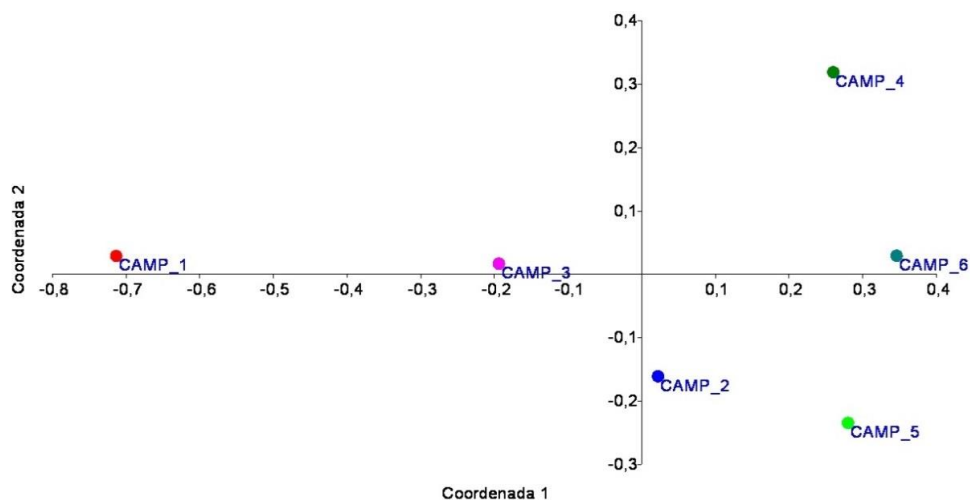


Gráfico 198. Similaridade de répteis (NMDS) registradas nas seis campanhas do Projeto EEFC, realizadas na Locação 24 no município de Bom Jesus das Selvas/MA.

### 3.2.6.2 Avifauna

#### 3.2.6.2.1 Riqueza e Composição

Durante a sexta campanha de monitoramento na Locação 24, localizada nos municípios de Bom Jesus das Selvas e Bom Jardim, realizada entre os dias 28/09 a 03 de outubro de 2013, foram registradas 140 espécies. Destas, 12 corresponderam a registros feitos pela primeira vez na área de estudo. Este resultado elevou a riqueza total para 258 espécies (Gráfico 199). Nesta campanha, as espécies se distribuíram em 58 famílias, onde as mais ricas foram: Tyrannidae (19), Thraupidae (10), Thamnophilidae (9), Psittacidae (7), Rhynchocyclidae e Accipitridae com seis e Picidae, Columbidae, Falconidae e Cuculidae com cinco espécies cada.

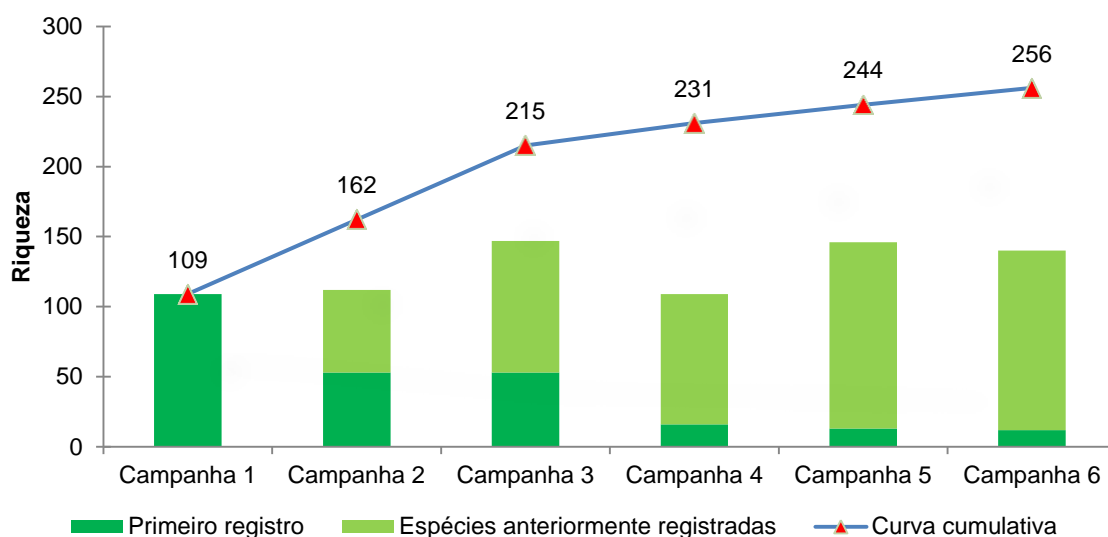


Gráfico 199: Riqueza absoluta e acumulada durante o monitoramento de aves na Locação 24.

Em relação à campanha anterior houve uma pequena redução na riqueza de espécies registradas, com quatro táxons a menos. Tal fato indica uma estabilidade entre cada campanha. As campanhas três, cinco e seis foram as que apresentaram os resultados mais expressivos. A campanha 4, como o pior resultado, foi executada no final de uma severa estação seca. O efeito da sazonalidade pode ter contribuído para os resultados negativos apresentados na campanha de forma mais expressiva do que o impacto das atividades de duplicação da ferrovia.

As duas últimas campanhas foram realizadas após a finalização da supressão vegetal na área com as obras já praticamente finalizadas. Uma vez que houve uma recuperação em sua riqueza de espécies em relação à quarta campanha se pode inferir que a área da Locação 24 se encontra estabilizada ao longo do tempo e que as atividades não provocaram mudanças significativas nas comunidades de aves. Ressalta-se que o entorno da área de estudo já se apresenta altamente antropizado, o que reduz a capacidade de se perceber o efeito do empreendimento sobre a Locação 24.

A Locação 24 está inserida na baixada do rio Pindaré, com a predominância de uma planície alagada composta por áreas abertas de brejo e/ou remanescentes da floresta alagada. Por sua vez, o entorno onde haveria a presença de mata de terra firme, já se encontra antropizado sendo utilizada como pastagem ou reflorestamento.

A influência da planície alagada do vale do Pindaré pode ser percebida nos resultados obtidos. Nas seis campanhas, a riqueza associada a ambientes úmidos foi de 48 espécies, o que representa 18% dos táxons registrados no monitoramento na área. Durante a sexta campanha foram registradas 24 espécies associadas a este tipo de ambiente. A terceira campanha foi a que apresentou o maior resultado com 31 táxons registrados, seguida da quinta com 30 e pela segunda com 27. A quarta campanha executada durante um forte período seco teve o pior resultado, com 15 espécies registradas.

Outra evidência da influência de áreas abertas e alagadas do Pindaré é a riqueza da família Emberizidae, com 11 espécies em todas as campanhas. Popularmente conhecidos como papa-capins, são pássaros granívoros, que se alimentam principalmente de gramíneas, razão de seu nome comum. São abundantes em áreas onde as plantas se encontram frutificadas. Áreas abertas alagadas, como as existentes na Locação 24, são ambientes adequados à proliferação de capins férteis com maior frequência. As espécies da família Emberizidae têm reprodução explosiva e também são migratórias, ocorrendo em ambientes que oferecem recursos em abundância, o que reflete na riqueza observada na área de estudo. Uma alta riqueza exige maior atenção com o grupo, devido a várias espécies serem apreciadas pelo seu canto melódico e de fácil manejo, o que as coloca como principais alvos do comércio ilegal de aves silvestres.

Nas seis campanhas em conjunto foram registradas 25 espécies de rapinantes, distribuídas nas seguintes famílias: Pandionidae (1), Accipitridae (13), Falconidae (7), Tytonidae (1), Strigidae (3). Na sexta campanha foram registrados 12 táxons, o quarto melhor resultado. Nas campanhas de 1 a 5 foram registradas 14, 8, 15, 8 e 13 espécies respectivamente, onde o registro médio por campanha foi de 11 táxons. Dos rapinantes registrados até o momento, o gavião-branco (*Pseudastur albicollis*) presente somente na primeira campanha, é um táxon com alta sensibilidade ambiental dependente de áreas florestais habitando preferencialmente o ambiente de dossel (Stotz et al 1996) (Tabela 46).

**Tabela 46: Espécies de Rapinantes registradas durante o monitoramento de aves na Locação 24.**

Táxon	Nome em português	Campanha					
		1	2	3	4	5	6
<b>Accipitriformes</b>							
<b>Pandionidae</b>							
<i>Pandion haliaetus</i>	águia-pescadora	X	X		X		
<b>Accipitridae</b>							
<i>Leptodon cayanensis</i>	gavião-de-cabeça-cinza	X					
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	gaviãozinho			X			
<i>Harpagus diodon</i>	gavião-bombachinha	X					
<i>Ictinia plumbea</i>	sovi					X	
<i>Busarellus nigricollis</i>	gavião-belo				X	X	X



Táxon	Nome em português	Campanha					
		1	2	3	4	5	6
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavião-caramujeiro			X			
<i>Geranospiza caerulescens</i>	gavião-pernilongo			X		X	X
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo			X			X
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	X	X	X	X	X	X
<i>Pseudastur albicollis</i>	gavião-branco	X					
<i>Buteo nitidus</i>	gavião-pedrês		X	X	X	X	X
<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta	X		X	X	X	
<i>Buteo albonotatus</i>	gavião-de-rabo-barrado	X		X			X
<b>Falconiformes</b>							
<b>Falconidae</b>							
<i>Daptrius ater</i>	gavião-de-anta			X	X	X	X
<i>Caracara plancus</i>	caracará	X	X	X	X	X	X
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro		X	X		X	X
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acaúã	X	X	X		X	X
<i>Micrastur semitorquatus</i>	falcão-relógio					X	
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri		X				
<i>Falco ruficularis</i>	cauré	X	X	X	X	X	X
<b>Strigiformes</b>							
<b>Tytonidae</b>							
<i>Tyto alba</i>	coruja-da-igreja	X					
<b>Strigidae</b>							
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	X					
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Caburé	X		X		X	X
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	X		X			

Através da análise de Mao-Tau foi construída a curva de rarefação de amostras (Gráfico 200), com o uso dos dados coletados durante todas as campanhas agrupados por dias de amostragem. A curva ainda é crescente, mas mostra sinais de estabilização devido à redução de sua inclinação. A riqueza estimada pelo Jackknife de primeira ordem foi 315,41 espécies na quinta campanha, valor superior ao resultado obtido na quarta campanha que foi de 304 táxons.

A riqueza da Locação 24 (Gráfico 199 e Gráfico 200) foi crescente durante as três primeiras campanhas de monitoramento. Na quarta campanha ocorreu uma queda na mesma, com sua recuperação a partir da quinta campanha e mantida na presente. Tal fato indica que as comunidades faunísticas na Locação 24 são maiores do que a riqueza observada até o momento, mas que a mesma se encontra próxima da estabilidade.

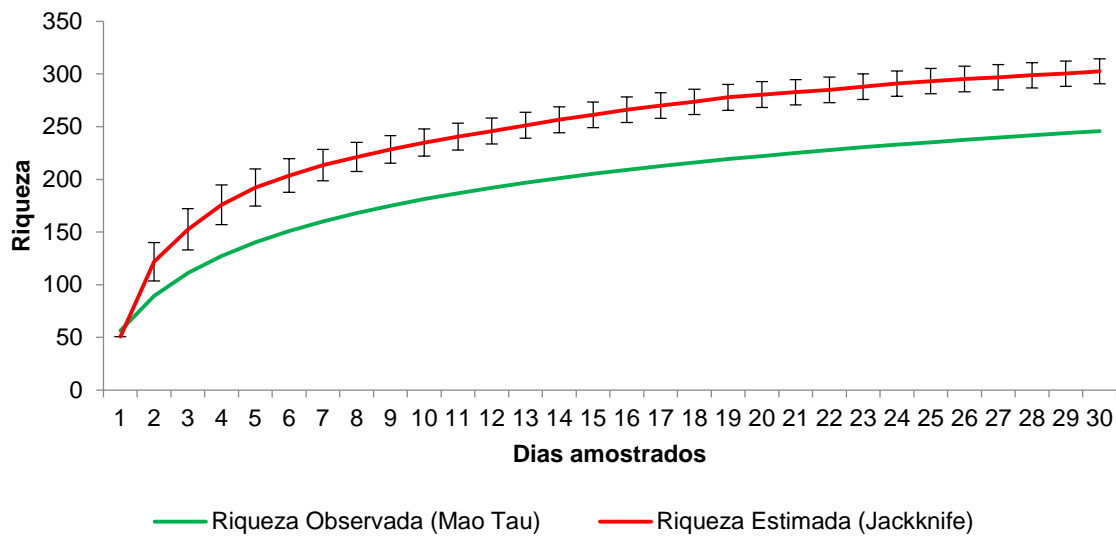


Gráfico 200: Curva de acumulação de espécies durante o monitoramento de aves na Localização 24.

### 3.2.6.2.2 Abundância

Ao longo das seis campanhas de monitoramento na Localização 24 foram registrados 4098 indivíduos. Quando considerado por campanha, a abundância absoluta foi de 154, 772, 1301, 82, 745 e 945 espécimes, o que faz da sexta campanha o segundo melhor resultado. A queda na quarta campanha se deu em decorrência ao efeito da sazonalidade e devido a incidência de uma seca severa durante a amostragem.

Durante a sexta campanha, a densidade total de indivíduos por hectare foi de 34 ind/ha e a densidade média foi 0,29 ind/ha. Mesmo apresentando uma densidade elevada, a maioria das espécies apresentou baixa abundância, o que indica uma distribuição mais equitativa e sem espécies dominantes. Na sexta campanha, as espécies com densidade de indivíduos por hectare superiores a 1 ind/ha foram: a rolinha-roxa (*Columbina talpacoti*) com 1,8 ind/ha, o garrincho-pai-avô (*Pheugopedius genibarbis*) com 1,46 ind/ha, a juriti-gemeadeira (*Leptotila rufaxilla*) com 1,26 ind/ha e o arapaçu-de-bico-branco (*Dendroplex picus*) com 1,16 ind/ha (Gráfico 201).

A abundância relativa ao longo do monitoramento foi similar à densidade da campanha atual com resultados baixos e sem espécies dominantes. Os táxons mais dominantes durante o monitoramento foram: a jandaia-verdadeira (*Aratinga jandaya* – Foto 324) com 4,52%, a pipira-vermelha (*R. carbo* – Foto 325) com 4,24%, a rolinha-roxa (*C. talpacoti*) com 3,28%, o bentevizinho-de-asa-ferrugínea (*Myiozetetes cayanensis*), espécie associada a ambientes alagados, com 3,26%, o tiziu (*Volatinia jacarina*) com 3,21%, o bem-te-vi (*P. sulphuratus*) com 2,91% e o garrincho-pai-avô (*P. genibarbis*) com 2,50% (Gráfico 201).

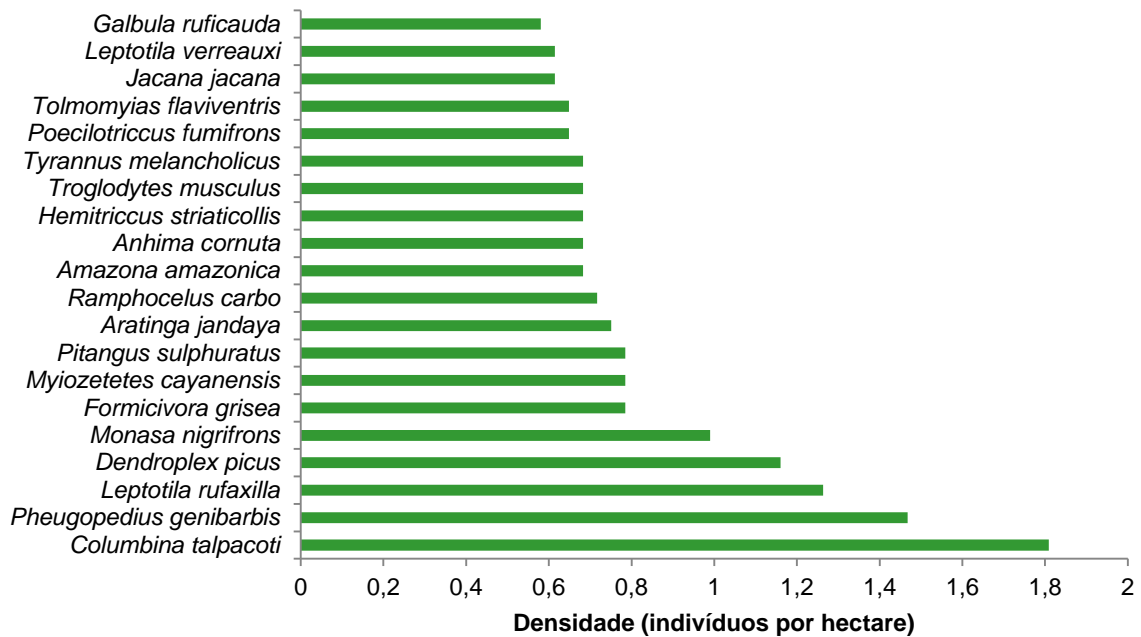


Gráfico 201: Maiores densidades na sexta campanha de monitoramento de aves na Localização 24



Foto 324: jandaia-verdadeira (*A. jandaya*). Foto: Gustavo Gonsioroski.



Foto 325: pipira-vermelha (*R. carbo*). Foto: Eduardo Alteff.

A abundancia relativa média foi de 0,95% (Gráfico 201), fato que reforça que as populações de aves na Localização 24 são pequenas e similares entre si, onde as espécies mais abundantes correspondem a táxons naturalmente comuns (Stotz et al. 1996). Espécies como o bem-te-vi (*P. sulphuratus*) e o tiziu (*V. jacarina*) são indicadores de áreas antropizadas quando registradas em abundância elevada (Stotz et al. 1996).

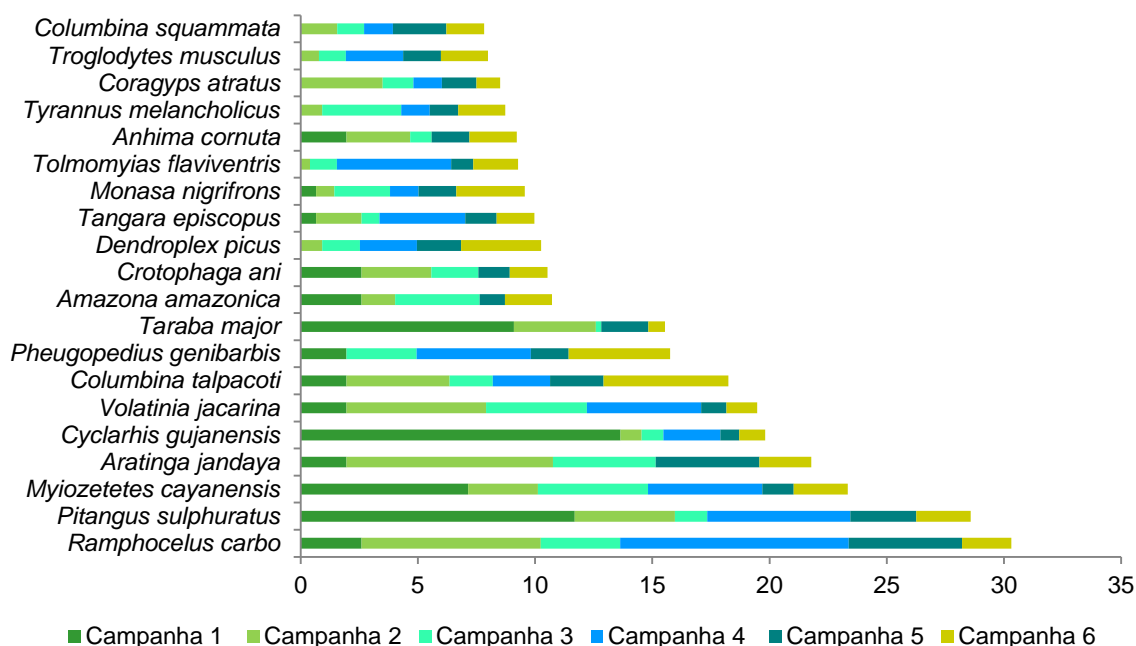


Gráfico 202: Espécies mais abundantes durante monitoramento de aves na Locação 24.

Na sexta campanha foram capturadas 14 aves por redes de neblina, mesmo valor registrado na campanha anterior, porém, com uma riqueza inferior de nove espécies amostradas pelo método. A quarta campanha foi que obteve o melhor sucesso com 68 capturas distribuídas em 26 espécies. O sucesso elevado durante a campanha 4 pode ser atribuído pela coleta ter sido executada durante o período seco. Nessa estação há a tendência das populações se concentrarem nos locais com maior disponibilidade de recursos. Foram capturadas nas seis campanhas 129 aves em 42 táxons distintos. Um sucesso baixo quando comparado aos demais métodos baseados na observação direta que contaram com 6861 registros de aves (Gráfico 203).

Mesmo com um sucesso menor na presente campanha ocorreu a captura de quatro espécies não registradas pela primeira vez no método (Gráfico 203). Trata-se do chora-chuva-preto (*Monasa nigrifrons* – Foto 326), o tururim (*Crypturellus soui* – Foto 327), a andorinha-do-campo (*Progne tapera*) e o sabiá-barranco (*Turdus leucomelas* – Foto 328). A pipira-vermelha (*R. carbo*) foi a espécie mais abundante ao longo das seis campanhas com 22 registros ao todo. A segunda espécie mais frequente foi o choró-boi (*T. major* – Foto 329) com nove capturas destas quatro somente na campanha atual e na terceira campanha e uma na quinta campanha (Gráfico 203).



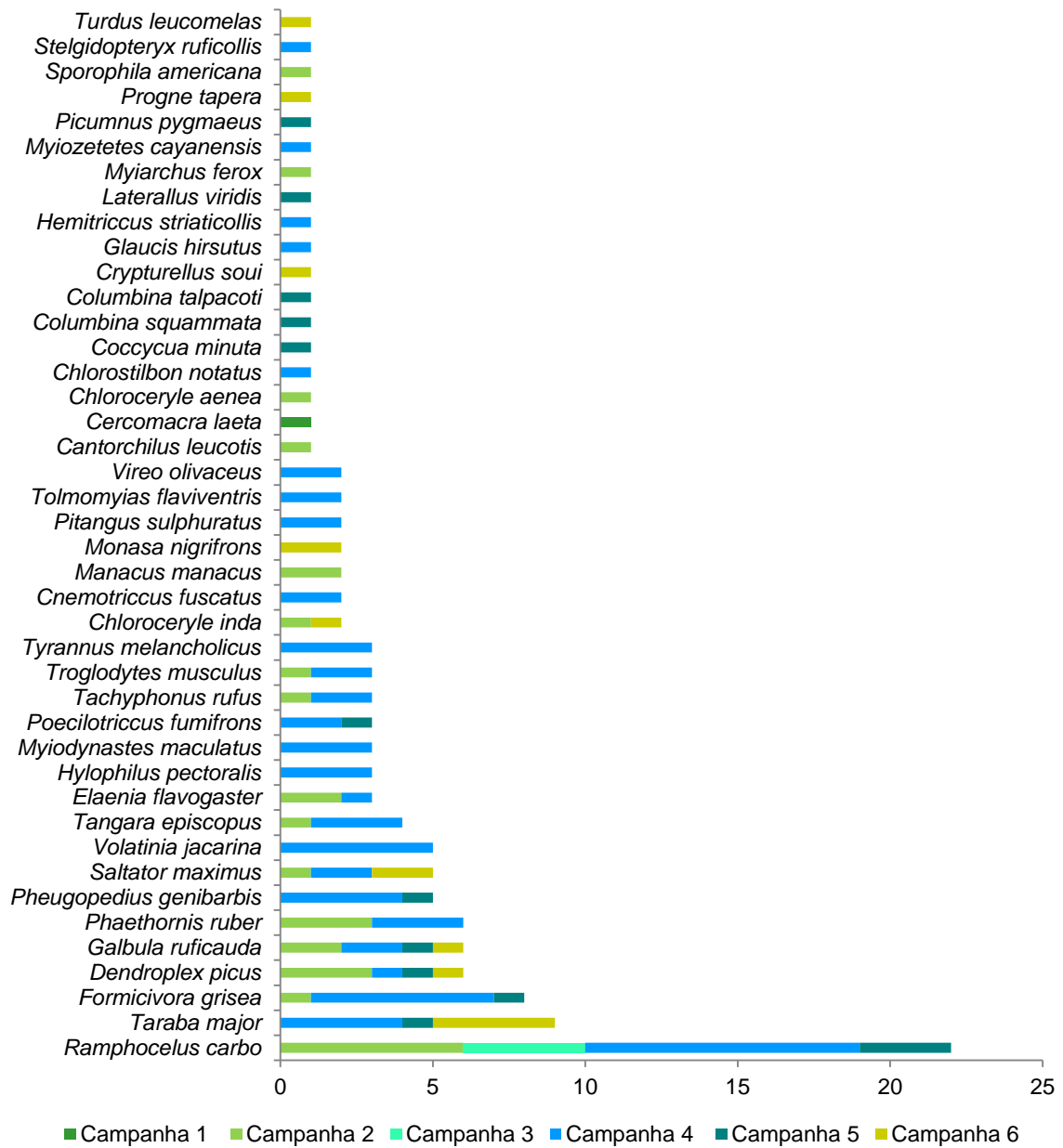


Gráfico 203: Frequência de captura através de redes de neblina durante o monitoramento de aves na Locação 24.



Foto 326: O chora-chuva-preto (*M. nigrifrons*).  
Foto: Wagner Nogueira.



Foto 327: O tururim (*C. sou*). Foto: José Paula.



Foto 328: O sabiá-barranco (*T. leucomelas*). Foto  
Wagner Nogueira.



Foto 329: O choró-boi (*T. major*). Foto: Wagner  
Nogueira.

### 3.2.6.2.3 Diversidade e equitabilidade

Nas três campanhas iniciais foi observado um aumento na riqueza de espécies que decaiu na quarta campanha e retornou ao antigo patamar nas campanhas posteriores. Na primeira campanha foram registradas no método quantitativo, 44 espécies e o índice de Shannon foi de  $H = 3,25$ . Já na segunda foram registradas 88 espécies e o índice foi de  $H = 3,85$ . Na terceira campanha a riqueza foi de 132 espécies e a diversidade foi  $H = 4,3$ . Na quarta campanha o valor de Shannon caiu para  $H = 3,25$  com 38 espécies observadas, voltando a se elevar para  $H = 4,42$ , na quinta campanha, quando foram registradas 123 espécies. Na sexta campanha o índice foi de  $H = 4,27$ , quando foram registrados 114 táxons (Gráfico 204).

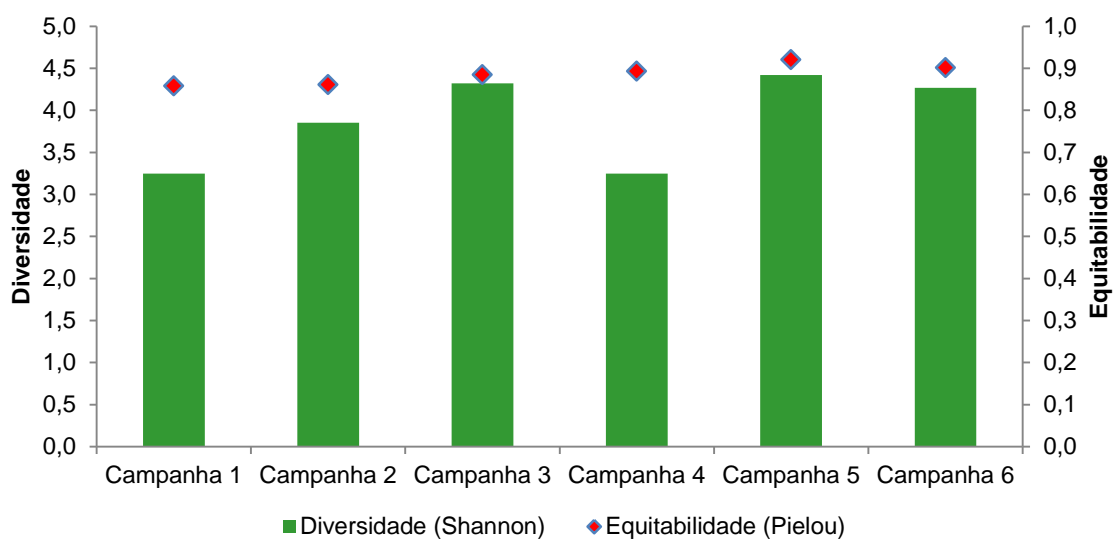


Gráfico 204: Diversidade de Shannon e Equitabilidade de Pielou no monitoramento de aves na Locação 24.

A equitabilidade de Pielou (E) entre as campanhas apresentou uma pequena variação positiva mantendo-se praticamente constante e elevada ( $E = 0,86$  nas duas primeiras campanhas) e 0,88, 0,89, 0,92 e 0,90 respectivamente das campanhas 3 a 6 (Gráfico 204). Tais valores indicam que a distribuição do número de indivíduos nas diferentes espécies foi similar. Este resultado sugere que as populações na área estão equilibradas entre si. Os valores estão convergentes com os dados de abundância obtida na Locação 24 (Gráfico 202).

A avifauna da Locação 24 apresenta uma elevada diversidade de aves como pode ser observado nos índices de Shannon ao longo do monitoramento. A queda na campanha 4 se deu, provavelmente, em decorrência da baixa riqueza de aves obtidas durante a mesma. Contudo, a queda não pôde ser atribuída às atividades de duplicação da EFC, uma vez que durante os levantamentos a área foi atingida por uma seca severa e nas campanhas posteriores os índices voltaram aos patamares observados antes da quarta campanha. Assim sendo, é possível inferir que as causas para a redução foram pontuais e associadas à sazonalidade e que de modo geral a diversidade na Locação 24 se manteve constante e em patamares elevados (Gráfico 204).

### 3.2.6.2.4 Similaridade

O cálculo da similaridade de Sørensen obtido pela análise de ordenação multidimensional não métrica durante o monitoramento resultou em um agrupamento distinto formado pelas campanhas três, cinco e seis, que correspondem às mais ricas e outro com as demais campanhas se agrupando isoladamente. Este fato permite deduzir que, a despeito das variações, as comunidades de aves da Locação 24 são estáveis ao longo do tempo, uma vez que as mesmas podem ser atribuídas à sazonalidade. A recuperação na composição após a campanha 4 como pode ser observado pela maior similaridade entre as campanhas 3, 5 e 6 é um indício que a área vem mantendo suas características (Gráfico 205).

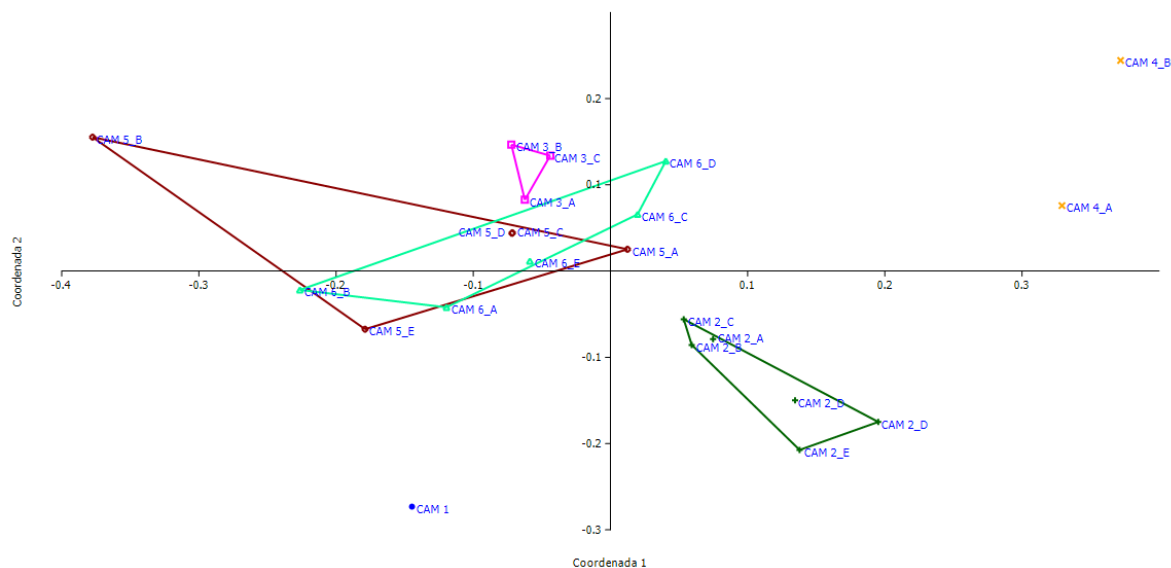


Gráfico 205: Similaridade de Sørensen obtida pela análise de correspondência (NMDS) durante o monitoramento na Localização 24.

Legenda: Campanha 1: Azul, Campanha 2: Verde, Campanha 3: Rosa. Campanha 4: Amarelo, Campanha 5: Vermelho e Campanha 6: Azul-claro.

### 3.2.6.2.5 Espécies Ameaçadas de Extinção, Raras, Endêmicas, Novas Para a Ciência ou com Ampliação de Distribuição Geográfica

Durante todo o monitoramento da EFC foram registradas 11 espécies endêmicas da Amazônia. A quinta campanha foi a que apresentou maior riqueza nesse quesito, com 10 espécies, seguida pela campanha 3 com sete, campanha 6 com cinco, campanha 4 com quatro e com duas espécies endêmicas do bioma nas duas primeiras campanhas. (Tabela 47).

**Tabela 47: Táxons endêmicos do bioma amazônico registrados durante o monitoramento de aves na Localização 24.**

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	CAMPANHA					
		1	2	3	4	5	6
<i>Cathartes melambrotus</i>	urubu-da-mata	X		X	X	X	X
<i>Pionus menstruus</i>	maitaca-de-cabeça-azul					X	X
<i>Nystalus striolatus</i>	rapazinho-estriado					X	
<i>Pteroglossus inscriptus</i>	araçari-miudinho-de-bico-riscado	X	X	X	X	X	X
<i>Campephilus rubricollis</i>	pica-pau-de-barriga-vermelha					X	
<i>Thamnophilus amazonicus</i>	choca-canela			X	X		X
<i>Sclateria naevia</i>	papa-formiga-do-igarapé			X	X	X	X
<i>Hypocnemoides maculicauda</i>	solta-asa			X		X	
<i>Synallaxis gujanensis</i>	joão-teneném-becuá			X		X	
<i>Attila cinnamomeus</i>	tinguaçu-ferrugem			X		X	
<i>Hylophilus semicinereus</i>	verdinho-da-várzea		X			X	

Não foram registradas espécies ameaçadas durante o monitoramento de avifauna na Localização 24.



O papagaio-campeiro (*Amazona ochrocephala*) é uma espécie de xerimbabo com ampla distribuição na Amazônia brasileira. Regiões no leste paraense e oeste do Maranhão estão fora da distribuição conhecida para a espécie (BirdLife International 2014) e foi registrada pela primeira vez durante a sexta campanha. Este registro que pode representar uma significativa expansão na distribuição conhecida para o táxon. A lacuna de estudos na região da Amazônia oriental, sobretudo no Maranhão, pode explicar o fato.

O fruxu-do-cerradão (*Neopelma pallescens*), registrado pela primeira vez na sexta campanha, é uma espécie que habita áreas de floresta decídua, matas de galeria e a Caatinga (Stotz et al. 1996). Possui uma ampla distribuição no Brasil, não ocorrendo na Amazônia central. No Maranhão, a espécie ocorre em quase todo Estado onde a região da bacia do Pindaré representa o limite da espécie (BirdLife International 2014). A região onde está situada a Locação 24 se encontra fora da distribuição conhecida, mas próximo de seu limite o que pode ser um indício para que a localidade esteja dentro da área de ocorrência da espécie.

A guaracava-cinzenta (*Myiopagis caniceps*) registrada pela primeira vez na sexta campanha é uma espécie que tem sua distribuição nos estados do Bioma da floresta Atlântica, na Caatinga, do Maranhão ao Piauí, nos estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, Goiás, Distrito Federal, Rondônia, Acre, Amazonas e Roraima. No Maranhão está limitada ao leste do Estado (BirdLife International 2014). Seu registro na Locação 24 pode representar um aumento significativo e relevante na distribuição para espécie.

O coleirinho (*Sporophila caerulescens*) é uma ave de xerimbabo altamente apreciada no Brasil que ocorre do litoral da Bahia ao Rio Grande Sul e na região Centro Oeste. Na Amazônia é considerada como extinta (BirdLife International 2014). Foi registrada durante os levantamentos na sexta campanha e também na Locação 22. O registro das populações no Estado poderá ser o primeiro registro para a espécie no Maranhão além de uma significativa expansão em sua distribuição (BirdLife International 2014).

O peixe-frito-pavonino (*Dromococcyx pavoninus* – Foto 330) é uma espécie pertencente à família Cuculidae e conta com uma distribuição difusa no Brasil, ocorrendo nos estados de Sergipe e em todos os estados da região Norte, Centro Oeste, Sudestes e Sul (Albuquerque 1996, BirdLife International 2014). A espécie foi registrada durante a sexta campanha pela primeira vez e pode representar o primeiro registro para a espécie no Estado. A distribuição difusa e fragmentada do táxon é um indício que o peixe-frito-pavonino (*D. pavoninus*) é subamostrado no território nacional.

O tico-tico-rei-cinza (*Lanio pileatus*) ocorre nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, Espírito Santo, parte de São Paulo, Tocantins, Goiás, Mato Grosso, Pará e em todo o nordeste. No Maranhão não é encontrado na porção oriental do estado. O município de Bom Jesus das Selvas e Bom Jardim estão fora da distribuição conhecida para a espécie e a mesma foi registrada na sexta campanha o que pode representar um aumento em sua distribuição (BirdLife International 2014). O tico-tico-rei-cinza (*L. pileatus*) é “substituído” pelo tico-tico-rei (*L. cucullatus*) no centro oeste do Brasil, triângulo mineiro e na Amazônia oriental do Pará ao Maranhão (BirdLife International 2014). Um dos indivíduos registrados, na verdade, trata-se de um híbrido entre as espécies (Foto 331). A expansão na distribuição

dos táxons em seus limites populacionais pode estar associada a lacunas amostrais ou mesmo a influências antrópicas, como o desmatamento, que pode ter forçado o encontro de populações que se anteriormente estavam segregadas.



Foto 330: O peixe-frito-pavonino (*D. pavoninus*).  
Foto: José Paula.



Foto 331: Indivíduo híbrido de *L. pileatus* vs *L. cucullatus*. Foto: Wagner Nogueira.

Durante o monitoramento na Locação 24 foram registradas 80 espécies de importância econômica, como cinegéticas ou de xerimbabo, valor que representa 19% da riqueza observada durante o programa. O aumento da circulação de pessoas eleva as chances de captura destas espécies, sendo necessária a execução de campanhas dentro das atividades de educação ambiental durante a expansão da EFC. Tanto a caça como a captura de aves para uso como animais de estimação são atividades ainda comuns na região. A manutenção dos parâmetros de riqueza das espécies de importância econômica após a conclusão das atividades na área indicará que não houve impactos significativos referente à captura de fauna silvestre.

Das espécies utilizadas como animais de estimação, aquelas pertencentes às famílias Psittacidae, Emberizidae, Thraupidae e Icteridae são as mais frequentes. Por sua vez, as espécies cinegéticas mais comuns pertencem às famílias Tinamidae, Cracidae, Anatidae, Rallidae e Columbidae. O jaçanã (*Jacana jacana*) é uma espécie altamente procurada como fonte de proteína no Maranhão, por se tratar de espécie abundante e tolerante à antropização. Os efeitos da pressão de caça sobre a espécie aparentam não ter proporcionado reduções nas populações.

### 3.2.6.3 Mastofauna

A sexta campanha de monitoramento da fauna de mamíferos na área de estudo definida para o empreendimento expansão da Estrada de Ferro Carajás registrou 37 espécies de mamíferos silvestres (Tabela 48), total que representa cerca de 5,2% das espécies com distribuição conhecida para o Brasil (Reis 2010). Estas espécies estão distribuídas em 19 famílias e oito ordens. Destaca-se a ordem Carnivora como a mais bem representada do grupo (27%), seguida de Rodentia (24%). Do total de espécies, treze representam os pequenos mamíferos não-voadores e 24, os mamíferos de médio e grande porte (Gráfico 206).

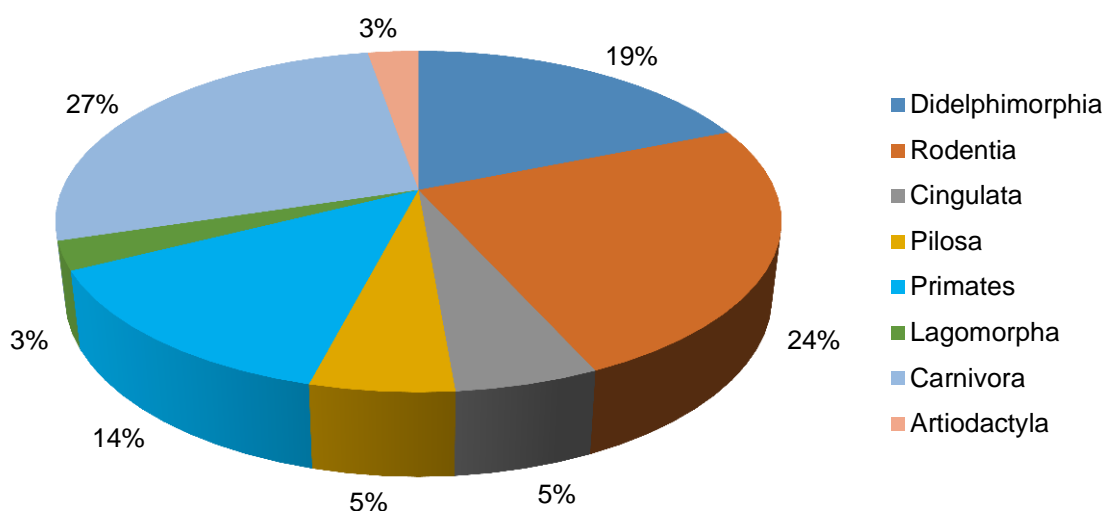


Gráfico 206: Representatividade das ordens de mamíferos agregadas registradas na sexta campanha na área de monitoramento da Localização 24.

Tabela 48: Espécies de mamíferos não voadores registradas nas áreas de amostragem da EFC, Localização 24, Buriticupu/MA.

TÁXON	NOME COMUM	CAMPANHA					
		1	2	3	4	5	6
<b>Didelphimorphia</b>							
<b>Didelphidae</b>							
<i>Caluromys philander</i>	cuíca-lanosa		X		X	X	
<i>Cryptonanus cf. agricolai</i>	catita				X		
<i>Didelphis marsupialis</i>	gambá, mucura	X	X	X	X	X	X
<i>Marmosa murina</i>	catita, guaiquica		X		X		X
<i>Marmosops cf. pinheiroi</i>	cuíca		X				
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	cuíca-de-quatro-olhos			X			
<i>Philander opossum</i>	cuíca-de-quatro-olhos	X	X	X	X	X	X
<b>Cingulata</b>							
<b>Dasypodidae</b>							
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha	X		X		X	X
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peludo, tatu-peba			X		X	X
<b>Pilosa</b>							
<b>Bradypodidae</b>							
<i>Bradypus variegatus</i>	bicho-preguiça	X	X	X			X
<b>Myrmecophagidae</b>							
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim		X				X
<b>Primates</b>							
<b>Callitrichidae</b>							
<i>Callithrix jacchus</i>	sagui-de-tufos-branco		X				
<b>Cebidae</b>							
<i>Sapajus apella</i>	macaco-prego			X	X	X	X
<i>Saimiri sciureus</i>	macaco-de-cheiro					X	

TÁXON	NOME COMUM	CAMPANHA					
		1	2	3	4	5	6
<b>Aotidae</b>							
<i>Aotus infulatus</i>	macaco-da-noite	X			X		
<b>Atelidae</b>							
<i>Alouatta belzebul</i>	guariba-de-mãos-ruivas		X			X	
<b>Rodentia</b>							
<b>Cricetidae</b>							
<i>Hylaeamys megacephalus</i>	rato-do-mato	X		X			
<i>Nectomys rattus</i>	rato-d'água			X			
<i>Oecomys</i> sp.	rato-do-mato	X	X		X		
<i>Oligoryzomys</i> sp.	rato-do-mato		X	X	X		
<i>Rhipidomys</i> sp.	rato-do-mato		X	X		X	
<b>Cuniculidae</b>							
<i>Cuniculus paca</i>	paca		X	X		X	X
<b>Caviidae</b>							
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	X	X	X	X	X	X
<b>Dasyproctidae</b>							
<i>Dasyprocta prymnolopha</i>	cutia	X	X	X	X	X	X
<b>Echimyidae</b>							
<i>Makalata cf. obscura</i>	rato-de-espinho		X		X		
<b>Lagomorpha</b>							
<b>Leporidae</b>							
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	coelho, tapeti		X	X		X	X
<b>Carnivora</b>							
<b>Felidae</b>							
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaririca			X		X	X
<i>Leopardus</i> sp.	gato-do-mato	X			X		
<i>Puma concolor</i>	onça-parda, suçuarana, leão-baio					X	
<i>Puma yagouaroundi</i>	jaguarundi, gato-mourisco				X		
<b>Canidae</b>							
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	X	X	X	X	X	X
<b>Mustelidae</b>							
<i>Pteronura brasiliensis</i>	ariranha		X				
<i>Eira barbara</i>	irara, papa-mel	X				X	
<b>Mephitidae</b>							
<i>Conepatus semistriatus</i>	cangambá, jaritataca			X		X	
<b>Procyonidae</b>							
<i>Nasua nasua</i>	quati	X	X	X	X	X	X
<i>Procyon cancrivorus</i>	guaxinim, mão-pelada			X			X
<b>Artiodactyla</b>							
<b>Cervidae</b>							
<i>Mazama nemorivaga</i>	veado-da-amazônia	X				X	X



### 3.2.6.3.1 Riqueza

Durante as seis campanhas de monitoramento na Locação 24 no projeto expansão da Estrada de Ferro Carajás, foram registradas até o momento trinta e sete espécies de mamíferos não voadores, sendo que a curva acumulativa continua ascendendo durante as primeiras campanhas, estabilizando durante a sexta campanha (Gráfico 207). Durante a primeira campanha, foram registradas quatro espécies de pequenos mamíferos e dez espécies de mamíferos de médio e grande porte, com a adição de seis novas espécies (*Caluromys philander*, *Marmosops* cf. *pinheiroi*, *Marmosa murina*, *Makalata* cf. *obscura*, *Rhipidomys* sp., e *Oligoryzomys* sp.) para os pequenos mamíferos e seis novas espécies (*Cuniculus paca*, *Pteronura brasiliensis*, *Callithrix jacchus*, *Alouatta belzebul*, *Sylvilagus brasiliensis* e *Tamandua tetradactyla*) para os mamíferos de médio e grande porte na segunda campanha de monitoramento, totalizando uma riqueza de vinte e uma espécies. Na terceira campanha de monitoramento, houve a adição de sete novas espécies, com destaque para *Leopardus pardalis* (jaguatirica) espécie citada como “Vulnerável” no livro vermelho dos mamíferos ameaçados de extinção (Machado 2008), totalizando uma riqueza de vinte espécies de mamíferos.

Na quarta campanha do monitoramento realizado na área de amostragem da Locação 24, foram registradas dez espécies de mamíferos, com a adição de uma nova espécie a lista (*Puma yagouaroundi*) Já na quinta campanha houve a inclusão a lista de uma nova espécie de marsupial para o grupo de pequenos mamíferos, *Cryptonanus* cf. *agricolai*, que representa o primeiro registro para a área e possivelmente expansão da distribuição geográfica da espécie que é conhecida atualmente, totalizando treze espécies de pequenos mamíferos registradas para a área da Locação 24 atualmente. Na quinta campanha do monitoramento foi registrada a maior riqueza para mamíferos de médio e grande porte, com dezenove espécies sendo inventariadas na área. Destas, duas foi os primeiros registros para a localidade da Locação 24, com destaque para *Puma concolor* (onça-parda), espécie citada como vulnerável pelo livro vermelho das espécies ameaçadas do Brasil e pela IUCN (2013). A sexta campanha do monitoramento na Estrada de Ferro Carajás, Locação 24, revelou uma riqueza total de dezessete espécies, valor superior ao registrado na última campanha de seca (quarta campanha), que registrou dez espécies de mamíferos para a Locação 24.

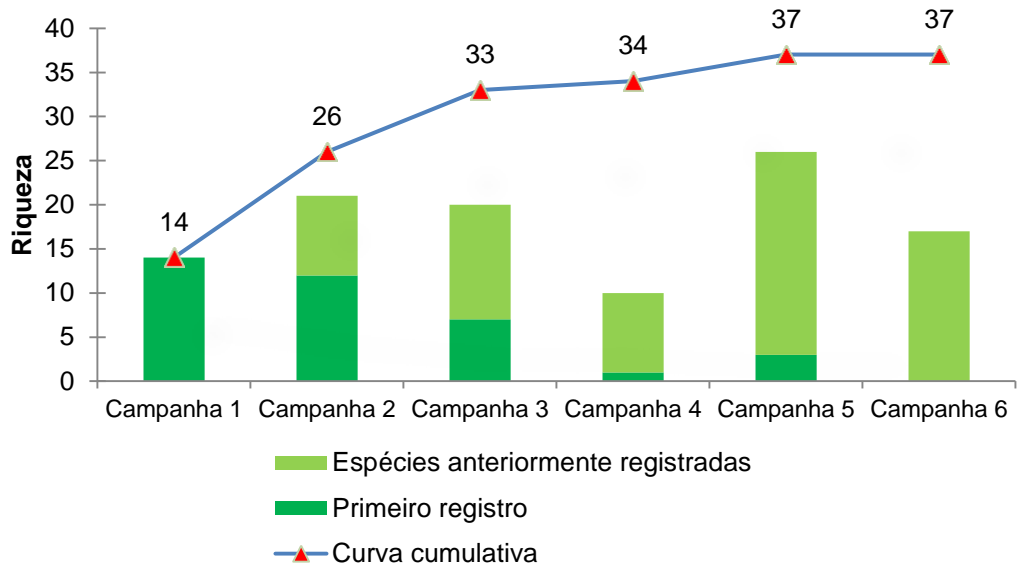


Gráfico 207: Gráfico comparativo da riqueza observada e curva de acumulação de espécies de mamíferos de médio e grande porte entre as seis campanhas de monitoramento na Locação 24.

### 3.2.6.3.1 Mamíferos de Médio e Grande Porte

A riqueza de espécies de mamíferos terrestres de médio e grande porte estimada, utilizando a frequência de registro obtida nas unidades amostrais durante as campanhas de monitoramento na Locação 24, foi de aproximadamente 26 espécies (IC  $\pm$  0,95), valor muito próximo ao observado em campo (24 espécies registradas), indicando que a suficiência amostral foi substancial para o grupo de mamíferos na área de monitoramento da expansão Estrada de Ferro Carajás. A curva do coletor (Gráfico 208) tem um crescimento exponencial e continua a ascender gradualmente, começando a regredir a partir do 25º dia de amostragem, tendendo a estabilização, indicando que o esforço amostral foi eficaz, e as curvas de riqueza estimada e observada finalmente começam a revelar seu caráter assintótico.

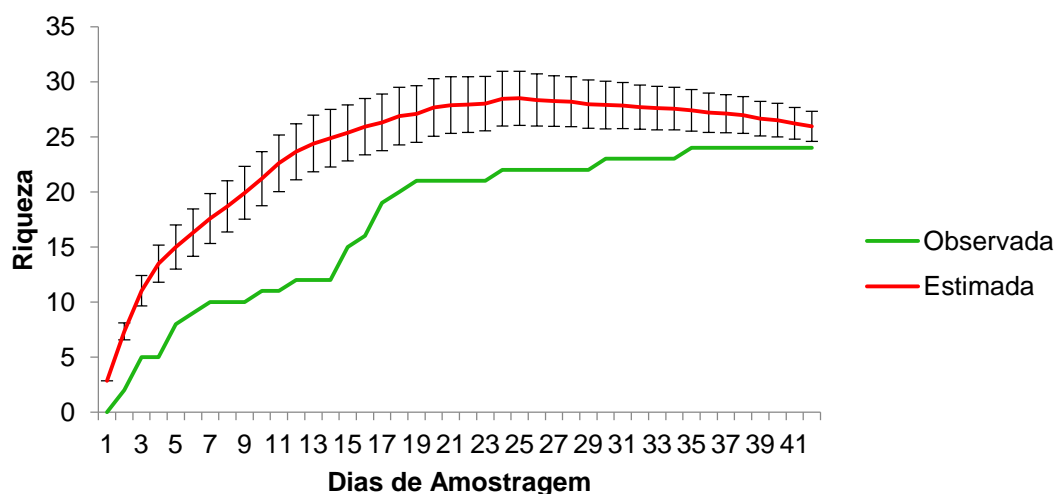


Gráfico 208: Curva do coletor agregada entre as seis campanhas, representando a riqueza observada e a riqueza estimada (Jackknife) de mamíferos de médio e grande porte na Locação 24.

A metodologia de registro por transecção e busca ativa mostrou-se eficiente para inventariar e para estimar a riqueza de espécies de mamíferos terrestres de médio e grande porte na área de influência do projeto expansão da Estrada de Ferro Carajás. A heterogeneidade ambiental influencia diretamente a riqueza de mamíferos de médio e grande porte, pois áreas mais heterogêneas são mais propícias a haverem maior diversidade, devido a variedade de ambientes fitofisionômicos, conforme o observado na Locação 24. Com base no número de campanhas realizadas, o desvio padrão apresentando e a riqueza registrada, é possível afirmar hipoteticamente que a riqueza máxima de mamíferos de médio e grande porte tenha sido registrada na área de amostragem da Locação 24. Contudo, faz-se necessário que novas campanhas sejam realizadas em épocas distintas do ano para que essa premissa passe de um plano de hipóteses para um plano de convicção sobre a riqueza total da Locação 24.

### 3.2.6.3.1.2 Pequenos Mamíferos

O sucesso de captura obtido para cada um dos métodos são descritos na Tabela 49. O sucesso de captura variou entre cada campanha. Na primeira e segunda campanha do monitoramento, os maiores valores encontrados foram pelo método de armadilhas de interceptação e queda. Na terceira campanha, os valores do sucesso de captura são os maiores para as armadilhas de contenção viva, tendo sido o método que registrou o maior sucesso de captura na campanha. Na quarta campanha, os menores valores registrados na área para o sucesso de captura nos dois métodos utilizados para a captura de pequenos mamíferos pode ser um indicativo da heterogeneidade da área e a flutuação da comunidade de pequenos mamíferos. Na quinta campanha, os maiores valores obtidos foram através do método de interceptação e queda, representando um sucesso de captura de 2,14%. Na sexta campanha do monitoramento, o sucesso de captura foi maior para as armadilhas de contenção viva, compreendendo valor de 1,48%. Já para as armadilhas de interceptação e queda, o valor do sucesso de captura na sexta campanha foi de 0,95%. No agregado geral das seis campanhas de monitoramento realizadas até o momento o sucesso de captura através do método de interceptação e queda se mostrou o mais eficiente, compreendendo um valor de 1,46%, enquanto no método de armadilhas de contenção viva, o valor agregado para as cinco campanhas foi de 1,14%, valores estes explicados pela baixa abundância de pequenos mamíferos na região. Registra-se que o sucesso de captura das armadilhas de interceptação e queda decaiu 0,11% entre as duas últimas campanhas, enquanto o sucesso de captura das armadilhas de contenção viva aumentou 0,7% da quinta para a sexta campanha. O sucesso de captura é considerado baixo para os dois métodos.

**Tabela 49: Sucesso de captura utilizando o método CMR (Captura-Marcção-Recaptura) para o registro de espécies de pequenos mamíferos não voadores durante a amostragem em campo na Locação 24, Buriticupu/MA.**

Campanha	Método	Esforço Amostral	Total de Capturas	Número de Indivíduos	Sucesso de Captura
1	Grids	672	7	4	1,04%
	AIQ	420	6	5	1,42%
2	Grids	672	3	3	0,44%
	AIQ	420	12	11	2,85%

Campanha	Método	Esforço Amostral	Total de Capturas	Número de Indivíduos	Sucesso de Captura
3	Grids	672	14	9	2,08%
	AIQ	420	4	4	0,95%
4	Grids	672	2	2	0,29%
	AIQ	420	2	2	0,47%
5	Grids	672	10	7	1,48%
	AIQ	420	9	9	2,14%
6	Grids	672	10	9	1,48%
	AIQ	420	4	4	0,95%
<b>Agregado</b>	<b>Grids</b>	<b>4032</b>	<b>46</b>	<b>35</b>	<b>1,14%</b>
	<b>AIQ</b>	<b>2520</b>	<b>37</b>	<b>35</b>	<b>1,46%</b>

A curva do coletor (Gráfico 209) gerada a partir dos pontos de amostragem de captura de pequenos mamíferos demonstrou a riqueza das espécies de pequenos mamíferos na área de influência da Locação 24 na Estrada de Ferro Carajás. A riqueza estimada de pequenos mamíferos para a região é superior a riqueza observada, não tendendo a estabilização como demonstrado na curva do coletor. A curva estima uma riqueza de cerca de 16 espécies de pequenos mamíferos para a área de amostragem, sendo que durante as campanhas em campo foram observadas 13 espécies de pequenos mamíferos. O intervalo de confiança corresponde a 95% (IC  $\pm$  0,95).

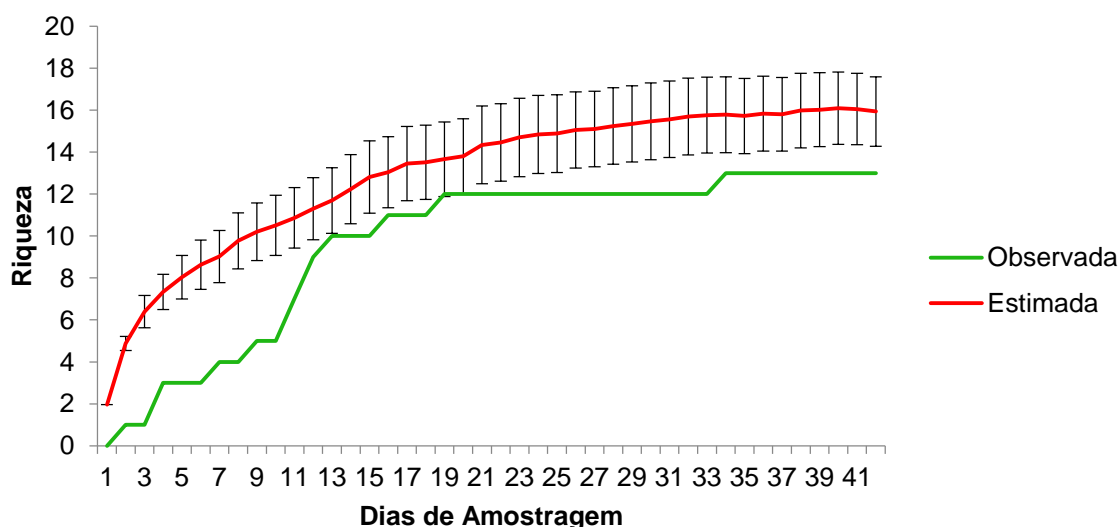


Gráfico 209: Curva do coletor agregada entre as seis campanhas, representando a riqueza observada e estimada (Jackknife) de pequenos mamíferos na área de amostragem da Locação 24.

A curva de acumulação de espécies teve um acentuado crescimento inicial e continua ascendendo, não apresentando tendência a estabilização, indicando que com a continuidade do esforço amostral nas campanhas de monitoramento da EFC, a riqueza de espécies tende a aumentar, mas de modo geral, os resultados são satisfatórios para representar a comunidade de mamíferos da região. Apesar do esforço amostral contínuo, a manutenção dos mesmos métodos em campo, a riqueza total da área ainda não foi registrada, o que indica que a variação e flutuação da comunidade de mamíferos ali



presentes, que ainda não mantêm um padrão organizado. Espera-se que nas seguintes campanhas, essa riqueza total seja registrada e as curvas finalmente atinjam a assíntota.

### 3.2.6.3.2 Abundância

Para o cálculo do índice de abundância relativa durante as seis campanhas, o número de sequências de indivíduos capturados de cada espécie foi dividido pelo total de amostras. Assim, obteve-se o número médio de sequências individuais por espécie.

Das 37 espécies de mamíferos registradas na Localização 24 até o momento, *Hydrochaerus hydrochaeris*, *Philander opossum*, *Cuniculus paca*, *Dasyprocta prymnolopha* e *Cerdocyon thous* foram as espécies mais abundantes, obtendo um índice de frequência de 0,49%, 0,38%, 0,27%, 0,26% e 0,20%, respectivamente. Destaca-se também como espécies de grande abundância na área *Nasua nasua* e *Didelphis marsupialis*, ambas com 0,17%. As sete espécies supracitadas são consideradas generalistas e sobrevivem exponencialmente em ambientes antropizados, explicando assim a elevada abundância das mesmas na área de amostragem da Localização 24 (Gráfico 210).

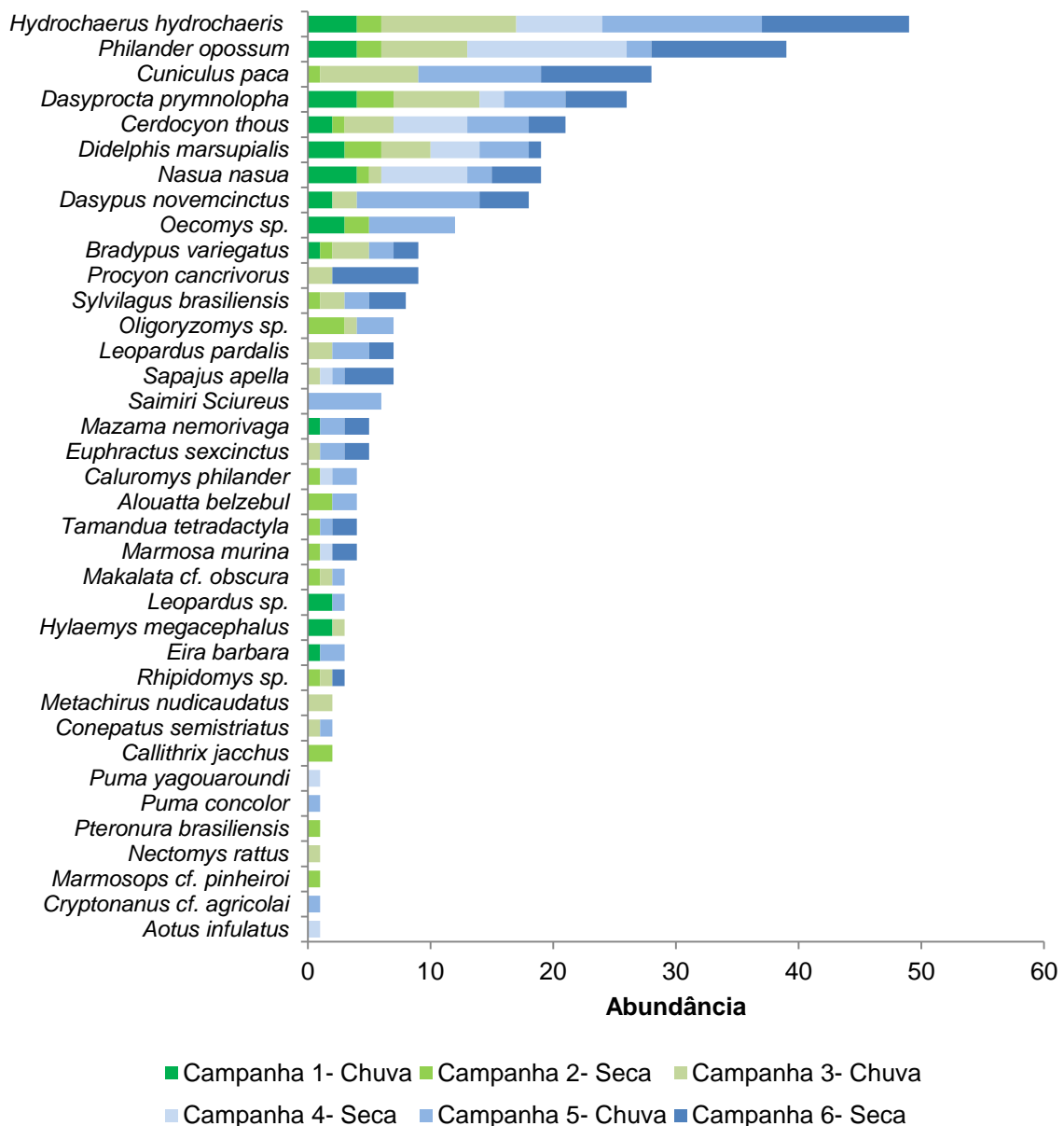


Gráfico 210: Abundância total das espécies de mamíferos registradas durante as seis campanhas de monitoramento na EFC, Localização 24, Buriticupu/MA.

Sete espécies obtiveram registros abaixo do esperado, mas não são consideradas raras, a exceção de *Puma concolor* e *Pteronura brasiliensis*, com frequência de registro em 0,1%, sendo consideradas espécies raras devido ao fator qualidade ambiental, pois precisam de extensas áreas de mata bem preservadas e recursos hídricos pouco impactados para sua sobrevivência. Estas espécies estão citadas na lista vermelha das espécies ameaçadas de extinção (Machado 2008), sendo inseridas como vulneráveis a extinção. A baixa frequência de registro pode estar associada a influência da sazonalidade e atividade antrópica que existe na região, além da forte pressão de caça, sendo estas espécies com baixa abundância registros específicos da segunda campanha (*Pteronura brasiliensis*) e quinta campanha (*Puma concolor*). Contudo, nota-se a estabilidade da comunidade de mamíferos, que tende a não apresentar grandes variações em sua riqueza e abundância a curto/médio prazo, conforme o registrado na área de amostragem da Localização 24.

### 3.2.6.3.3 Diversidade e Equitabilidade

A partir do número de indivíduos de mamíferos encontrados na Locação 24, foram calculados os índices de diversidade de Shannon e equitabilidade de Pielou (Gráfico 211). Quanto maior o índice de Shannon, maior a diversidade da população de mamíferos e o índice de Pielou quanto mais próximo de 1 maior a equitabilidade da população.

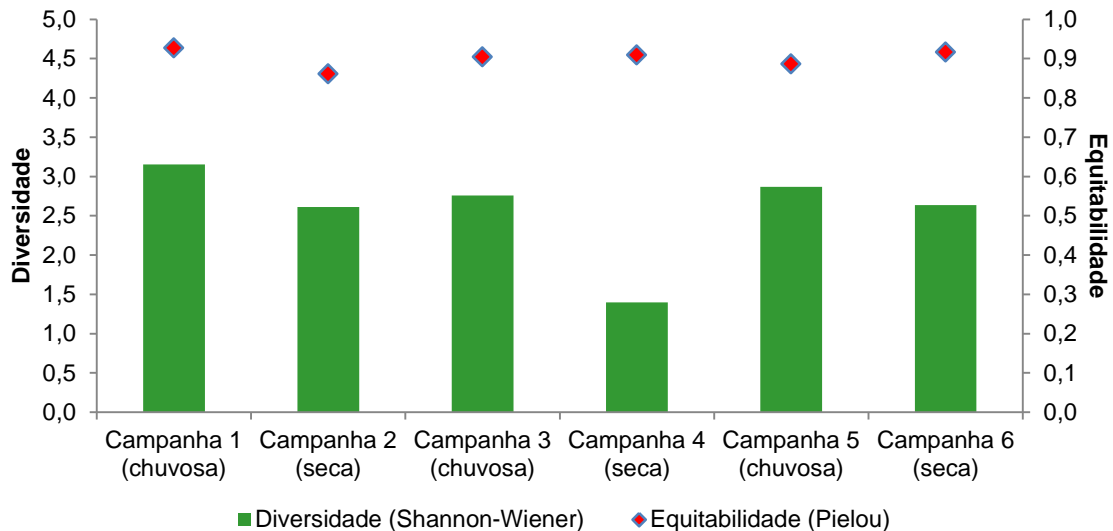


Gráfico 211: Gráfico exibindo a diversidade de mamíferos através do índice de Shannon e a Equitabilidade através do índice de Pielou ao longo do monitoramento no Locação 24.

Durante a primeira campanha de monitoramento, os índices de diversidade ( $H = 3,15$ ) e equitabilidade ( $E = 0,92$ ) foram os mais elevados sendo que a equitabilidade se aproximou de 1 segundo o índice de Pielou. A quarta campanha de monitoramento revelou os índices de diversidade mais baixos encontrados até o momento na Locação 24 ( $H = 1,39$ ) e equitabilidade ( $E = 0,90$ ). O baixo número de registros nos métodos de coleta de pequenos mamíferos tem influência direta, forçando o descenso do índice de diversidade. Com os altos índices de equitabilidade encontrados durante as seis campanhas de monitoramento, sugere-se que a área possua populações estáveis e uniformes, indicando que a comunidade de mamíferos presente naquela localidade encontra-se estabilizada e tende a não ter grande variação em sua composição. Estes fatos relatam que os impactos originados através das obras de duplicação da ferrovia não geram influencia nociva sobre a comunidade de mamíferos presente na Locação 24.

A variação no índice de diversidade e a constância do índice de equitabilidade, segere que estes possam ser associados a heterogeneidade do ambiente presente na Locação 24, fator este que determina a ocorrência de mamíferos em diferentes localidades, aliado a diversidade alta registrada que é influenciada pela matriz antrópica em que esta inserida a Locação 24, favorecendo o aparecimento de espécies pioneiras e generalistas, elevando a riqueza e diversidade local.

### 3.2.6.3.4 Similaridade

#### 3.2.6.3.4.1 Pequenos Mamíferos

Para verificar a Similaridade da comunidade de mamíferos da Locação 24 entre as seis campanhas utilizou-se o índice de Sorensen (Gráfico 212).

Os agrupamentos foram mais similares e se ordenaram nas campanhas 3 e 4 (Elipses Rosa e Verde – Gráfico 212), sendo que a comunidade de mamíferos da Locação 24 se aproxima. A menor similaridade entre os dias 6, 14, 29 e 36 do monitoramento de pequenos mamíferos da Locação 24 deve-se ao fato de não haver tido coleta de nenhum espécime durante estes dias de amostragem, devido à baixa abundância de pequenos mamíferos na área amostral. A composição da comunidade de pequenos mamíferos não apresenta um padrão organizado, embora a comunidade apresente pouca variação e tenha tendência em se manter estável devido a sua composição formada por espécies generalistas. Aliado a estes fatos, nota-se que a heterogeneidade e a variação sazonal interferem diretamente na comunidade de mamíferos, causando a flutuação das espécies entre as amostragens em diferentes campanhas.

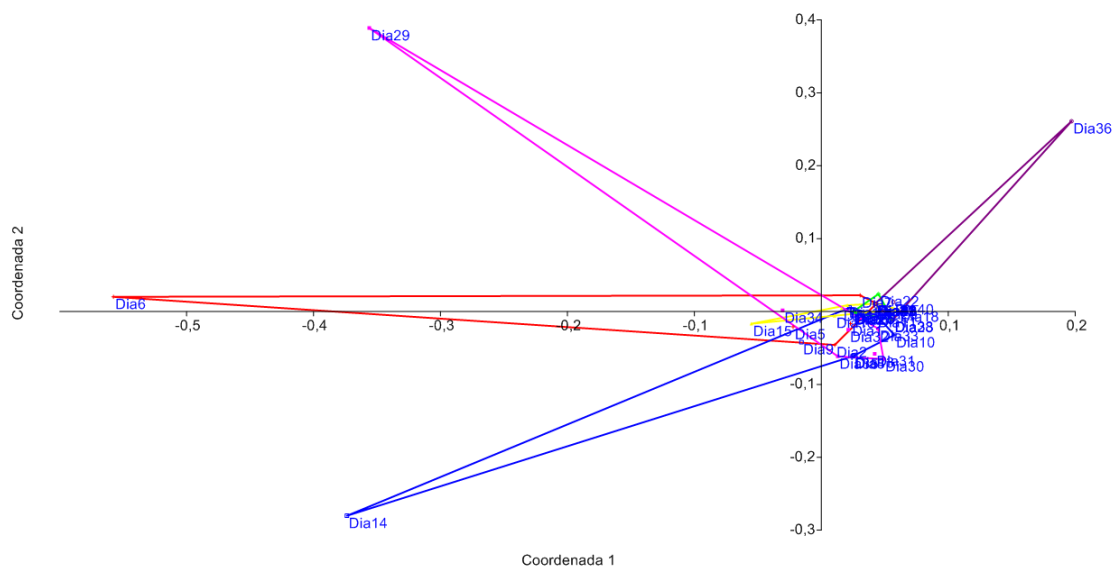


Gráfico 212: Gráfico de similaridade da Locação 24, utilizando o índice de Sorensen

Legenda: Vermelho = Campanha 1; Azul = Campanha 2; Amarelo = Campanha 3; Verde = Campanha 4; Rosa = Campanha 5; Roxo = Campanha 6.

Não é possível avaliar os impactos da duplicação da ferrovia sobre a similaridade e composição da comunidade mastofaunística da Locação 24. Espera-se que com as subsequentes campanhas de campo em períodos de seca e chuva, a comunidade de pequenos mamíferos continue variando e conseqüentemente os distúrbios antrópicos da duplicação da EFC possam ser avaliados.



### 3.2.6.3.4.2 Mamíferos de Médio e Grande Porte

Para verificar a Similaridade da comunidade de mamíferos da Locação 24 entre as seis campanhas utilizou-se o índice de Sorensen. Foi construído um gráfico (Gráfico 213) para se avaliar a similaridade e o agrupamento da comunidade de médios e grande mamíferos na Locação 24.

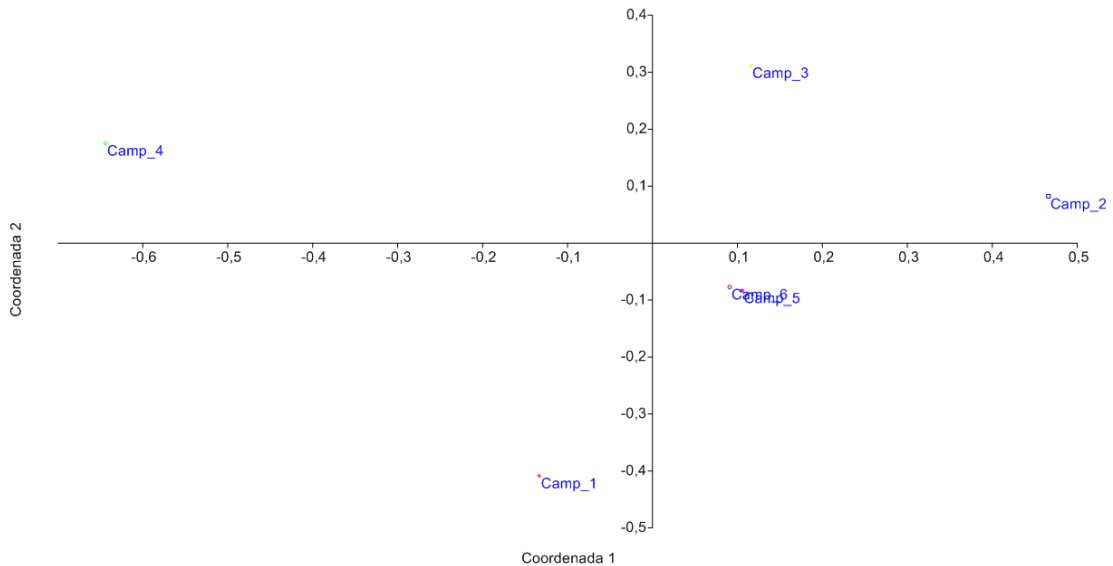


Gráfico 213: Gráfico de similaridade da Locação 24, para mamíferos de médio e grande porte, utilizando o índice de Sorensen.

O cálculo da similaridade obtido pela análise das coordenadas principais resultou em quatro ordenações agrupadas distintamente. As campanhas 2 e 3 se ordenam em um quadrante, enquanto as campanhas 5 e 6 se ordenam em outro quadrante, sendo que estas se aproximam, ficando próximas entre si. Observa-se a semelhança entre as campanhas 5 e 6, que ficaram muito próximas, sendo que a comunidade de mamíferos de médio e grande porte pouco variou entre estas duas campanhas. Já as campanhas 1 e 4 se ordenam separadamente das demais. Isso nos permite afirmar que a estrutura da comunidade de mamíferos de médio e grande porte é estável e homogênea, não mantendo um padrão organizacional entre si. Este fato se justifica pela diversidade de ambientes encontrados na Locação 24 e a oscilação da riqueza e diversidade ao longo das campanhas em campo. Porém, sabe-se que apesar de a comunidade não manter um padrão organizado, a mesma encontra-se estabilizada, fato este corroborado pelos altos valores encontrados através do índice de equitabilidade.

É precoce a avaliação dos impactos da duplicação da ferrovia sobre a similaridade e composição da comunidade mastofaunística da Locação 24. Com a variação das espécies ocorrentes na área amostral, e consequentes campanhas a serem realizadas na Locação 24, espera-se que a composição da comunidade continue variando. É importante a continuidade das coletas com o mesmo esforço amostral para que possa ser estabelecido um parâmetro da influência que as obras de duplicação da ferrovia trazem sobre a mastofauna presente na Locação 24.

### 3.2.6.3.5 Espécies Ameaçadas de Extinção, Raras, Endêmicas, Novas Para a Ciência ou com Ampliação de Distribuição Geográfica

Das 37 espécies de mamíferos registradas durante monitoramento da Locação 24 da EFC, registrou-se três espécies ameaçadas de extinção. Trata-se das espécies *Leopardus pardalis* (jaguaritica), *Puma concolor* (onça-parda) e *Pteronura brasiliensis* (ariranha) que encontram-se categorizadas como espécie “vulnerável” na lista vermelha nacional (Machado et al. 2008). A jaguaritica e onça-parda, e a Ariranha são carnívoros de topo de cadeia alimentar pertencente à família Felidae e Mustelidae, respectivamente. A principal ameaça às espécies de carnívoros é a destruição dos habitats, no entanto outras ameaças comuns são a destruição e fragmentação de habitat, atropelamentos, caça (para troféu e comércio ilegal de peles), o comércio de animais vivos e a eliminação de animais que estejam causando prejuízos econômicos a produtores rurais (Reis et al. 2010). Observa-se que a presença de *P. brasiliensis* é registro da segunda campanha, não sendo mais registrado esta espécie na área de amostragem da Locação 24 até o momento. Relatos de moradores locais indicam que a espécie utiliza esta localidade como ponto de dispersão para outras áreas em épocas de cheia, em que a vazante do Rio Pindaré está maior, favorecendo o aparecimento desta espécie.

Três espécies, sendo um marsupial, um primata e um roedor, são consideradas endêmicas do bioma amazônico, a saber: *Didelphis marsupialis* (gambá), *Sapajus apella* (macaco-prego) e *Makalata obscura* (rato-de-espinho). Apesar de serem consideradas espécies endêmicas, *D. marsupialis* e *Sapajus apella*, são espécies com ampla distribuição no ambiente em que ocorrem não sendo consideradas espécies raras. *M. obscura*, entretanto, é uma espécie que apresenta distribuição restrita a uma pequena mancha que se estende do leste do estado do Pará ao oeste do estado do Maranhão (Bonvicino et al. 2008), além de não ser uma espécie muito comum no ambiente em que ocorre. *M. obscura*, é uma espécie que tem por predileção ambientes de manguezais e encharcados, sendo que observa-se o predomínio destes ambientes na Locação 24, por se tratar de uma área que sofre influência direta da drenagem do Rio Pindaré.

Das espécies registradas destaca-se a presença de *Makalata obscura*, *Hylaeamys megacephalus*, *Cryptonanus* cf. *agricolai*, *Oligoryzomys* sp. e *Rhipidomys* sp. para o estado do Maranhão. No caso de *M. obscura* e *H. megacephalus* houve ampliação da distribuição dessas espécies para o interior do estado do Maranhão. A distribuição destas espécies descrita na literatura restringia-se ao extremo oeste do estado não adentrando no mesmo. O gênero *Oligoryzomys* e *Cryptonanus* não possuem nenhuma espécie descrita para o estado do Maranhão, o que pode evidenciar ampliação de distribuição de alguma espécie válida ou registro de nova espécie para o gênero. Estudos taxonômicos devem ser realizados com o intuito de identificar os espécimes do gênero a nível específico. O mesmo acontece com espécimes do gênero *Rhipidomys*. Duas espécies do gênero (*R. emiliae* e *R. macrurus*) possuem ocorrência para o estado do Maranhão. Estudos taxonômicos e moleculares devem ser realizados com a finalidade de conhecermos a diagnose correta das espécies do gênero *Rhipidomys* presentes na Locação 24.

Espécies cinegéticas são aquelas que sofrem com a pressão de caça com a finalidade de servir, principalmente, como subsistência. É sabido que a caça de animais silvestres é

considerada crime ambiental sendo proibida em todo território brasileiro de acordo com a Lei de Proteção à Fauna nº 5.197/1967. Entretanto, devido ao extenso território brasileiro e consequente dificuldade de fiscalização do mesmo, a prática de caça continua sendo uma das principais ameaças à fauna silvestre brasileira. Entre as espécies registradas destaca-se *Didelphis marsupialis* (mucura), *Dasyus novemcinctus* (tatu-galinha), *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba), *Sapajus apella* (macaco-prego), *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara), *Cuniculus paca* (paca), *Dasyprocta prymnolopha* (cutia), *Mazama nemorivaga* (veado-fuboca) *Sylvilagus brasiliensis* (tapeti) e *Bradypus variegatus* (bicho-preguiça) como sendo as principais espécies utilizadas na alimentação das comunidades locais. A região amazônica possui forte influência indígena e a prática da caça é uma atividade comum entre esses povos. Atrelado ao cultural existem também as questões sociais. Trata-se de uma região com população, em sua maioria, de baixo poder aquisitivo. Desta forma a atividade de caça, além servir como fonte de subsistência, funciona como fonte de renda para as comunidades, fazendo com que as espécies da fauna silvestre sejam, também, de importância econômica.

De modo geral, muitas espécies de pequenos mamíferos atuam comprovadamente como reservatório de zoonoses como hantavírus, febre hemorrágica, tripanossomíase, leishmaniose, xistossomíases, entre outras. Com os ambientes silvestres cada vez mais fragmentados em decorrência do desmatamento, populações humanas estão mais expostas ao contato com animais silvestres. Desta forma, doenças antes restritas ao ambiente silvestre se tornam mais frequentes nas comunidades locais. Além dos pequenos mamíferos, espécies de primatas também são conhecidas como reservatórios de doenças como, por exemplo, a Hepatite que podem ser transmitidas ao homem ou mesmo através de *H. hydrochaeris* e *D. prymnolopha* que são animais reservatório de carrapatos transmissores de diversas patologias ao ser humano.

### 3.2.7 LOCAÇÃO 46

#### 3.2.7.1 Herpetofauna

##### 3.2.7.1.1 Riqueza e Composição

###### 3.2.7.1.1.1 Anfíbios

Na terceira campanha foram registradas 32 espécies de anfíbios da ordem Anura, compreendidas em 13 gêneros, distribuídos em sete famílias, das quais seis foram exclusivas: *Rhinella margaritifera*, *Dendropsophus branneri*, *Phyllomedusa bicolor*, *Phyllomedusa tomopterna*, *Pseudopaludicola mystacalis* e *Leptodactylus pustulatus* (Tabela 50). A exemplo das duas campanhas anteriores, não foi possível o registro de anfíbios da ordem Gymnophiona (cecílias), apesar de as duas primeiras campanhas terem ocorrido em estação chuvosa, quando esses animais tendem a sair do subsolo saturado à procura de locais mais secos. Para ordem Caudata (salamandras), até o momento não houve registro de espécies para a localidade de estudo. Todas as espécies registradas se encontram dentro da distribuição geográfica citada pela literatura especializada.

Não foi registrada nenhuma espécie enquadrada nas categorias de ameaça de extinção segundo listas oficiais do Brasil (Machado et al. 2008), do Estado do Pará (COEMA-PA 2007) e mundial da IUCN (IUCN 2010).

**Tabela 50. Espécies de Anfíbios registradas na Localização 46, TI Mãe Maria, Município de Bom Jesus do Tocantins/PA.**

TÁXON	Campanha		
	1	2	3
<b>Anura</b>			
<b>Aromobatidae</b>			
<i>Allobates crombiei</i>	X	X	X
<b>Bufo</b>			
<i>Amazophrynella minuta</i>	X	X	
<i>Rhaebo guttatus</i>	X		
<i>Rhinella margaritifera</i>			X
<i>Rhinella</i> gr. <i>margaritifera</i>	X	X	
<i>Rhinella marina</i>	X	X	X
<b>Ceratophryidae</b>			
<i>Ceratophrys cornuta</i>	X		X
<b>Dendrobatidae</b>			
<i>Adelphobates galactonotus</i>	X		
<b>Hylidae</b>			
<i>Dendropsophus branneri</i>			X
<i>Dendropsophus leucophyllatus</i>	X	X	X
<i>Dendropsophus melanargyreus</i>	X		X
<i>Dendropsophus minutus</i>	X	X	
<i>Dendropsophus nanus</i>	X		
<i>Hypsiboas boans</i>		X	X
<i>Hypsiboas cinerascens</i>	X	X	X
<i>Hypsiboas geographicus</i>		X	X
<i>Hypsiboas multifasciatus</i>		X	
<i>Hypsiboas punctatus</i>	X		X
<i>Hypsiboas raniceps</i>	X		X
<i>Osteocephalus leprieurii</i>	X		X
<i>Osteocephalus oophagus</i>		X	X
<i>Osteocephalus taurinus</i>		X	X
<i>Phyllomedusa bicolor</i>			X
<i>Phyllomedusa hypochondrialis</i>	X		X
<i>Phyllomedusa tomopterna</i>			X
<i>Scinax boesemani</i>	X		
<i>Scinax nebulosus</i>	X		X
<i>Scinax ruber</i>		X	X
<i>Scinax</i> gr. <i>ruber</i>	X	X	
<i>Scinax</i> sp.		X	
<i>Sphaenorhynchus lacteus</i>	X	X	
<i>Trachycephalus resinifictrix</i>	X	X	X
<b>Leiuperidae</b>			
<i>Physalaemus ephippifer</i>	X	X	X
<i>Pseudopaludicola mystacalis</i>			X
<b>Leptodactylidae</b>			
<i>Leptodactylus fuscus</i>	X		X



TÁXON	Campanha		
	1	2	3
<i>Leptodactylus hylaedactylus</i>	X	X	X
<i>Leptodactylus lineatus</i>		X	
<i>Leptodactylus macrosternum</i>	X	X	X
<i>Leptodactylus mystaceus</i>	X		X
<i>Leptodactylus paraensis</i>	X	X	X
<i>Leptodactylus pentadactylus</i>		X	
<i>Leptodactylus petersii</i>	X		X
<i>Leptodactylus pustulatus</i>			X
<b>Microhylidae</b>			
<i>Chiasmocleis avilapiresae</i>		X	X
<i>Chiasmocleis hudsoni</i>	X		X
<i>Elachistocleis carvalhoi</i>	X		
<b>Pipidae</b>			
<i>Pipa pipa</i>		X	
<b>Strabomantidae</b>			
<i>Pristimantis fenestratus</i>	X	X	
<b>RIQUEZA</b>	<b>31</b>	<b>26</b>	<b>32</b>
		<b>48</b>	

A riqueza de anfíbios desta campanha (n = 32) foi maior quando comparada às duas primeiras campanhas (n = 31; n = 26, respectivamente). Esse número expressivo de anfíbios anuros, primariamente pelo bom estado de conservação da área de estudo, também, pode ser explicado pelo período de transição entre os baixos níveis pluviométricos para o aumento dos mesmos níveis (seco-chuvoso), uma vez que a grande maioria das espécies deste táxon recebe estímulos de fatores externos (mudança de temperatura, umidade, pressão atmosférica, etc.) e tendem a formar sítios reprodutivos aos primeiros sinais de precipitação na área de distribuição, dando início à atividade de canto, recrutamento de fêmeas, amplexo e desova. Todos estes fatores, por fim, facilitam o registro de espécimes nesta determinada estação, assim como na estação chuvosa propriamente dita.

Dentre os táxons registrados nesta campanha, vale ressaltar a presença do gênero *Phyllomedusa*, principalmente *Phyllomedusa bicolor*. Maiores informações estão descritas no tópico *Espécies de Importância Médica*

Para todas as outras espécies de anfíbios das três campanhas conjuntas, apenas *Scinax* sp., registrada na segunda campanha, permanece sem identificação precisa, pois a diagnose para muitas espécies de anfíbios necessita da avaliação de estruturas morfológicas, padrão de cores e/ou manchas que só podem ser atingidas pelo manuseio, manipulação ou mesmo coleta dos animais para se chegar a uma conclusão definitiva de qual espécie se trata. Como todos os espécimes dentro dos limites da TI Mãe Maria não puderam ser coletados ou manuseados, *Scinax* sp. foi o único táxon que não se pôde chegar ao nível de espécie (Foto 332).



Foto 332. Espécime de *Scinax* sp. registrado na TI Mãe Maria. Fonte. Alessandro Menks.

Assim como nas campanhas anteriores, nesta campanha as maiores riquezas de espécies foram da família Hylidae (n = 24), o que era de se esperar para áreas florestadas da Amazônia, além de representar a maior família de anfíbios Anura do Brasil, também configura a família com espécies com maiores adaptações aos mais variados habitats e microhabitats, que acessam tanto o solo quanto a vegetação em seus mais diferentes níveis, desde baixos arbustos a dossel de árvores que chegam a 30m (ver Prudente et al. 2013; Bernarde et al., 2011, 2013. Pinheiro et al., 2012; Silva et al. 2011. Avila-Pires et al. 2009, 2010; Ávila & Kawashita-Ribeiro, 2011; Bernardo et al., 2012; Menks, 2012), a exemplo de *Osteocephalus leprieurii*, *O. taurinus*, *O. oophagus* e *Trachicephalus resinifictrix*. Seguida pelas famílias Leptodactylidae (n = 9), Bufonidae (n = 4), Microhylidae (n = 3), Leiuperidae (n = 2) e demais famílias representadas com uma espécie (Gráfico 214).

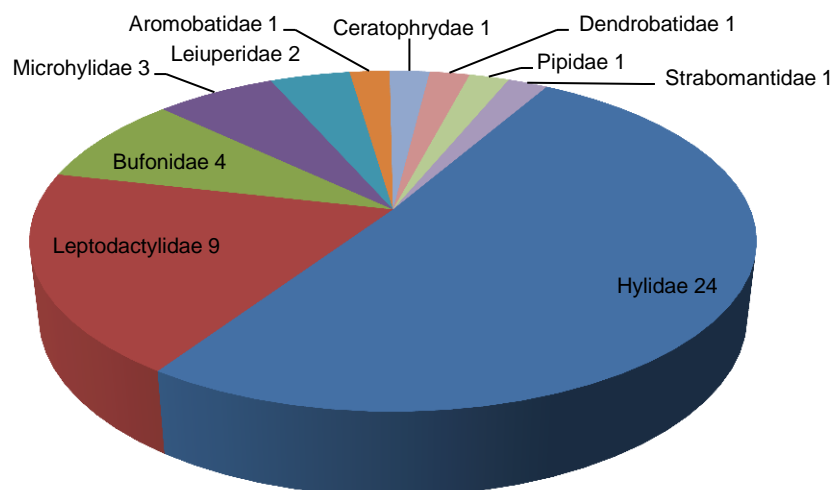


Gráfico 214. Riqueza das famílias de anfíbios registradas nas três campanhas conjuntas da Locação 46 na, TI Mãe Maria, Bom Jesus do Tocantins/PA.

### 3.2.7.1.1.2 Répteis

Nesta campanha foi possível registrar 15 espécies de répteis, compreendidas em 14 gêneros, distribuídos em nove famílias, das quais quatro foram exclusivas, uma espécie de lagarto (*Alopoglossus angulatus*), três espécies de serpente (*Chironius exoletus*, *Erythrolamprus poecilogyrus schotti*, *Helicops angulatus*) e uma de cágado, *Mesoclemmys gibba* (Tabela 51).

Dentre todas as espécies capturadas nas três campanhas, apenas duas espécies encontram-se na categoria de ameaça, o jabuti *Chelonoidis denticulata* (Lista Mundial de espécies ameaçadas, IUCN, 2010) e a serpente *Pseudoboa nigra* (Lista de Espécies ameaçadas do Estado do Pará, COEMA-PA, 2007) (ver *Espécies Ameaçadas de Extinção*).

**Tabela 51. Espécies de répteis registradas na Locação 46, TI Mãe Maria, Município de Bom Jesus do Tocantins/PA.**

TÁXON	Campanha		
	1	2	3
<b>ORDEM CROCODYLIA</b>			
<b>Família Alligatoridae</b>			
<i>Caiman crocodilus</i>	X		X
<i>Paleosuchus trigonatus</i>		X	X
<b>ORDEM SQUAMATA</b>			
<b>SUBORDEM LACERTILIA</b>			
<b>Família Alopoglossinae</b>			
<i>Alopoglossus angulatus</i>			X
<b>Família Gymnophthalmidae</b>			
<i>Arthrosaura reticulata</i>	X		
<i>Leposoma percarinatum</i>		X	
<b>Família Iguanidae</b>			
<i>Iguana iguana</i>	X		X
<b>Família Phyllodactylidae</b>			
<i>Thecadactylus rapicauda</i>		X	X
<b>Família Polychrotidae</b>			
<i>Norops fuscoauratus</i>		X	
<b>Família Scincidae</b>			
<i>Copeoglossum nigropunctatum</i>	X		
<b>Família Sphaerodactylidae</b>			
<i>Chatogekko amazonicus</i>		X	
<i>Gonatodes humeralis</i>		X	
<b>Família Teiidae</b>			
<i>Cnemidophorus cryptus</i>		X	
<i>Kentropyx calcarata</i>	X	X	
<b>Família Tropiduridae</b>			
<i>Plica umbra ochrocollaris</i>	X		X
<i>Tropidurus oreadicus</i>		X	
<i>Uranoscodon superciliosus</i>	X	X	
<b>SUBORDEM SERPENTES</b>			
<b>Família Boidae</b>			
<i>Corallus hortulanus</i>	X	X	X
<b>Família Colubridae</b>			

TÁXON	Campanha		
	1	2	3
<i>Chironius exoletus</i>			X
<i>Chironius fuscus</i>	X		X
<i>Chironius scurrulus</i>	X		
<i>Drymoluber dichrous</i>	X		
<b>Família Dipsadidae</b>			
<i>Erythrolamprus aesculapii aesculapii</i>	X		
<i>Erythrolamprus poecilogyrus schotti</i>			X
<i>Erythrolamprus cf. reginae</i>	X		
<i>Helicops angulatus</i>			X
<i>Imantodes cenchoa cenchoa</i>			X
<i>Leptodeira annulata annulata</i>	X	X	X
<i>Pseudoboa nigra</i>			X
<i>Pseustes poecilonotus polylepis</i>		X	
<b>Família Viperidae</b>			
<i>Bothrops atrox</i>	X	X	
<i>Bothrops taeniatus taeniatus</i>	X		
<b>ORDEM TESTUDINES</b>			
<b>SUBORDEM CRYPTODIRA</b>			
<b>Família Testudinidae</b>			
<i>Chelonoides denticulata</i>	X		
<b>SUBORDEM PLEURODIRA</b>			
<b>Família Chelidae</b>			
<i>Mesoclemmys gibba</i>			X
<i>Platemys platycephala</i>	X		
<b>RIQUEZA</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
	<b>34</b>		

A riqueza de répteis da terceira campanha (n = 15) foi menor que na primeira (n = 18) e maior que na segunda (n = 14). Apesar de variados, esses números não configuram diferença significativa de espécies entre as três campanhas realizadas, evidenciando que para os répteis a sazonalidade (período seco e chuvoso) não está influenciando na riqueza das espécies, porém, se faz necessária a realização de futuras campanhas para confirmação desta informação dentro da área de estudo. Contudo vale ressaltar que os dados aqui analisados são provenientes de apenas uma metodologia (PLT) e que a aplicabilidade de outros métodos, talvez, possam apresentar resultados diferentes dos atuais.

As famílias de répteis mais representativas foram Dipsadidae (serpentes) com oito espécies, Colubridae (serpentes) com quatro espécies, Tropiduridae (lagartos) com três espécies e demais famílias variando entre duas e uma espécie (Gráfico 215). Ao contrário dos resultados obtidos na segunda campanha, na qual apresentou a família Colubridae (serpentes) com maior número de espécies devido a uma casualidade pontual, nesta campanha a família com maior riqueza de espécies foi Dipsadidae (serpentes) corroborando os resultados apresentados na grande maioria dos estudos da herpetofauna amazônica (ver Bernarde et al., 2011, 2013. Silva et al. 2011. Avila-Pires et al. 2009, 2010; Ávila & Kawashita-Ribeiro, 2011; Bernardo et al., 2012; Menks, 2012) e assim como os anfíbios da família Hylidae as serpentes da família Dipsadidae apresentam maior diversidade de hábitos (aquático, fossorial, terrestre e arborícola), habitats (floresta primária e secundária, cerrado,



caatinga, campos, etc.) e dieta (invertebrados, peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos), conferindo à família o maior número de espécies de répteis no território brasileiro. As outras famílias apresentam um número de espécies dentro do que se espera para a localidade, levando em consideração a utilização de apenas um método de registro (PLT), podendo haver acréscimo de espécie de acordo com o aumento das amostragens realizadas na área de estudo.

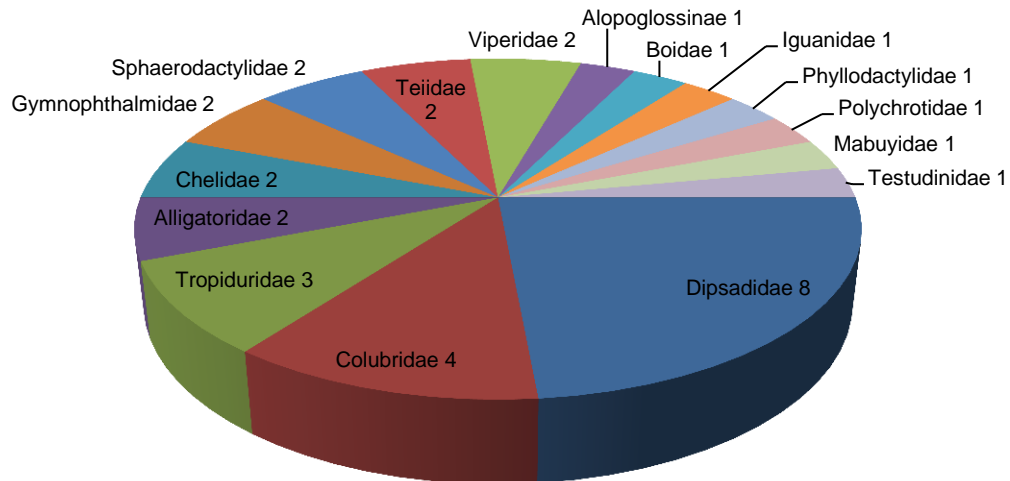


Gráfico 215. Riqueza das famílias de répteis registradas nas três campanhas conjuntas da Localização 46 na, TI Mãe Maria, Bom Jesus do Tocantins/PA.

### 3.2.7.1.2 Abundância

#### 3.2.7.1.2.1 Anfíbios

Nesta campanha as espécies mais abundantes foram *Dendropsophus leucophyllatus* ( $n = 46$ ), *Scinax nebulosus* ( $n = 37$ ), *Leptodactylus petersii* ( $n = 35$ ), *Pseudopaludicola mystacalis* ( $n = 33$ ) e *Hypsiboas cinerascens* ( $n = 30$ ), enquanto que na segunda campanha as espécies mais abundantes foram *Allobates combriei*, ( $n = 57$ ); *Leptodactylus petersii* ( $n = 45$ ); *Dendropsophus minutus* ( $n = 10$ ); *Hypsiboas cinerascens* e *Leptodactylus hylaedactylus* (ambos com  $n = 10$ ) e na primeira campanha as espécies mais abundantes foram *Allobates combriei* ( $n = 104$ ); *Phyllomedusa hypochondrialis* ( $n = 87$ ); *Dendropsophus nanus* ( $n = 82$ ); *Physalaemus ephippifer* ( $n = 77$ ) e *Dendropsophus leucophyllatus* ( $n = 40$ ) (Gráfico 216). Quando comparadas as três campanhas nota-se que os números da abundância registrados na primeira campanha são bem maiores que os números registrados na segunda e a terceira campanha com números intermediários. Essas diferenças significativas entre as campanhas podem poder ser explicadas pelo período no qual as campanhas foram realizadas. Apesar de nenhuma campanha apresentar as mesmas espécies mais abundantes em conjunto a abundância das espécies de cada campanha foi diretamente influenciada pela sazonalidade, ou seja, a primeira campanha foi realizada durante os maiores índices de pluviosidade (maiores abundâncias), a segunda campanha durante o fim da estação chuvosa (baixa abundância) e a terceira campanha na transição entre os dois períodos (seco-chuvoso) apresentando valores intermediários. Essas observações reforçam a afirmativa que os maiores registros de anfíbios na Amazônia ocorrem durante períodos como maior

precipitação quando se encontram em maior atividade. A espécie mais abundante quando comparadas as três campanhas foi *Allobates combriei* (n = 180), espécie antes conhecida apenas para a porção norte do Pará (ver maiores detalhes em *Ampliação da Distribuição Geográfica*), podendo-se atribuir alta abundância aos registros de vários espécimes machos em seus sítios reprodutivos com girinos no dorso durante todas as campanhas, o que comprova que a espécie se reproduz em grande parte do ano e os recursos oferecidos são satisfatórios para manutenção de ovos e girinos, fazendo com que a espécie seja a mais abundante da região estudada.

De forma geral os períodos reprodutivos dos anfíbios demandam maior necessidade de recursos para algumas espécies e essa demanda é suprida em períodos chuvosos ou na transição do seco-chuvoso (primeiras chuvas), o que desencadeia uma “explosão” reprodutiva de muitas espécies, fato que não pode ser observado em períodos de seca, pela carência dos mesmos recursos. Isto explica a maior abundância dessas espécies na estação chuvosa com tendência a menores abundâncias em períodos de estiagem.



Gráfico 216. Abundância de espécies de anfíbios registradas na Locação 46, TI Mãe Maria, Município de Bom Jesus do Tocantins/PA.

### 3.2.7.1.2.2 Répteis

Na presente campanha as espécies que se apresentaram mais abundantes foram *Caiman crocodilus crocodilus* (n = 11), seguidas por *Plica umbra ochrocollaris* e *Pseudoboa nigra* (ambas com n = 2) e as demais com apenas um indivíduo (Gráfico 217). Na segunda campanha as espécies mais abundantes foram *Norops fuscoauratus* (n = 9); *Kentropyx calcarata* (n = 6); *Cnemidophorus cryptus* e *Gonatodes humeralis* (n = 3). As espécies mais abundantes na primeira campanha foram *Caiman crocodilus* (n = 12), *Arthrosaura reticulata* (n = 4) e *Copeoglossum nigropunctatum* (n = 3) (Gráfico 217), levando em consideração a utilização de apenas um método de registro (PLT). Todas as espécies são comuns e amplamente distribuídas em todo Bioma Amazônia, e podem ser registrados tanto em ambientes conservados quanto ambientes perturbados (ver Avila-Pires, 1995). Quando esses resultados são comparados fica evidente que a espécie de jacaré *Caiman crocodilus crocodilus* ocorre como mais abundante na primeira e terceira campanhas e o restante das espécies oscilam em relação à abundância durante as três campanhas já realizadas. Até o momento a presença de um crocodiliano como espécie mais abundante em uma localidade (apesar de ter ampla distribuição na Amazonia) não se assemelha aos resultados já obtidos em estudos de levantamento (*checklist*) da herpetofauna amazônica, que apontam os Squamatas (serpentes ou lagartos) como mais abundantes (ver Velasco & Ayarzagüena, 2010; Avila-Pires et al. 2009, 2010; Bernarde et al., 2011, 2013; Silva et al., 2011; Bernardo et al., 2012; Menks, 2012; Ávila & Kawashita-Ribeiro, 2011). Esses resultados podem ser atribuídos ao fato de os pontos pré-definidos para o registro da herpetofauna serem sítios reprodutivos e coincidentemente as campanhas terem ocorrido nas mesmas datas (janeiro e novembro) escolhidas pela espécie para nidificação e posteriormente como berçário, haja vista que a maioria dos registros foram de indivíduos filhotes e/ou jovem (indivíduos imaturos sexualmente) que permanecem nestas áreas até atingirem a maturidade sexual, posteriormente se dispersam a procura de território e parceiros (as) para acasalamento. Esses fatores podem ter corroborados com a falta de registro da espécie na segunda campanha que ocorreu no mês de julho, fim da estação chuvosa, onde os indivíduos tendem a procurar território.



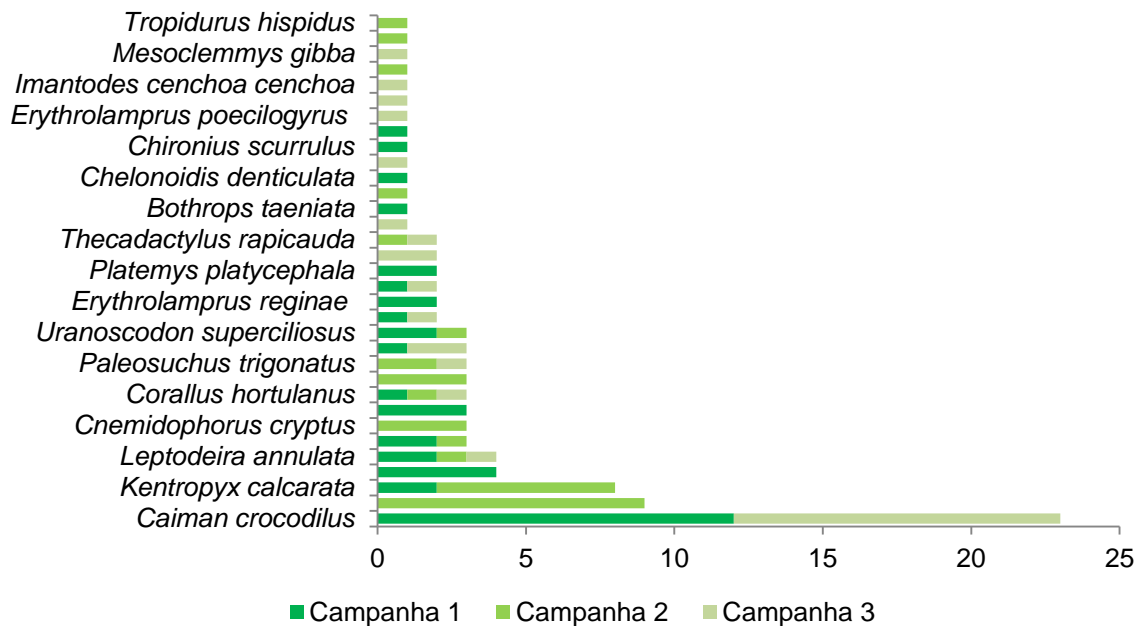


Gráfico 217. Abundância de espécies de répteis registradas na Locação 46, TI Mãe Maria, Bom Jesus do Tocantins/PA.

Nessa campanha foi possível registrar *Paleosuchus trigonatus* (jacaré-coroa) que adicionado ao registro de *Caiman crocodilus crocodilus* (jacaré-tinga) totaliza metade das espécies da Amazônia, mas segundos dados secundários dos arredores da TI, também ocorre *Melanosuchus niger* (jacaré-açú) na região. Vale ressaltar que para o grupo dos Crocódilios da Amazônia são registradas quatro espécies, *Caiman crocodilus*, *Melanosuchus niger*, *Paleosuchus palpebrosus* e *Paleosuchus trigonatus*. Todas estas espécies possuindo ampla distribuição nos mais variados ambientes amazônicos.

Os indivíduos adultos de *P. trigonatus* tiveram seus registros no mesmo habitat (cursos d'água) que foram observados os filhotes de *C. c. crocodilus*. A ausência de *C. c. crocodilus* na segunda campanha pode ser explicada pela competição entre as duas espécies, já que se trata de um ambiente de recursos e extensões limitados, onde uma espécie acaba por forçar a outra a procurar outro território.

Nesta campanha foi registrada uma tartaruga da espécie *Mesoclemmys gibba*. O espécime encontrava-se deslocando em terra firme na direção oposta do Igarapé Mãe Maria, provavelmente a procura de outros recursos (habitat, alimento, etc.) Esse comportamento já foi observado para algumas espécies do gênero, incluindo *M. gibba*. Embora os estudos sobre tartarugas de água doce neotropicais têm aumentado nos últimos anos, várias espécies ainda são pouco conhecidos, especialmente em relação aos registros de distribuição que estão limitados a algumas localidades. (Brito et al., 2012). Portanto, como *M. gibba*, é amplamente distribuído nas bacias dos rios Orinoco e Amazonas, sendo conhecido da Colômbia, Venezuela, Peru, Bolívia e Brasil (Iverson 1992, Mccord et al. 2001; Bour & Zaher, 2005). No Brasil, a distribuição da espécie não está restrita aos estados do Acre, Rondônia, Amazonas, Pará, e como sugerido por mapas de distribuição em geral (ver Iverson 1992; Mccord et al. 2001; Bour & Zaher, 2005; Rueda-Almonacid et al. 2007), supõe-se que a distribuição da espécie pode estar ampliada para outros estados vizinhos do

Bioma Amazônia (e.g. Maranhão, Tocantins). Outro registro de tartaruga ocorreu na segunda campanha com a espécie *Platemys platycephala*, a única espécie do gênero, caracterizada pelo pequeno tamanho (menos de 18 centímetros de comprimento de carapaça), possui uma carapaça muito plana com um sulco proeminente vertebral, e uma cabeça marrom laranja dorsalmente. A espécie apresenta duas subespécies: *Platemys platycephala platycephala* e *Platemys platycephala melanonota*. *Platemys platycephala platycephala* é encontrada nas Guianas, Venezuela, Colômbia, Brasil e Bolívia e *Platemys platycephala melanonota*, uma subespécie mais escuras, é encontrado no Peru e Equador (Pritchard & Trebbau 1984; Ernst 1987; Ernst & Barbour 1989).

### 3.2.7.1.3 Similaridade

#### 3.2.7.1.3.1 Anfíbios

A partir do índice de similaridade qualitativo de Sørensen (S), foi realizada uma análise de agrupamento das três campanhas, em função da similaridade das espécies de anfíbios, representada graficamente em um gráfico de pontos. Para esta análise foram considerados registros obtidos de apenas um método aplicado (PLT). Após a realização das três campanhas, não foi possível observar similaridade entre as mesmas (Gráfico 218). Os resultados apontam que a cada campanha a lista de espécie sofre alterações consideráveis em sua composição, com o acréscimo constante de novos táxons. Portanto, se fazem necessária novas campanhas para que se possa ter um melhor entendimento da fauna de répteis e qual o grau de similaridade das espécies nos mais variados ambientes dentro da área de estudo.

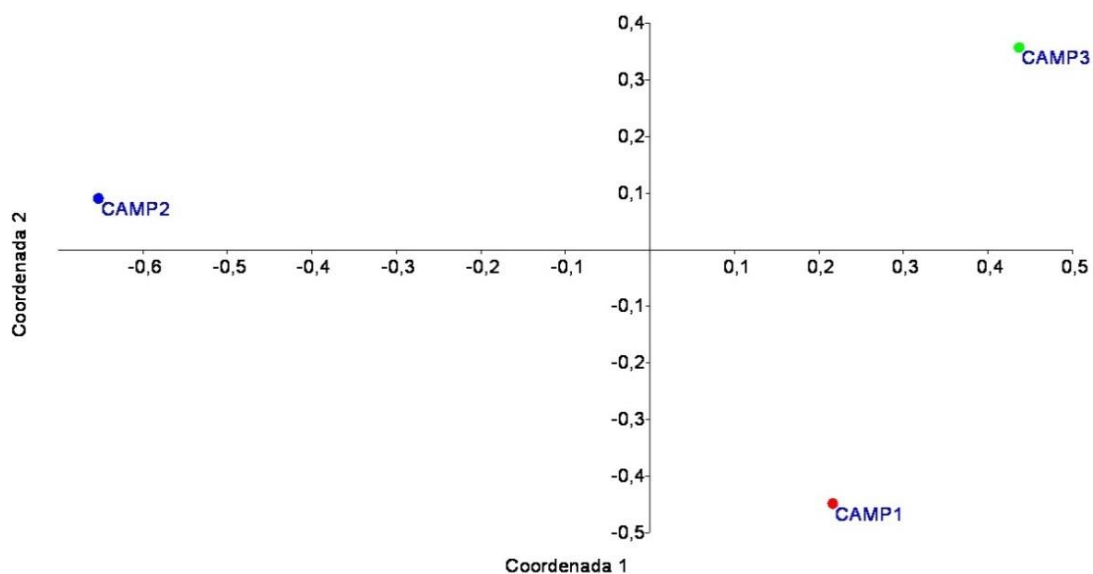


Gráfico 218. Análise de similaridade de anfíbios por NMDS das três campanhas realizadas na Localização 46, TI Mãe Maria, Município de Bom Jesus do Tocantins/PA.

### 3.2.7.1.3.2 Répteis

A partir do índice de similaridade qualitativo de Sørensen (S), foi realizada uma análise de agrupamento das três campanhas, em função da similaridade das espécies de répteis, representada graficamente em um dendograma. Para esta análise foram considerados registros obtidos de apenas um método aplicado (PLT), assim como para anfíbios. Após a realização das três campanhas, não foi possível observar similaridade entre as mesmas (Gráfico 219). Da mesma forma dos resultados obtidos para anfíbios, os resultados para répteis também sofre alterações consideráveis em sua composição, com novos táxons sendo acrescido na lista de espécie a cada campanha, havendo necessidade de novas campanhas para melhor entendimento da fauna de répteis e qual o grau de similaridade das espécies nos ambientes amostrados dentro da área de estudo.

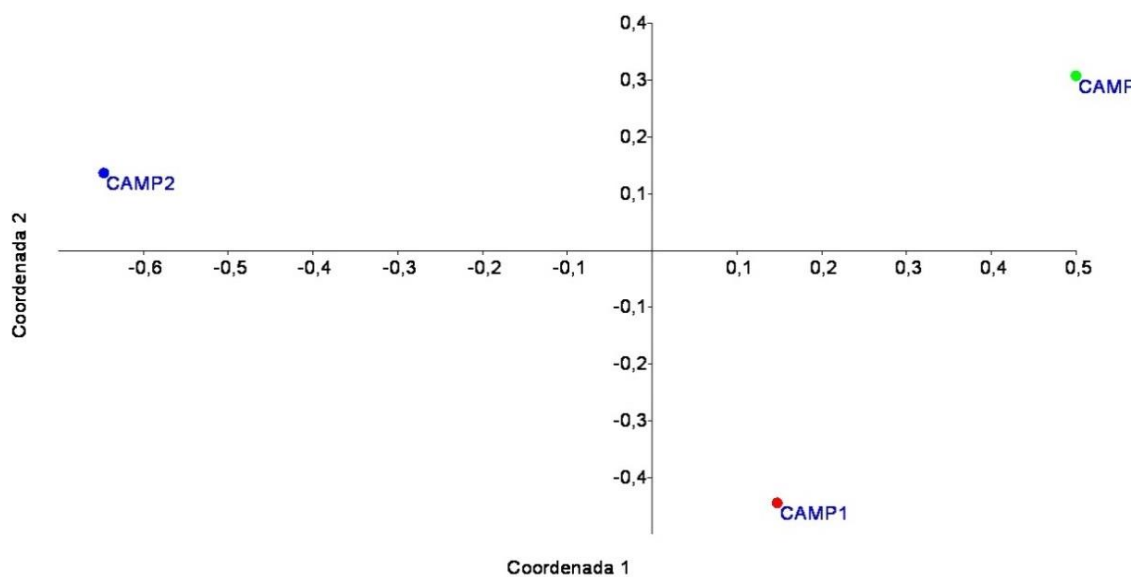


Gráfico 219. Análise de similaridade de répteis por NMDS das três campanhas realizadas na Localização 46, TI Mãe Maria, Bom Jesus do Tocantins/PA.

### 3.2.7.2 Avifauna

#### 3.2.7.2.1 Riqueza e composição

A riqueza total de aves na Localização 46, situada nos arredores e interior da Terra Indígena Mãe Maria, nas quatro campanhas foi de 346 espécies de aves, com 238 espécies registradas na quarta campanha, distribuídas em 53 famílias e com 16 táxons não registrados anteriormente (Gráfico 220). As famílias mais abundantes foram: Tyrannidae e Thamnophilidae (20), Psittacidae (14), Thraupidae (11), Rhynchocyclidae (10) Picidae (9) e Tinamidae, Columbidae, Bucconidae e Icteridae todas com oito espécies em cada.

A maioria das espécies das famílias Thamnophilidae e Dendrocolaptidae são dependentes de ambientes florestais, seja pela maior disponibilidade de insetos e/ou de abrigos para construção de ninhos, como no caso dos dendrocolaptídeos, que utilizam cavidades nas árvores. Já as famílias Psittacidae, Tityridae, Cotingidae, Pipridae e Thraupidae são aves

frugívoras e uma elevada riqueza das mesmas está associada a ambientes com uma maior diversidade vegetal.

Na primeira campanha, executada em abril e maio de 2012, as coletas se concentraram na periferia da TI Mãe Maria, onde 135 espécies foram registradas. A partir da segunda campanha os levantamentos passaram a ocorrer no interior da reserva e com participação de membros da comunidade indígena na coleta dos dados. Durante a segunda campanha a riqueza total foi de 214 espécies de aves onde 135 foram observadas pela primeira vez na área. Já na campanha seguinte, a riqueza foi de 243 com 60 novos registros para a área (Gráfico 220). Apesar da limitação nos levantamentos conduzidos na primeira campanha foi possível observar espécies indicadoras de alta qualidade ambiental como o jacamim-de-costas-escuras (*Psophia obscura*) e o anambé-azul (*Cotinga cayana*).

A Locação 46 abriga uma elevada e rica comunidade de aves e os resultados obtidos até o momento reforçam o fato. A queda na quantidade de novos registros observada durante a quarta campanha é um indício de que os levantamentos contemplam boa parte da fauna existente na área.

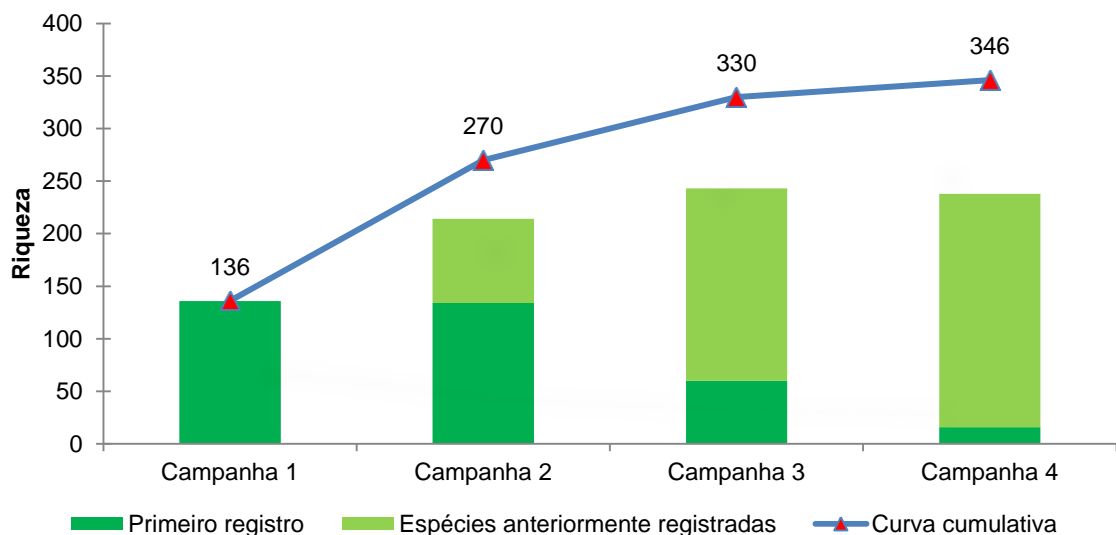


Gráfico 220: Riqueza absoluta e acumulada durante o monitoramento de aves na Locação 46

Durante o monitoramento de fauna na Locação 46 foram registradas 34 espécies de rapinantes distribuídas em quatro famílias: Accipitridae (17), Falconidae (11), Tytonidae (1) e Strigidae (5). Na quarta campanha foram registradas 16 espécies quando um táxon foi registrado pela primeira vez na área: o gavião-ripina (*Harpagus bidentatus*), espécie de média sensibilidade ambiental e típica do ambiente de dossel (Stotz et al. 1996). Nas campanhas anteriores a riqueza de rapinantes foi de 16, 17 e 22 espécies.

Das espécies registradas pela primeira vez, na segunda campanha destacam-se os táxons com alta sensibilidade ambiental e dependente de ambientes florestais, como: o gavião-do-igapó (*Helicolestes hamatus*), o gavião-de-asa-larga (*Buteo platypterus*), o gavião-real (*Harpia harpyja*), o falcão-relógio (*Micrastur semitorquatus*), a corujinha-relógio (*Megascops usta*) e o caburé-da-amazônia (*Glaucidium hardyi*). Destas, somente o gavião-real (*H. harpyja*) e a corujinha-relógio (*M. usta*) foram observadas nas três últimas campanhas.

**Tabela 52: Riqueza de rapinantes registrados durante o monitoramento na  
Localção 46 – TI Mãe Maria.**

Nome do Táxon	Nome Comum	Campanha			
		1	2	3	4
<b>Accipitridae</b>					
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	caracoleiro		X		
<i>Elanoides forficatus</i>	gavião-tesoura	X	X	X	X
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	gaviãozinho	X	X		
<i>Harpagus diodon</i>	gavião-bombachinha			X	X
<i>Harpagus bidentatus</i>	gavião-ripina				X
<i>Accipiter bicolor</i>	gavião-bombachinha-grande			X	
<i>Ictinia plumbea</i>	sovi		X		X
<i>Busarellus nigricollis</i>	gavião-belo	X		X	
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavião-caramujeiro	X		X	
<i>Helicolestes hamatus</i>	gavião-do-igapó		X		
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	X		X	
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	X	X	X	X
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	X			
<i>Buteo nitidus</i>	gavião-pedrés	X	X	X	X
<i>Buteo platypterus</i>	gavião-de-asa-larga		X		
<i>Harpia harpyja</i>	gavião-real		X	X	X
<i>Spizaetus tyrannus</i>	gavião-pega-macaco			X	
<b>Falconidae</b>					
<i>Daptrius ater</i>	gavião-de-anta	X	X	X	X
<i>Ibycter americanus</i>	gralhão	X	X	X	X
<i>Caracara plancus</i>	caracará	X	X	X	X
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	X			
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã	X	X	X	X
<i>Micrastur ruficollis</i>	falcão-caburé			X	
<i>Micrastur mintoni</i>	falcão-críptico			X	X
<i>Micrastur mirandollei</i>	tanatau		X	X	X
<i>Micrastur semitorquatus</i>	falcão-relógio		X	X	
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	X			
<i>Falco rufigularis</i>	cauré	X			X
<b>Tytonidae</b>					
<i>Tyto alba</i>	coruja-da-igreja	X			
<b>Strigidae</b>					
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato			X	
<i>Megascops usta</i>	corujinha-relógio		X	X	X
<i>Lophostrix cristata</i>	coruja-de-crista			X	
<i>Strix huhula</i>	coruja-preta			X	
<i>Glaucidium hardyi</i>	caburé-da-amazônia		X		X

Muitas espécies de rapinantes são predadores oportunistas sendo associadas a estruturas humanas, como postes, cercas, placas, etc. sobretudo à margem de estradas, nas quais os aguardam por presas em potenciais tais como indivíduos cruzando as vias e/ou atropelados. O gavião-carijó (*Rupornis magnirostris* – Foto 333) apresenta tal comportamento de maneira tão frequente que seu nome popular em inglês é *roadside hawk* (gavião de beira de estrada). Em atividades de supressão, movimentação de solo e queimadas também é comum se observar tal comportamento de aves de rapina.





Foto 333: Gavião-carijó (*R. magnirostris*). Foto: Eduardo Alteff.

A riqueza estimada para a Locação 46, obtida através do Jackknife de primeira ordem, foi de 411,88 espécies na quarta campanha. Em relação à campanha anterior o resultado praticamente permaneceu inalterado, onde foram estimadas 411,6 espécies. A baixa variação, mesmo com a adição de novos registros é um indicativo que o esforço empregado na área tem sido adequado e que a comunidade observada está próxima da real. As curvas obtidas ainda são crescentes mas com forte sinal de estarem próximas à estabilização (Gráfico 221).

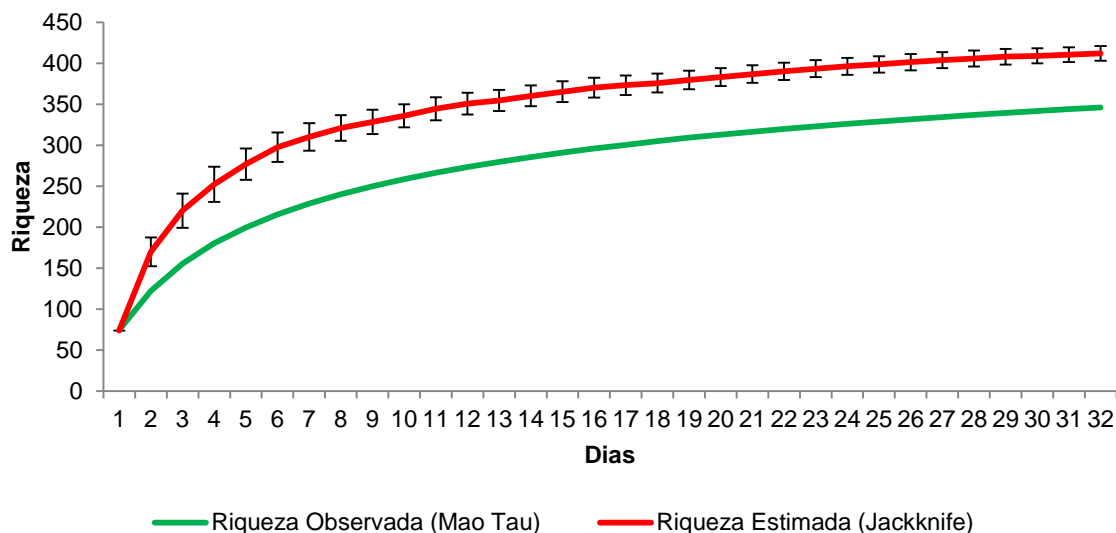


Gráfico 221: Curva de suficiência amostral durante o monitoramento de aves na Locação 46 – TI Mãe Maria

Apesar dos resultados da riqueza estimada serem superiores à observada (Gráfico 221) os mesmos demonstram que o esforço empregado durante o monitoramento de fauna foi adequado para área amostral. A elevada riqueza presente na TI Mãe Maria é uma evidência que mesmo sendo seccionada pela ferrovia, o fragmento é capaz de sustentar comunidades faunísticas ricas e que os impactos decorrentes da implantação do empreendimento aparentemente têm pouco efeito sobre ambientes bem conservados a longo prazo, como a Locação 46. A manutenção da cobertura vegetal ao longo da TI Mãe Maria é um fator preponderante na sustentação da qualidade ambiental observada na área, o que pode ser

observado ao se comparar áreas já degradadas ao longo da ferrovia como aquelas no entorno da TI.

### 3.2.7.2.2 Abundância

A abundância absoluta na quarta campanha foi de 612 indivíduos, terceiro maior valor, mas praticamente equivalente ao observado na segunda campanha com 611 registros. A primeira campanha foi a com a maior abundância (874) devido ao fato de parte das amostragens terem ocorridos em ambientes abertos e antropizados. Considerando-se somente as campanhas executadas no interior da reserva, a terceira etapa foi a que apresentou o melhor resultado, com 652 indivíduos registrados. Dentre estas campanhas, a abundância relativa média foi de 625, o que demonstra uma estabilidade nos resultados.

A densidade total de indivíduos por hectare na quarta campanha foi de 20 ind/ha, o maior resultado em relação às campanhas anteriores que foram 13,2 ind/ha, 9,8 ind/ha e 9,4 ind/ha respectivamente. As espécies mais abundantes na quarta campanha foram: o sanhaçu-do-coqueiro (*Tangara palmarum*) com 1,12 ind/ha, a pipira-vermelha (*Ramphocelus carbo*) com 0,88 ind/ha, a maracanã-guaçu (*Ara severus*) com 0,78 ind/ha, o cricrió (*Lipaugus vociferans*) com 0,71 ind/ha e com 0,47 ind/ha, o papagaio-moleiro (*Amazona farinosa*), o tucano-grande-de-papo-branco (*Ramphastos tucanus*) e o tiziu (*Volatinia jacarina*) (Gráfico 222).

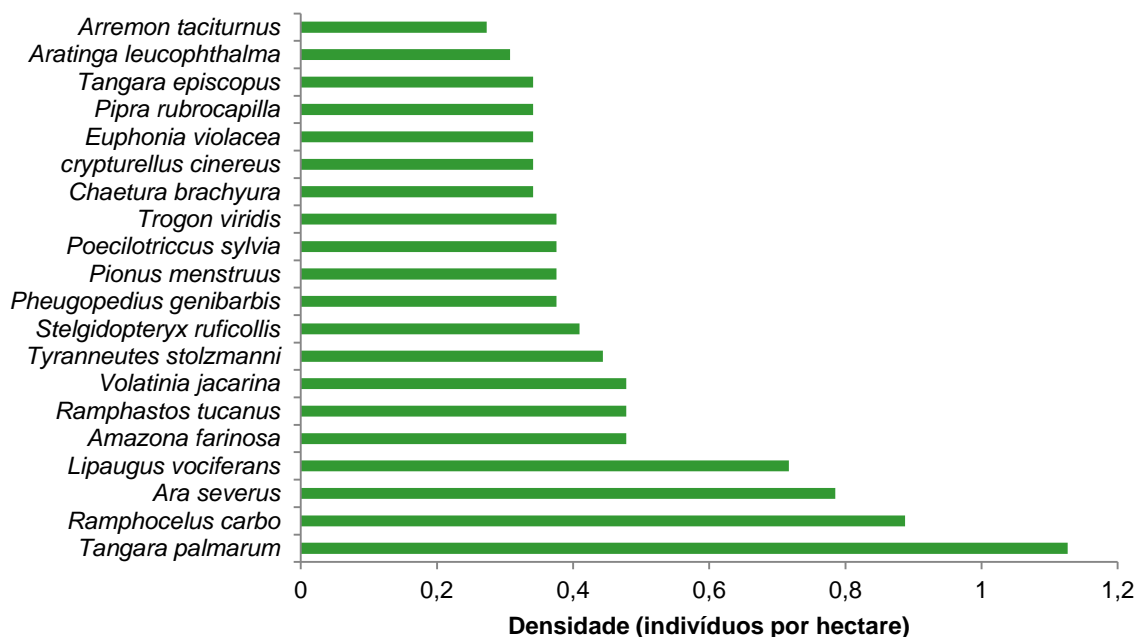


Gráfico 222: Espécies mais abundantes durante a quarta campanha de monitoramento de aves na Locação 46 – TI Mãe Maria.

Todas são espécies naturalmente abundantes e algumas gregárias, como a maracanã-guaçu (*A. severus*), que é uma ave de média sensibilidade ambiental (Stotz et al. 1996). Dos registros, o mais significativo foi do cricrió (*L. vociferans*) que é uma espécie onívora, porém, predominantemente frugívora, de alta sensibilidade ambiental, sendo registrada em

ambientes florestais bem conservados onde é abundante (Stotz et al. 1996). Já a grande maioria das espécies apresentaram baixas densidades e apresentam uma média de 0,13 ind/ha, resultado de uma distribuição uniforme entre as populações e sem apresentar espécies dominantes.

As espécies mais abundantes durante as campanhas na Localização 46 se concentraram nos táxons mais dominantes registrados durante a primeira campanha. Como as amostragens foram executadas nas bordas da TI Mãe Maria, a fauna resultante foi composta por um mosaico de espécies típicas tanto de áreas abertas antropizadas e ambientes florestais conservados, onde as espécies da primeira categoria tendem a apresentar populações maiores, influência que vem se reduzindo ao longo das campanhas. Durante o monitoramento, os táxons mais abundantes foram: o sanhaçu-do-coqueiro (*T. palmarum*), a polícia-inglesa-do-norte (*Sturnella militaris*), a pipira-vermelha (*R. carbo*), a maracanã-guaçu (*A. severus*), o periquitão-maracanã (*Aratinga leucophthalma*), a maitaca-de-cabeça-azul (*Pionus menstruus*), o tucano-grande-de-papo-branco (*R. tucanus*) e o cricrió (*L. vociferans*) (Gráfico 223).

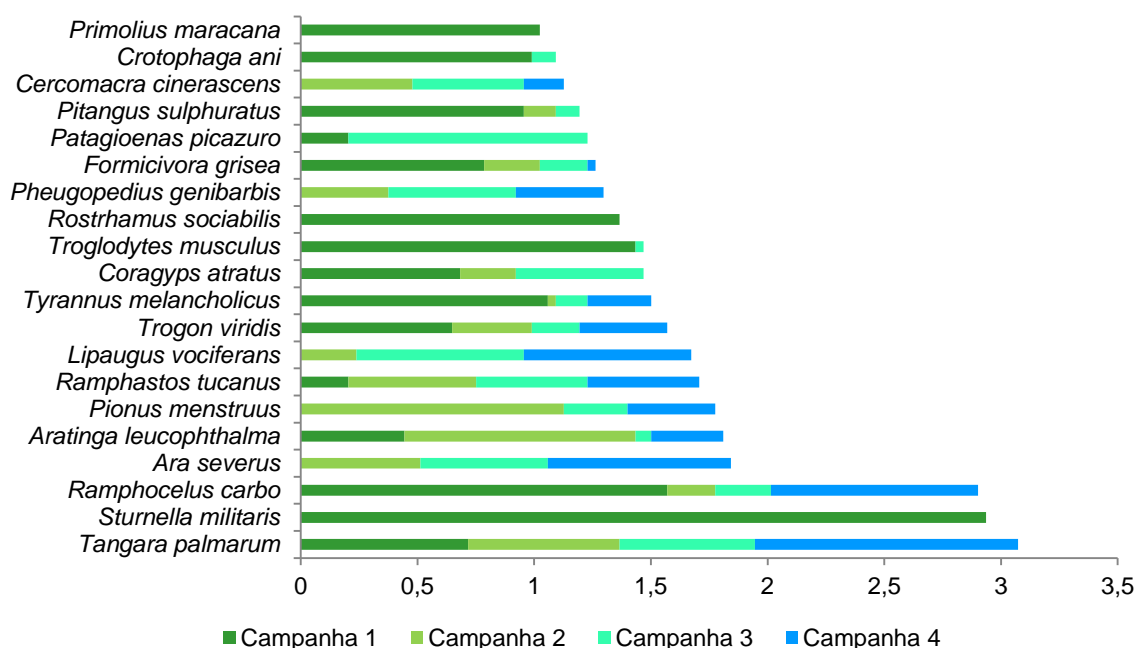


Gráfico 223: Maiores densidades de indivíduo por hectare durante o monitoramento de aves na Localização 46.

Na primeira campanha, as espécies mais abundantes foram aquelas associadas a ambientes abertos e impactados. Nas campanhas subsequentes houve uma queda considerável nas abundâncias das mesmas, sobretudo para os táxons mais frequentes na primeira campanha ou que não foram registrados novamente, como a polícia-inglesa-do-norte (*S. militaris*), espécie com maior frequência na campanha 1 (Gráfico 223).

Desta forma, a abundância na primeira campanha foi mais elevada do que nas campanhas posteriores onde foi observada uma redução significativa nos resultados. Ambientes compostos por bordas e áreas de pastagens tendem a possuir abundância mais elevadas quando comparados a áreas conservadas e em sucessão avançada (Magurran 2011).

### 3.2.7.2.3 Diversidade e Equitabilidade

Os índices de diversidade de Shannon (H) nas três últimas campanhas foram praticamente idênticos  $H = 4,79$ ,  $H = 4,71$  e  $H = 4,56$  respectivamente, apresentando uma pequena redução durante a última campanha. Estes resultados são superiores aos observados na primeira campanha, que foi de  $H = 3,99$ . Em todas as campanhas os valores foram elevados, todavia o resultado inferior na campanha 1 foi devido a amostragem ter sido realizada na borda da TI Mãe Maria. A partir do momento em que os levantamentos foram executados no interior dos fragmentos, foi observada uma elevação na diversidade de Shannon e mesma vem se mantendo estabilizada ao longo do tempo (Gráfico 224).

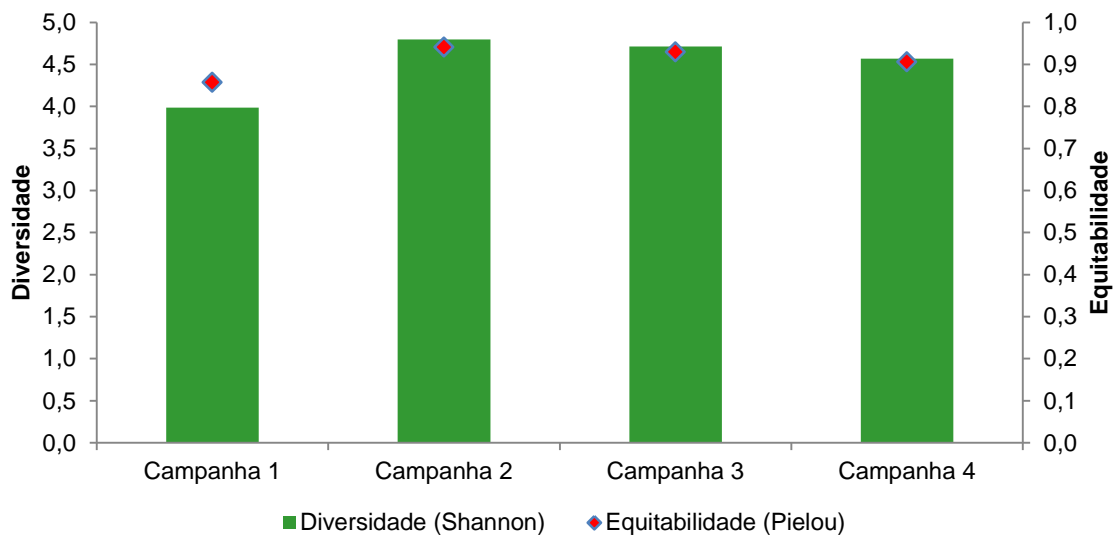


Gráfico 224: Diversidade e Equitabilidade durante o monitoramento de aves na Locação 46.

A equitabilidade de Pielou (J) durante as campanhas de 1 a 4 foram:  $J = 0,86$ ,  $J = 0,94$ ,  $J = 0,93$  e  $J = 0,91$ , respectivamente (Gráfico 224). A equitabilidade de Pielou (J), analisada em conjunto com os resultados da abundância, sugerem que não existe uma dominância de espécies nas comunidades amostradas e que a distribuição do número de indivíduos das mesmas foi equitativa. O menor valor, obtido na primeira campanha, ainda que alto, ocorreu em decorrência da presença de espécies associadas a ambientes abertos, mais abundantes. Uma distribuição equitativa da fauna caracteriza populações com qualidade ambiental elevada (Magurran 2011).

A partir dos índices obtidos é possível inferir que as comunidades presentes na Locação 46 – TI Mãe Maria são ricas e estáveis ao longo do tempo e que os impactos de presença da ferrovia tem efeitos pontuais. A manutenção da cobertura vegetal da reserva desempenha um papel fundamental na estabilidade do ambiente frente a efeitos externos (Gráfico 224).

### 3.2.7.2.4 Similaridade

As coletas de dados na Locação 46 ocorrem em áreas distintas entre si, onde na primeira campanha os levantamentos foram executados na borda da TI Mãe Maria e nas restantes no interior da reserva. A diferença na amostragem influenciou a composição da fauna, o que

refletiu nos resultados da diversidade beta calculados pela análise de ordenação multidimensional não métrica (NMDS). A campanha 1 teve uma comunidade avifaunística caracterizada pela presença tanto de indivíduos típicos de áreas antropizadas e espécies associadas a áreas florestais em sucessão avançada. Já nas campanhas 2, 3 e 4 apresentou uma comunidade rica em táxons associados a ambientes florestais amazônicos e poucas espécies de borda (Gráfico 225).

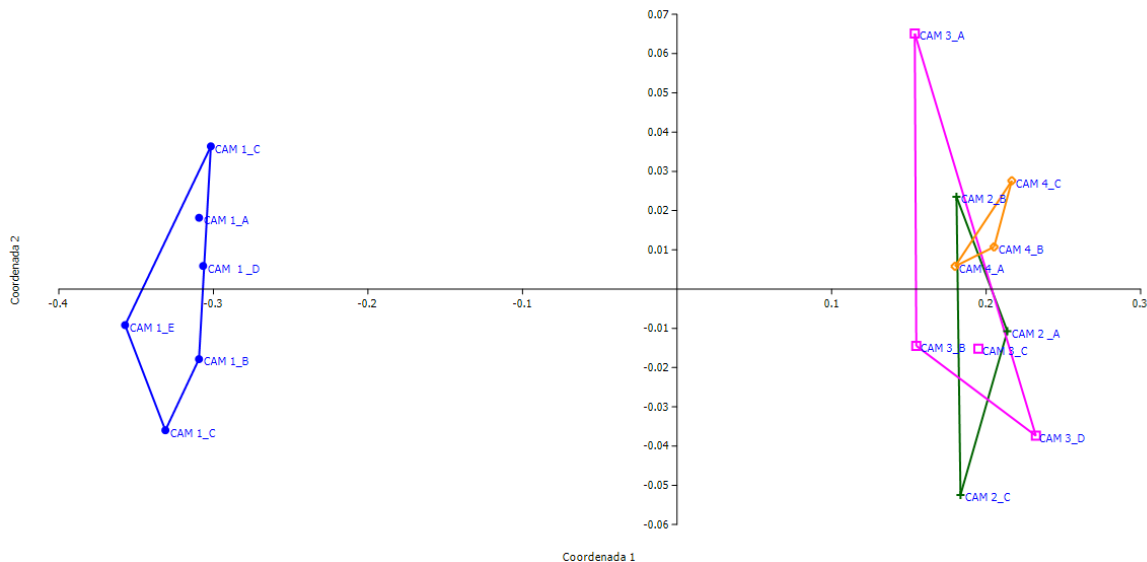


Gráfico 225: Similaridade de Sørensen obtida pela análise de ordenação (NMDS) durante o monitoramento de aves na Locação 46.

Legenda: Azul: Campanha 1; Verde: Campanha 2, Rosa: Campanha 3 e Laranja: Campanha 4.

### 3.2.7.2.5 Espécies Ameaçadas de Extinção, Raras, Endêmicas, Novas Para a Ciência ou com Ampliação de Distribuição Geográfica

Foram registradas 73 espécies endêmicas do bioma amazônico durante o monitoramento na Locação 46 – Terra indígena Mãe Maria. A riqueza por campanha foi de 13, 52, 59 e 56 táxons respectivamente. Em relação à riqueza total o resultado representa 21% do número de espécies identificadas na área. O aumento da fauna endêmica a partir da segunda campanha ocorreu em decorrência da alteração dos pontos amostrais para o interior da reserva. Em contrapartida, foi observada uma estabilização nos valores nas campanhas seguintes (Tabela 53).

Da fauna endêmica do bioma amazônico, as seguintes espécies podem apresentar alguma expansão em sua distribuição conhecida: o caburé-da-amazônia (*Glaucidium hardyi*), o barbudo-de-pescoço-ferrugem (*Malacoptila rufa*), o japuaçu (*Psarocolius bifasciatus* – Foto 334), o arapaçu-de-garganta-pintada (*Certhiasomus stictolaemus*), o anambé-militar (*Haematoderus militaris* – Foto 335), o torom-carijó (*Hylopezus macularius*), a corujinha-relógio (*Megascops usta*), o caga-sebinho-de-penacho (*Lophotriccus galeatus*), o rendadinho (*Willisornis poecilinotus*), o arapaçu-barrado (*Dendrocolaptes certhia*), o barranqueiro-de-coroa-castanha (*Automolus rufipileatus*), o saurá (*Phoenicircus carnifex*), o patinho-de-coroa-branca (*Platyrynchus platyrhynchos*) e o tem-tem-de-topete-ferrugíneo (*Lanio surinamus*) (BirdLife International 2014) (Tabela 53).





Foto 334: Japuaçu (*P. bifasciatus*). Foto: Eduardo Alteff.



Foto 335: Anambé-militar (*Haematoderus militaris*). Foto: Marcelo Barreiros

**Tabela 53: Fauna endêmica do Bioma Amazônico registrada durante o monitoramento de aves na Locação 46.**

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	Campanha			
		1	2	3	4
<i>Tinamus guttatus</i>	inhambu-galinha		X		X
<i>Penelope pileata</i>	jacupiranga		X		X
<i>Aburria kujubi</i>	cujubi			X	
<i>Pauxi tuberosa</i>	mutum-cavalo	X	X	X	X
<i>Cathartes melambrotus</i>	urubu-da-mata		X	X	X
<i>Psophia obscura</i>	jacamim-de-costas-escuras		X	X	X
<i>Guaruba guarouba</i>	ararajuba		X	X	X
<i>Pyrrhura amazonum</i>	tiriba-de-hellmayr	X	X	X	X
<i>Brotogeris chrysoptera</i>	periquito-de-asa-dourada	X	X	X	X
<i>Pionites leucogaster</i>	marianinha-de-cabeça-amarela		X	X	X
<i>Pyriilia vulturina</i>	curica-urubu				X
<i>Pionus menstruus</i>	maitaca-de-cabeça-azul		X	X	X
<i>Deroytus accipitrinus</i>	anacã		X	X	X
<i>Megascops usta</i>	corujinha-relógio		X	X	X
<i>Glaucidium hardyi</i>	caburé-da-amazônia		X		X
<i>Trogon ramonianus</i>	surucuá-pequeno	X	X	X	X
<i>Galbula cyanicollis</i>	ariramba-da-mata			X	X
<i>Nystalus striolatus</i>	rapazinho-estriado		X	X	X
<i>Malacoptila rufa</i>	barbudo-de-pescoço-ferrugem		X		X
<i>Ramphastos tucanus</i>	tucano-grande-de-papo-branco	X	X	X	X
<i>Selenidera gouldii</i>	saripoca-de-gould		X	X	X
<i>Pteroglossus incriptus</i>	araçari-miudinho-de-bico-riscado	X	X	X	X
<i>Pteroglossus bitorquatus</i>	araçari-de-pescoço-vermelho		X	X	
<i>Melanerpes cruentatus</i>	benedito-de-testa-vermelha		X	X	X
<i>Celeus undatus</i>	pica-pau-barrado		X	X	X
<i>Campephilus rubricollis</i>	pica-pau-de-barriga-vermelha	X	X	X	X
<i>Pygiptila stellaris</i>	choca-cantadora		X	X	X
<i>Myrmotherula multostriata</i>	choquinha-estriada-da-amazônia			X	X
<i>Myrmotherula hauxwelli</i>	choquinha-de-garganta-clara		X	X	X
<i>Myrmotherula longipennis</i>	choquinha-de-asa-comprida		X	X	
<i>Myrmotherula menetriesii</i>	choquinha-de-garganta-cinza			X	X

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	Campanha			
		1	2	3	4
<i>Thamnophilus amazonicus</i>	choca-canela		X	X	X
<i>Sclateria naevia</i>	papa-formiga-do-igarapé		X	X	X
<i>Hypocnemoides maculicauda</i>	solta-asa			X	X
<i>Cercomacra cinerascens</i>	chororó-pocua		X	X	X
<i>Willisornis poecilinotus</i>	rendadinho			X	X
<i>Phlegopsis nigromaculata</i>	mãe-de-taoca		X	X	X
<i>Hylopezus macularius</i>	torom-carijó		X	X	X
<i>Myrmothera campanisona</i>	tovaca-patinho		X		
<i>Dendrocincla merula</i>	arapaçu-da-taoca		X		
<i>Certhiasomus stictolaemus</i>	arapaçu-de-garganta-pintada		X		
<i>Xiphorhynchus spixii</i>	arapaçu-de-spix		X	X	X
<i>Lepidocolaptes albolineatus</i>	arapaçu-de-listras-brancas		X	X	X
<i>Dendrocolaptes certhia</i>	arapaçu-barrado			X	
<i>Automolus paraenses</i>	barraqueiro-do-pará			X	
<i>Automolus rufipileatus</i>	barraqueiro-de-coroa-castanha			X	X
<i>Philydor ruficaudatum</i>	limpa-folha-de-cauda-ruiva			X	
<i>Philydor erythrocerum</i>	limpa-folha-de-sobre-ruivo		X	X	X
<i>Synallaxis gujanensis</i>	joão-teneném-becuá			X	
<i>Tyrannetes stolzmanni</i>	uirapuruzinho		X		X
<i>Lepidothrix íris</i>	cabeça-de-prata			X	
<i>Iodopleura isabellae</i>	anambé-de-coroa		X		X
<i>Cotinga cayana</i>	anambé-azul	X			X
<i>Haematoderus militaris</i>	anambé-militar		X		
<i>Phoenicircus carnifex</i>	saurá			X	X
<i>Platyrinchus platyrhynchos</i>	patinho-de-coroa-branca			X	X
<i>Mionectes macconnelli</i>	abre-asa-da-mata			X	X
<i>Todirostrum chrysocrotaphum</i>	ferreirinho-de-sobrancelha		X		X
<i>Myiornis ecaudatus</i>	caçula		X	X	X
<i>Lophotriccus galeatus</i>	caga-sebino-de-penacho		X	X	X
<i>Attila cinnamomeus</i>	tinguaçu-ferrugem	X	X	X	X
<i>Tyrannopsis sulphurea</i>	suiriri-de-garganta-rajada		X	X	
<i>Myiozetetes luteiventris</i>	bem-te-vi-barulhento		X	X	X
<i>Hylophilus semicinereus</i>	verdinho-da-várzea	X	X	X	
<i>Lamprospiza melanoleuca</i>	pipira-de-bico-vermelho		X	X	X
<i>Lanio surinamus</i>	tem-tem-de-topete-ferrugíneo			X	
<i>Tangara mexicana</i>	saíra-de-bando	X	X	X	
<i>Sporophila castaneiventris</i>	caboclinho-de-peito-castanho	X	X		
<i>Granatellus pelzelni</i>	polícia-do-mato			X	X
<i>Psarocolius viridis</i>	japu-verde		X	X	X
<i>Psarocolius bifasciatus</i>	japuaçu			X	X
<i>Icterus cayanensis</i>	inhapim			X	X
<i>Euphonia chrysopasta</i>	gaturamo-verde		X	X	

O gavião-de-asa-larga (*Buteo platypterus* – Foto 336) é uma espécie migratória da América do Norte e sua distribuição está restrita à Amazônia ocidental (Birdlife International 2014). O registro obtido na Localização 46 representa uma expansão para a área conhecida para espécie na Amazônia ocidental. O tanatau (*Micrastur mirandollei*), o gavião-do-igapó (*Helicolestes hamatus* – Foto 337), o tovacuçu (*Grallaria varia*), o gaturamo-verde (*Euphonia chrysopasta*) e o ferreirinho-de-sobrancelha (*Todirostrum chrysocrotaphum*) também são

táxons que apresentaram expansão na sua distribuição conhecida (BirdLife International 2014).



Foto 336: gavião-de-asa-larga (*B. platypterus*).  
Foto: Eduardo Alteff.



Foto 337: gavião-do-igapó (*H. hamatus*). Foto:  
Eduardo Alteff.

A área do estudo está inserida no centro de endemismo de Belém (CEB) (porção oriental da Amazônia localizada a partir da margem direita do rio Tocantins a porção oeste do Maranhão), também conhecido como arco do desmatamento da Amazônia e concentra uma grande quantidade de espécies ameaçadas (Myers 1986, Albernaz & Avila-Pires 2009). Tal fato aumenta a importância de levantamentos faunísticos no interior da reserva por constituírem-se em uma contribuição significativa para o aumento no conhecimento de refúgios de fauna ao longo do CEB. Destaca-se que a maioria dos táxons de aves residentes na área de endemismo é composta por subespécies e que a Localização 46 situa-se no limite da área de endemismo.

Ao longo das três campanhas na Localização 46 foram registradas 21 espécies ameaçadas (Tabela 54). Destas, nove estão na lista internacional da IUCN (2013), sete na lista nacional de fauna ameaçada (Machado et al. 2008) e 13 na lista regional do estado do Pará (Albernaz & Avila-Pires 2009).

O arapaçu-da-taoca (*Dendrocincla merula badia*) foi registrado na segunda campanha de monitoramento. É uma ave da família Dendrocolaptidae que se alimenta da fauna associada a troncos de árvores. Está ameaçada na categoria em perigo (EN) nas listas nacional do MMA (Machado et al. 2008) e regional (Albernaz & Avila-Pires 2009). A perda de habitat em decorrência do desmatamento na área que abrange o CEB é a principal causa de seu declínio (Machado et al. 2008).

**Tabela 54: Fauna ameaçada registrada durante o monitoramento de aves na Localização 46 – TI Mãe Maria.**

Nome do Táxon	Campanha				Categoria		
	1	2	3	4	MMA	Pará	IUCN
<i>Dendrocolaptes certhia medius</i>			X		EN	EN	
<i>Psophia obscura</i>	X	X	X	X	EN	EN	EN
<i>Guaruba guarouba</i>		X	X	X	VU	VU	VU
<i>Pteroglossus bitorquatus bitorquatus</i>		X	X		VU	VU	NT

Nome do Táxon	Campanha				Categoria		
	1	2	3	4	MMA	Pará	IUCN
<i>Piculus chrysochloros</i>		X		X		VU	
<i>Celeus torquatus pieteroyensi</i>			X	X		EN	
<i>Thamnophilus aethiops incertus</i>	X	X	X	X		EN	
<i>Phlegopsis nigromaculata paraenses</i>		X	X	X	EN	EN	
<i>Dendrocincla merula badia</i>		X			EN	EN	
<i>Primolius maracana</i>	X					VU	NT
<i>Deconychura longicauda</i>		X	X			VU	NT
<i>Piprites chloris griseicens</i>		X	X	X		VU	
<i>Tinamus tao</i>			X				VU
<i>Penelope pileata</i>		X					VU
<i>Patagioenas subvinacea</i>		X					VU
<i>Touit huetii</i>		X					VU
<i>Pionites leucogaster</i>		X	X				VU
<i>Lepidothrix iris</i>			X				VU
<i>Crax fasciolata pinima</i>				X	EN	EN	
<i>Tinamus major</i>				X			NT
<i>Pyrilia vulturina</i>				X			VU
<b>Total (exceto quase ameaçadas – NT)</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>8</b>

**Legenda:** EN: em perigo; VU: vulnerável e NT: Quase ameaçado.

O mutum-pinima (*Crax fasciolata pinima*) corresponde a uma subespécie do mutum-de-penacho (*C. fasciolata*) que ocorre no centro de Endemismo de Belém. Sua distribuição situa-se em áreas no estado do Pará a leste do rio Tocantins e no Oeste do Maranhão. Trata-se de um táxon extremamente raro e com registros escassos, onde os últimos conhecidos para a espécie são datados do século passado no ano de 1978 (Machado et al. 2008).

Durante a quarta campanha a espécie foi registrada pela primeira vez ao longo dos levantamentos da EFC e se encontra ameaçada em nível regional e nacional na categoria em perigo (EN) (Machado et al. 2008 e Albernaz & Avila-Pires 2009). Seu registro na TI Mãe Maria foi muito significativo, uma vez que atualmente não são conhecidas unidades de conservação que abriguem o mutum-pinima (*C. fasciolata pinima*). A única unidade de conservação onde se espera encontrar o táxon é na reserva do Gurupi (Machado et al. 2008). Ressalta-se que a espécie nominal ocorre a oeste do rio do Tocantins, como nas localidades 48 e 51 e na Serra de Carajás e não se encontra sob nenhuma ameaça. Trata-se de Cracídeo de médio porte de voo reduzido e apreciado como fonte de proteína.

A curica-urubu (*Pyrilia vulturina*) foi registrada pela primeira vez durante a quarta campanha. Espécie endêmica do Brasil e do bioma amazônico, é membro da família Psittacidae e se distribui ao longo das margens direita do Rio Madeira e Amazonas até o oeste do Maranhão (BirdLife International 2014). Trata-se de um táxon com alta sensibilidade ambiental típico de dossel florestal (Stotz et al. 1996) e se encontra ameaçado internacionalmente na categoria vulnerável (VU) onde o desmatamento, sobretudo no Sudeste do Pará é a principal fonte para o declínio nas populações da espécie (IUCN 2013).



A ararajuba (*Guaruba guarouba* – Foto 338), registrada nas três últimas campanhas, é uma espécie globalmente ameaçada na categoria vulnerável (VU) segundo a IUCN (2013) e nas listas nacional e regional (Machado et al. 2008, Albernaz & Avila-Pires 2009). Trata-se de uma espécie endêmica do Brasil e sua distribuição é restrita à Amazônia, sobretudo nos estados do Pará e Maranhão. Seu registro na TI Mãe Maria foi importante, uma vez que a localidade se encontra fora da sua distribuição recente, apesar da existência de registros históricos para a espécie na década de 1980 (Laranjeiras & Conh-Half 2009). Ave de xerimbabo de alto valor, ainda tem como ameaça a perda de habitat em sua área de ocorrência (Machado et. al. 2008).



Foto 338: Ararajuba (*G. guarouba*). Foto: Eduardo Alteff.

O jacupiranga (*Penelope pileata*), registrado na segunda campanha, é um cracídeo ameaçado na categoria Vulnerável (VU) na lista internacional da IUCN (2013). Trata-se de uma espécie endêmica do Brasil, cinegética e de médio porte. O desflorestamento da região e a pressão de caça são as principais ameaças à espécie (Souza et al. 2004).

As populações da mãe-de-taoca (*Phlegopsis nigromaculata paraensis*) que ocorrem no centro de endemismo de Belém se distribuem a partir da margem direita do Rio Tocantins e se encontram ameaçadas na categoria em perigo (EN) nas listas nacional e regional do estado do Pará (Machado et al. 2008 e Albernaz & Avila-Pires 2009). É uma espécie pertencente à família Thamnophilidae que habita o sub-bosque seguindo trilhas de correições em pequenos grupos, dependente de fragmentos florestais conservados. O desmatamento intenso na Amazônia oriental é a principal causa para o declínio da espécie (Machado et al. 2008).

A marianinha-de-cabeça-amarela (*Pionites leucogaster*) observada na segunda e terceira campanhas, pertence à família Psittacidae e é dependente de áreas florestais (Stotz et al. 1996). O táxon foi incluído na última versão da lista internacional da IUCN (2013) na categoria vulnerável (VU) devido à pressão causada pelo desmatamento na região amazônica (BirdLife Internacional 2012).

Recentemente, o jacamim-de-costas-verdes (*Psophia viridis*) foi dividido em três espécies distintas, que originalmente correspondiam a três subespécies que compunham o táxon. Desta forma, as três novas espécies são: o jacamim-de-costas-verdes (*P. viridis*) que ocorre



no oeste da Amazônia a partir da margem esquerda do Rio Tapajós; o jacamim-de-costas-marrons (*P. dextralis*), distribuído da margem direita do Tapajós à esquerda do Tocantins e o jacamim-de-costas-escuras (*P. obscura*) ocorrendo a partir da margem direita do Tocantins e oeste do Maranhão (Oppenheimer & Silveira, 2009). *P. obscura* se encontra na categoria em perigo (EN) na lista internacional (IUCN 2013) e a nível nacional e regional (Machado et al. 2008, Albernaz & Avila-Pires 2009).

*P. obscura* é uma espécie cinegética, de voo reduzido e dependente de áreas florestais. A espécie é uma típica representante do CEB, contando hoje com poucos fragmentos disponíveis com potencial para abrigar a espécie. Para o estado do Maranhão, a Rebio do Gurupi (Machado et al. 2008) é considerada como um dos poucos refúgios da espécie, porém, foi registrada recentemente na Locação 19, dentro da Terra Indígena Caru, durante os estudos ambientais da EFC (Amplo 2012). Na Locação 46 a espécie foi observada durante as campanhas executadas na área (Foto 339).



Foto 339: Jacamim-de-costas-escuras (*P. obscura*) registrado através de armadilhas fotográficas: Fonte: Amplo.

O pica-pau-dourado-escuro (*Piculus chrysochloros*), presente somente na segunda campanha, trata-se de um táxon florestal e de sensibilidade média (Stotz et al. 1996) e se encontra ameaçado no estado do Pará na categoria Vulnerável (VU) (Albernaz & Avila-Pires 2009). *P. chrysochloros* tem a fragmentação e a redução de habitat em decorrência do desmatamento como sua principal fonte de ameaça. Trata-se de um complexo de espécies onde a população que ocorre no sudeste do Brasil também se encontra ameaçada (Machado et al. 2008).

As populações da choca-lisa (*Thamnophilus aethiops incertus*) distribuídas no CEB são ameaçadas regionalmente (Albernaz & Avila-Pires 2009). Registrada em todas as campanhas, trata-se de uma espécie dependente de áreas florestais bem preservadas e o desmatamento é a principal ameaça para espécie.

O araçari-de-bico-vermelho (*Pteroglossus bitorquatus bitorquatus* – Foto 340), registrado nas campanhas 2 e 3, se encontra ameaçado a nível nacional e regional na categoria vulnerável (VU) (Machado et al. 2008 e Albernaz & Avila-Pires 2009) e quase ameaçado na lista internacional (IUCN 2013). Trata-se de uma espécie florestal de pequeno porte onde o

desmatamento na Amazônia oriental é a principal fonte de ameaça para a espécie (Machado et al. 2008).

A pomba-botafogo (*Patagioenas subvinacea* – Foto 341), com registro na segunda campanha, é uma espécie altamente sensível e dependente de áreas conservadas (Stotz et al. 1996). Frugívora de dossel, tem como principal ameaça a fragmentação e redução de habitat causada pelo desmatamento da Amazônia e a caça ilegal (BirdLife Internacional 2012c). Foi incluída na última versão da lista vermelha de fauna ameaçada da IUCN na categoria vulnerável (VU) (IUCN 2013).



Foto 340: Araçari-de-pescoço-vermelho (*P. bitorquatus bitorquatus*). Foto: Eduardo Alteff.



Foto 341: Pomba-botafogo (*P. subvinacea*): Foto: Eduardo Alteff

Presente somente durante a primeira campanha, a maracanã-verdadeira (*Primolius maracana*) é um Psitacídeo de médio porte apreciado como ave de xerimbabo. Encontra-se ameaçada no Pará na categoria vulnerável (VU) (Albernaz & Avila-Pires 2009) e é considerada quase ameaçada pela IUCN (IUCN 2013). A redução do habitat e o comércio ilegal da espécie são as causas principais da ameaça do táxon.

O apuim-de-asa-vermelha (*Touit huetii*) registrado na segunda campanha é um táxon de alta sensibilidade ambiental, incomum e de distribuição difusa (Stotz et al. 1996). Trata-se de um psitacídeo de pequeno porte e dependente de áreas florestais e se encontra listado como ameaçado na categoria Vulnerável (VU) pela IUCN (2013).

O arapaçu-rabudo (*Deconychura longicauda*) está ameaçado no estado do Pará na categoria vulnerável (VU). O animal foi observado nas duas últimas campanhas (Albernaz & Avila-Pires 2009) e se encontra quase ameaçado na lista vermelha da IUCN (2013). Trata-se de uma espécie florestal altamente sensível que habita o estrato intermediário (Stotz et al. 1996), o que limita a ocorrência da espécie em ambientes em fase sucessional avançada. Assim sendo, o desmatamento, sobretudo no CEB, é principal causa para seu declínio.

O arapaçu-barrado (*Dendrocolaptes certhia medius*) é um táxon ameaçado na área do CEB, na categoria em perigo (EN), tanto a nível nacional como regional (Machado et al. 1998, Albernaz & Avila-Pires 2009). Seu primeiro registro na área pode representar um aumento em sua distribuição conhecida, fato relevante para espécies ameaçadas. Membro da família

Dendrocolaptidae é uma ave de sensibilidade ambiental elevada e dependente de áreas florestais (Stotz et al. 1996) e o desmatamento na Amazônia Oriental é a principal causa para seu declínio.

O papinho-amarelo (*Piprites chloris griseicens*), registrado na segunda e terceira campanhas de monitoramento de fauna, é uma ave de alta sensibilidade que habita o dossel de áreas florestais bem preservadas (Stotz et al. 1996). Ocorre no sudeste do Brasil e em boa parte da região amazônica (Ridgely & Tudor 2009), porém, em baixas densidades (Portes et al. 2011). A subespécie *P. chloris griseicens* é residente do CEB e encontra-se sob ameaça na categoria vulnerável (VU) (Albernaz & Avila-Pires 2009), devido ao desmatamento no sudeste do Pará, onde está inserida a Locação 46 – Terra Indígena Mãe Maria.

O pica-pau-de-coleira (*Celeus torquatus pieteroyensi*) se encontra ameaçado no estado do Pará (Albernaz & Avila-Pires 2009) na categoria em perigo (EN). Espécie com preferência para o dossel florestal e de alta sensibilidade ambiental (Stotz et al. 1996), o desmatamento na área de abrangência do CEB é a principal causa para ameaça para o táxon.

A azulona (*Tinamus tao*) é uma espécie cinegética de médio porte e alta sensibilidade ambiental (Stotz et al. 1996) Registrada somente na terceira campanha, consta como ameaçada na categoria Vulnerável (VU) da lista internacional da IUCN (2013) e tem como principais causas para redução em suas populações a pressão de caça e a fragmentação de habitat causada pelo desmatamento na Amazônia.

O cabeça-de-prata (*Lepidothrix iris*) é uma ave de média sensibilidade ambiental dependente florestas de Terra Firme (Stotz et al. 1996) e se encontra ameaçado internacionalmente na categoria Vulnerável (VU) IUCN (2013) devido ao desmatamento do bioma amazônico, sobretudo nos estados do Maranhão, Pará e Mato Grosso que correspondem a boa parte da destruição conhecida para o táxon.

O gavião-real (*Harpia harpyja*) foi registrado nas últimas campanhas de monitoramento. Trata-se da maior águia do mundo (Foto 342). Sua dieta consiste de mamíferos de médio porte, tornando-a altamente dependente de áreas conservadas que apresentem comunidades de mastofauna bem estabilizadas. As populações da espécie vêm declinando em áreas vastamente degradadas como a Mata Atlântica e na Amazônia oriental (BirdLife Internacional 2014).



Foto 342: gavião-real (*H. harpyja*). Foto: Luana Nazareno.

O inhambu-de-cabeça-vermelha (*Tinamus major*) foi registrado durante a quarta campanha, trata-se de um táxon cinegético e de média sensibilidade ambiental (Stotz et al. 1996) e se encontra como quase ameaçado na lista internacional (IUCN 2014). A espécie se distribui no Brasil nos estados do Mato Grosso, Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Amapá e no leste do Pará (BirdLife International 2014) e o registro da espécie na Locação 46 pode representar um aumento na distribuição conhecida para o táxon.

O bacurau-ocelado (*Nyctiphrynus ocellatus*), registrado durante a quarta campanha, é uma ave de difícil detecção em campo por ser uma espécie críptica e de hábitos noturnos. A espécie tem uma distribuição fragmentada em três faixas de ocorrência no Brasil: a primeira, uma mancha entre Pernambuco e Alagoas; a segunda ocorre na porção sul da Bahia e leste goiano, em todo o sudeste e no Paraná e Mato Grosso do Sul ao longo da bacia do Paraná e; a terceira faixa engloba parte da região amazônica, composta por uma área entre o Acre, Rondônia e Mato Grosso e nas porções leste do Amazonas e oeste do Pará (BirdLife International 2014). Toda a extensão da EFC está fora da distribuição conhecida para o bacurau-ocelado (*N. ocellatus*) e seu registro na TI Mãe Maria pode representar um significativo aumento em sua área de ocorrência.

A choquinha-lisa (*Dysithamnus mentalis*) foi registrada na área pela primeira vez na quarta campanha. No Brasil, o táxon se distribui em três populações distintas e desconexas: uma concentrada na região sudeste, na Bahia em parte da Serra do Espinhaço, sudeste goiano e leste do Mato Grosso do Sul; outra ao longo da costa a partir do Alagoas até a região de Belém e; a terceira no Brasil central, em uma faixa que se estende do sul do Maranhão e do centro do Tocantins até a divisa com a Bolívia. A região de estudo se encontra fora da distribuição conhecida para a espécie (BirdLife International 2014) e pode tanto representar uma expansão em uma das populações ou na conexão entre as mesmas.

O pia-cobra (*Geothlypis aequinoctialis*) foi registrado na Locação 46 pela primeira vez durante a quarta campanha. Trata-se de um táxon com extensa distribuição no território nacional mas dividida em duas populações: a primeira ao longo do rio Amazonas em uma pequena mancha e; a segunda que ocupa quase todo território nacional, englobando os estados do Sul e Sudeste, Acre, Goiás, Sul do Tocantins, Mato Grosso do Sul e centro sul dos estados do Mato Grosso e Bahia (BirdLife International 2014). O município de Bom Jesus do Tocantins não se encontra nos limites da distribuição conhecida para o táxon e seu registro é uma provável expansão para a espécie.

O beija-flor-de-garganta-azul (*Chlorostilbon notatus*) é um táxon que tem sua distribuição concentrada ao longo do litoral brasileiro, do Rio de Janeiro ao Amapá, e penetra no interior do continente a partir da bacia amazônica até o Acre (BirdLife International 2014). *C. notatus* foi registrado pela primeira vez na quarta campanha na Locação 46. A área se encontra fora da distribuição conhecida para a espécie (BirdLife International 2014).

O rapazinho-carijó (*Bucco tamatia*) foi registrado pela primeira vez na quarta campanha. A espécie tem ampla distribuição ao longo da Amazônia além de uma mancha no cerrado. A porção sudeste do Pará está fora da distribuição conhecida e seu registro pode ser uma expansão na área de vida de espécie.



A saíra-de-cabeça-castanha (*Tangara gyrola*), registrada durante a segunda campanha, é um táxon que apresenta uma distribuição não contínua na Amazônia, ocorrendo em duas faixas de extensão paralelas ao Rio Amazonas. No Pará está presente no oeste do estado e na porção central até Belém (Birdlife International 2014). A Locação 46 está fora da distribuição conhecida da espécie, provavelmente devido à região ser pouco amostrada e o seu registro na área é uma evidência de que *T. gyrola* possa ter uma distribuição mais ampla na Amazônia oriental.

Foram registradas 110 espécies de aves cinegéticas ou de xerimbabo, o que representa 31% das espécies registradas durante todo o monitoramento na Locação 46. Destas, 36 representam espécies cinegéticas e 74 de xerimbabo. O aumento da circulação de pessoas eleva a chances de captura destas aves, sendo necessária a inserção de campanhas dentro dos programas de educação ambiental, previstos para a expansão da EFC.

Tanto a caça como a captura de aves para uso como animais de estimação são atividades ainda comuns na região. Com o aumento no fluxo de pessoas e/ou veículos o atropelamento de aves nos acessos para os canteiros de obra e/ou frentes de serviço pode aumentar de frequência, principalmente para espécies com habilidade de voo reduzida, muitas destas cinegéticas, também devendo fazer parte dos programas de educação ambiental durante as atividades de expansão da EFC.

Os representantes das famílias Psittacidae, Emberizidae, Thraupidae e Icteridae são as mais comuns entre as aves de xerimbabo. Por sua vez, as espécies cinegéticas mais comuns são membros das famílias Tinamidae, Cracidae, Anatidae, Rallidae e Columbidae. Destaque para o mutum-cavalo (*Pauxi tuberosa*) por ser um cracídeo de grande porte bem apreciado e para o mutum-pinima (*Crax fasciolata pinima*) por ser uma espécie rara e pelo seu registro tornar a Locação 46 como o provável único refúgio conhecido para a espécie (Machado et al. 1998). O registro de populações estáveis no interior da reserva ao longo das campanhas é uma evidência de que a mesma não tem exercido uma forte pressão sobre as comunidades de aves no local.

A importante espécie de xerimbabo registrada na área foi a ararajuba (*G guarouba* – Foto 338) por se tratar de uma ave altamente apreciada como animal de estimação. Ressalta-se que os psitacídeos estão entre as aves mais requeridas como animais de estimação e a Locação 46 conta com uma elevada riqueza de espécies: 17 ao todo. Os táxons ameaçados que se enquadram como espécies de importância econômica também merecem destaque uma vez que a pressão de caça contribui para o declínio das espécies ameaçadas e que já possuem populações reduzidas. A área de estudo constitui um refúgio importante para os as espécies, sobretudo aquelas pertencentes ao CEB.

A Locação 46 – Terra indígena Mãe Maria apresentou uma riqueza elevada em decorrência ao seu estado de conservação. A Locação 46 é um modelo que poderá ser utilizado para a comparação das demais áreas amostrais durante as obras do Projeto EEFC uma vez que se encontra dentro dos limites do CEB, bem como outras Locações dentro do estado do Maranhão. Contudo, as análises devem ser feitas com cautela, haja vista que a há diferentes fitofisionomias entre as Locações e, portanto, é de se esperar também que a riqueza e composição específica das áreas sejam naturalmente distintas.



### 3.2.7.3 Mastofauna

A quarta campanha de monitoramento da fauna de mamíferos na área de estudo da Localização 46, dentro da Terra Indígena Mãe Maria (TIMM), registrou 36 espécies de mamíferos silvestres (Tabela 55), total que representa cerca de 5,4% das espécies com distribuição conhecida para o Brasil (Reis 2010). Estas espécies estão distribuídas em 21 famílias e nove ordens. Destaca-se a ordem Carnívora como a mais bem representada do grupo (31%), seguida de Primates (14%), Rodentia e Didelphimorphia (11%) que estão representadas no Gráfico 226.

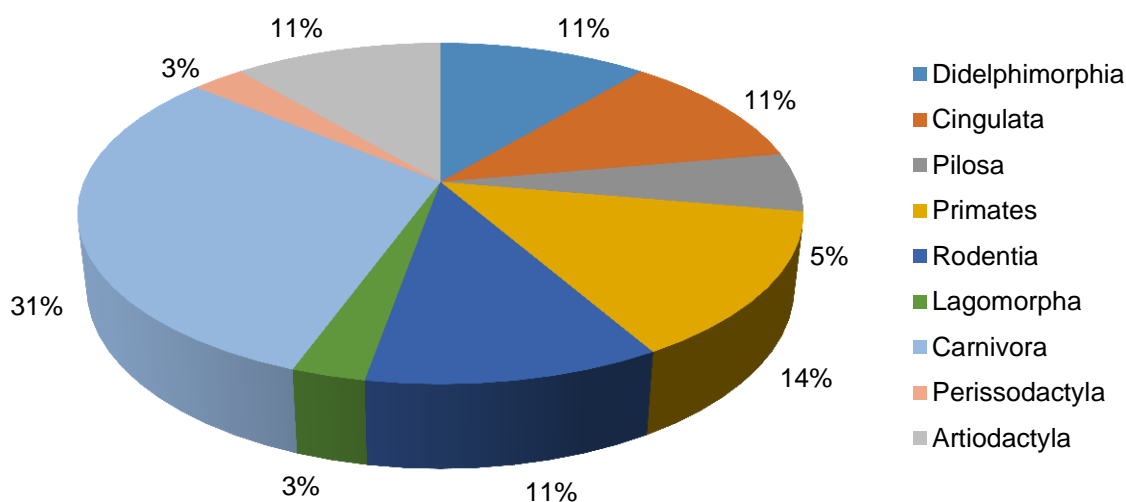


Gráfico 226: Representatividade das ordens de mamíferos agregadas registradas nas quatro campanhas na área de monitoramento da Localização 46.

Não houve coleta de pequenos mamíferos na área de amostragem da Localização 46, por conta da proibição da Funai no que diz respeito a retirada de material biológico de terras indígenas. A lista de espécies registradas na Localização 46 da EFC segue abaixo, representada pela Tabela 55.

**Tabela 55: Espécies de mamíferos não voadores registradas nas áreas de amostragem da EFC, Localização 46, Bom Jesus do Tocantins/PA.**

TÁXON	NOME COMUM	CAMPANHA			
		1	2	3	4
<b>Didelphimorphia</b>					
<b>Didelphidae</b>					
<i>Caluromys philander</i>	cuíca-lanosa	X			
<i>Didelphis marsupialis</i>	gambá, mucura	X	X	X	
<i>Marmosa murina</i>	catita, guaiquica	X			
<i>Marmosops cf. parvidens</i>	cuíca	X			
<i>Philander opossum</i>	cuíca-de-quatro-olhos	X			
<b>Cingulata</b>					
<b>Dasypodidae</b>					
<i>Dasyopus kappleri</i>	tatu-de-quinze-quilos				X
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	tatu, tatu-galinha	X	X	X	X

TÁXON	NOME COMUM	CAMPANHA			
		1	2	3	4
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peludo, tatu-peba			X	X
<i>Priodontes maximus</i>	tatu-canastra		X	X	X
<b>Pilosa</b>					
<b>Bradypodidae</b>					
<i>Bradypus variegatus</i>	bicho-preguiça	X			X
<b>Myrmecophagidae</b>					
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim	X	X	X	X
<b>Primates</b>					
<b>Callitrichidae</b>					
<i>Saguinus niger</i>	sagui-una		X		X
<b>Cebidae</b>					
<i>Sapajus apella</i>	macaco-prego	X	X	X	X
<i>Saimiri sciureus</i>	macaco-de-cheiro	X	X	X	X
<b>Aotidae</b>					
<i>Aotus azarae</i>	macaco-da-noite		X		
<i>Aotus infulatus</i>	macaco-da-noite				X
<b>Atelidae</b>					
<i>Alouatta belzebul</i>	guariba-de-mãos-ruivas	X	X	X	X
<b>Rodentia</b>					
<b>Sciuridae</b>					
<i>Guerlinguetus gilvularis</i>	quatipuru, esquilo	X	X	X	
<b>Cuniculidae</b>					
<i>Cuniculus paca</i>	paca	X	X	X	X
<b>Caviidae</b>					
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara			X	X
<b>Dasyproctidae</b>					
<i>Dasyprocta prymnolopha</i>	cutia	X	X	X	X
<b>Echimyidae</b>					
<i>Proechimys cf. roberti</i>	rato-de-espinho	X			
<b>Lagomorpha</b>					
<b>Leporidae</b>					
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	coelho, tapeti	X	X	X	X
<b>Carnivora</b>					
<b>Felidae</b>					
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica		X	X	X
<i>Puma concolor</i>	onça-parda,		X	X	X
<i>Puma yagouaroundi</i>	gato-mourisco		X		
<i>Panthera onca</i>	onça-pintada	X		X	
<b>Canidae</b>					
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	X	X	X	
<b>Mustelidae</b>					
<i>Lontra longicaudis</i>	lontra			X	
<i>Eira barbara</i>	irara, papa-mel	X	X	X	
<i>Galictis vittata</i>	furão		X		
<b>Mephitidae</b>					
<i>Conepatus semistriatus</i>	jaritataka		X		
<b>Procyonidae</b>					
<i>Nasua nasua</i>	quati	X	X	X	X
<i>Procyon cancrivorus</i>	guaxinim, mão-pelada	X			

TÁXON	NOME COMUM	CAMPANHA			
		1	2	3	4
<b>Perissodactyla</b>					
<b>Tapiridae</b>					
<i>Tapirus terrestris</i>	anta		X	X	X
<b>Artiodactyla</b>					
<b>Tayassuidae</b>					
<i>Pecari tajacu</i>	cateto, caititu		X	X	X
<i>Tayassu pecari</i>	queixada, porco-do-mato		X	X	X
<b>Cervidae</b>					
<i>Mazama americana</i>	veado-mateiro		X	X	X
<i>Mazama nemorivaga</i>	veado-da-amazônia	X	X	X	X

### 3.2.7.3.1 Riqueza

Ao avaliarmos a riqueza observada na área de inserção da Locação 46, podemos observar um crescimento constante da curva de acumulação de espécies com os novos registros de mamíferos para a área de amostragem (Gráfico 227). Durante a primeira campanha de monitoramento (realizada na locação 47, fora dos limites da Terra Indígena Mãe Maria) foram registradas vinte e duas espécies de mamíferos, enquanto na segunda campanha foram registradas vinte e cinco espécies, com a adição de dez novas espécies que não haviam sido registradas anteriormente. Houve o acréscimo de três espécies a lista categorizadas em algum dos níveis de status de ameaça a nível nacional ou global, sendo estas *Puma concolor* (suçuarana), *Saguinus niger* (sagui-preto) e *Priodontes maximus* (tatu-canastra), citadas como “Vulnerável” no livro vermelho dos mamíferos ameaçados de extinção (Machado 2008). *Saguinus niger* encontra-se citado na lista de ameaçados do estado do Pará devido a fragmentação e destruição de habitat, além de ser uma espécie endêmica do bioma amazônico e ser restrito a algumas manchas de floresta ao leste do Pará e norte do Maranhão. Na terceira campanha do monitoramento de fauna na Locação 46, foram registradas novamente vinte e cinco espécies de mamíferos, porém houve o incremento de três novas espécies a lista que não haviam sido registradas anteriormente. Estas são: *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba), *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara) e *Lontra longicaudis* (lontra). Na quarta campanha, foram registradas vinte e quatro espécies de mamíferos para a TIMM, com o incremento de *Dasypus kappleri* (tatu-de-quinze-quilos), espécie não elencada em quaisquer dos níveis de ameaça, porém amplamente caçada para servir de subsistência para comunidades indígenas, ribeirinhas e de baixa renda.

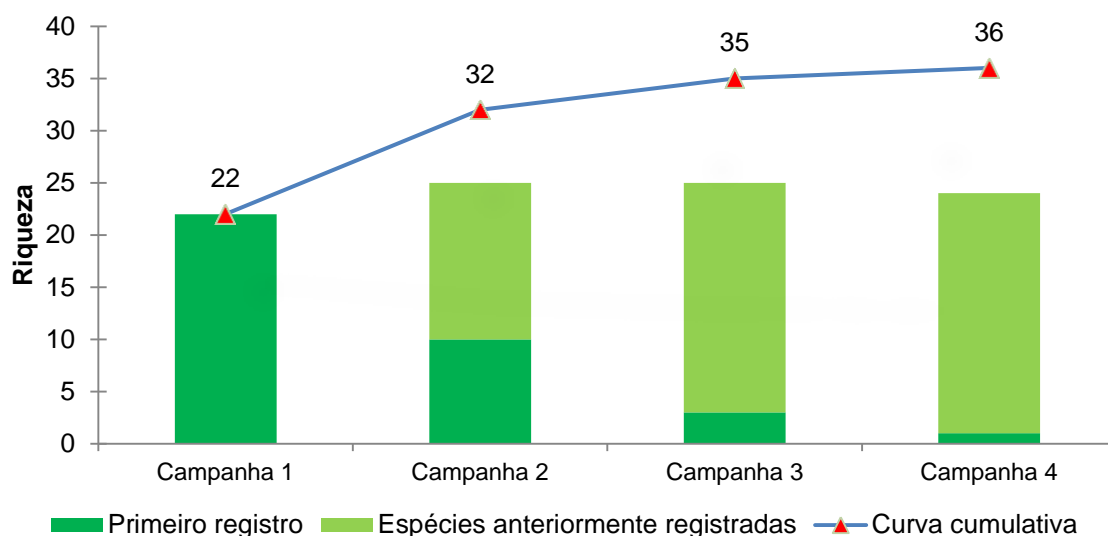


Gráfico 227: Comparativo da riqueza observada e curva de acumulação de espécies de mamíferos entre as quatro campanhas de monitoramento na Locação 46.

O efeito da sazonalidade na área da TIMM contribui diretamente na riqueza total registrada na área. Com o efeito da seca, é esperado que os indivíduos ali presentes apresentem maior hábito de dispersão, se movendo em maior intensidade em busca de recurso alimentar. Com o efeito da temporada chuvosa, o substrato se torna mais propício a marcação de rastros, facilitando o registro de rastros. A área da TI Mãe Maria apresenta um enorme fragmento de mata primária bem conservada, aliado a alta capacidade de suporte, pois a riqueza presente na Locação 46 tem flutuação limitada, o que favorece a manutenção das comunidades de mamíferos ali presentes, pois as mesmas ali encontram habitat favorável as suas necessidades ecológicas, como reprodução e alimentação. Ressalta-se também que com o alto nível de qualidade ambiental encontrado na área de amostragem, as espécies que usualmente usam as bordas da mata por serem generalistas foram menos registradas, sendo possível inferir que a área de inserção da Locação 46 na TI Mãe Maria apresenta grau de preservação elevado, atuando como refúgio para a vida silvestre ali presente.

A riqueza de espécies de mamíferos de médio e grande porte, utilizando o estimador Jackknife de primeira ordem, através dos dados obtidos nas parcelas amostrais durante as campanhas de monitoramento na Locação 46, foi de 36 espécies ( $IC \pm 0,95$ ), valor igual ao observado em campo (36 espécies registradas), sugerindo que o esforço empregado foi suficiente e os dados apresentados representam de maneira real e absoluta a comunidade de mamíferos presente na área da Locação 46, pelo esforço empreendido até então. A curva do coletor (Gráfico 227) tem uma progressão inicial nos primeiros dias de amostragem e começa a regredir gradativamente, atingindo a assíntota com a curva de riqueza observada em campo. Com os dados revelados pelo desvio padrão da comunidade de mamíferos presentes na Locação 46, podemos afirmar que a riqueza máxima de espécies de mamíferos para a área foi registrada. Entretanto, espera-se que com a manutenção do esforço amostral e as consequentes campanhas a campo, a curva de riqueza rarefeita e observada continuem estabilizadas com a curva de riqueza estimada, indicando que a área da Locação 46 foi bem amostrada e que o esforço despendido em campo foi suficiente para

se registrar a maior riqueza presente na região. Espera-se também que com a manutenção do esforço amostral novas espécies sejam registradas, e a curva continue estabilizada, dado aos fatos que a comunidade de mamíferos da Locação 46 apresenta pouca variação e flutuação em sua composição.

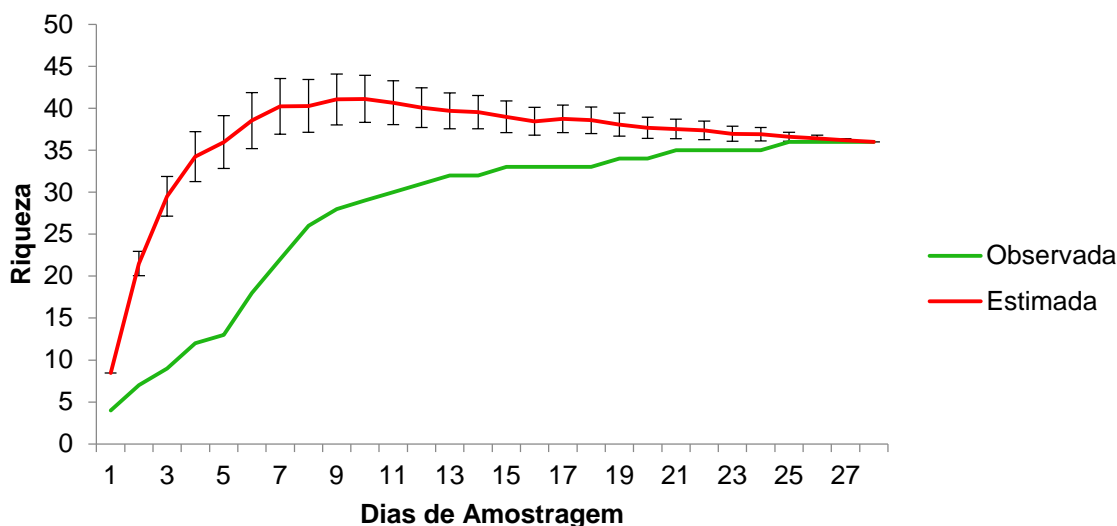


Gráfico 228: Curva do coletor agregada entre as quatro campanhas, representando a riqueza observada e a riqueza estimada (Jackknife) de mamíferos na Locação 46.

### 3.2.7.3.2 Abundância

Para o cálculo do índice de abundância relativa, o número de sequências de indivíduos capturados de cada espécie foi dividido pelo total de amostras. Das 36 espécies de mamíferos registradas na Locação 46 até o momento, *Dasyprocta prymnolopha*, *Sylvilagus brasiliensis*, *Dasypus novemcinctus*, *Cuniculus paca* e *Mazama americana* foram as espécies mais abundantes, obtendo um índice de frequência de 0,85%, 0,43%, 0,32%, 0,30% e 0,24%, respectivamente. É interessante notar que as espécies de maior abundância são consideradas cinegéticas, sendo bastante apreciadas para alimentação principalmente por comunidades indígenas, indicando assim que a área de inserção da Locação 46 apresenta alta diversidade e mantém comunidades estáveis. A abundância geral das espécies registradas na Locação 46 segue representado no Gráfico 229.



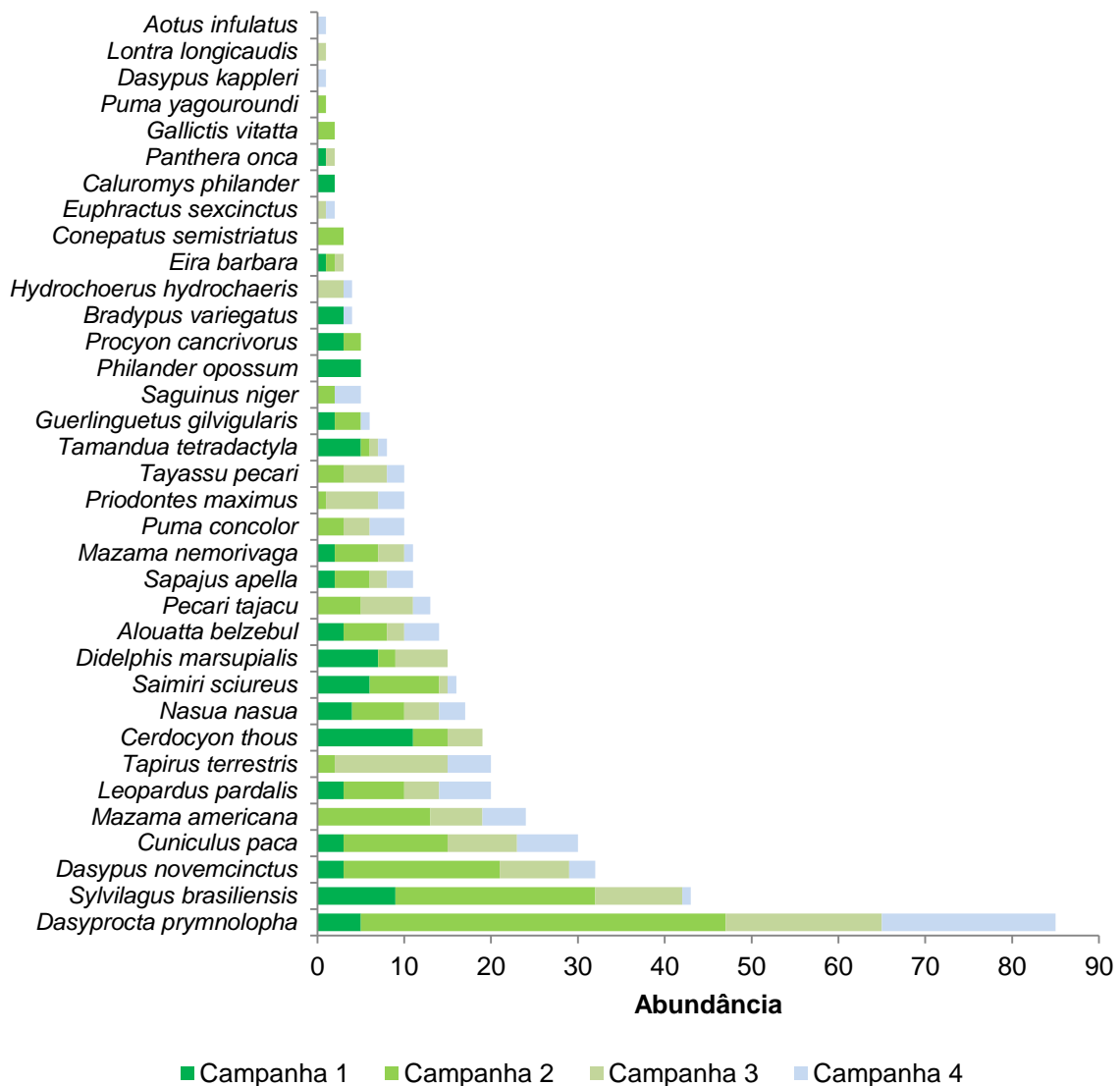


Gráfico 229: Abundância total das espécies de mamíferos registradas durante as quatro campanhas de monitoramento na EFC, Localização 46, Bom Jesus do Tocantins/PA.

Seis espécies obtiveram frequência de registros abaixo do esperado, sendo elas: *Panthera onca*, *Caluromys philander*, *Lontra longicaudis*, *Dasybus kappleri*, *Euphractus sexcinctus* e *Puma yagouroundi*, com frequência de registro em 0,2%, 0,2%, para *P. onca* e *C. philander* e 0,1% para as demais citadas. A presença de *P. onca* e *L. longicaudis*, que são carnívoros de médio/grande porte e que não aceitam locais com distúrbios antrópicos elevados, nos permite afirmar que a área em que está inserida a Localização 46 da EFC apresenta boa qualidade ambiental. A presença de *D. kappleri* como uma espécie de baixa abundância e fomentado por esta ser uma espécie que possui grande área de vida e muito apreciado para caça, sendo considerada uma espécie cinegética e de importância econômica. O registro destas espécies é dificultado por conta do hábito e da baixa densidade das mesmas nas áreas que habitam, sendo que estas espécies apresentam territórios com vários quilômetros de área de vida, sendo portanto espécies de baixa abundância.

### 3.2.7.3.3 Diversidade

A partir dos dados obtidos em relação a comunidade de mamíferos encontrados na Locação 46, foram calculados os índices de diversidade de Shannon e equitabilidade de Pielou (Gráfico 230).

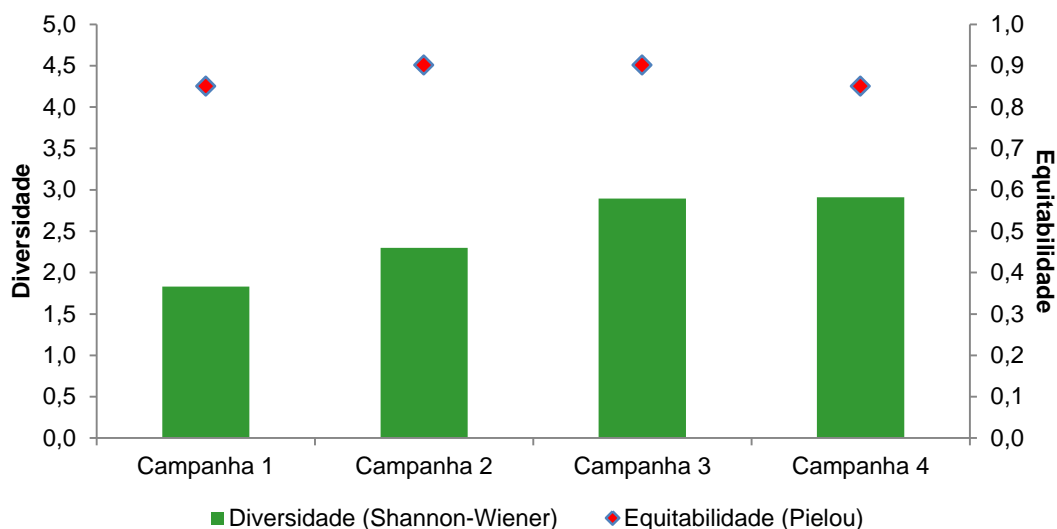


Gráfico 230: Diversidade de mamíferos através do índice de Shannon e a Equitabilidade através do índice de Pielou.

Os índices de diversidade registrados na Locação 46 seguem o mesmo padrão obtido com a riqueza total da área, aumentando gradativamente ao longo das campanhas em campo. Na primeira campanha do monitoramento, o índice de diversidade ( $H = 1,83$ ) foi o mais baixo em relação às campanhas registradas até o momento. Observa-se o aumento progressivo do índice de diversidade, com a segunda campanha obtendo um índice de  $H = 2,29$  e a terceira campanha obteve um índice de  $H = 2,89$ . A quarta campanha do monitoramento na Locação 46 registrou o maior índice de diversidade até o momento, compreendendo um valor de  $H = 2,90$ , muito similar ao valor obtido na terceira campanha. Os índices de equitabilidade encontrados até o momento na Locação 46, todos superiores a  $E = 0,85$ , sugerem que a área apresente populações estáveis e uniformes, e com tendência a terem pouca variação em sua estrutura, devido aos altos valores obtidos pelo índice de Pielou. A flutuação no índice de equitabilidade entre as campanhas explica-se pela variação sazonal em que as campanhas são submetidas, sendo que o índice de equitabilidade sofre influência da abundância de espécies registradas na área.

### 3.2.7.3.4 Similaridade

Para verificar a Similaridade da comunidade de mamíferos da Locação 46 entre as quatro campanhas utilizou-se o índice de Sorensen (Gráfico 231). Foi construído um gráfico para se avaliar a similaridade e como se ordena a comunidade de mamíferos presentes na Locação 46.

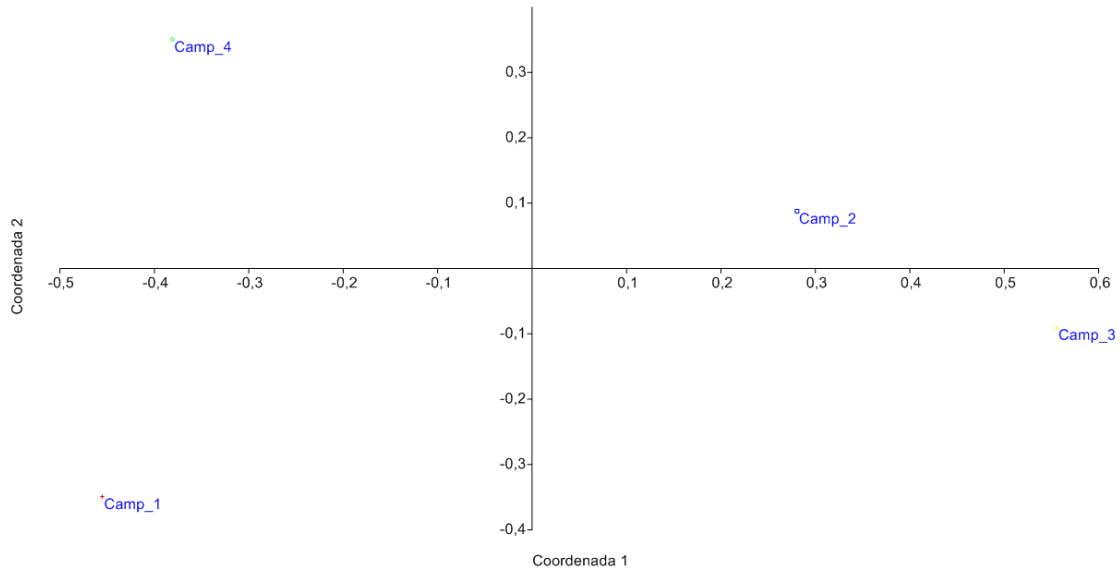


Gráfico 231: Gráfico de similaridade da Locação 46 de médios e grandes mamíferos, utilizando o índice de Sorensen.

O cálculo da similaridade obtido pela análise das coordenadas principais resultou em quatro grupos ordenando-se em eixos distintos. Isso se explica pelo fato do contínuo aumento da riqueza, que faz com que a comunidade de mamíferos varie ao longo das campanhas, ocasionando assim a ordenação das campanhas em eixos distintos. As campanhas 2 e 3 são as que mais se aproximam, sendo as mais similares até o presente momento. É esperado que com a riqueza máxima registrada para a área da Locação 46, aliado a estabilidade do índice de equitabilidade e elevação constante do índice de diversidade, a comunidade de mamíferos da Locação 46 continue variando por não manter um padrão organizado, mas é possível afirmar que a mesma se mantém estável em sua composição, e a flutuação na comunidade é evidenciada por fatores como a variação sazonal, que interfere diretamente em padrões ecológicos da comunidade mastofaunística, como abundância relativa e diversidade.

### 3.2.7.3.5 Espécies Ameaçadas de Extinção, Raras, Endêmicas, Novas Para a Ciência ou com Ampliação de Distribuição Geográfica

Durante monitoramento da Locação 46 da EFC registrou-se 36 espécies de mamíferos. Foram registradas duas espécies da família Felidae (*Panthera onca* e *Puma concolor*) ameaçadas de extinção, todas classificadas como vulnerável segundo o livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção (Machado 2008). Tanto *P. onca* (onça-pintada) e *P. concolor* (suçuarana, onça-parda) são carnívoros considerados espécies de topo de cadeia alimentar. A principal ameaça a estas espécies é a destruição e fragmentação de habitat, entretanto existem outras particularidades que influenciam diretamente na dinâmica de vida destas espécies, como pressão de caça para comércio ilegal de peles, atropelamentos e eliminação de espécimes que estejam causando prejuízo econômico a produtores rurais (Reis et al. 2011). Destaca-se o registro de *Prionotes maximus* (tatu-canastra), sendo este o maior tatu existente. Seu comprimento pode chegar a 1,5 m, incluindo a cauda, e os adultos podem atingir 60 kg. Sofre intensa pressão de caça devido à alta qualidade de sua carne rica em gordura, sendo fortemente caçado por comunidades indígenas e ribeirinhas.

Tem status de ameaça considerado “vulnerável”, devido aos principais fatores como pressão de caça, fragmentação e destruição de habitat, além de atropelamentos em rodovias. Destaca-se também a presença de *Tayassu pecari* (queixada) na lista das espécies ameaçadas a nível global (IUCN 2013), tendo seu status de conservação elencado como vulnerável. Os principais fatores em relação ao declínio desta espécie se dão por conta da fragmentação e alteração de habitat e caça predatória.

Quatro espécies, sendo um marsupial e três primatas, são consideradas endêmicas do bioma amazônico: *Didelphis marsupialis* (gambá), *Sapajus apella* (macaco-prego), *Saguinus niger* (sagui-uma) e *Saimiri sciureus* (mico-de-cheiro). Apesar de serem consideradas espécies endêmicas, *D. marsupialis*, *Saguinus niger*, *Saimiri sciureus* e *Sapajus apella*, são espécies com ampla distribuição no ambiente em que ocorrem não sendo consideradas espécies raras. As espécies *S. niger*, *S. sciureus* e *S. apella*, são espécies consideradas especialistas, dependendo de estrato com dossel bem estratificado para a manutenção destas espécies a longo prazo. A presença de primatas especialistas na área de amostragem indica que a Localização 46 apresenta condições ambientais favoráveis a manutenção de uma comunidade de mamíferos viável.

Entre as espécies cinegéticas registradas nas campanhas da Localização 46, destaca-se *Priodontes maximus* (tatu-canastra), *Dasyopus novemcinctus* (tatu-galinha), *Sapajus apella* (macaco-prego), *Alouatta belzebul* (guariba), *Cuniculus paca* (paca), *Dasyprocta prymnolopha* (cutia), *Sylvilagus brasiliensis* (tapeti), *Mazama americana* (veado-mateiro), *Mazama nemorivaga* (veado-da-amazônia), *Tayassu pecari* (queixada), *Dasyopus kappleri* (tatu-de-quinza-quilos), *Pecari tajacu* (cateto) e *Bradypus variegatus* (bicho-preguiça) como sendo as principais espécies utilizadas na alimentação das comunidades locais. A região amazônica possui forte influência indígena e a prática da caça é uma atividade comum entre esses povos. Por se tratar de uma localidade inserida dentro da terra indígena Mãe Maria, a prática da caça na região é comum e cultural para os índios ali presentes, sendo uma importante ferramenta na composição da nutrição indígena local. A caça para as comunidades indígenas funciona como fonte de subsistência, sendo portanto essas espécies consideradas de importância econômica. O registro de *D. kappleri* é específico da quarta campanha, tendo esta espécie a carne muito apreciada pelo alto teor de gordura a sabor apurado. Apesar de não estar elencada como ameaçada de extinção, o registro de *D. kappleri* é difícil, pois esta espécie é condicionada a áreas com alto grau de preservação ambiental, fato este cada vez mais raro no território brasileiro.

Algumas espécies de mamíferos também são importante para a saúde pública. Isto porque elas agem como vetores e hospedeiros para algumas doenças infecciosas e parasitas, como o carrapato responsável pela transmissão da febre maculosa, xistossomíase, febre hemorrágica, entre outras. Com a maior interação entre as populações indígenas e animais silvestres, doenças antes restritas ao ambiente silvestre se tornam mais frequentes nas comunidades. Algumas espécies também são conhecidas como reservatórios de doenças como, por exemplo, *H. hydrochaeris* e *D. prymnolopha* que são animais reservatório de carrapatos transmissores de diversas patologias ao ser humano.

### 3.2.8 LOCAÇÃO 48

#### 3.2.8.1 Herpetofauna

##### 3.2.8.1.1 Riqueza e Composição

###### 3.2.8.1.1.1 Anfíbios

Nesta campanha foi registrada a maior riqueza de espécies de anfíbios idêntica a primeira campanha (n = 22) e semelhante à riqueza da quarta campanha (n = 21) e maiores que na segunda (n = 4) e terceira (n = 16) campanhas. Após as cinco campanhas, duas espécies foram comuns a ela, quatro espécies exclusivas da primeira, nenhuma espécie exclusiva da segunda, oito espécies exclusivas da terceira, duas espécies exclusivas da quarta e duas exclusivas da quinta campanha (Tabela 56).

**Tabela 56. Espécies de anfíbios registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, realizadas na Locação 48 no município de Marabá/PA.**

Táxon	Campanha				
	1	2	3	4	5
<b>ORDEM ANURA</b>					
<b>Família Allopnyridae</b>					
<i>Allopnyx ruthveni</i>	X			X	
<b>Família Aromobatidae</b>					
<i>Allobates crombiei</i>	X				X
<b>Família Bufonidae</b>					
<i>Rhaebo guttatus</i>			X	X	
<i>Rhinella gr. margaritifera</i>	X	X	X	X	X
<i>Rhinella marina</i>			X		
<i>Rhinella schneideri</i>			X		X
<b>Família Cycloramphidae</b>					
<i>Proceratophrys concavitympanum</i>	X			X	
<b>Família Hylidae</b>					
<i>Dendropsophus leucophyllatus</i>	X				
<i>Dendropsophus melanargyreus</i>	X			X	X
<i>Dendropsophus minutus</i>	X		X	X	X
<i>Dendropsophus nanus</i>	X		X		
<i>Hypsiboas boans</i>	X				
<i>Hypsiboas multifasciatus</i>	X			X	
<i>Hypsiboas geographicus</i>			X	X	X
<i>Hypsiboas raniceps</i>	X				
<i>Osteocephalus leprieurii</i>	X			X	X
<i>Osteocephalus taurinus</i>	X		X	X	X
<i>Pseudis tocantins</i>	X				
<i>Phyllomedusa bicolor</i>	X			X	X
<i>Phyllomedusa hypocondrialis</i>	X		X	X	X
<i>Scinax ruber</i>	X		X	X	X
<i>Scinax x-signatus</i>					X
<i>Trachycephalus typhonius</i>				X	
<b>Família Leptodactylidae</b>					



Táxon	Campanha				
	1	2	3	4	5
<i>Leptodactylus fuscus</i>			X	X	X
<i>Leptodactylus hylaedactylus</i>	X	X	X	X	X
<i>Leptodactylus macrosternum</i>	X		X		
<i>Leptodactylus mystaceus</i>			X	X	X
<i>Leptodactylus petersii</i>	X			X	X
<i>Leptodactylus paraensis</i>					X
<i>Leptodactylus pentadactylus</i>			X		
<b>Família Leiuperidae</b>					
<i>Physalaemus ehippifer</i>	X	X		X	X
<i>Pseudopaludicola mystacalis</i>	X				X
<b>Família Microhylidae</b>					
<i>Ctenophryne geayi</i>			X		
<i>Elachistocleis carvalhoi</i>				X	X
<b>Família Strabomantidae</b>					
<i>Pristimantis fenestratus</i>	X	X		X	X
<b>Família Pipidae</b>					
<i>Pipa pipa</i>					X
<b>RIQUEZA</b>	<b>22</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>21</b>	<b>22</b>
	<b>36</b>				

Ao final de cinco campanhas a riqueza total de anfíbios registrada foi de 36 espécies, havendo acréscimo de novos registros em todas as campanhas posteriores, exceto na segunda campanha, mostrando que a curva de acumulação ainda está em ascendência contínua após as cinco amostragens. Dessa forma, é possível aferir que as variáveis ambientais e até mesmo fatores antrópicos exercem influência no acréscimo de espécies a cada campanha finalizada, mostrando a necessidade de mais amostras para que a curva apresente tendência à estabilização ou até mesmo aponte a riqueza real de espécies da área de trabalho (Gráfico 232).

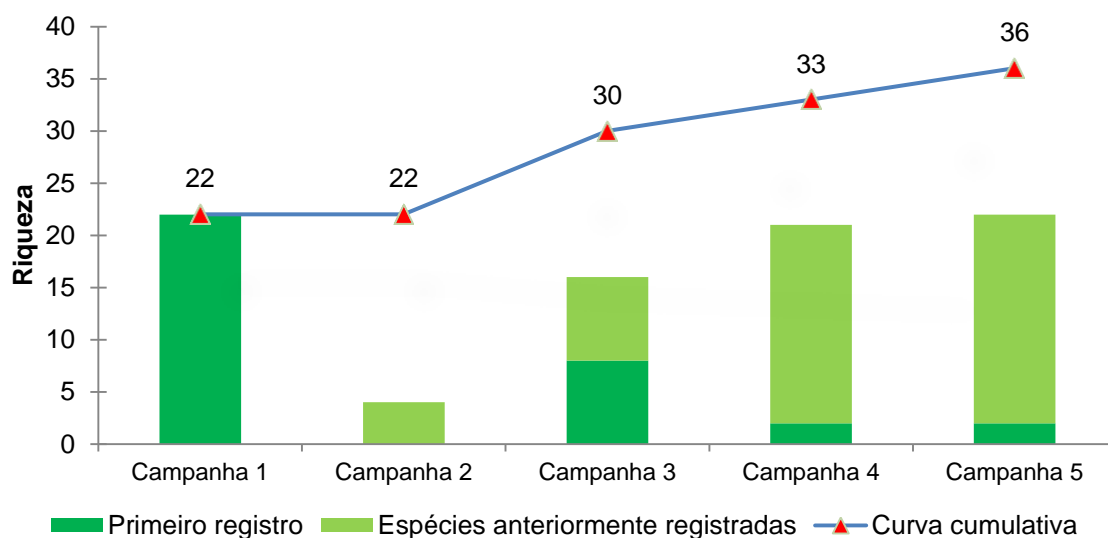


Gráfico 232. Riqueza acumulada de anfíbios registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 48, Marabá/PA.

A riqueza observada após a quinta campanha foi de 16 espécies e riqueza estimada em torno de 19 espécies. As curvas de riqueza observada e estimada apresentaram ascendência contínua até aproximadamente o fim da terceira campanha e tendência evidente à estabilização na amostragem da quinta campanha e, portanto, acredita-se que nas próximas campanhas a estabilização possa ser confirmada e apresentada a riqueza real de anfíbios de serapilheira da área de estudo (Gráfico 233).

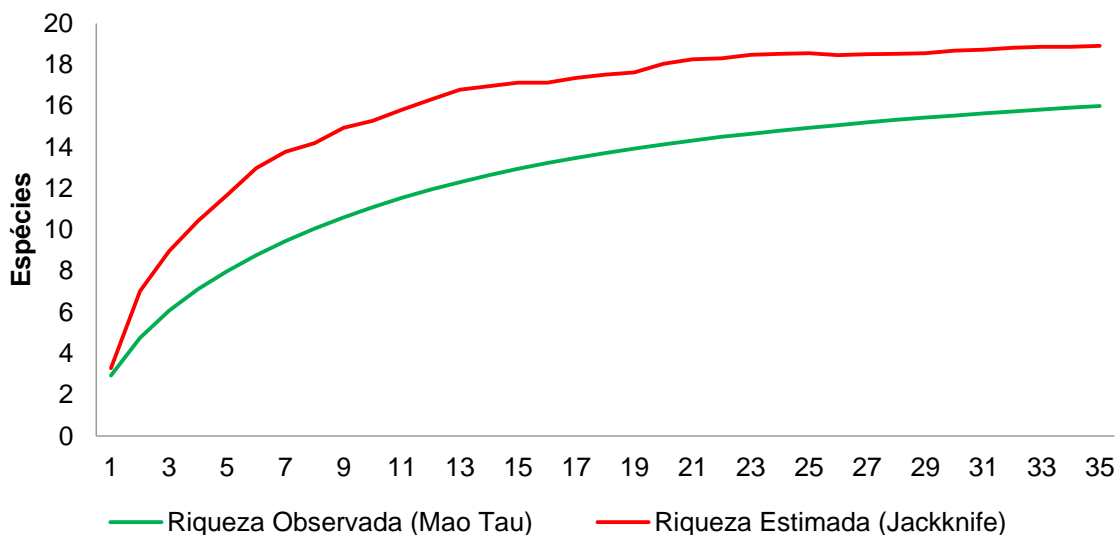


Gráfico 233. Curvas de acumulação da riqueza observada e estimada de anfíbios registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Locação 48, Marabá/PA.

Ao fim da quinta campanha a família de anfíbios mais representativa em números de espécies foi Hylidae ( $n = 16$ ), seguida de Leptodactylidae ( $n = 7$ ), Bufonidae ( $n = 4$ ), Leiuperidae e Microhylidae ( $n = 2$ ) e Allophrynidae, Aromobatidae, Cycloramphidae, Strabomantidae e Pipidae com apenas uma espécie. Percebe-se um aumento de famílias de anfíbios na Locação 48, esses resultados são atribuídos à localização geográfica (leste/oeste da Amazônia) e bom estado de conservação da região do monitoramento onde foram realizadas as amostragens (Gráfico 234).

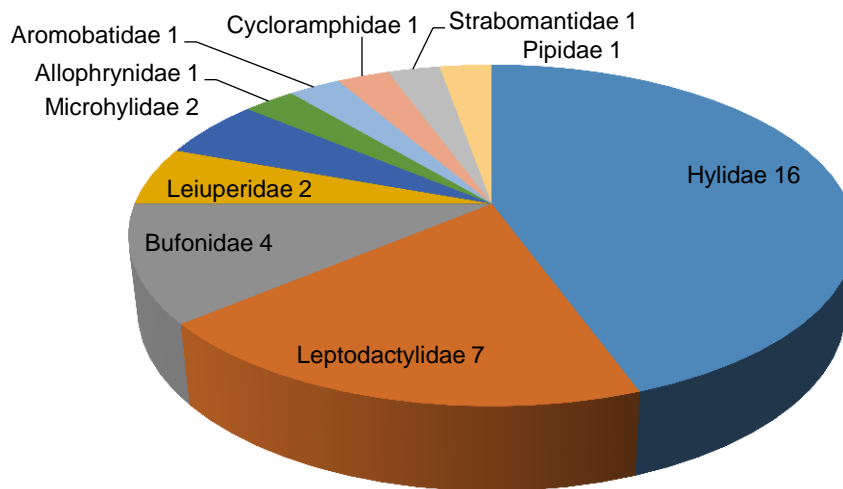


Gráfico 234. Riqueza de anfíbios por família, registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, realizadas na Locação 48 no município de Marabá/PA.

Ao comparar a eficiência dos métodos, nessa quinta campanha o método de AIQ registrou uma riqueza de seis espécies, semelhantes às riquezas da primeira ( $n = 6$ ), maiores que na segunda campanha ( $n = 4$ ) e menores que na terceira ( $n = 13$ ) e quarta ( $n = 9$ ) campanhas. e menor que da primeira ( $n = 8$ ) campanha. No geral as cinco campanhas em conjunto apresentaram diferenças na riqueza de espécies registradas pelo método de AIQ. Em relação ao método PLT, na quinta campanha foram registradas a maior riqueza de espécies até o presente ( $n = 22$ ), seguida pela primeira ( $n = 18$ ) e quarta campanhas ( $n = 20$ ) e maiores que na segunda ( $n = 1$ ) e terceira ( $n = 14$ ) campanhas, evidenciando uma variação significativa ao longo do monitoramento, principalmente quando comparada com a segunda campanha. O método RO registrou sete espécies na primeira, uma na terceira e três na quinta campanhas. O método PA registrou quatro espécies apenas na quarta campanha. Portanto, esses baixos registros tornam o método ineficaz para monitoramento da herpetofauna. Apesar de não registrar nenhuma espécie nas duas campanhas que foi utilizado (terceira e quinta) o método de AAC é importante e complementar para algumas espécies de jacarés, tartarugas e alguns anfíbios, principalmente em períodos chuvosos (Gráfico 235).

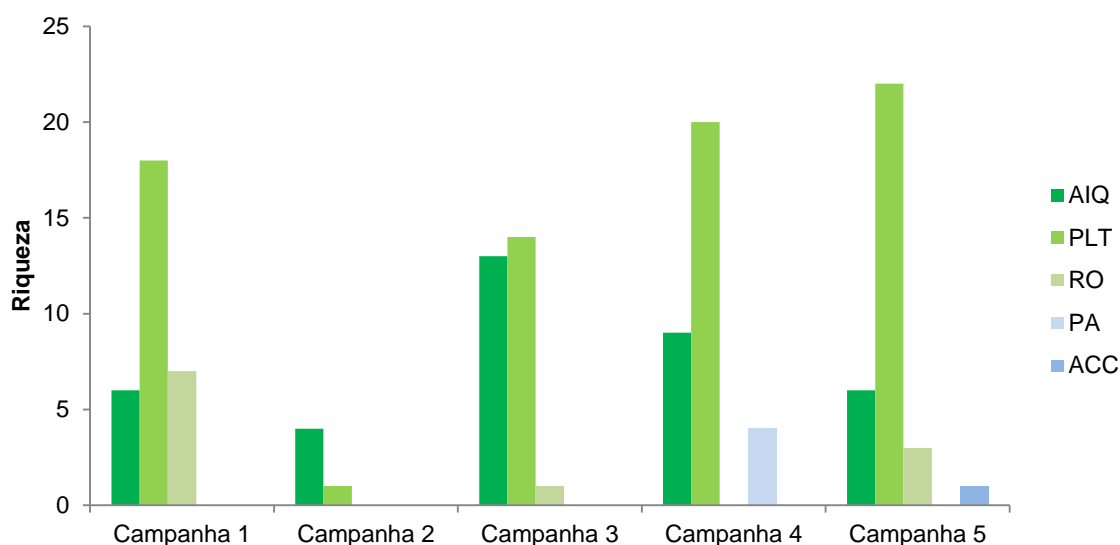


Gráfico 235. Riqueza de espécies de anfíbios registradas por método de amostragem nas cinco campanhas do Projeto EEFC, realizadas na Locação 48 no município de Marabá/PA.

### 3.2.8.1.1.2 Répteis

Nesta campanha foram registradas 13 espécies de répteis, riqueza intermediária entre a segunda (n = 12) e quarta (n = 14) campanhas e menores que a primeira (n = 17) e terceira (n = 13) campanhas, apresentando variação significativa na riqueza de espécies da área. Cinco espécies foram comuns às cinco campanhas, uma espécie exclusiva na primeira, cinco espécies exclusivas na segunda e terceira campanhas, quatro espécies exclusivas na quarta e duas espécies exclusivas na quinta campanha (Tabela 578).

Tabela 57. Espécies de répteis registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, realizadas na Locação 48 no município de Marabá/PA.

Táxon	Campanha				
	1	2	3	4	5
<b>ORDEM CROCODYLIA</b>					
<b>Família Alligatoridae</b>					
<i>Caiman crocodilus</i>	X		X		
<b>ORDEM SQUAMATA</b>					
<b>SUBORDEM AMPHISBAENIA</b>					
<b>Família Amphisbaenidae</b>					
<i>Amphisbaena alba</i>	X				
<b>SUBORDEM LACERTILIA</b>					
<b>Família Gymnophthalmidae</b>					
<i>Cercosaura argulus</i>	X	X			
<i>Cercosaura ocellata ocellata</i>					X
<i>Colobosaura modesta</i>					X
<b>Família Iguanidae</b>					
<i>Iguana iguana</i>		X	X		
<b>Família Phyllodactylidae</b>					
<i>Thecadactylus rapicauda</i>	X			X	X
<b>Família Dactyloidae</b>					

Táxon	Campanha				
	1	2	3	4	5
<i>Norops fuscoauratus</i>	X		X		X
<i>Norops ortonii</i>					
<b>Família Mabuyidae</b>					
<i>Copeoglossum nigropunctatum</i>	X	X	X	X	X
<b>Família Sphaerodactylidae</b>					
<i>Chatogekko amazonicus</i>	X		X	X	X
<i>Gonatodes humeralis</i>	X	X	X	X	X
<b>Família Teiidae</b>					
<i>Ameiva ameiva</i>		X	X		
<i>Chemidophorus cryptus</i>	X	X		X	
<i>Kentropyx calcarata</i>	X	X	X	X	X
<i>Tupinambis teguixin</i>		X	X		X
<b>Família Tropiduridae</b>					
<i>Plica plica</i>	X	X	X	X	X
<i>Tropidurus oreadicus</i>		X	X		
<i>Uranoscodon superciliaris</i>				X	
<b>SUBORDEM SERPENTES</b>					
<b>Família Aniliidae</b>					
<i>Anilius scytale</i>			X		
<b>Família Boidae</b>					
<i>Boa constrictor constrictor</i>	X				X
<b>Família Colubridae</b>					
<i>Chironius fuscus</i>				X	
<i>Oxybelis fulgidus</i>	X				
<i>Tantilla melanocephala</i>				X	
<b>Família Dipsadidae</b>					
<i>Helicops angulatus</i>			X		
<i>Imantodes cenchoa cenchoa</i>	X			X	
<i>Sibynomorphus mikanii septentrionalis</i>				X	
<i>Siphlophis cervinus</i>			X		
<b>Família Elapidae</b>					
<i>Micrurus hemprichii</i>			X		
<i>Micrurus lemniscatus lemniscatus</i>	X		X		
<b>Família Viperidae</b>					
<i>Bothrops atrox</i>	X	X	X	X	X
<b>Família Typhlopidae</b>					
<i>Typhlops reticulatus</i>	X		X		X
<b>ORDEM TESTUDINES</b>					
<b>SUBORDEM CRYPTODIRA</b>					
<b>Família Podocnemidae</b>					
<i>Podocnemis expansa</i>			X		
<b>Família Testudinidae</b>					
<i>Chelonoides denticulata</i>		X	X	X	
<b>RIQUEZA</b>	<b>17</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>13</b>
	<b>34</b>				

Após cinco campanhas a riqueza total de répteis registrada foi de 34 espécies, com acréscimo de novas espécies em todas as campanhas, mostrando que a curva de cumulativa apresenta ascensão. Dessa forma, é possível aferir que as variáveis ambientais



podem estar exercendo influências significativas ao ponto da população de répteis sofrer grandes oscilações em sua riqueza de espécies e apenas com inclusão de novas amostras será possível alcançar a estabilização da riqueza da área estudada (Gráfico 236).

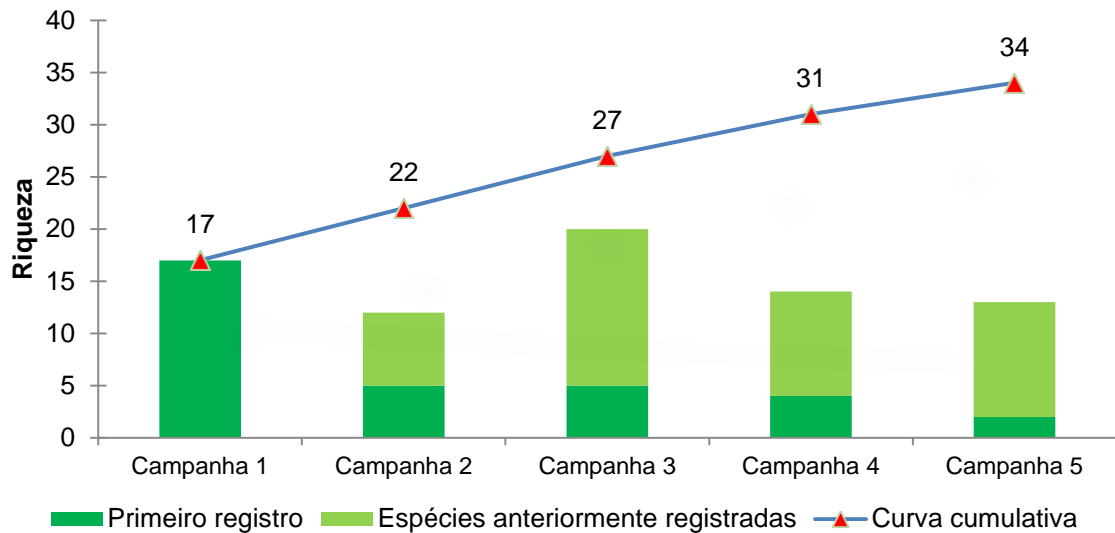


Gráfico 236. Riqueza acumulada de répteis registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 48, Marabá/PA.

Nessa campanha a curva de riqueza observada de répteis de serapilheira registrou 17 espécies e riqueza estimada em 23 ou 24 espécies, o que mostra que a curva ainda não apresentou estabilização evidente, porém, podemos inferir que os resultados indicam que as amostras realizadas provavelmente estão se aproximando da riqueza real, mas para tanto será necessário mais campanhas para que possamos confirmar a riqueza real da área de estudo (Gráfico 237).

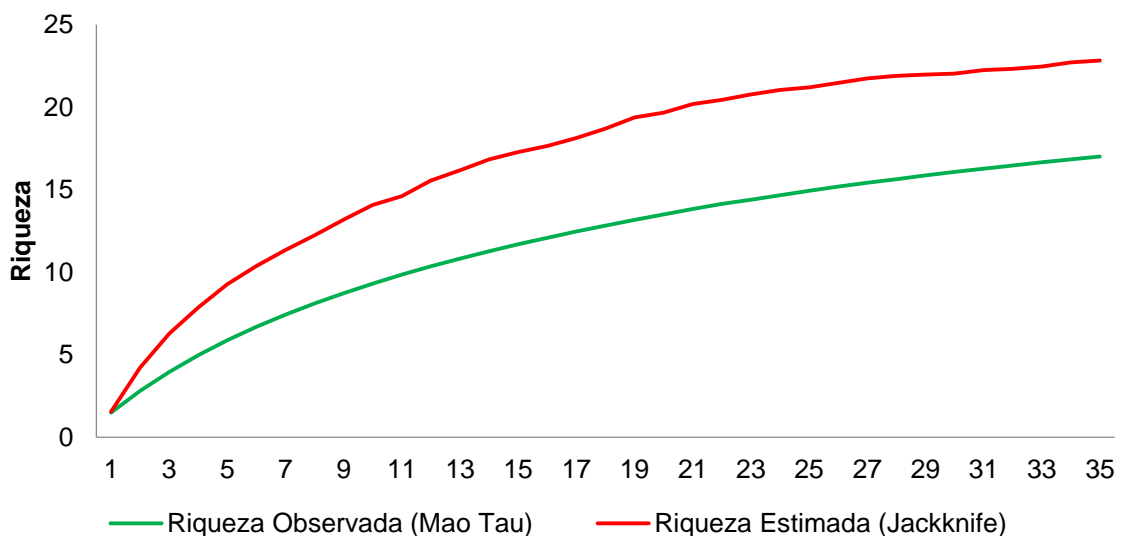


Gráfico 237. Curvas de acumulação da riqueza observada e estimada de répteis registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 48, Marabá/PA.

Na quinta campanha a família de réptil mais representativa foi Dipsadidae e Teiidae (ambas com  $n = 4$ ), seguida de Colubridae, Gymnophthalmidae e Tropiduridae ( $n = 3$ ), Dactyloidae, Sphaerodactylidae e Elapidae ( $n = 2$ ) e demais famílias com apenas uma espécie. Da mesma forma como apresentado para as famílias de répteis, percebe-se um aumento de famílias de répteis na Locação 48, esses resultados são atribuídos à localização geográfica (leste/oeste da Amazônia) e bom estado de conservação da região do monitoramento onde foram realizadas as amostragens (Gráfico 238).

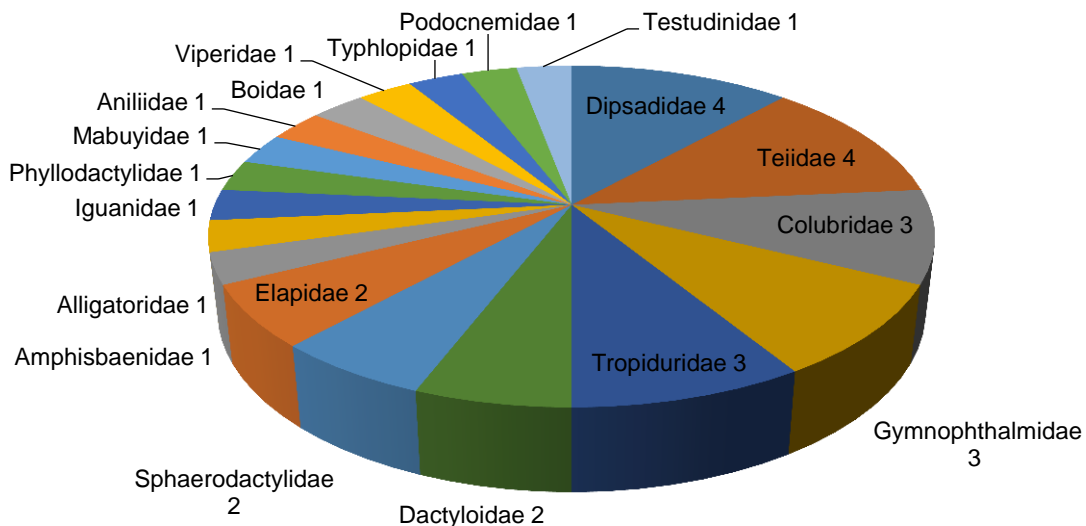


Gráfico 238. Riqueza de répteis por família, registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, realizadas na Locação 48, Marabá/PA.

Quando analisadas as metodologias utilizadas, AIQ na quinta campanha apresentou riqueza intermediária ( $n = 5$ ) em comparação com a primeira ( $n = 10$ ), segunda ( $n = 7$ ), terceira ( $n = 10$ ) e quarta ( $n = 3$ ) campanhas, apresentando evidente oscilação na riqueza de espécies registradas por AIQ. O método de PLT, na quinta campanha foi responsável pelo registro de nove espécies, idêntica a riqueza da primeira campanha, maiores que da segunda ( $n = 5$ ) e menores que da terceira e quarta campanhas (ambas com  $n = 12$ ). Já o método de RO apresentou alta riqueza na primeira campanha ( $n = 14$ ) e posteriormente apresentou registro somente na quarta ( $n = 1$ ) e quinta ( $n = 4$ ). Provavelmente a maior riqueza de espécies na primeira campanha deve-se ao fato de registro ocasionados na fase preliminar de abertura de trilhas e instalação de armadilhas (AIQ's). No método de PA, só foi possível registro na terceira campanha com riqueza de duas espécies. A baixa incidência de registros de espécies para o método de PA o torna ineficaz para monitoramento da herpetofauna nas áreas de estudo. Apesar de não registrar nenhuma espécie nas duas campanhas que foi utilizado (terceira e quinta) o método de AAC é importante e complementar para algumas espécies de jacarés, tartarugas e alguns anfíbios, principalmente em períodos chuvosos (Gráfico 239).

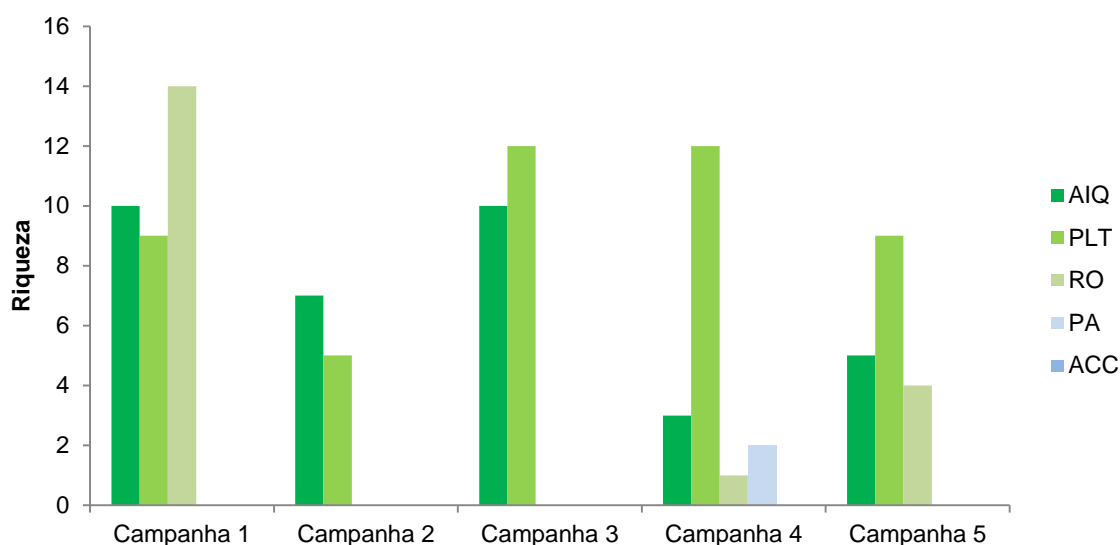


Gráfico 239. Riqueza de espécies de répteis registradas por método de amostragem nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Locação 48, Marabá/PA.

### 3.2.8.1.2 Abundância

#### 3.2.8.1.2.1 Anfíbios

A quinta campanha da Locação 48 apresentou abundância ( $n = 46$ ) de anfíbios de serapilheira intermediária quando comparadas às abundâncias da primeira ( $n = 36$ ), segunda ( $n = 10$ ), terceira ( $n = 77$ ) e quarta ( $n = 53$ ) campanhas e mostrando oscilações ao decorrer do monitoramento. No total foram registrados 222 espécimes, sendo que na quinta campanha as espécies com maior abundância foram *Leptodactylus hylaedactylus* ( $n = 27$ ) e *Physalaemus ephippifer* ( $n = 12$ ). Considerando todas as campanhas, a espécie *Leptodactylus hylaedactylus* ( $n = 53$ ) apresenta maior abundância, seguidas *Rhinella* gr. *margaritifera* ( $n = 48$ ), *Physalaemus ephippifer* ( $n = 43$ ), e demais espécies abaixo de 25 exemplares (Gráfico 240).

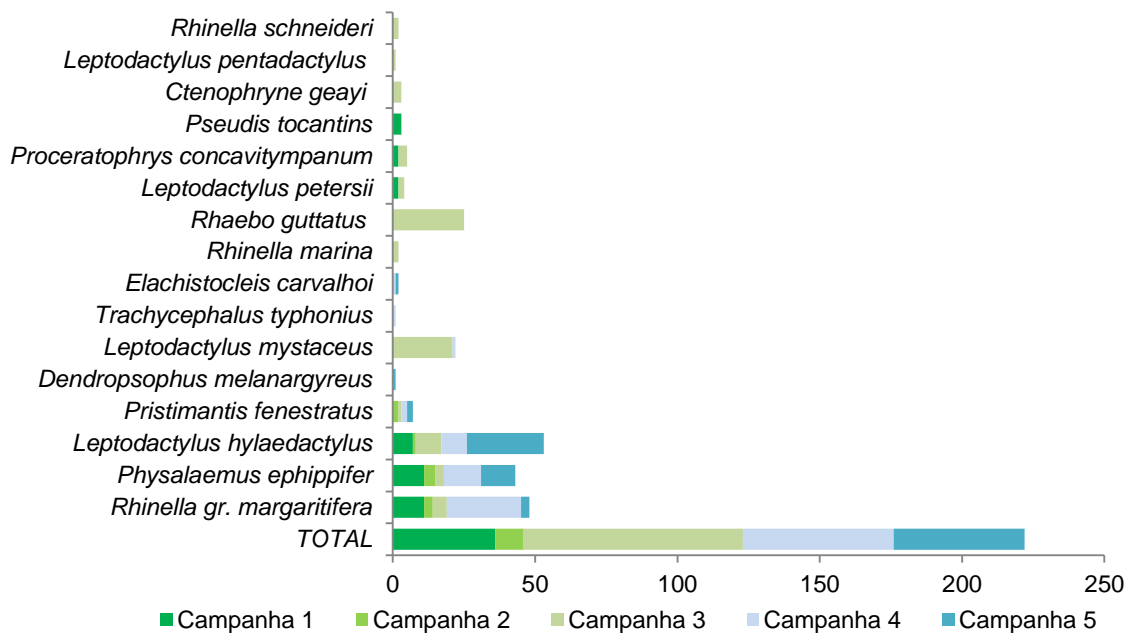


Gráfico 240. Abundância de anfíbios registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 48, Marabá/PA.

### 3.2.8.1.2.2 Répteis

A abundância de répteis registrados na quinta campanha ( $n = 13$ ) só não foi maior que a quarta campanha ( $n = 3$ ), tendo a primeira ( $n = 18$ ), segunda ( $n = 15$ ) e terceira ( $n = 14$ ) com maiores riquezas. As espécies mais abundantes na quinta campanha foram *Kentropyx calcarata* ( $n = 5$ ) e *Cercosaura ocellata ocellata* ( $n = 4$ ). No total das cinco campanhas foram registrados 63 espécimes, sendo *Plica plica* ( $n = 71$ ) a mais abundante, seguida de *Copeoglossum nigropunctatum*, *Thecadactylus rapicauda* e *Typhlops reticulatus* ( $n = 7$ ) e as demais com cinco ou menos espécimes (Gráfico 241).

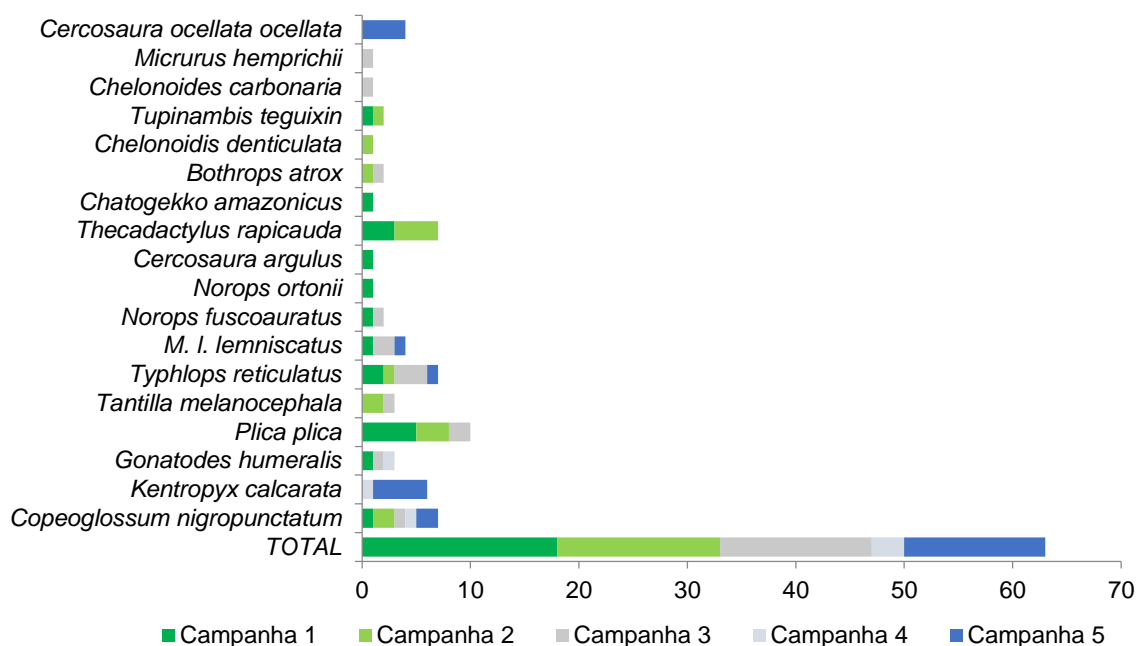


Gráfico 241. Abundância de répteis registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC, realizadas na Locação 48 no município de Marabá/PA.

### 3.2.8.1.3 Diversidade e Equitabilidade

Os índices Shannon (H) e Pielou (E) foram calculados com amostras registradas através do método de AIQ para todas as campanhas.

#### 3.2.8.1.3.1 Anfíbios

Após as cinco campanhas, tanto os índices de diversidade ( $H = 1,57$ ;  $H = 1,28$ ;  $H = 1,92$ ;  $H = 1,34$ ;  $H = 1,14$ ) quanto equitabilidade ( $E = 0,88$ ;  $E = 0,92$ ;  $E = 0,77$ ;  $E = 0,69$ ;  $E = 0,64$ ) não se mostraram estáveis. Esses resultados apontam que a riqueza e abundância das espécies da área amostrada oscilam no decorrer do monitoramento, provavelmente regida pela influencias da sazonalidade da região. Os maiores índices de diversidade foram observados na terceira campanha, ou seja, mais diversa e os de equitabilidade na quinta campanha, ou seja mais equitativo. De modo geral a Locação 48 apresentou baixa diversidade (riqueza) com oscilação entre as campanhas e alta equitabilidade nas duas primeiras campanhas, com declínio nas três últimas campanhas (Gráfico 242).



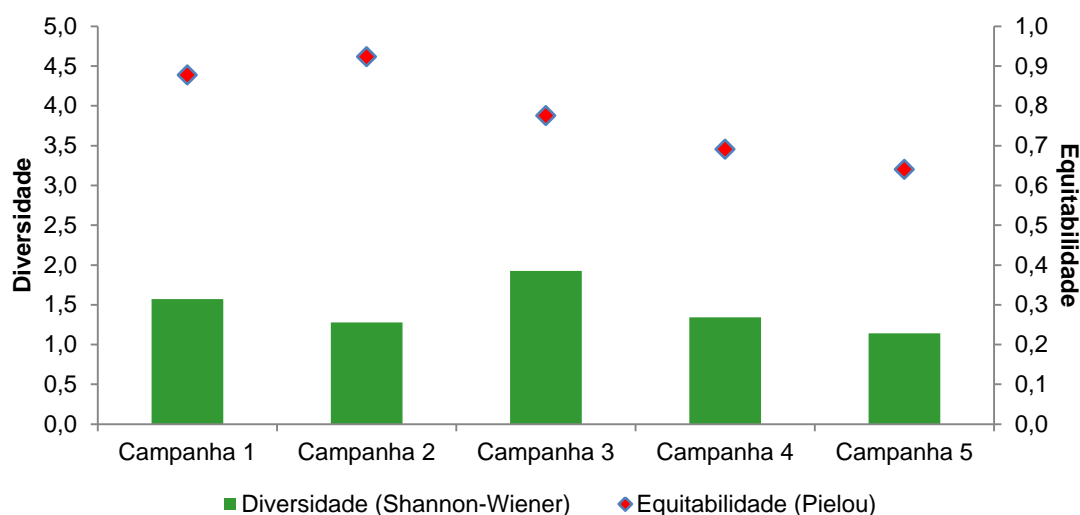


Gráfico 242. Diversidade (Shannon) e Equitabilidade (Pielou) de anfíbios registrados nas Armadilhas de Intercepção e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Locação 48, Marabá/PA.

### 3.2.8.1.3.2 Répteis

Igualmente aos anfíbios da Locação 48, após as cinco campanhas, tanto os índices de diversidade ( $H = 2,18$ ;  $H = 1,93$ ;  $H = 2,20$ ;  $H = 1,10$ ;  $H = 1,41$ ) quanto equitabilidade ( $E = 0,91$ ;  $E = 0,93$ ;  $E = 0,96$ ;  $E = 1,10$ ;  $E = 0,88$ ) também não apresentaram estabilidade. Esses resultados apontam que a riqueza e abundância das espécies da área amostrada oscilam no decorrer do monitoramento, provavelmente regida pela influencias da sazonalidade da região. O maior índice de diversidade foi observado na terceira campanha e maior índice de equitabilidade foi observado na quarta campanha, mas de modo geral apresentam baixa riqueza e abundância de répteis de serapilheira (Gráfico 243). A oscilação dos índices pode-se dar, além do fator sazonal, também por conta de flutuações populacionais ao longo das campanhas, fazendo com que riqueza e abundância não apresentem estabilidade.

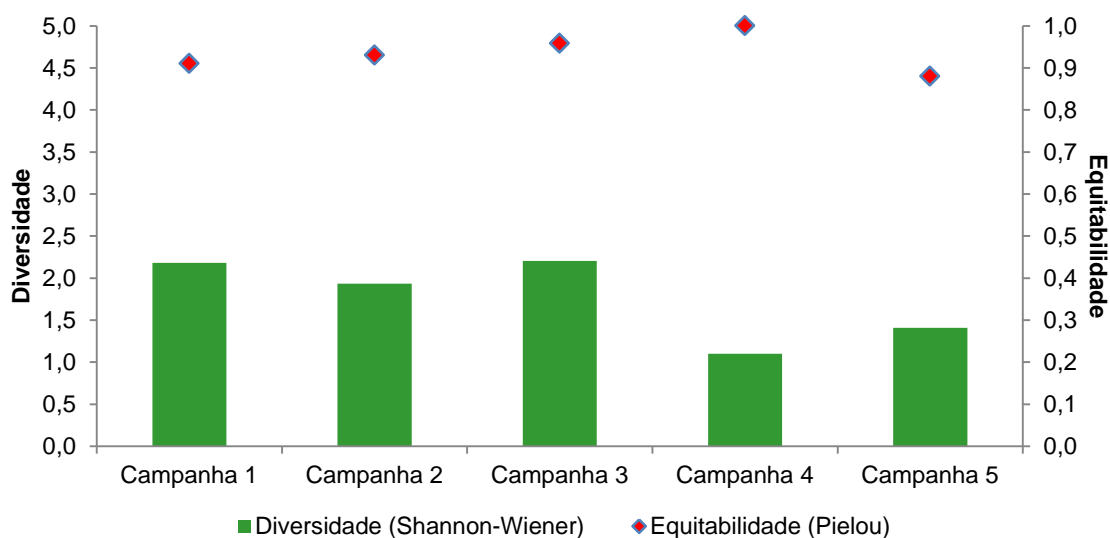


Gráfico 243. Diversidade (Shannon) e Equitabilidade (Pielou) de répteis registrados nas Armadilhas de Intercepção e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Locação 48, Marabá/PA.

### 3.2.8.1.4 Similaridade

A partir do índice de similaridade qualitativo de Sørensen (S), foi realizada uma análise de agrupamento das cinco campanhas, em função da similaridade de espécies (anfíbios e répteis), representada graficamente em um dendograma. Para esta análise foram considerados registros obtidos em todos os métodos utilizados (AIQ, PLT, PA, AAC, RO).

#### 3.2.8.1.4.1 Anfíbios

Após cinco campanhas é possível verificar similaridade semelhante no grupo formado pela quarta e quinta campanhas com proximidade na similaridade com a primeira campanha, a composição de espécies da segunda e terceira campanhas são bastante diferentes em relação às demais formando grupos mais isolados (Gráfico 244). De forma geral, as similaridades diferentes entre as campanhas podem ser atribuídas às variáveis ambientais que exercem influência nas populações de anfíbios ao decorrer do monitoramento, além da sazonalidade da região. Com o acréscimo de mais campanhas seria possível uma análise mais precisa do quão são similares às espécies de anfíbios que ocorrem na área de estudo ao longo do monitoramento.

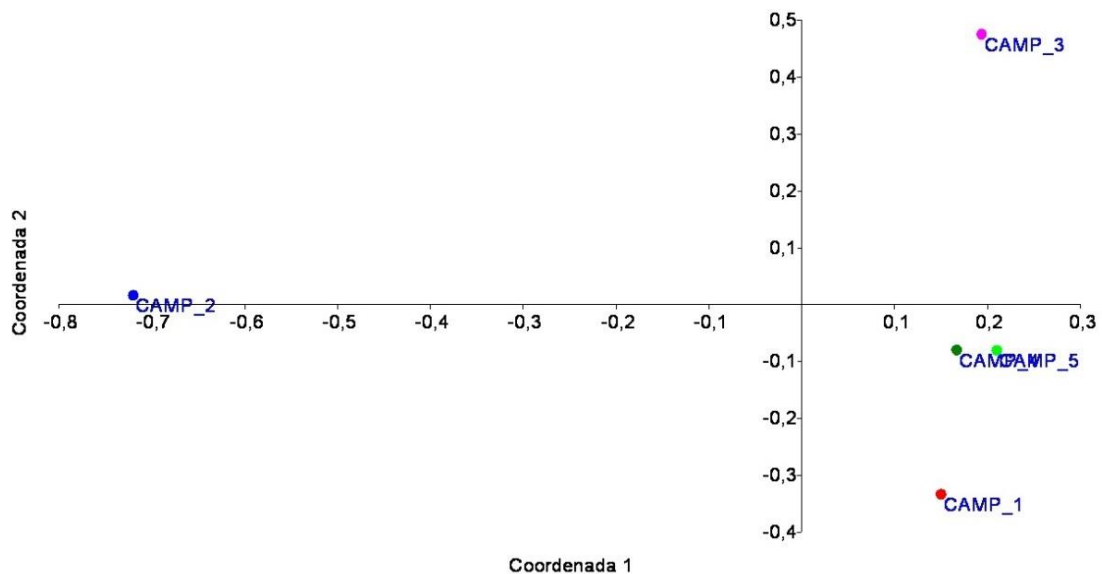


Gráfico 244. Similaridade da fauna de anfíbios (NMDS) registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, realizadas na Locação 48, Marabá/PA.

#### 3.2.8.1.4.2 Répteis

Para o grupo dos répteis após cinco campanhas, a maior similaridade observada foi entre a primeira e quinta formando um grupo com composição de espécies diferentes quando comparadas com as outras campanhas. A composição de espécies formada pela segunda, terceira e quarta campanhas se mostraram bastantes heterogêneos quando analisados entre si e, assim como para os anfíbios, as variáveis ambientais, sazonalidade e até mesmo antropização, exercem maiores influencias na população de répteis do que na população de anfíbios da área de estudo, fazendo-se necessárias mais amostragens para o melhor

entendimento das flutuações que estas populações vêm sofrendo ao longo de todo o processo (Gráfico 245).

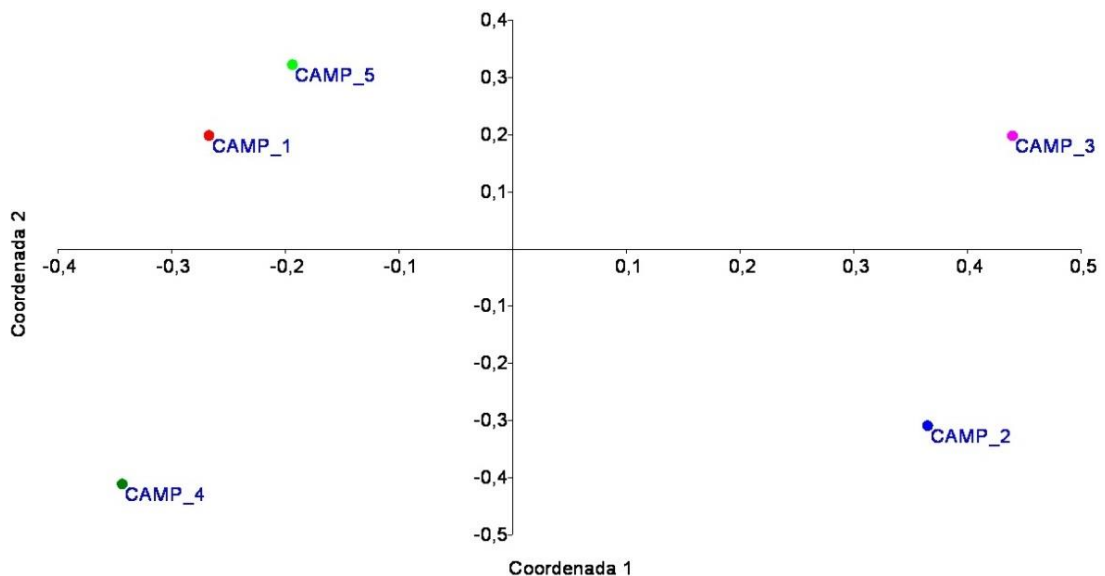


Gráfico 245. Similaridade da fauna de répteis (NMDS) registrados nas cinco campanhas do Projeto EEFC, realizadas na Locação 17 no município de Alto Alegre do Pindaré/MA.

### 3.2.8.2 Avifauna

#### 3.2.8.2.1 Riqueza e Composição

No período de 08 a 11 de outubro de 2013 foi executada a quinta campanha de monitoramento na Locação 48, no município de Marabá, onde as atividades de supressão vegetal para a expansão da EFC estão em curso. Em relação à campanha anterior ocorreu uma pequena redução na riqueza observada que foi de 160 para 153 espécies registradas. Destas, 12 foram registradas pela primeira vez na área, o que elevou a riqueza total para 273 espécies (Gráfico 246). Na presente campanha, os registros foram distribuídos em 43 famílias, onde as mais ricas foram: Tyrannidae (15), Thamnophilidae (12), Psittacidae e Thraupidae (10), Dendrocolaptidae (8), Rhynchocyclidae (7) e com seis espécies cada, Picidae, Trochilidae e Ramphastidae.

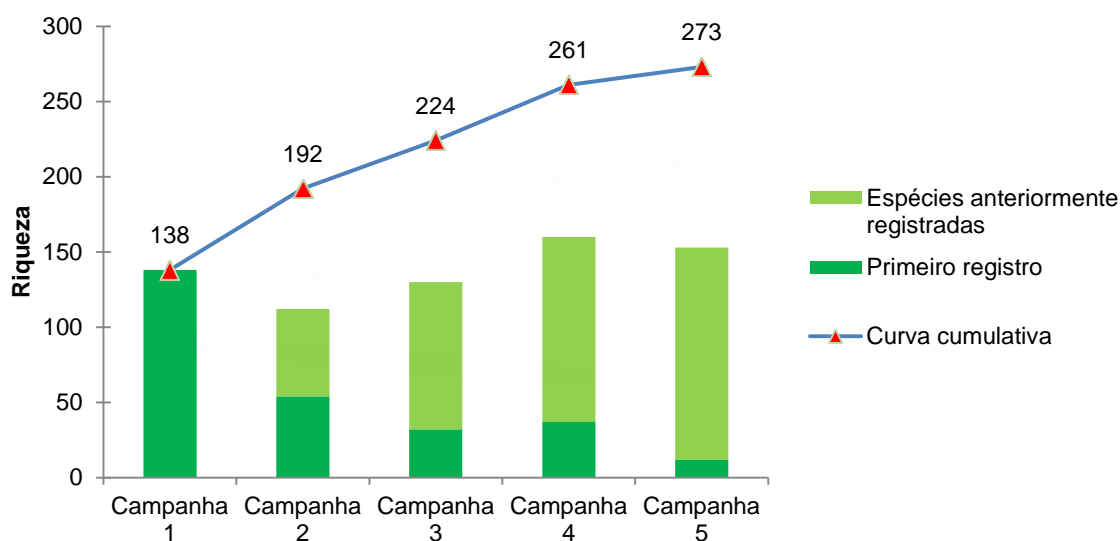


Gráfico 246: Riqueza comparada e acumulada entre as campanhas de monitoramento de aves na Locação 48.

Não é possível afirmar que a redução na riqueza observada na quinta campanha tenha alguma relação direta com o empreendimento. A riqueza observada nas duas últimas campanhas foram os dois melhores resultados até o momento e a variação observada foi pouco significativa (diminuição de menos de 5%). A riqueza observada nas campanhas de 1 a 3 foram de 138, 112 e 130 espécies respectivamente (Gráfico 246).

A acumulação de espécies na área é crescente e mostrou-se constante, um indício que o esforço aplicado durante os levantamentos tem sido adequado para se amostrar as comunidades locais e que o fragmento na Locação 48 apresenta uma riqueza elevada de aves. Já os resultados similares entre a quarta e quinta campanhas demonstram uma baixa variação nas comunidades de aves entre cada período amostral (Gráfico 246).

A Locação 48 está situada entre a margem direita do Rio Itacaiúnas e pela aglomeração urbana de Marabá. Trata-se de um fragmento florestal em processo de sucessão secundária avançada onde há predominância de vegetação de porte arbóreo com estrato intermediário marcante. A área faz divisa com o centro de Endemismo de Belém que compreende a porção paraense a leste do Rio Tocantins e o noroeste do Maranhão. O Rio Tocantins constitui em uma forte barreira geográfica para a avifauna, notadamente os Passeriformes e outras aves de voo curto. Muitos táxons presentes na Locação 48 pertencem a subespécies diferentes das populações encontradas em áreas situadas no centro de endemismo de Belém.

Durante todo o programa foram registradas 30 espécies associadas a ambientes úmidos, o que representa 11% da riqueza total da Locação 48 que está sujeita a alagamentos. A terceira campanha foi a que apresentou a maior riqueza espécies dependentes de áreas úmidas, 20 ao todo, seguida pela quarta campanha com 14 espécies, a segunda com 13, 11 na quinta e cinco táxons na quarta. Já a quantidade de espécies endêmicas da Amazônia foi de 52 táxons o que representa 21% de riqueza total, o que demonstra o perfil florestal e conservado das comunidades de aves na área.

O levantamento de rapinantes na Locação 48 teve uma riqueza total de 22 espécies, distribuídas em três famílias: Accipitridae (11), Falconidae (8), e Strigidae (3). Na campanha atual foram registradas 9 espécies, com a adição de quatro novos registros para a área: o gavião-branco (*Pseudastur albicollis* – Foto 343), o gralhão (*Ibycter americanus*), o cauré (*Falco rufigularis*) e a corujinha-do-mato (*Megascops choliba*). Entre as espécies registradas pela primeira vez o gavião-branco (*P. albicollis*) e o gralhão (*I. americanus*) possuem sensibilidades ambientais elevadas, já as demais são aves de baixa sensibilidade (Stotz et al. 1996). O falcão-críptico (*Micrastur. mintoni*), registrado durante a quarta campanha, é um rapinante de sensibilidade alta (Stotz et al. 1996) descrito no ano de 2002, representando populações que ocorrem ao sul do Rio Amazonas e a leste do Rio Madeira e na floresta Atlântica (Soares 2012).



Foto 343: Gavião-branco (*P. albicollis*): Foto: Elinete Rodrigues.

Das 22 espécies de rapinantes 15 são táxons de média (9) ou alta (6) sensibilidade ambiental (Stotz et al. 1996) o que representa 68% da riqueza de aves de rapina registradas na Locação 48. Os táxons indicadores de qualidade ambiental se concentram nas famílias Accipitridae, onde nove das 11 espécies se enquadram nesta categoria, seguido pela família Falconidae com 4 registros e pela família Strigidae com duas corujas, que foram a corujinha-relógio (*Megascops usta*) com alta sensibilidade e a coruja-preta (*Strix huhula*) de sensibilidade média (Tabela 58).

**Tabela 58: Espécies de Rapinantes registradas durante o monitoramento de aves na Locação 48.**

Táxon	Nome Comum	Campanha				
		1	2	3	4	5
<b>Accipitriformes</b>						
<b>Accipitridae</b>						
<i>Elanoides forficatus</i>	gavião-tesoura				X	
<i>Harpagus bidentatus</i>	gavião-ripina				X	
<i>Harpagus diodon</i>	gavião-bombachinha				X	
<i>Accipiter superciliosus</i>	gavião-miudinho	X				
<i>Ictinia plumbea</i>	sovi			X		X
<i>Helicolestes hamatus</i>	gavião-do-igapó		X	X		
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	X	X	X	X	X



Táxon	Nome Comum	Campanha				
		1	2	3	4	5
<i>Pseudastur albicollis</i>	gavião-branco					X
<i>Leucopternis kuhli</i>	gavião-vaqueiro	X				
<i>Buteo nitidus</i>	gavião-pedrês		X	X	X	X
<i>Spizaetus tyrannus</i>	gavião-pega-macaco			X	X	X
<b>Falconiformes</b>						
<b>Falconidae</b>						
<i>Daptrius ater</i>	gavião-de-anta	X		X	X	
<i>Ibycter americanus</i>	gralhão					X
<i>Caracara plancus</i>	caracará	X	X	X	X	
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	X			X	
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã		X	X	X	X
<i>Micrastur ruficollis</i>	falcão-caburé			X		
<i>Micrastur mintoni</i>	falcão-críptico				X	
<i>Falco rufigularis</i>	cauré					X
<b>Strigiformes</b>						
<b>Strigidae</b>						
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato					X
<i>Megascops usta</i>	corujinha-relógio		X		X	
<i>Strix huhula</i>	coruja-preta				X	

A riqueza estimada através do *Jackknife* de primeira ordem na quinta campanha foi de 350,33 espécies, valor superior ao obtido na campanha passada que foi 338,72 de espécies para área. Tal fato indica que a área comporta uma riqueza superior à observada e que a curva de acumulação ainda é crescente, mas com tendência a estabilização. Mesmo sem atingir a assíntota o esforço empregado foi adequado uma vez que a riqueza observada representa 77% da estimada, diferença que pode ser explicada pelo registro de espécies não catalogadas durante os levantamentos passados (Gráfico 247).

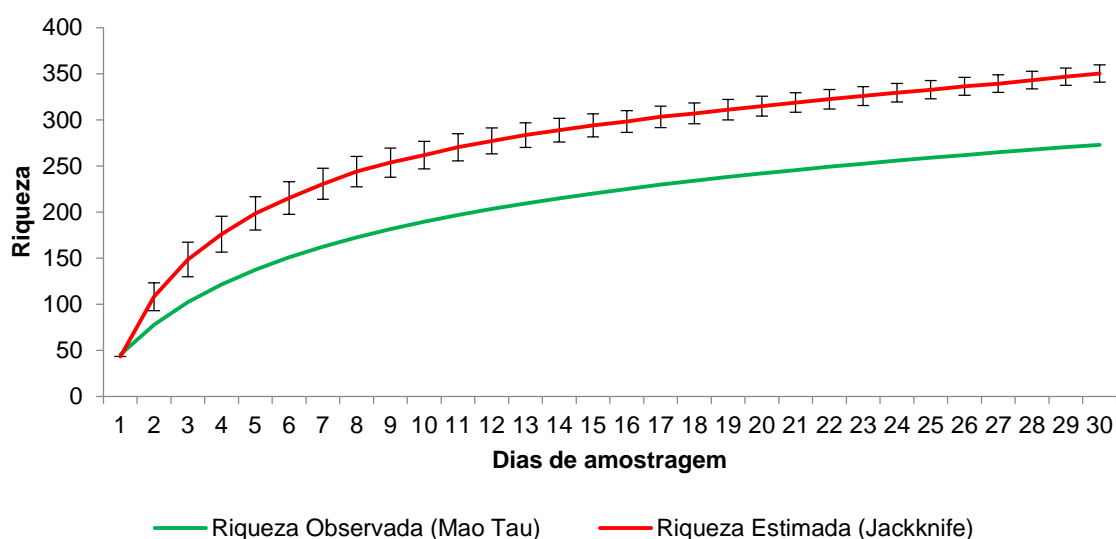


Gráfico 247: Riqueza acumulada e estimada durante o monitoramento de aves na Localização 48.

O crescimento da riqueza da Localização 48 ao longo do monitoramento foi suave com observado na curva de acumulação de espécies (Gráfico 247) e nos permite afirmar que as

populações de aves na área têm sofrido, até o momento, baixas interferências, mesmo com o início das atividades de supressão vegetal para duplicação da EFC a partir da quarta campanha. O local estudado apresentou uma comunidade avifaunística rica e típica da região amazônica, com potencial para agrupar uma fauna superior à observada e composta por um mosaico entre espécies sensíveis e dependentes de áreas florestais e táxons mais generalistas e comuns.

### 3.2.8.2.2 Abundância

A abundância absoluta durante a quinta campanha foi de 951 indivíduos, um aumento em relação à campanha anterior quando 697 aves foram catalogadas. O crescimento na população de aves refletiu na densidade total de indivíduos por hectare (ind/ha) que saltou de 23,8 ind/ha para 32,5 ind/ha. A elevação entre as duas campanhas pode estar relacionada à sazonalidade, uma vez que a quinta campanha foi executada no início do período reprodutivo.

As espécies com maiores densidades na quinta campanha foram: o sanhaçu-do-coqueiro (*Tangara palmarum*) e o tiziu (*Volatinia jacarina*) com 1,63 ind/ha, o sanhaçu-da-amazônia (*T. episcopus*) com 1,50 ind/ha, o gaturamo-verdadeiro (*Euphonia violacea*) com 1,43 ind/ha e o poiaeiro-de-sobrancelha (*Ornithion inerme*) com 1,19 ind/ha. A partir do anu-preto (*C. ani*) e do xexéu (*Cacicus cela*) a densidade caiu para 0,68 ind/ha. O valor médio foi de 0,23 ind/ha o que indica que as densidades foram reduzidas na maioria dos táxons e que a área apresentou pouca espécies dominantes (Gráfico 248).

As espécies com maiores densidades são táxons naturalmente abundantes e alguns indicadores de áreas impactadas, como o tiziu (*V. jacarina*). Chama a atenção que espécies florestais como o gaturamo-verdadeiro (*E. violacea*) e o poiaeiro-de-sobrancelha (*O. inerme*) estão entre as espécies mais abundantes na quinta campanha. Já a grande maioria das espécies apresentaram baixas densidades, o que refletiu no valor médio. Desta forma, é possível inferir que a abundância para a locação foi baixa e distribuída equitativamente entre as espécies registradas, sem a concentração em poucas espécies, resultado típico de ambientes em sucessão avançada e estabilizados.

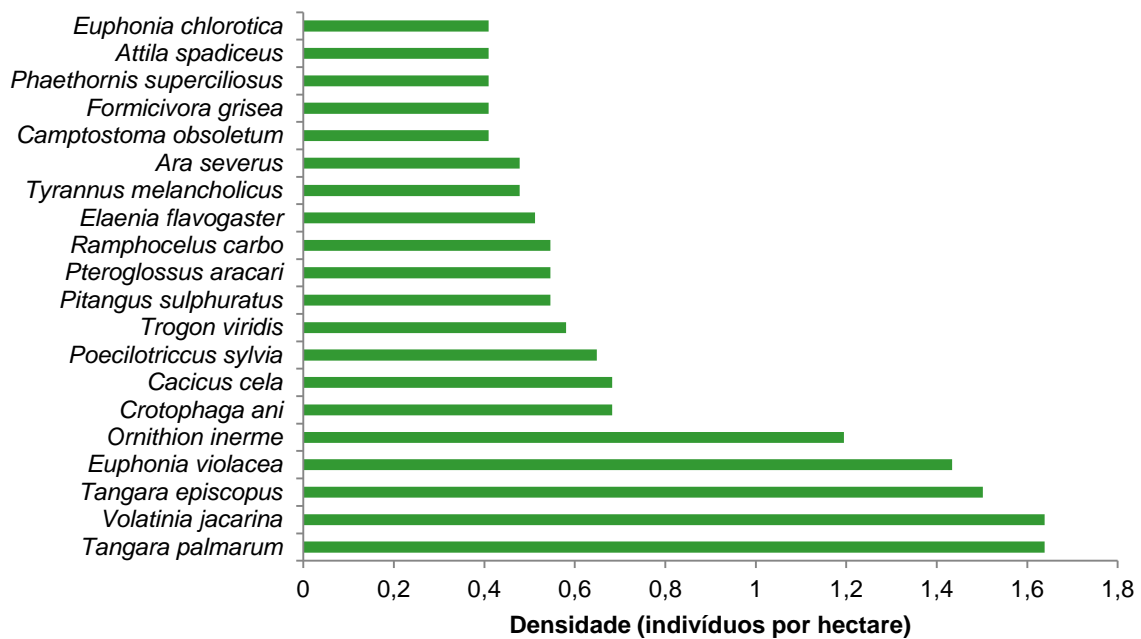


Gráfico 248: Maiores densidades de indivíduos por hectare (ind/ha) obtidos na quinta campanha de monitoramento de aves na Locação 48.

Ao longo do monitoramento de fauna, as espécies mais abundantes na Locação 48, calculado através da abundância relativa total, foram: o sanhaçu-do-coqueiro (*T. palmarum*) representando 6,6% do total, o urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*) com 6%, o sanhaçu-da-amazônia (*T. episcopus*) e tiziu (*V. jacarina*) com 3,3 e o anu preto (*C. ani*) e o gaturamo-verdadeiro (*E. violacea*) com 2,7%. Estes resultados sugerem os dados obtidos na última campanha exerceram forte influência sobre a abundância total (Gráfico 249).

A abundância relativa média geral foi de 0,48% demonstrando que a maioria das espécies apresentam populações pequenas e baixas e com poucas espécies dominantes, como esperados para ambientes avançados. Os valores obtidos nas campanhas dois e três foram influenciados pela baixa abundância resultante nestas campanhas, com 82 e 55 indivíduos respectivamente. Os baixos valores provocaram uma abundância relativa mais elevada quando comparadas com as demais campanhas (Gráfico 249).

Ao longo das cinco campanhas na Locação 48 foram capturadas 28 espécies em redes de neblina, num total de 105 capturas. Durante a quinta campanha ocorreram 19 capturas de aves distribuídas em 13 espécies. Destas, a choca-de-natterer (*Thamnophilus stictocephalus* – Foto 344) e o capitão-de-saíra-amarelo (*Attila spadiceus* – Foto 345) foram capturados pela primeira vez pelo método. Com este resultado, a quinta campanha obteve a segunda melhor eficiência, ficando atrás somente da terceira campanha (Gráfico 250). O sucesso de captura do método foi inferior aos baseados na observação direta que totalizaram em 3416 registros contra 105.

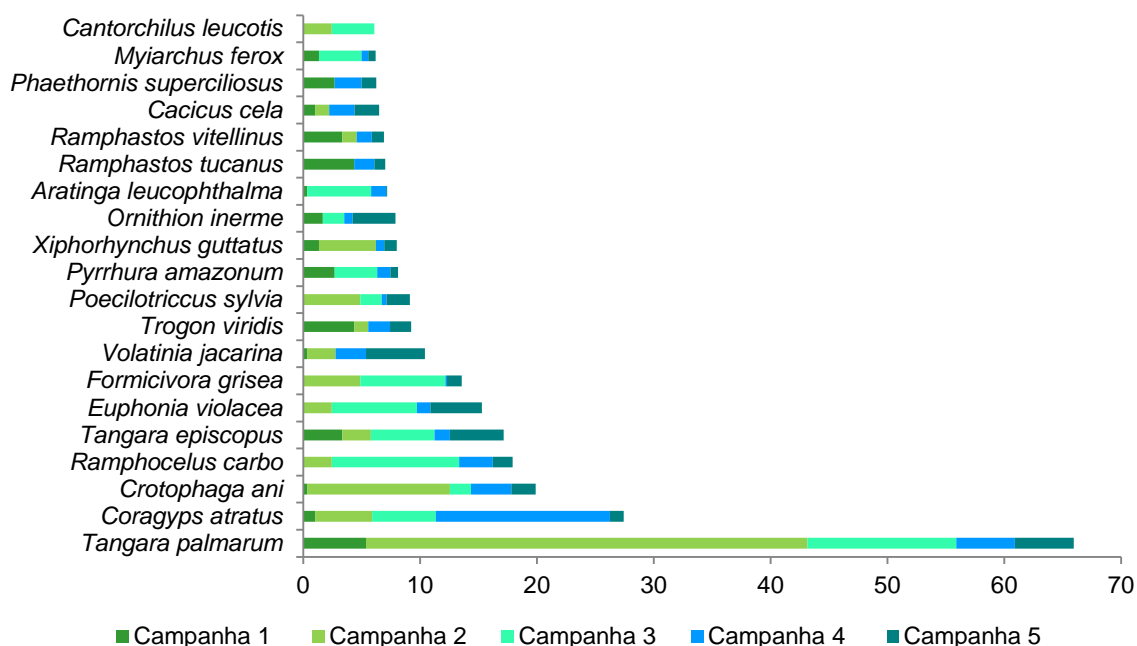


Gráfico 249: Espécies mais abundantes em cada campanha de monitoramento de aves na Localização 48.



Foto 344: A choca-de-natterer (*T. stictocephalus*).  
Foto: Elinete Rodrigues.



Foto 345: O capitão-de-saíra-amarelo (*A. spadiceus*). Foto: Elinete Rodrigues.

Durante a quinta campanha ocorreu a recaptura de um macho de maria-leque (*Onychorhynchus coronatus* – anilha E109413) capturado na campanha anterior (em 25/06/2013). Todavia, o indivíduo veio a óbito durante os procedimentos de manipulação pós-captura.

O arapaçu-de-bico-de-cunha (*Glyphorhynchus spirurus* – Foto 346), ausente somente na primeira campanha, foi a espécie mais abundante, com 12 capturas. A mãe-de-taoca (*Phlegopsis nigromaculata* – Foto 347), com 11 capturas totais nas campanhas 1, 3 e 5 foi a segunda mais frequente. Distribuído em todas as campanhas o arapaçu-pardo (*Dendrocicla fuliginosa* – Foto 348) com 10 capturas, foi terceira espécie com o maior número de registros (Gráfico 250).

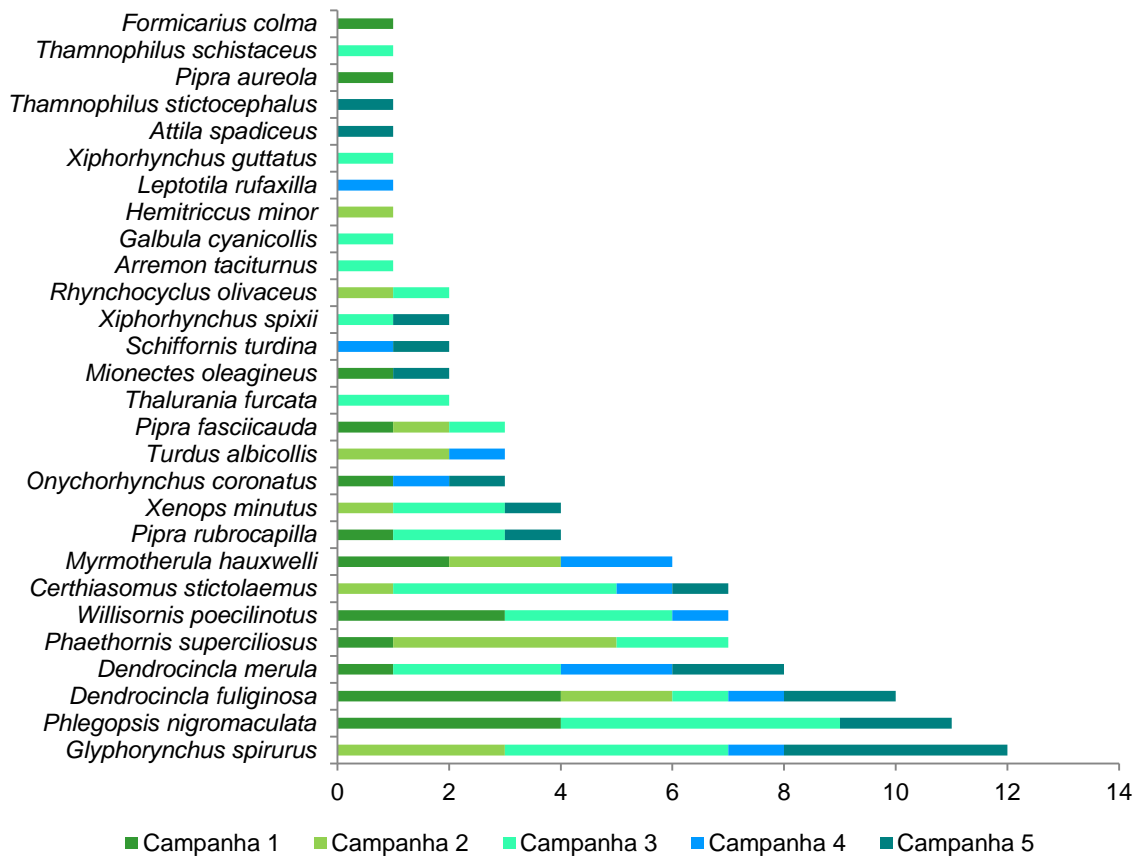


Gráfico 250: Frequência de captura através de redes de neblina durante o monitoramento na Localização 48.



Foto 346: O arapaçu-de-bico-de-cunha (*G. spirurus*). Foto: Elinete Rodrigues.



Foto 347: A mãe-de-toca (*P. nigromaculata*). Foto: Elinete Rodrigues.





Foto 348: arapaçu-pardo (*D. fuliginosa*). Foto: Elinete Rodrigues.

As espécies registradas através do método são compostas em sua maioria por táxons associados a ambientes florestais com estrato intermediário bem marcante, como o da área de estudo. Em áreas florestais em processo de sucessão mais avançado, o método de captura através de redes de neblina apresenta maior sucesso quando comparado a ambientes em sucessão inicial, uma vez que as mesmas possuem uma maior diversidade de nichos no estrato intermediário.

### 3.2.8.2.3 Diversidade e Equitabilidade

A diversidade de Shannon durante a primeira campanha foi de  $H = 4,23$  e com uma riqueza de 100 espécies. Já as campanhas dois ( $H = 2,42$ ) e três ( $H = 3,03$ ) foram marcadas por uma elevada redução, não pela perda da diversidade na área, mais sim pela queda na riqueza observada (23 e 26 táxons) nos levantamentos quantitativos durante as campanhas. Os índices voltaram ao patamar a partir da quarta campanha, onde chegou a  $H = 4,19$  elevando-se para  $H = 4,44$  na quinta campanha, que apresentou o melhor resultado dentre as demais (Gráfico 251).

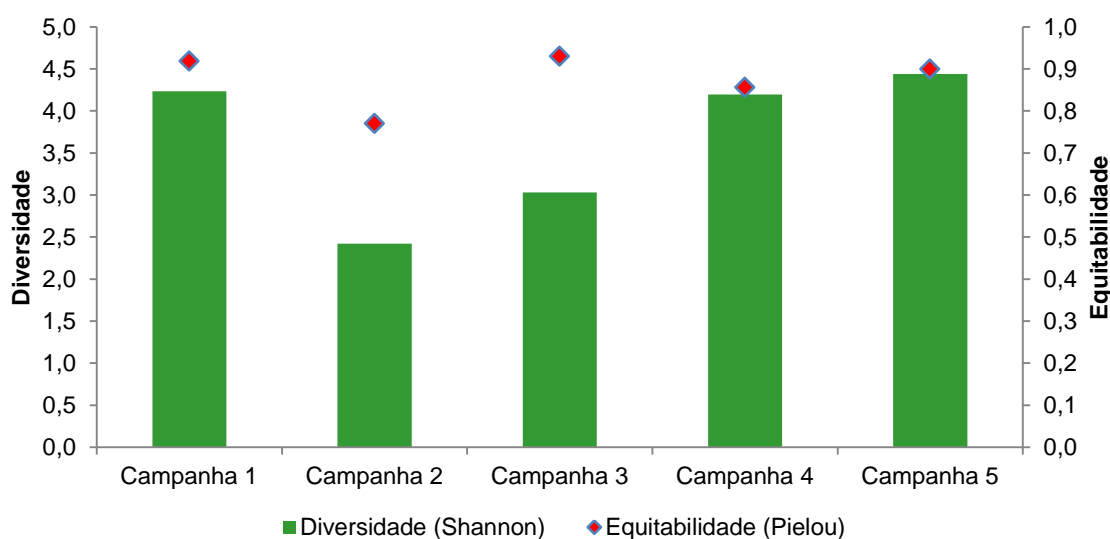


Gráfico 251: Diversidade de Shannon e Equitabilidade de Pielou no monitoramento de aves na Localização 48.

A equitabilidade de Pielou (J) das campanhas 1 a 5 foi de  $J = 0,92, 0,77, 0,93, 0,86$  e  $0,90$ , respectivamente. O valor médio foi de  $J = 0,87$ , influenciado pelos resultados na segunda campanha, que apresentaram uma baixa riqueza e abundância. Excetuando a segunda campanha, os valores obtidos são altos e consistentes com os resultados obtidos na abundância relativa e densidade. A equitabilidade observada durante as campanhas indicam que as populações possuem tamanhos similares e diminutos. (Gráfico 251).

Até o presente momento, a quinta campanha foi a mais diversa. A maior abundância observada na campanha pode ter contribuído para o melhor resultado durante a quinta campanha. Os índices de diversidade não apresentaram diferenças significativas entre as campanhas 1, 4 e 5 e foram similares, o que nos permite afirmar que as campanhas 2 e 3 foram atípicas e a recuperação nos levantamentos posteriores indica que a Localização 48 tem uma comunidade de fauna rica e estável e que o início das atividades de supressão não tem exercido influência relevante na área (Gráfico 251).

#### 3.2.8.2.4 Similaridade

O cálculo da similaridade de Sørensen obtido pela análise de coordenadas principais entre as campanhas de monitoramento resultou em dois agrupamentos distintos. Um composto pela primeira, quarta e quinta campanhas que foram mais similares entre si. O segundo grupo as campanhas dois e três e se posicionaram no quadrante oposto ao primeiro. O resultado da análise de agrupamento foi convergente com os resultados obtidos nas análises de diversidade e reforçam que as campanhas dois e três foram atípicas (Gráfico 252). É possível que a diferença tenha sido ocasionada pelo viés do coletor ou mesmo pela sazonalidade ou ações antrópicas como caça e incêndios.

O baixo sucesso amostral nos métodos quantitativos nas segunda e terceira campanha pode justificar o padrão obtido nas análises de coordenadas principais. A primeira e quarta campanhas foram as mais uniformes devido à formação de polígonos menores. As convergências entre a primeira campanha e as duas últimas reforçam que a área de estudo apresenta estabilidade ambiental e ao longo do período amostral não apresentou variações permanentes em suas comunidades e que as atividades de supressão, até o momento, não têm causado impactos significativos nas comunidades de aves (Gráfico 252).

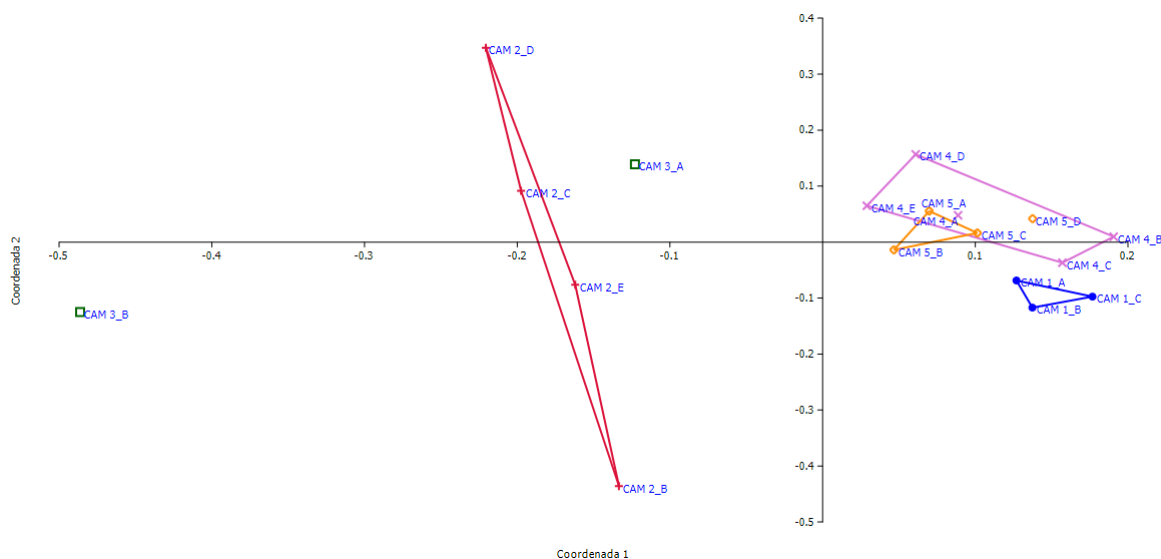


Gráfico 252: Similaridade de Sørensen através da análise de ordenação (NMDS) durante o monitoramento de aves na Localização 48.

**Legenda:** Azul: 1ª Campanha; Vermelho: 2ª Campanha; Verde: 3ª Campanha, Rosa: 4ª Campanha e Laranja: 5ª Campanha.

### 3.2.8.2.5 Espécies Ameaçadas de Extinção, Raras, Endêmicas, Novas Para a Ciência ou com Ampliação de Distribuição Geográfica.

Durante todo o monitoramento da EFC na Localização 48, foram registradas 51 espécies endêmicas do Bioma Amazônico o que representa 19% da riqueza total. A primeira campanha foi a que apresentou a maior quantidade de registros, com 35 espécies. Nas campanhas de 1 a 4 a riqueza de espécies endêmicas foi de 20, 26, 29 e 30 respectivamente. Durante a quinta campanha, o pica-pau-anão-dourado (*Picumnus aurifrons*) foi a única espécie endêmica não registrada anteriormente (Tabela 59). Trata-se de uma espécie de sensibilidade ambiental média (Stotz et al. 1996). Seu registro na Localização 48 pode representar um aumento na distribuição conhecida para a espécie, uma vez que a porção sudeste do Pará não está dentro da área de ocorrência da mesma (Bird Life International 2014).

**Tabela 59: Fauna endêmica do bioma amazônico durante o monitoramento de aves na Localização 48.**

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	CAMPANHA				
		1	2	3	4	5
<i>Penelope pileata</i>	jacupiranga			X	X	
<i>Cathartes melambrotus</i>	urubu-da-mata		X	X	X	X
<i>Pyrrhura amazonum</i>	tiriba-de-hellmayr	X	X	X	X	X
<i>Brotogeris chrysoptera</i>	periquito-de-asa-dourada	X		X	X	X
<i>Pionites leucogaster</i>	marianinha-de-cabeça-amarela	X				
<i>Pionus menstruus</i>	maitaca-de-cabeça-azul	X	X	X	X	X
<i>Deropterus accipitrinus</i>	anacã	X	X		X	X
<i>Megascops usta</i>	corujinha-relógio		X		X	

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	CAMPANHA				
		1	2	3	4	5
<i>Trogon ramonianus</i>	surucuá-pequeno	X			X	X
<i>Galbula cyanicollis</i>	ariramba-da-mata	X		X		
<i>Galbula dea</i>	ariramba-do-paraíso	X				
<i>Nystalus striolatus</i>	rapazinho-estriado				X	X
<i>Ramphastos tucanus</i>	tucano-grande-de-papo-branco	X	X	X	X	X
<i>Selenidera gouldii</i>	saripoca-de-gould			X	X	X
<i>Pteroglossus inscriptus</i>	araçari-miudinho-de-bico-riscado		X		X	X
<i>Pteroglossus bitorquatus</i>	araçari-de-pescoço-vermelho				X	X
<i>Picumnus aurifrons</i>	pica-pau-anão-dourado					X
<i>Melanerpes cruentatus</i>	benedito-de-testa-vermelha	X				
<i>Campephilus rubricollis</i>	pica-pau-de-barriga-vermelha	X	X	X	X	X
<i>Pygiptila stellaris</i>	choca-cantadora				X	X
<i>Epinecrophylla ornata</i>	choquinha-ornada		X		X	X
<i>Myrmotherula brachyura</i>	choquinha-miúda			X		
<i>Myrmotherula multostriata</i>	choquinha-estriada-da-amazônia	X				
<i>Myrmotherula hauxwelli</i>	choquinha-de-garganta-clara	X	X		X	X
<i>Myrmotherula menetriesii</i>	choquinha-de-garganta-cinza	X	X		X	X
<i>Thamnophilus schistaceus</i>	choca-de-olho-vermelho	X	X	X	X	X
<i>Thamnophilus stictocephalus</i>	choca-de-natterer	X	X	X	X	X
<i>Myrmoborus myotherinus</i>	formigueiro-de-cara-preta	X				
<i>Cercomacra cinerascens</i>	chororó-pocua	X	X			
<i>Hypocnemis striata</i>	cantador-estriado	X				
<i>Willisornis poecilinotus</i>	rendadinho	X	X	X		
<i>Phlegopsis nigromaculata</i>	mãe-de-taoca	X		X	X	X
<i>Dendrocincla merula</i>	arapaçu-da-taoca	X		X	X	X
<i>Certhiasomus stictolaemus</i>	arapaçu-de-garganta-pintada		X	X	X	X
<i>Xiphorhynchus spixii</i>	arapaçu-de-spix	X		X	X	X
<i>Lepidocolaptes albolineatus</i>	arapaçu-de-listras-brancas	X			X	X
<i>Tyrannetes stolzmanni</i>	uirapuruzinho	X		X		X
<i>Lepidothrix iris</i>	cabeça-de-prata	X				
<i>Iodopleura isabellae</i>	anambé-de-coroa			X		
<i>Gymnoderus foetidus</i>	anambé-pombo	X	X	X		X
<i>Myiornis ecaudatus</i>	caçula	X		X	X	X
<i>Hemitriccus minor</i>	maria-sebinha	X	X	X	X	
<i>Lophotriccus galeatus</i>	caga-sebino-de-penacho				X	X
<i>Attila cinnamomeus</i>	tinguaçu-ferrugem	X		X	X	X
<i>Hylophilus semicinereus</i>	verdinho-da-várzea			X		
<i>Atticora fasciata</i>	peitoril		X	X		
<i>Pheugopedius coraya</i>	garrinchão-coraia		X			
<i>Lanio versicolor</i>	pipira-de-asa-branca	X				
<i>Tangara mexicana</i>	saíra-de-bando	X		X		X
<i>Psarocolius viridis</i>	japu-verde	X				
<i>Icterus cayanensis</i>	inhapim	X				
<i>Euphonia chrysopastax</i>	gaturamo-verde	X				

O arapaçu-de-garganta-pintada (*Certhiasomus stictolaemus*), registrado a partir da segunda campanha, apresenta um provável aumento em sua distribuição conhecida para a região da confluência dos rios Araguaia e Tocantins (BirdLife International 2014). Ocorrendo também nas localidades 46 e 51, estes são os registros mais ao sudeste do Estado do Pará e uma

provável contribuição de peso para o aumento do conhecimento sobre a história natural da espécie.

O balança-rabo-de-bico-torto (*Glaucis hirsutus*) registrado também nas localidades 4, 8, 9, 17 e 22, é uma espécie que possui uma ampla distribuição no Brasil, porém disjunta em três populações. Uma na região sudeste até o sul da Bahia, a segunda no litoral do nordeste entre o Alagoas e Ceará e a terceira na região amazônica e no Centro Oeste. Todavia, o leste do Pará e o Maranhão não estão incluídos na distribuição conhecida da espécie (Bird Life International 2014) apesar da existência de registros do balança-rabo-de-bico-torto (*G. hirsutus*) no estado do Maranhão (Oren 1991). O registro da espécie pode representar uma ampliação em sua distribuição que se encontra subamostrada.

Durante o programa foram registradas cinco espécies ameaçadas e duas quase ameaçadas nas listas de fauna do estado do Pará e internacional da IUCN (Resolução 054/2007 e IUCN 2013). A única espécie presente pela primeira vez nos levantamentos foi o uru-corcovado (*Odontophorus gujanensis*) que consta como quase ameaçado na lista da internacional da IUCN (2013). O outro táxon quase ameaçado é o araçari-de-pescoço-vermelho (*Pteroglossus bitorquatus*), sendo que a quase ameaça para a espécie ocorre devido ao táxon (*P. bitorquatus bitorquatus*) que é endêmico do centro de Belém se encontrar ameaçado (Machado et al. 1998).

A área de estudo se encontra bem próxima ao centro de endemismo de Belém, que corresponde à porção paraense a leste do Rio Tocantins e a Amazônia maranhense. Desta forma, muitos táxons registrados na área possuem subespécies ameaçadas na região do centro de Belém.

A choca-d'água (*Sakesphorus luctuosus*), espécie associada a corpos hídricos e de sensibilidade ambiental média, está ameaçada no Estado do Pará na categoria vulnerável (Resolução 054/2007). Foi registrada nas campanhas 2 e 3. O desmatamento e expansão de pecuária, sobretudo na região de centro de endemismo de Belém, são as principais causas da ameaça para a espécie (Machado et al. 2008).

A jacupiranga (*Penelope pileata*) cracídeo endêmico da Amazônia e do Brasil registrado durante a terceira, quarta e quinta campanhas se encontra na categoria vulnerável (VU) na lista internacional da IUCN (2013). É uma espécie cinegética, como todo membro da família Cracidae e dependente de áreas florestais. O desmatamento e a caça são as fontes principais de ameaça para o táxon. A distribuição conhecida para a espécie está restrita ao leste do Amazonas, extremo norte do Mato Grosso do Sul e oeste do Pará. O extremo leste do estado e a região de Marabá não se encontram dentro dos limites documentados para espécie (Bird Life International 2014). Seu registro na Localidade 48 pode representar na expansão da distribuição conhecida e por se tratar de um táxon sob ameaça torna o fato mais relevante.

A pomba-botafogo (*Patagioenas subvinacea*), ausente somente na primeira campanha, se encontra ameaçada na categoria Vulnerável (VU) na lista internacional da IUCN (IUCN 2013) é uma espécie de alta sensibilidade ambiental, endêmica da Amazônia habitando preferencialmente o dossel florestal (Stotz et al. 1996, Sick 1997).



A marianinha-de-cabeça-amarela (*Pionites leucogaster*), registrada somente na primeira campanha, se encontra ameaçada na categoria vulnerável (VU) na lista internacional da IUCN (2013). Trata-se de um psitacídeo de alta sensibilidade ambiental típico de ambientes florestais e restrito à várzea (Sick 1997). A pressão de captura para uso como animal de xerimbabo e o desmatamento são as principais fontes de ameaça para a espécie (IUCN 2013).

A cabeça-de-prata (*Lepidothrix iris*) é uma ave da família Pipridae se encontra ameaçada internacionalmente na categoria vulnerável (VU) pela IUCN (2013). Espécie de média sensibilidade e endêmica da Amazônia e do Brasil, pode ser encontrada em florestas secundárias onde apresenta tolerância a impactos ambientais. O desmatamento na região amazônica, sobretudo no Maranhão e Mato Grosso, são os principais fatores de ameaça para a espécie (BirdLife Internacional 2014).

Durante o monitoramento da Locação 48 foram registradas 91 espécies de importância econômica, classificadas como cinegéticas ou de xerimbabo, o que representa 33% da riqueza total na área. Destas, 68 são utilizadas como animais de estimação e 23 como fonte de alimento. O aumento da circulação de pessoas eleva as chances de captura destas aves, sendo necessária a inserção de campanhas dentro dos programas de educação ambiental, previstos para a expansão da EFC.

Tanto a caça como a captura de aves para uso como animais de estimação são atividades ainda comuns na região. Com o aumento na circulação de pessoas e veículos o atropelamento de aves nos acessos para os canteiros de obra e/ou frentes de serviço pode ser intensificado, sobretudo para espécies com habilidade de voo reduzida, muitas cinegéticas, devendo compor parte dos programas de educação ambiental durante as atividades.

### 3.2.8.3 Mastofauna

#### 3.2.8.3.1 Riqueza e Composição

A quinta campanha de monitoramento da fauna de mamíferos na área de estudo definida para o empreendimento expansão da Estrada de Ferro Carajás registrou 42 espécies de mamíferos silvestres (Tabela 60), total que representa cerca de 6,0% das espécies com distribuição conhecida para o Brasil (Reis 2010). Estas espécies estão distribuídas em 24 famílias e nove ordens. Destaca-se a ordem Didelphimorphia como a mais bem representada do grupo (21%), seguida de Carnivora (17%). Do total de espécies, doze representam os pequenos mamíferos não-voadores e 30, os mamíferos de médio e grande porte (Gráfico 315).

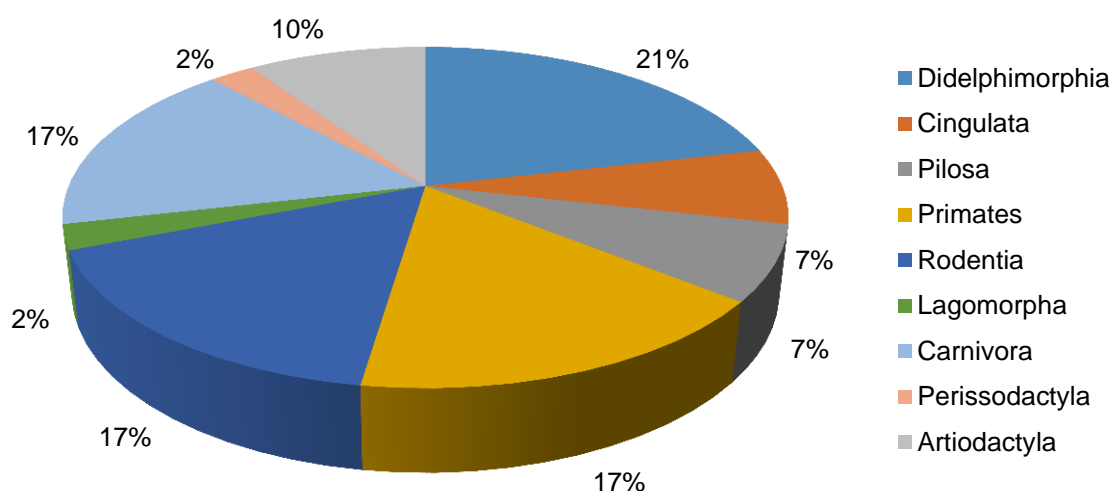


Gráfico 253: Representatividade das ordens de mamíferos agregadas registradas na quinta campanha na área de monitoramento da Locação 48.

Tabela 60: Espécies de mamíferos não voadores registradas nas áreas de amostragem da EFC, Locação 48, município de Marabá/PA.

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	CAMPANHA				
		1	2	3	4	5
<b>Didelphimorphia</b>						
<b>Didelphidae</b>						
<i>Caluromys philander</i>	cuíca-lanosa		X	X	X	X
<i>Cryptonanus</i> sp.	catita				X	
<i>Didelphis marsupialis</i>	gambá, mucura	X	X	X	X	X
<i>Gracilinanus</i> sp.	catita	X		X		
<i>Marmosops</i> sp.	cuíca				X	X
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	cuíca-de-quatro-olhos				X	X
<i>Micoureus demerarae</i>	cuíca, catita	X	X	X	X	X
<i>Philander opossum</i>	cuíca-de-quatro-olhos	X		X		
<b>Cingulata</b>						
<b>Dasypodidae</b>						
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu, tatu-galinha	X	X	X	X	X
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peludo, tatu-peba	X	X	X	X	X
<i>Cabassous tatouay</i>	tatu-de-rabo-mole-grande				X	
<b>Pilosa</b>						
<b>Bradypodidae</b>						
<i>Bradypus variegatus</i>	bicho-preguiça				X	
<b>Megalonychidae</b>						
<i>Choloepus didactylus</i>	preguiça-real	X				
<b>Myrmecophagidae</b>						
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim	X		X	X	X
<b>Primates</b>						
<b>Callitrichidae</b>						
<i>Saguinus niger</i>	sagui-una	X	X		X	X
<b>Cebidae</b>						
<i>Cebus olivaceus</i>	caiarara	X				

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	CAMPANHA				
		1	2	3	4	5
<i>Sapajus apella</i>	macaco-prego	X	X	X	X	X
<i>Saimiri sciureus</i>	macaco-de-cheiro	X		X		X
<b>Aotidae</b>						
<i>Aotus infulatus</i>	macaco-da-noite					X
<b>Pitheciidae</b>						
<i>Callicebus moloch</i>	saúá	X			X	X
<b>Atelidae</b>						
<i>Alouatta belzebul</i>	guariba-de-mãos-ruivas	X	X	X	X	X
<b>Rodentia</b>						
<b>Sciuridae</b>						
<i>Guerlinguetus gilvularis</i>	quatipuru	X		X		X
<b>Cricetidae</b>						
<i>Oecomys cf. bicolor</i>	rato-da-árvore				X	
<i>Oecomys aff. roberti</i>	rato-da-árvore	X				
<i>Oecomys sp.</i>	rato-da-árvore			X		X
<b>Cuniculidae</b>						
<i>Cuniculus paca</i>	paca				X	X
<b>Caviidae</b>						
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	X	X	X	X	X
<b>Dasyproctidae</b>						
<i>Dasyprocta croconota</i>	cutia	X	X	X	X	X
<b>Echimyidae</b>						
<i>Echimys chrysurus</i>	rato-da-árvore					X
<i>Proechimys cf. roberti</i>	rato-de-espinho	X	X	X		
<b>Lagomorpha</b>						
<b>Leporidae</b>						
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	coelho, tapeti	X	X	X	X	X
<b>Carnivora</b>						
<b>Felidae</b>						
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica	X			X	X
<b>Canidae</b>						
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	X	X	X	X	
<b>Mustelidae</b>						
<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	X	X	X	X	
<i>Eira barbara</i>	irara, papa-mel	X			X	
<b>Mephitidae</b>						
<i>Conepatus semistriatus</i>	jaritataca		X			
<b>Procyonidae</b>						
<i>Nasua nasua</i>	quati	X	X	X	X	X
<i>Procyon cancrivorus</i>	guaxinim, mão-pelada	X		X	X	X
<b>Perissodactyla</b>						
<b>Tapiridae</b>						
<i>Tapirus terrestris</i>	anta	X				
<b>Artiodactyla</b>						
<b>Tayassuidae</b>						
<i>Pecari tajacu</i>	cateto, caititu	X	X			X
<i>Tayassu pecari</i>	queixada	X			X	
<b>Cervidae</b>						
<i>Mazama nemorivaga</i>	veado-da-amazônia	X			X	X

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	CAMPANHA				
		1	2	3	4	5
<i>Mazama sp.</i>	veado			X		

Ao avaliarmos a riqueza observada na área de amostragem da Locação 48, podemos observar um crescimento gradativo no número de novos registros de mamíferos para a área de amostragem (Gráfico 254). Durante a primeira campanha de monitoramento foram registradas trinta espécies de mamíferos, na segunda campanha foram registradas dezoito espécies, com a adição de duas novas espécies (*Conepatus semistriatus* e *Caluromys philander*) que não haviam sido registradas anteriormente. Já na terceira campanha foram registradas vinte e três espécies, com a adição de duas espécies que não haviam sido registradas anteriormente (*Oecomys sp.* e *Mazama sp.*). Na quarta campanha do monitoramento realizado na área de amostragem da Locação 48, foram registradas 27 espécies de mamíferos, com a adição de quatro novas espécies a lista (*Cuniculus paca*, *Bradypus variegatus*, *Cabassous unicinctus* e *Metachirus nudicaudatus*). Na quinta campanha do monitoramento na Locação 48 da Estrada de Ferro Carajás foram registradas 26 espécies, sendo que duas espécies são novos registros para a área de amostragem (*Echimys chrysurus* e *Aotus infulatus*).

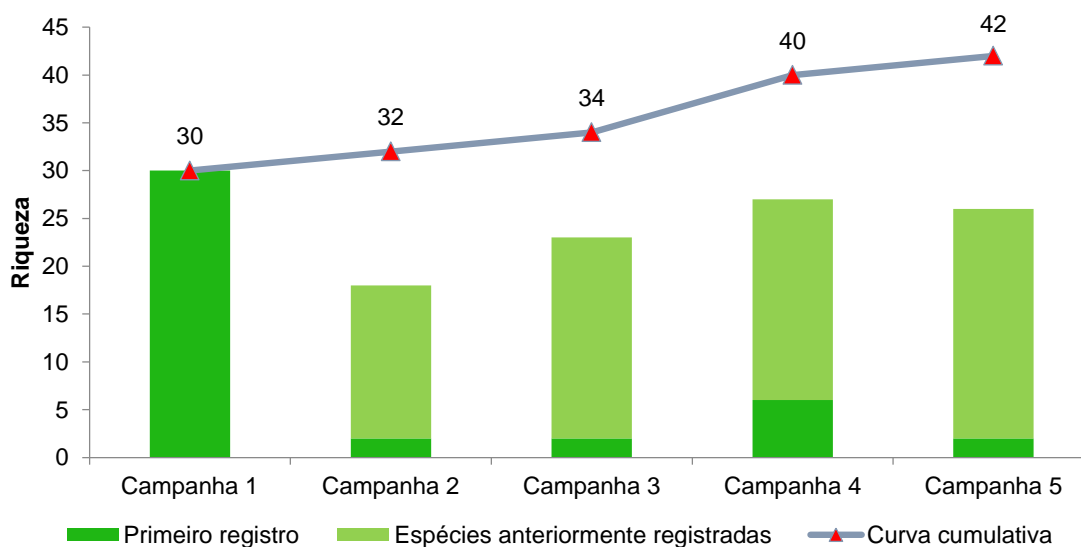


Gráfico 254: Comparativo da riqueza observada e curva de acumulação de espécies de mamíferos entre as cinco campanhas de monitoramento na Locação 48.

### 3.2.8.3.1 Mamíferos de Médio e Grande Porte

A riqueza de espécies de mamíferos de médio e grande porte estimada, utilizando os dados obtidos nas amostras durante as campanhas de monitoramento na Locação 48, foi de aproximadamente 33 espécies (IC  $\pm$  0,95), valor superior ao observado em campo (30 espécies registradas), indicando que o esforço amostral foi eficiente e os dados apresentados consistentes para o grupo de mamíferos na área de monitoramento da expansão Estrada de Ferro Carajás. A curva do coletor (Gráfico 255) tem um crescimento substancial nos primeiros dias de amostragem e continua a ascender gradativamente, começando a apresentar tendência a estabilização, indicando que o esforço amostral foi

satisfatório, porém, com as conseqüentes campanhas em campo, novos registros tendem a ser realizados.

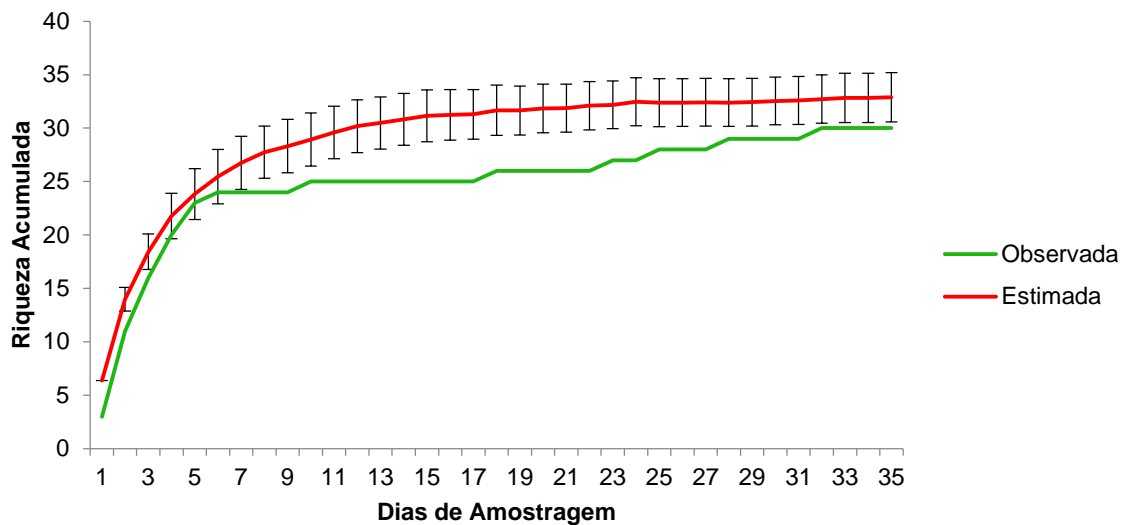


Gráfico 255: Curva do coletor agregada entre as cinco campanhas, representando a riqueza observada e a riqueza estimada (Jackknife) de mamíferos de médio e grande porte na Localização 48.

A ascendência gradual da curva do coletor representa que o esforço amostral despendido em campo é eficaz para a amostragem da comunidade de mamíferos da Localização 48. Espera-se que no decorrer das próximas campanhas, com a manutenção do esforço amostral, a curva do coletor de mamíferos de médio e grande porte atinja a assíntota e a riqueza observada da área de amostragem possa se equiparar com a riqueza estimada. Segundo os dados obtidos através do desvio padrão da comunidade de mamíferos presente na região da Localização 48, faz-se necessário o esforço contínuo de coleta, para que novas espécies sejam registradas e as curvas finalmente se nivelem e possamos ter registrada a riqueza total da área de amostragem.

### 3.2.8.3.1.2 Pequenos Mamíferos

O sucesso de captura obtido para cada um dos métodos está descrito na Tabela 61. O sucesso de captura variou entre cada campanha. Na segunda, quarta e quinta campanhas do monitoramento, os maiores valores encontrados foram pelo método de armadilhas de contenção viva. Na terceira campanha, os valores do sucesso de captura são os maiores para as armadilhas de interceptação e queda, obtendo o método de interceptação e queda sucesso de captura muito superior as armadilhas de contenção viva, com 5,47% e 0,59% respectivamente. Na quarta campanha, o método de captura através de armadilhas de contenção viva foi o que registrou o maior sucesso, com o valor correspondendo a 5,35%, apesar das armadilhas de interceptação e queda terem registrado valor relativamente alto de 4,04%. Na quinta campanha do monitoramento, os maiores valores obtidos através do sucesso de captura foram pelas armadilhas de contenção viva, com valor correspondendo a 2,82%, enquanto as armadilhas de interceptação e queda o valor correspondente foi de 2,38%. No agregado geral das cinco campanhas de monitoramento realizadas até o



momento, o sucesso de captura através do método de interceptação e queda se mostrou o mais eficiente, correspondendo a um valor de 2,90%, enquanto no método de armadilhas de contenção viva, o valor agregado para as cinco campanhas foi de 1,63%. O sucesso de captura é considerado baixo para os dois métodos.

**Tabela 61: Sucesso de captura utilizando o método CMR (Captura-Marcação-Recaptura) para o registro de espécies de pequenos mamíferos não voadores durante a amostragem em campo na Locação 48, município de Marabá/PA.**

Campanha	Método	Esforço Amostral	Total de Capturas	Número de Indivíduos	Sucesso de Captura
1	Grids	672	4	4	0,59%
	AIQ	420	17	14	4,04%
2	Grids	672	11	8	1,63%
	AIQ	420	4	4	0,95%
3	Grids	672	4	3	0,59%
	AIQ	420	23	18	5,47%
4	Grids	672	36	15	5,35%
	AIQ	420	17	11	4,04%
5	Grids	672	19	15	2,82%
	AIQ	420	10	8	2,38%
<b>Agregado</b>	<b>Grids</b>	<b>3360</b>	<b>74</b>	<b>45</b>	<b>1,63%</b>
	<b>AIQ</b>	<b>2100</b>	<b>71</b>	<b>55</b>	<b>2,90%</b>

A curva do coletor (Gráfico 256) gerada a partir dos pontos amostrais de captura de pequenos mamíferos demonstra a riqueza das espécies de pequenos mamíferos na área de amostragem da Locação 48 na Estrada de Ferro Carajás. A riqueza estimada de pequenos mamíferos para a região é maior do que a riqueza observada, apresentando tendência a começar a estabilizar, conforme o demonstrado na curva do coletor. A curva estima uma riqueza de cerca de quatorze espécies de pequenos mamíferos, sendo que durante as campanhas em campo foram observadas doze espécies. O intervalo de confiança é correspondente a 95% (IC  $\pm$  0,95).

A curva de acumulação de espécies de pequenos mamíferos da Locação 48 teve um crescimento inicial acentuado, porém começa a apresentar tendência a se estabilizar, fato este que pode se confirmar no decorrer das próximas campanhas. O aumento constante da riqueza é fator preponderante para a não estabilização da curva do coletor, mas segundo os valores revelados pelo desvio padrão da comunidade de mamíferos da Locação 48, a riqueza total da comunidade de pequenos mamíferos está próxima de ser registrada. Com a constância das próximas campanhas em campo e manutenção do mesmo esforço amostral despendido até o momento, é esperado que as curvas de riqueza observada e estimada atinjam a assíntota, revelando a riqueza total de pequenos mamíferos para a área amostral da Locação 48.

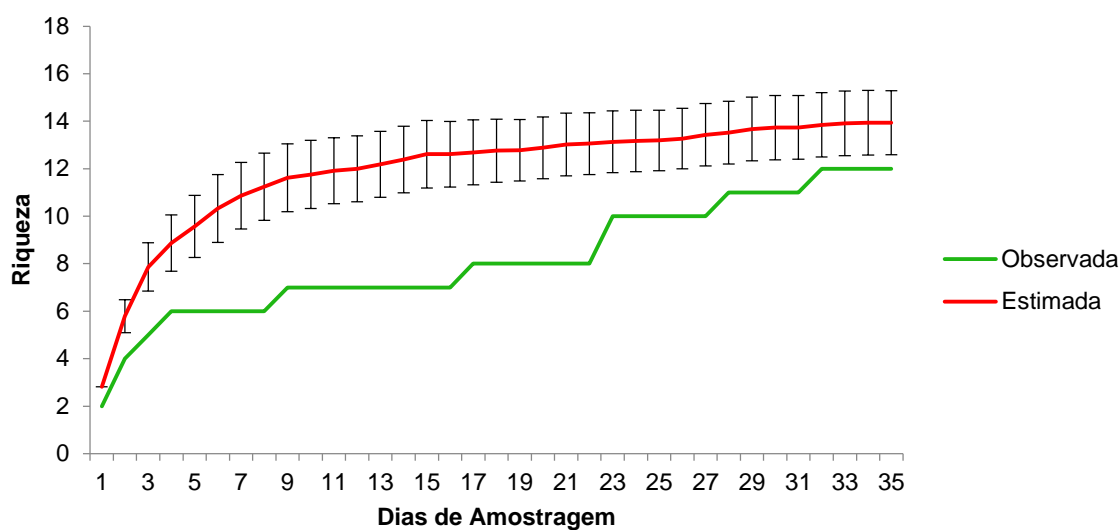


Gráfico 256: Curva do coletor agregada entre as cinco campanhas, representando a riqueza observada e estimada (Jackknife) de pequenos mamíferos na área de amostragem da Locação 48.

### 3.2.8.3.2 Abundância

Para o cálculo do índice de abundância relativa, o número de sequências de indivíduos capturados de cada espécie foi dividido pelo total de amostras.

Das 42 espécies de mamíferos registradas na Locação 48 até o momento, *Dasyprocta croconota*, *Nasua nasua* e *Micoureus demerarae* foram as espécies mais abundantes, obtendo um índice de frequência de 1,47%, 0,45%, e 0,30%, respectivamente. As espécies acima citadas são consideradas generalistas e pioneiras, assumindo o comportamento de estrategistas “r”, adaptadas a viverem em ambientes com matrizes antrópicas, sobrevivendo com escassos recursos naturais, conforme representado no Gráfico 257 de abundância. A alta abundância destas espécies na área de amostragem da Locação 48 é um indicativo do descenso da qualidade ambiental na área citada, pois com a maior dominância de espécies generalistas, as espécies especialistas tendem a ser subjugadas, levando ao desaparecimento local das espécies que necessitam de melhores condições ambientais para sobreviver (Gráfico 257).

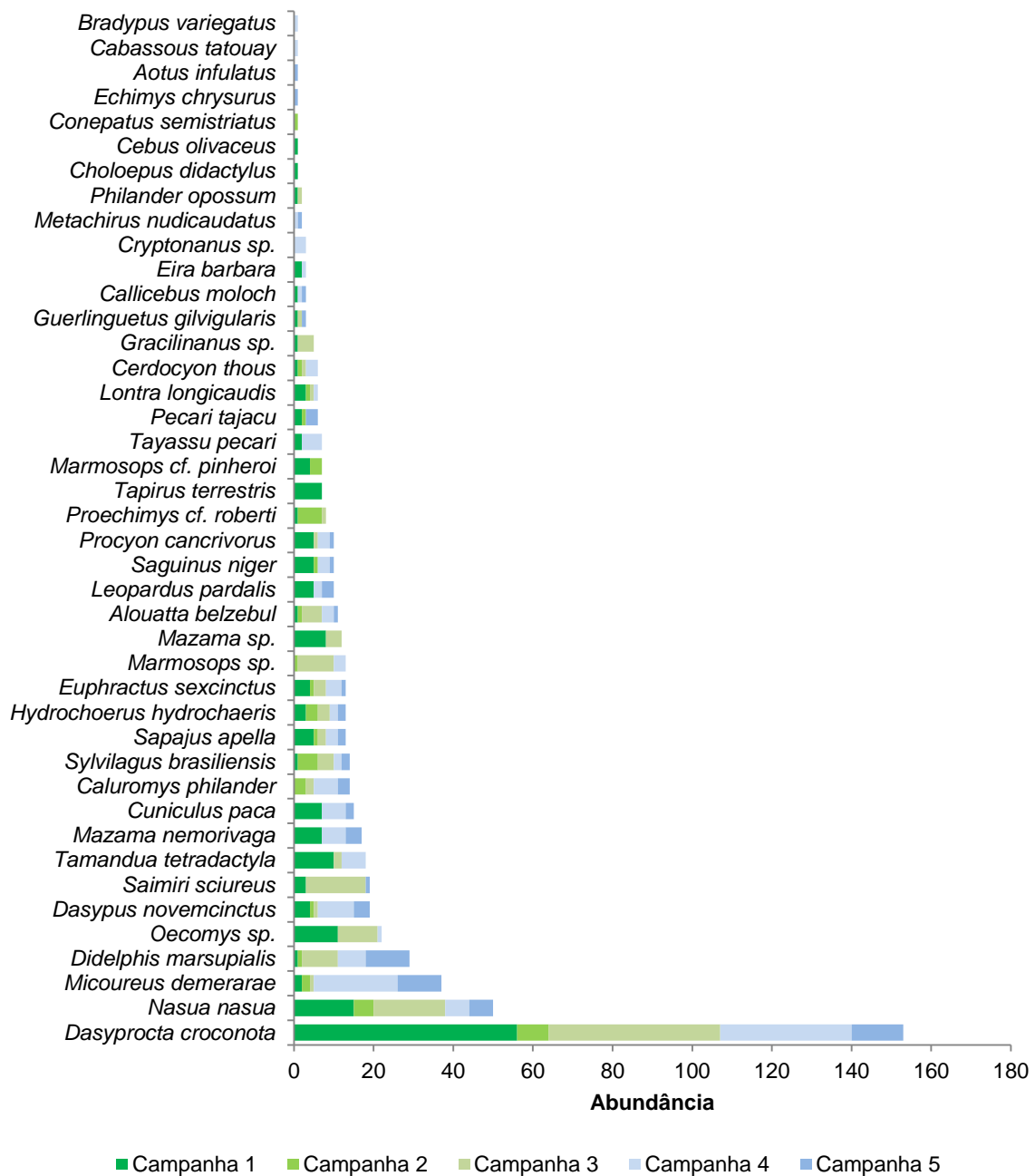


Gráfico 257: Abundância total das espécies de mamíferos registradas durante as cinco campanhas de monitoramento na EFC, Localização 48, município de Marabá/PA.

Sete espécies obtiveram baixas frequências de registros, sendo elas: *Cabassous tatouay*, *Bradypus variegatus*, *Echimyus chrysurus*, *Conepatus semistriatus*, *Cebus olivaceus* e *Choloepus didactylus*, com frequência de registro em 0,1%, sendo consideradas espécies raras devido ao fator pressão de caça, antropização e urbanização da área de amostragem. Por serem espécies que dependem de estrato arbóreo bem preservado, a exceção de *C. semistriatus*, a baixa abundância das mesmas no monitoramento da Estrada de Ferro Carajás até o momento indica que a área de entorno da Localização 48 sofre com pressão antrópica ao longo das últimas décadas, propiciando assim um dos últimos refúgios para a fauna de mamíferos na região de inserção da Localização 48. A baixa abundância destas espécies especialistas na área de amostragem também é um indicativo que a população

sofre com os impactos antrópicos, estando as mesmas fadadas a desaparecer localmente devido a atividade antrópica, especialmente urbana, na área amostral da Locação 48.

### 3.2.8.3.3 Diversidade

A partir do número de indivíduos de mamíferos encontrados na Locação 48 durante as cinco campanhas, foram calculados os índices de diversidade de Shannon e equitabilidade de Pielou (Gráfico 258). Quanto maior o índice de Shannon, maior a diversidade da população de mamíferos e o índice de Pielou quanto mais próximo de 1 maior a equitabilidade da população, ou seja, a distribuição dos registros entre as espécies é harmônica, não havendo dominância.

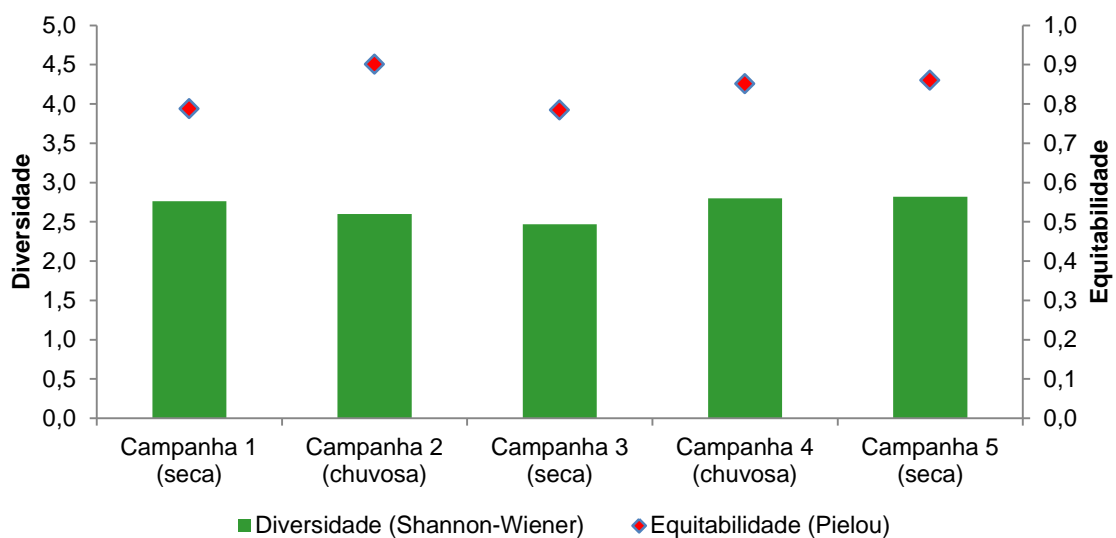


Gráfico 258: Diversidade de mamíferos através do índice de Shannon e a Equitabilidade através do índice de Pielou.

Durante a segunda campanha de monitoramento, o índice de diversidade ( $H = 2,59$ ) foi o mais baixo em relação às campanhas de monitoramento da Locação 48 até o momento, sendo a equitabilidade ( $E = 0,90$ ) a que mais se aproximou de 1 segundo o índice de Pielou. A quinta campanha de monitoramento revelou o índice de diversidade mais alto encontrado até o momento na Locação 48 ( $H = 2,81$ ) e equitabilidade ( $E = 0,86$ ), muito próximo dos valores registrados durante a quarta campanha ( $H = 2,80$  e  $E = 0,85$ ). A pouca variação nas duas últimas campanhas do monitoramento pode ser um indicativo que a comunidade de mamíferos da Locação 48 esteja estabilizando, conforme os valores registrados acerca do índice de equitabilidade e menor dominância de espécies anteriormente muito registradas no estudo, como *D. croconota*. A diversidade relativamente alta encontrada pode estar associada ao fato da região se inserir em uma matriz antrópica e possuir fragmentos de tamanho considerável para amostragem em campo, o que favorece o aparecimento de espécies pioneiras e a manutenção das espécies que habitavam a área anteriormente, elevando assim a biodiversidade local (Pardini et al. 2003).

### 3.2.8.3.4 Similaridade

#### 3.2.8.3.4.1 Pequenos Mamíferos

Para verificar a Similaridade da comunidade de mamíferos da Locação 48 entre as cinco campanhas utilizou-se o índice de Sorensen (Gráfico 259).

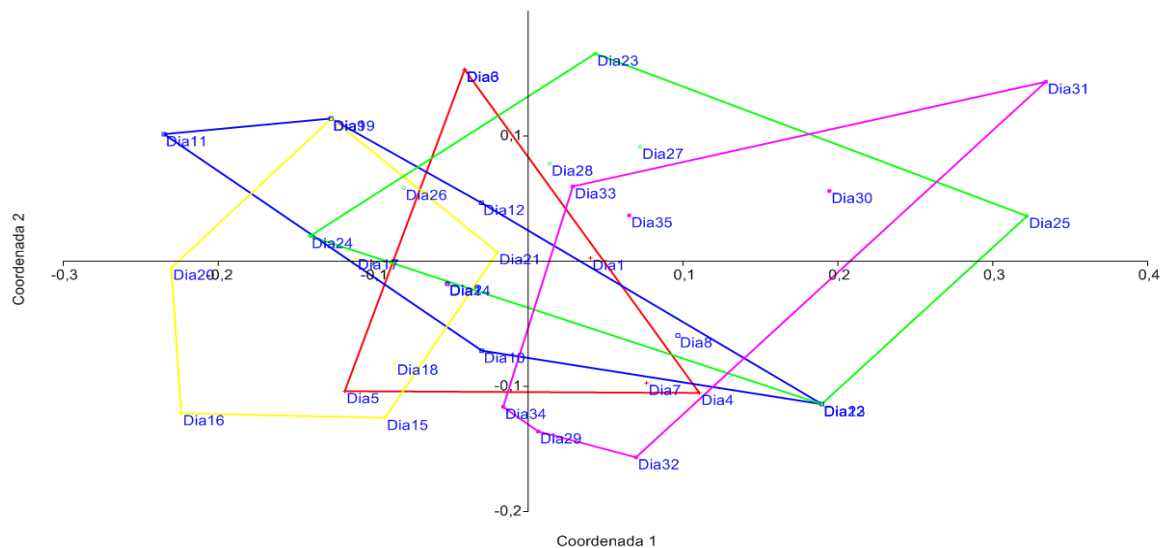


Gráfico 259: Similaridade da Locação 48 de pequenos mamíferos, utilizando o índice de Sorensen.

Legenda: Vermelho = Campanha 1; Azul = Campanha 2; Amarelo = Campanha 3; Verde = Campanha 4; Rosa = Campanha 5.

Os agrupamentos foram mais similares e se ordenaram nas campanhas 1, 2 e 3 (polígonos vermelho, azul e amarelo). Gráfico 64: Similaridade na Locação 04, utilizando o índice de Sorensen.

Legenda: Vermelho = Campanha 1; Azul = Campanha 2; Amarelo = Campanha 3; Verde = Campanha 4; Rosa = Campanha 5.), sendo que a comunidade de pequenos mamíferos da Locação 48 se aproximam e são as mais similares. A quarta e quinta campanhas apresentam tendência se ordenarem separadamente das demais, sendo que a quarta e quinta campanhas foram as mais ricas para a comunidade de pequenos mamíferos da Locação 48. A comunidade não apresenta um padrão organizado, porém admite a se manter estável em sua composição. A variação na composição da comunidade é refletido por fatores como variação sazonal e antropização que atuam diretamente na flutuação da comunidade de pequenos mamíferos da Locação 48.

#### 3.2.8.3.4.2 Mamíferos de Médio e Grande Porte

Para verificar a Similaridade da comunidade de mamíferos de médio e grande porte da Locação 48 entre as cinco campanhas utilizou-se o índice de Sorensen. Foi construído um gráfico (Gráfico 260) para se avaliar a similaridade e o agrupamento da comunidade de médios e grandes mamíferos na Locação 48.



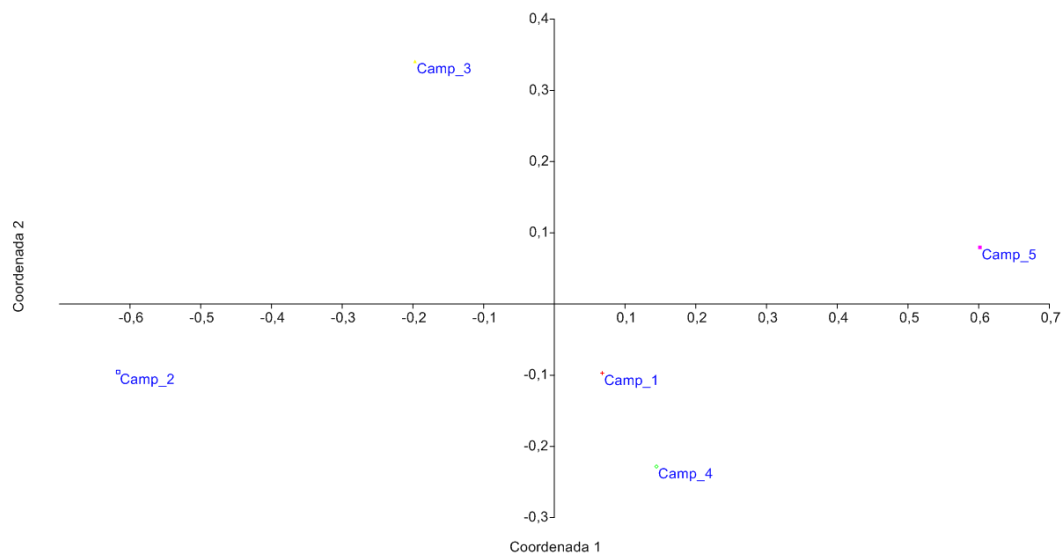


Gráfico 260: Gráfico de similaridade da Localização 48 de médios e grandes mamíferos, utilizando o índice de Sorensen.

O cálculo da similaridade obtido pela análise das coordenadas principais resultou em quatro ordenações agrupadas distintamente. As campanhas 1 e 4 são as que ficaram mais próximas entre si, sendo que a quinta campanha apresenta tendência a se agrupar com estas, apesar de terem se ordenado em eixos distintos, enquanto as campanhas 2 e 3 se agruparam separadamente das demais. Isso nos permite afirmar que a estrutura da comunidade de mamíferos de médio e grande porte é estável e homogênea, apesar de não manter um padrão organizado entre si. Ressalta-se que nas duas últimas campanhas em campo, a dominância de algumas espécies como *Nasua Nasua* e *Dasyprocta croconota* tem diminuído, o que nos leva a afirmar que a distribuição das espécies tem se tornado harmônica, indicando que a comunidade tem se estabilizado com o passar das campanhas. A variância no que tange a similaridade das campanhas pode estar associada à pluviosidade, estando diretamente relacionadas ao registro de espécies diferentes no decorrer das campanhas em campo na Localização 48.

### 3.2.8.3.5 Espécies Ameaçadas de Extinção, Raras, Endêmicas, Novas Para a Ciência ou com Ampliação de Distribuição Geográfica

Das 42 espécies de mamíferos registradas durante monitoramento da Localização 48 da EFC, nenhuma se encontra inserida em quaisquer das listas de ameaça ao status de conservação, a nível específico.

Nove espécies, sendo um marsupial, um megaloniquídeo, quatro primatas, um cervídeo e dois roedores, são consideradas endêmicas do bioma amazônico: *Didelphis marsupialis* (gambá), *Choloepus didactylus* (preguiça-real), *Sapajus apella* (macaco-prego), *Saguinus niger* (sagui-una), *Callicebus moloch* (sauá), *Echymys chrysurus* (rato-da-árvore), *Cebus olivaceus* (macaco-prego) e *Mazama nemorivaga* (veado-da-amazônia). Apesar de serem consideradas espécies endêmicas, *D. marsupialis* e *Sapajus apella*, são espécies com ampla distribuição no ambiente em que ocorrem não sendo consideradas espécies raras. Apesar de *M. nemorivaga* possuir ampla distribuição geográfica, é uma espécie considerada

rara devido a forte pressão de caça que exercem sobre elas. Destaca-se a presença dos primatas *S. niger*, *C. moloch* e *C. olivaceus* e do roedor *E. chrysurus*, que são espécies arborícolas e que necessitam de recursos florestais bem preservados disponíveis para a manutenção de uma comunidade a longo prazo.

Das espécies de pequenos mamíferos registradas destaca-se a presença de *Cryptonanus* sp., para o estado do Pará. No caso de *Cryptonanus* sp., houve ampliação da distribuição dessa espécie para o estado do Pará. O gênero *Cryptonanus* atualmente passa por revisão sistemática e é possível que este indivíduo capturado se refira a uma espécie nova ainda não catalogada pela ciência. A presença quase absoluta de marsupiais na área de inserção da Locação 48 influencia diretamente a baixa abundância de roedores. A quase ausência de pequenos roedores na área amostral da Locação 48 indica que por esses marsupiais assumirem o comportamento de estrategistas “r”, são mais comuns em áreas antropizadas, reduzindo assim a comunidade de pequenos roedores que existem na região. Destaca-se também a presença do roedor arborícola *Echimys chrysurus* como uma espécie de importância para a área da Locação 48, por se tratar do primeiro registro para a locação e primeiro registro na Estrada de Ferro Carajás.

Espécies cinegéticas são aquelas que sofrem com a pressão de caça com a finalidade de servir, principalmente, como subsistência e prática esportiva. Entretanto, devido ao extenso território brasileiro e conseqüente dificuldade de fiscalização do mesmo, a prática de caça continua sendo uma das principais ameaças às comunidades de mamíferos. Entre as espécies registradas destaca-se *Didelphis marsupialis* (mucura), *Dasyopus novemcinctus* (tatu-galinha), *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba), *Cabassous tatouay* (tatu-do-rabo-mole) *Sapajus apella* (macaco-prego), *Cebus olivaceus* (macaco-prego, cairara) *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara), *Cuniculus paca* (paca), *Dasyprocta croconota* (cutia), *Tapirus terrestris* (anta), *Pecari tajacu* (cateto), *Tayassu pecari* (queixada), *Alouatta belzebul* (bugio), *Mazama nemorivaga* (veado-da-amazônia) *Sylvilagus brasiliensis* (tapeti) e *Bradypus variegatus* (bicho-preguiça) como sendo as principais espécies utilizadas na alimentação das comunidades locais. Estas espécies são principalmente caçadas por comunidades de baixa renda para que sirva como subsistência. Devido a falta de fiscalização, essas espécies também são caçadas e vendidas em feiras e abatedouros ilegais, funcionando como fonte de renda para as comunidades, fazendo com que as espécies da comunidade de mastofauna sejam, também, de importância econômica.

### 3.2.9 LOCAÇÃO 51

#### 3.2.9.1 Herpetofauna

##### 3.2.9.1.1 Riqueza e Composição

###### 3.2.9.1.1.1 Anfíbios

Nesta campanha foram registradas 20 espécies de anfíbios, riqueza maior que na segunda (n = 11) e terceira (n = 14) campanhas e menor que na primeira (n = 43) e quarta (n = 21)

campanhas. Duas espécies foram comuns nas cinco campanhas, com 13 espécies exclusivas da primeira, nenhuma espécie exclusiva da segunda, uma espécie exclusiva da terceira, uma espécie exclusiva na quarta e quinta campanha. A maior dominância da riqueza de espécies na primeira campanha deve-se ao fato que várias espécies foram registradas na abertura de trilhas e instalação de armadilhas na área de estudo (Tabela 62).

**Tabela 62. Espécies de anfíbios registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, realizadas na Locação 51, município de Marabá/PA.**

Táxon	Campanha				
	1	2	3	4	5
<b>ORDEM ANURA</b>					
<b>Família Allophrynidae</b>					
<i>Allophryne ruthveni</i>	X				
<b>Família Aromobatidae</b>					
<i>Allobates crombiei</i>	X	X		X	X
<i>Allobates</i> sp.					X
<b>Família Bufonidae</b>					
<i>Dendrophryniscus minutus</i>	X				
<i>Rhaebo guttatus</i>	X		X		
<i>Rhinella</i> gr. <i>margaritifera</i>	X	X	X	X	X
<i>Rhinella marina</i>	X	X	X	X	
<i>Rhinella mirandaribeiroi</i>	X				
<i>Rhinella schneideri</i>	X		X		X
<b>Família Dendrobatidae</b>					
<i>Adelphobates galactonotus</i>				X	
<b>Família Hylidae</b>					
<i>Dendropsophus branneri</i>			X		
<i>Dendropsophus leucophyllatus</i>	X		X		
<i>Dendropsophus melanargyreus</i>	X				
<i>Dendropsophus minutus</i>	X				
<i>Dendropsophus nanus</i>	X	X	X	X	
<i>Hypsiboas boans</i>	X	X		X	X
<i>Hypsiboas geographicus</i>	X		X	X	
<i>Hypsiboas multifasciatus</i>	X			X	X
<i>Hypsiboas punctatus</i>	X				
<i>Hypsiboas raniceps</i>	X	X	X	X	X
<i>Oscteocephalus leprieurii</i>	X				
<i>Osteocephalus taurinus</i>	X				X
<i>Phyllomedusa bicolor</i>	X			X	X
<i>Phyllomedusa hypocondrialis</i>	X		X	X	X
<i>Pseudis tocantins</i>	X				
<i>Scinax nebulosus</i>	X			X	
<i>Scinax ruber</i>	X			X	X
<i>Scinax x-signatus</i>	X				
<i>Sphaenorhynchus lacteus</i>	X				
<i>Trachcephalus typhonius</i>	X		X		
<b>Família Leptodactylidae</b>					
<i>Leptodactylus fuscus</i>	X		X	X	X
<i>Leptodactylus hylaedactylus</i>	X	X		X	X
<i>Leptodactylus macrosternum</i>	X	X	X		
<i>Leptodactylus mystaceus</i>	X				X
<i>Leptodactylus paraensis</i>	X			X	X
<i>Leptodactylus petersii</i>	X			X	X
<i>Leptodactylus pustulatus</i>	X				
<b>Família Leiuperidae</b>					
<i>Engystomops freibergi</i>	X	X		X	X

Táxon	Campanha				
	1	2	3	4	5
<i>Eupemphix nattereri</i>	X				
<i>Physalaemus ephippifer</i>	X	X	X	X	X
<i>Pseudopaludicola mystacalis</i>	X				
<b>Família Microhylidae</b>					
<i>Elachistocleis carvalhoi</i>	X				
<b>Família Odontophrynidae</b>					
<i>Proceratophrys concavitympanum</i>	X				X
<b>Família Pipidae</b>					
<i>Pipa pipa</i>	X				
<b>Família Strabomantidae</b>					
<i>Pristimantis fenestratus</i>	X	X		X	X
<b>ORDEM GYMNOPTIONA</b>					
<b>Família Caeciliidae</b>					
<i>Microcaecilia taylori</i>	X			X	
<b>RIQUEZA</b>	<b>43</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>20</b>
	<b>46</b>				

No total, foi registrada até o momento uma riqueza de 46 espécies de anfíbios na área de estudo. A curva cumulativa da riqueza de anfíbios sofreu acréscimo de novos registros de espécies durante todas as campanhas, exceto na segunda. Apesar de acréscimo na maioria das campanhas a curva cumulativa apresenta forte evidência de estabilização ao fim da quinta campanha, levando a crer que nas próximas campanhas seja amostrada a riqueza real da área de estudo (Gráfico 261).

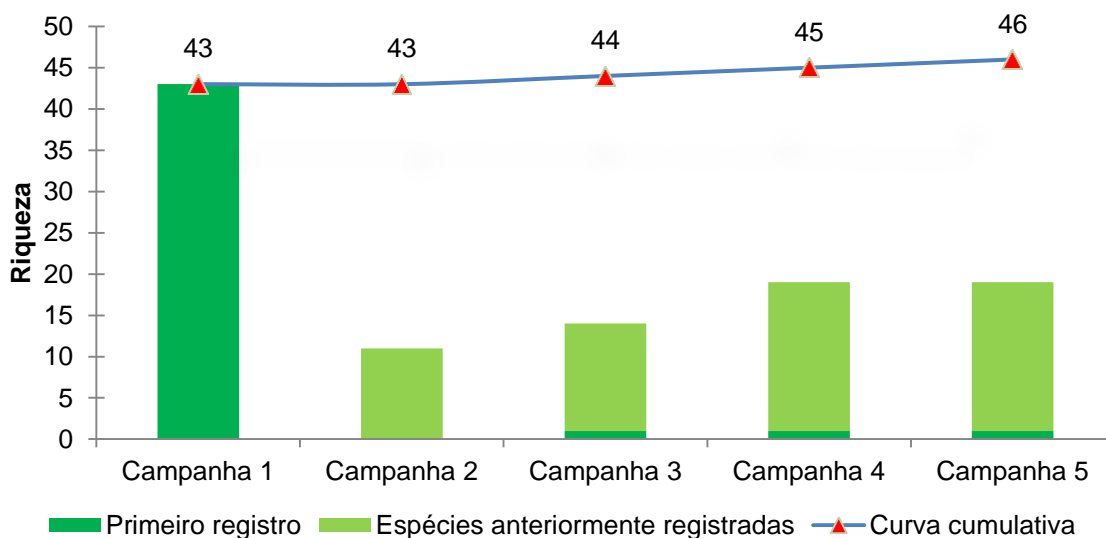


Gráfico 261. Riqueza acumulada de anfíbios registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 51, Marabá/PA.

Para os anfíbios de serapilheira, foi observada uma riqueza de seis espécies e uma riqueza estimada por volta de seis espécies em função dos dias de amostragem e com evidente estabilização após as cinco campanhas. Isto indica que as amostras disponíveis apontam uma segura descrição da riqueza, ou seja, a riqueza real de anfíbios na área é a mesma apontada no gráfico (Gráfico 262). Contudo o acréscimo de mais uma amostra seria pertinente para confirmação desta riqueza na área de estudo.

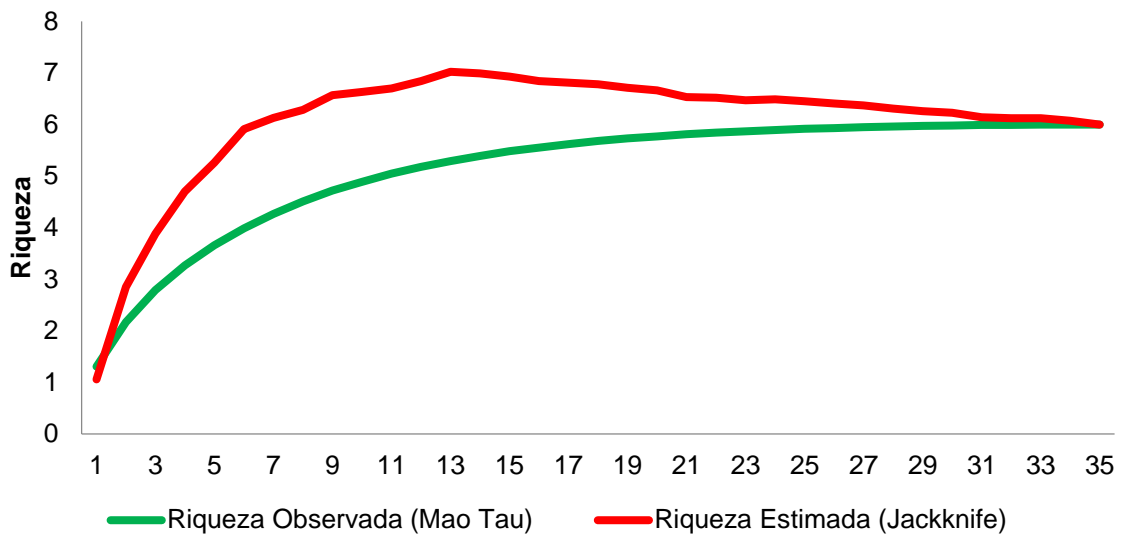


Gráfico 262. Curvas de acumulação da riqueza observada e estimada de anfíbios registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 51, Marabá/PA.

Durante as cinco campanhas foram registradas apenas quatro famílias de anfíbios na área amostrada. A família com maior número de espécies foi Hylidae (n = 20), seguida por Leptodactylidae (n = 7), Bufonidae (n = 6), Leiuperidae (n = 4). Tal como ocorrido com as famílias de anfíbios da Localização 48 percebe-se um aumento de famílias de anfíbios na Localização 51, esses resultados são atribuídos à localização geográfica (leste/oeste da Amazônia) e bom estado de conservação da região do monitoramento onde foram realizadas as amostragens (Gráfico 263).

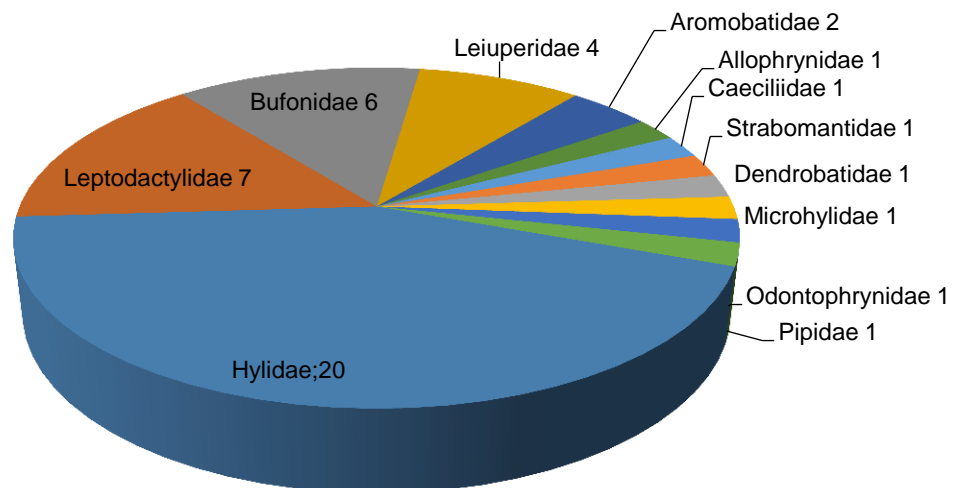


Gráfico 263. Riqueza de anfíbios por família, registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 51, Marabá/PA.

Considerando que o método de AIQ registra em quase sua totalidade espécies da serrapilheira florestal, a riqueza de anfíbios registrada na quinta campanha foi baixa (n = 3) e semelhante a da terceira campanha (n = 2) e menor que na primeira (n = 5), segunda e



quarta campanhas (ambas com  $n = 6$ ), o que configura oscilação entre a riqueza das campanhas realizadas. O método de PLT na quinta campanha registrou riqueza ( $n = 19$ ) semelhante a quarta campanha ( $n = 20$ ), maiores que na primeira, terceira (ambas com  $n = 11$ ) e segunda ( $n = 7$ ) campanhas. Já o método de RO registrou alta riqueza de espécies na primeira campanha ( $n = 24$ ), riquezas menores na quarta e quinta campanhas (ambas com  $n = 2$ ) e nenhuma espécie na segunda e terceira campanhas. Pelo método de PA, foi registrada apenas uma espécie na quarta campanha, o que torna o método ineficaz para amostragem da herpetofauna na área de estudo. Apesar de não registrar nenhuma espécie nas duas campanhas que foi utilizado (terceira e quinta) o método de AAC é importante e complementar para algumas espécies principalmente de jacarés, tartarugas e alguns anfíbios (Gráfico 264).

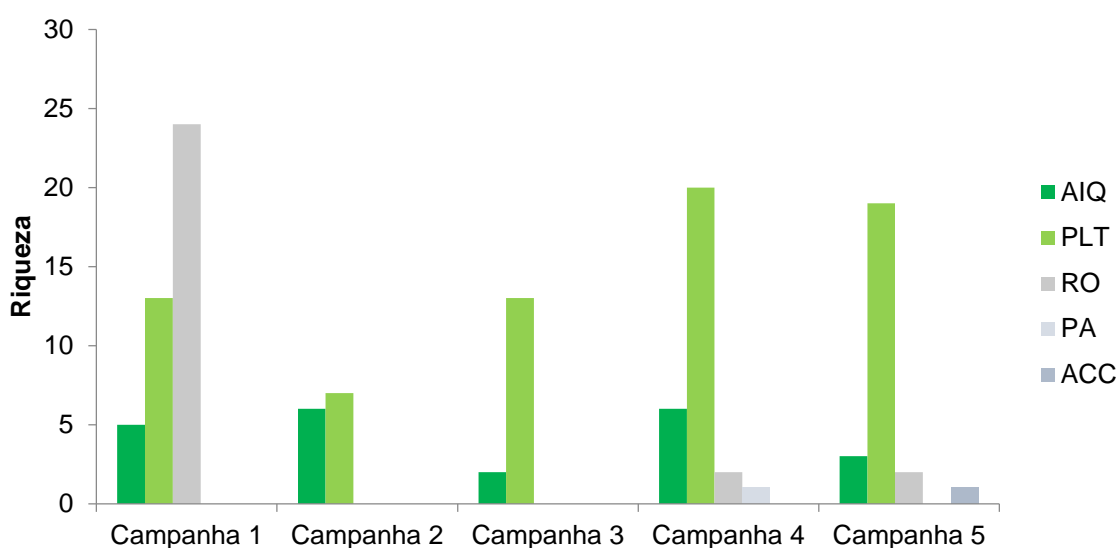


Gráfico 264. Riqueza de espécies de anfíbios registradas por método de amostragem nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 51, Marabá/PA.

### 3.2.9.1.1.2 Répteis

A riqueza de espécies de répteis registrada na quinta campanha ( $n = 27$ ) foi intermediária em relação a primeira ( $n = 43$ ), segunda ( $n = 16$ ), terceira ( $n = 18$ ) e quarta  $n = 22$ ) campanhas. Assim como para o grupo de anfíbios da Localização 51, o grupo de répteis também obteve maior dominância da riqueza de espécies na primeira campanha, provavelmente devido ao fato que várias espécies foram registradas na abertura de trilhas e instalação de armadilhas na área de estudo. Cinco espécies foram comuns nas cinco campanhas conjuntas, com 12 espécies exclusivas da primeira, três espécies exclusivas na segunda, cinco espécies exclusivas na terceira, quarta e quinta campanhas campanha (Tabela 63).

Tabela 63. Espécies de répteis registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, realizadas na Locação 51 na Vila Itainópolis no município de Marabá/PA.

Táxon	Campanha				
	1	2	3	4	5
<b>Família Alligatoridae</b>					
<i>Caiman crocodilus</i>	X	X	X	X	X
<i>Paleosuchus trigonatus</i>				X	X
<b>ORDEM SQUAMATA</b>					
<b>SUBORDEM AMPHISBAENIA</b>					
<b>Família Amphisbaenidae</b>					
<i>Amphisbaena amazonica</i>	X				
<b>SUBORDEM LACERTILIA</b>					
<b>Família Dactyloidae</b>					
<i>Dactyloa punctata</i>	X	X	X	X	X
<i>Norops fuscoauratus</i>	X		X	X	X
<i>Norops ortonii</i>		X			X
<b>Família Gekkonidae</b>					
<i>Hemidactylus mabouia</i>	X				X
<b>Família Gymnophthalmidae</b>					
<i>Cercosaura argulus</i>	X	X			
<i>Cercosaura ocellata ocellata</i>	X			X	
<i>Neusticurus ecleopus</i>					X
<i>Potamites ecleopus</i>	X				
<i>Tretioscincus agilis</i>	X				
<b>Família Iguanidae</b>					
<i>Iguana iguana</i>	X	X	X		X
<b>Família Phyllodactylidae</b>					
<i>Thecadactylus rapicauda</i>	X		X	X	X
<b>Família Polychrotidae</b>					
<i>Polychrus marmoratus</i>			X		
<b>Família Mabuyidae</b>					
<i>Copeoglossum nigropunctatum</i>	X	X	X	X	X
<b>Família Sphaerodactylidae</b>					
<i>Chatogekko amazonicus</i>	X		X		
<i>Gonatodes humeralis</i>	X	X	X	X	X
<b>Família Teiidae</b>					
<i>Ameiva ameiva</i>	X		X	X	
<i>Cnemidophorus cryptus</i>	X	X			
<i>Kentropyx calcarata</i>	X	X		X	X
<i>Tupinambis teguixin</i>	X			X	
<b>Família Tropiduridae</b>					
<i>Plica plica</i>	X	X	X	X	X
<i>Plica umbra ochrocollaris</i>	X				
<i>Stenocercus sp.</i>			X		
<i>Tropidurus oreadicus</i>	X	X	X		X
<i>Uranoscodon superciliosus</i>	X				X
<b>SUBORDEM SERPENTES</b>					
<b>Família Aniliidae</b>					
<i>Anilius scytale</i>				X	
<b>Família Boidae</b>					
<i>Boa constrictor constrictor</i>	X			X	
<i>Epicrates cenchria</i>	X				
<b>Família Colubridae</b>					
<i>Chironius exoletus</i>	X				X
<i>Chironius fuscus</i>				X	X
<i>Dendrophidion dendrophis</i>				X	
<i>Oxybelis aeneus</i>					X

Táxon	Campanha				
	1	2	3	4	5
<i>Tantilla melanocephala</i>	X			X	X
<b>Família Dipsadidae</b>					
<i>Atractus albuquerquei</i>	X				
<i>Dipsas catesbyi</i>	X			X	X
<i>Drepanoides anomalus</i>	X				
<i>Erythrolamprus aesculapii aesculapii</i>	X				X
<i>Erythrolamprus poecilogyrus schotti</i>	X				
<i>Erythrolamprus reginae semilineatus</i>					X
<i>Helicops angulatus</i>	X		X	X	X
<i>Imantodes cenchoa cenchoa</i>					X
<i>Leptodeira annulata annulata</i>	X				X
<i>Mastigodryas boddaertii boddaertii</i>	X			X	
<i>Oxyrhopus melanogenys</i>	X				
<i>Philodryas viridissima</i>			X		
<i>Pseudoboa coronata</i>	X				
<i>Pseudoboa nigra</i>	X	X			
<i>Pseustes poecilonotus</i>		X			
<i>Rhinobothryum lentiginosum</i>	X				
<i>Sibynomorphus mikanii septentrionalis</i>	X	X			
<i>Siphlophis compressus</i>					X
<b>Família Elapidae</b>					
<i>Micrurus hemprichii hemprichii</i>				X	X
<i>Micrurus lemniscatus</i>			X		
<b>Família Viperidae</b>					
<i>Bothrops atrox</i>	X	X			
<i>Lachesis muta</i>		X			
<b>Família Typhlopidae</b>					
<i>Typhlops reticulatus</i>			X	X	
<b>ORDEM TESTUDINES</b>					
<b>Família Testudinidae</b>					
<i>Chelonoides carbonaria</i>	X		X		
<i>Chelonoides denticulata</i>	X				X
<b>SUBORDEM CRYPTODIRA</b>					
<b>Família Geoemydidae</b>					
<i>Rhinoclemmys punctularia</i>	X				
<b>SUBORDEM PLEURODIRA</b>					
<b>Família Chelidae</b>					
<i>Mesoclemmys gibba</i>	X			X	
<b>RIQUEZA</b>	<b>44</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>23</b>	<b>28</b>
	<b>62</b>				

No total, foram registradas 62 espécies de répteis, havendo um acréscimo de espécies ao longo de todas as campanhas. A curva cumulativa apresentou maior pico de ascendência ao fim da quinta campanha, o que mostra que a riqueza que espécie não está próxima da riqueza real, havendo necessidade de mais amostras na área de estudo (Gráfico 265).

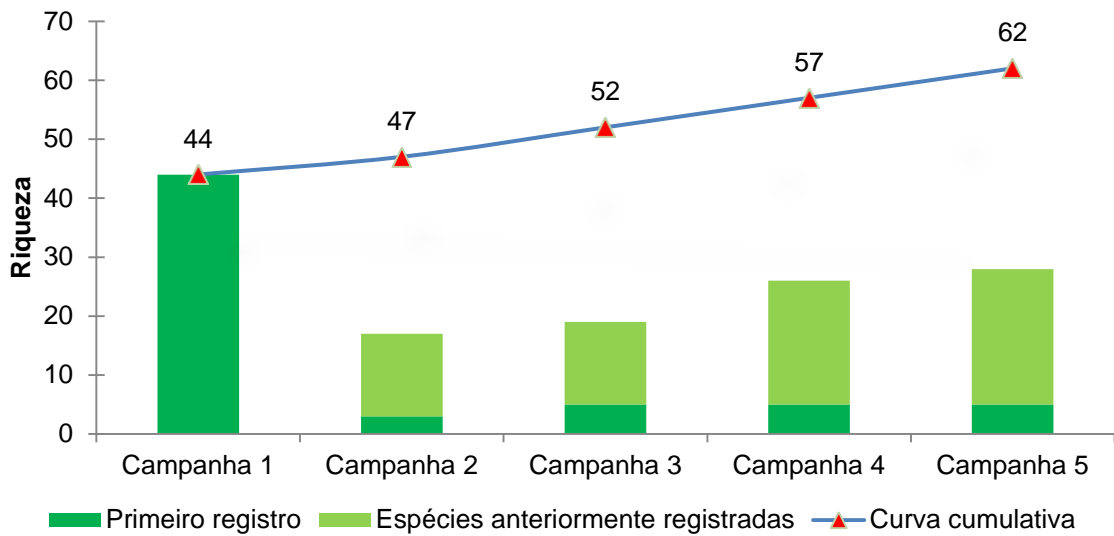


Gráfico 265. Riqueza acumulada de répteis registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, realizadas na Locação 51 na Vila Itainópolis no município de Marabá/PA.

A riqueza observada após a quinta campanha foi de 20 espécies e a riqueza estimada entre 30 ou 31 espécies de répteis de serapilheira. Isto indica que as amostras disponíveis não foram suficientes para uma estimativa segura da riqueza, ou seja, provavelmente a riqueza de répteis na área de estudo é maior do que a apontada no gráfico, o que mostra que as próximas amostras serão importantes para estimar a riqueza de répteis de serapilheira da localidade de estudo (Gráfico 266).

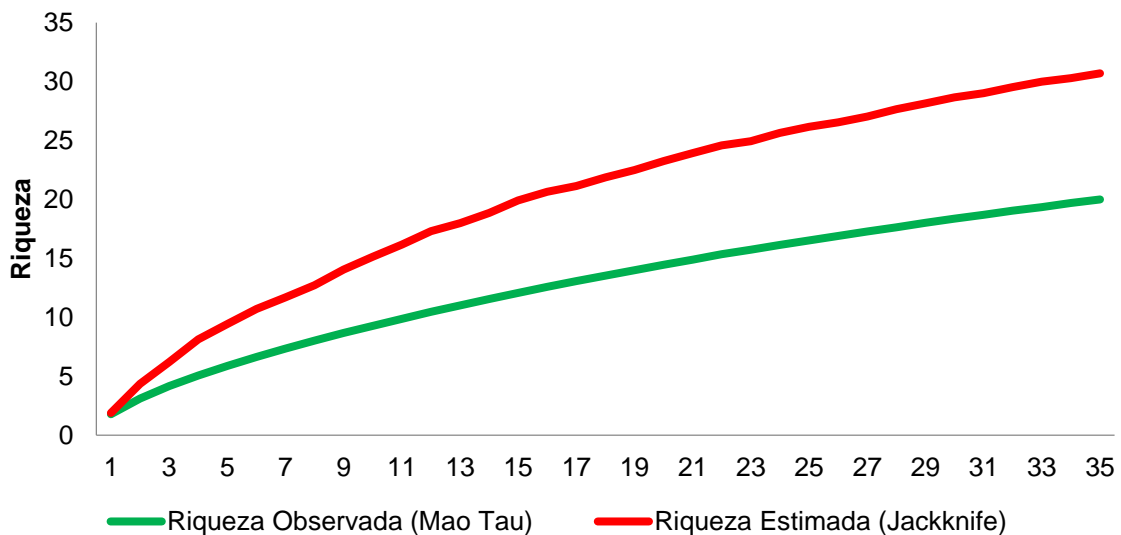


Gráfico 266. Curvas de acumulação da riqueza observada e estimada de répteis registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Locação 51, Marabá/PA.

A riqueza de répteis por família apresentou Dipsadidae como mais representativas ( $n = 18$ ), seguida de Colubridae ( $n = 5$ ), Tropiduridae, Gymnophthalmidae (com  $n = 5$ , cada), Teiidae ( $n = 4$ ), Dactyloidae ( $n = 3$ ), Alligatoridae, Sphaerodactylidae, Boidae, Elapidae, Viperidae e Testudinidae ( $n = 2$ ) e demais famílias com apenas uma espécie (Gráfico 267). Tal como

ocorrido com as famílias de anfíbios da Locação 48 percebe-se um aumento de famílias de répteis na Locação 51, esses resultados são atribuídos à localização geográfica (leste/oeste da Amazônia) e bom estado de conservação da região do monitoramento onde foram realizadas as amostragens.

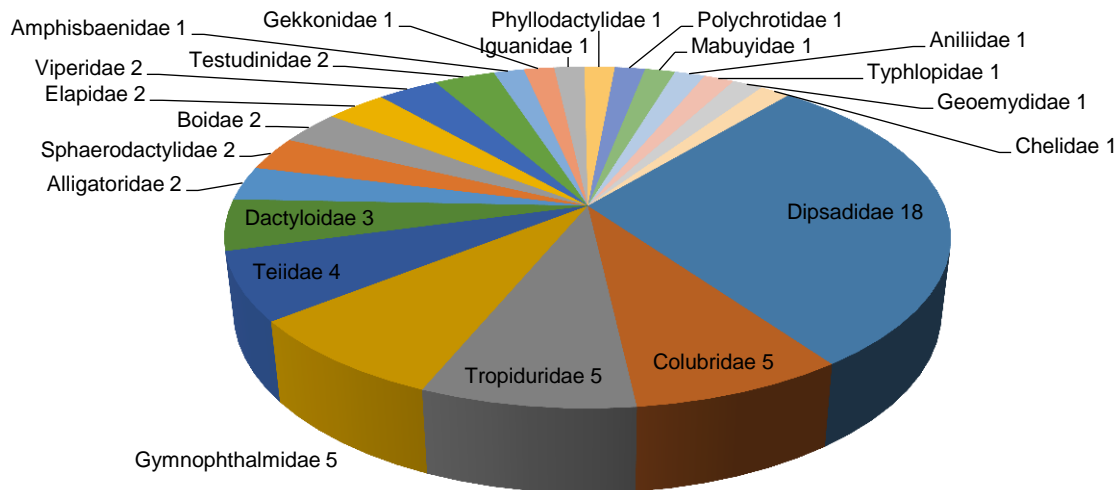


Gráfico 267. Riqueza de répteis por família, registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Locação 51, Marabá/PA.

Nesta campanha o método de AIQ registrou riqueza idêntica às da primeira e segunda campanhas ( $n = 8$ ), riqueza maior que da terceira ( $n = 7$ ) e quarta ( $n = 6$ ) campanhas. Já o método de PLT na quinta campanha registrou riqueza ( $n = 10$ ) maior que na primeira ( $n = 3$ ), segunda ( $n = 3$ ) e terceira ( $n = 5$ ) e menor que na quarta campanha ( $n = 12$ ). O método de RO registrou espécies em todas as campanhas, apresentando maior riqueza na segunda ( $n = 13$ ), terceira ( $n = 5$ ), quarta ( $n = 3$ ) campanhas e riqueza idêntica na primeira e quinta campanhas (ambas com  $n = 2$ ). No método de PA, só foi registrada uma espécie na quarta campanha. A baixa incidência de registros de espécies para o método de PA o torna ineficaz para monitoramento da herpetofauna nas áreas de estudo. Apesar de registrar apenas duas espécies na quinta campanha, levando em consideração que foi aplicado apenas na terceira e quinta campanhas, o método de AAC é importante e complementar para algumas espécies de jacarés, tartarugas e alguns anfíbios, principalmente em períodos chuvosos (Gráfico 268).



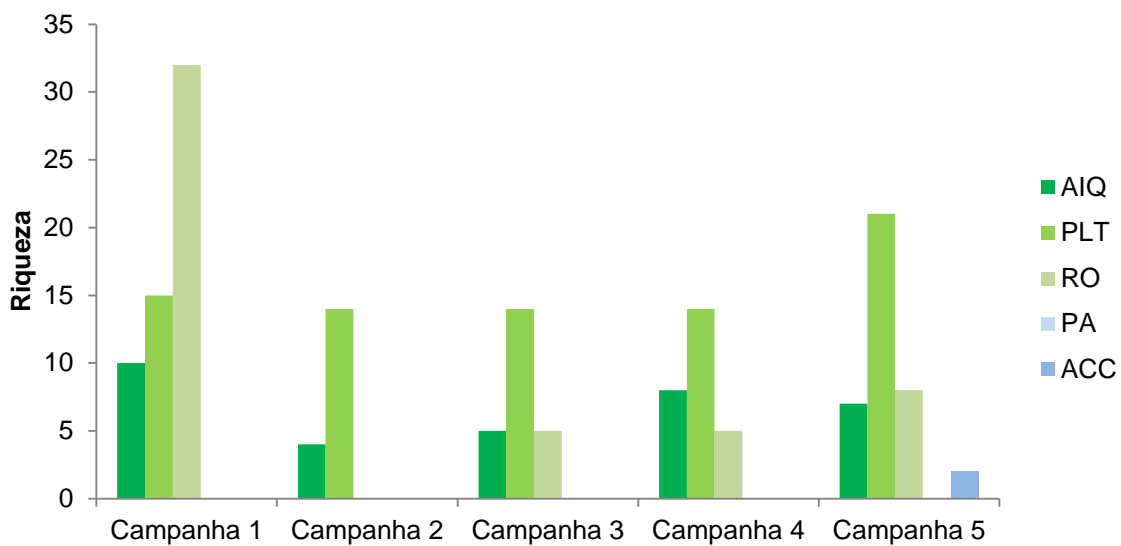


Gráfico 268. Riqueza de espécies de répteis registradas por método de amostragem nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 51, Marabá/PA.

### 3.2.9.1.2 Abundância

#### 3.2.9.1.2.1 Anfíbios

A abundância de anfíbios de serapilheira na quinta campanha (n = 14) só não foi menor que a da terceira campanha (n = 6), tendo a segunda campanha a maior riqueza (n = 23), seguida da primeira (n = 21) e quarta (n = 19) campanhas. As espécies mais abundantes na quinta campanha foram *Physalaemus ephippifer* (n = 7) e *Leptodactylus hylaedactylus* (n = 6). No total, foram registrados 83 espécimes de anfíbios nas cinco campanhas em conjunto. As espécies mais abundantes ao fim das cinco campanhas foram *Physalaemus ephippifer* (n = 40), *Leptodactylus hylaedactylus* (n = 15) e *Rhinella gr. margaritifera* (n = 1) e demais espécies abaixo de 10 espécimes (Gráfico 269).

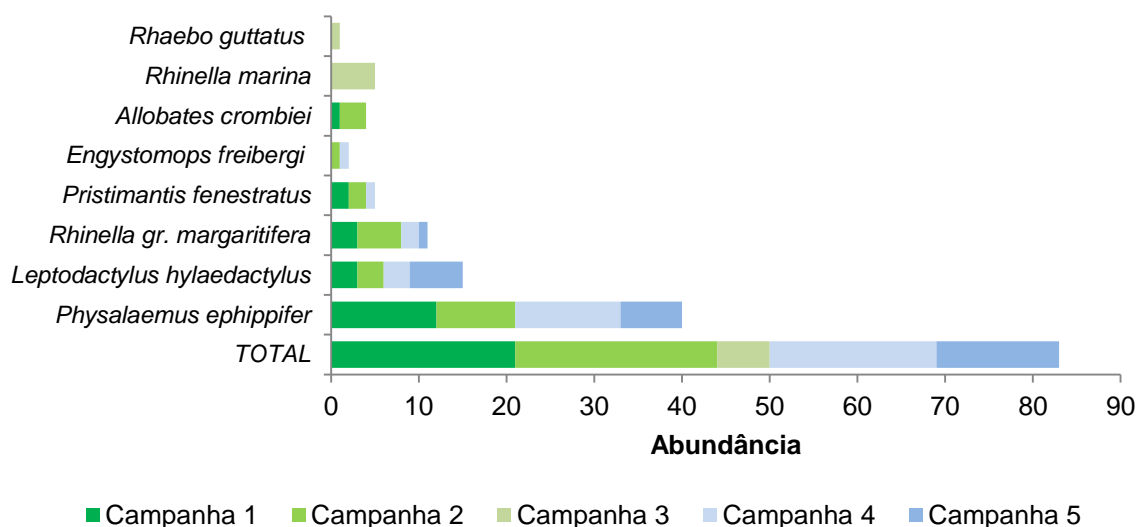


Gráfico 269. Abundância de anfíbios registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC na Localização 51, Marabá/PA.

### 3.2.9.1.2.2 Répteis

A abundância de répteis registrados na quinta campanha (n = 17) se apresentou intermediária quando comparada às outras campanhas, tendo a primeira campanha com maior riqueza (n = 33), seguida da quarta (n = 21), segunda (n = 8) e terceira (n = 5). As espécies mais abundantes na quinta campanha foram *Kentropyx calcarata* (n = 6) e *Copeoglossum nigropunctatum* (n = 21). No total das cinco campanhas foram registrados 160 espécimes. Considerando as cinco campanhas em conjunto as espécies mais abundantes foram *Kentropyx calcarata* (n = 29) e *Copeoglossum nigropunctatum* (n = 23) e demais espécies com abundância igual ou inferior a cinco indivíduos (Gráfico 270).

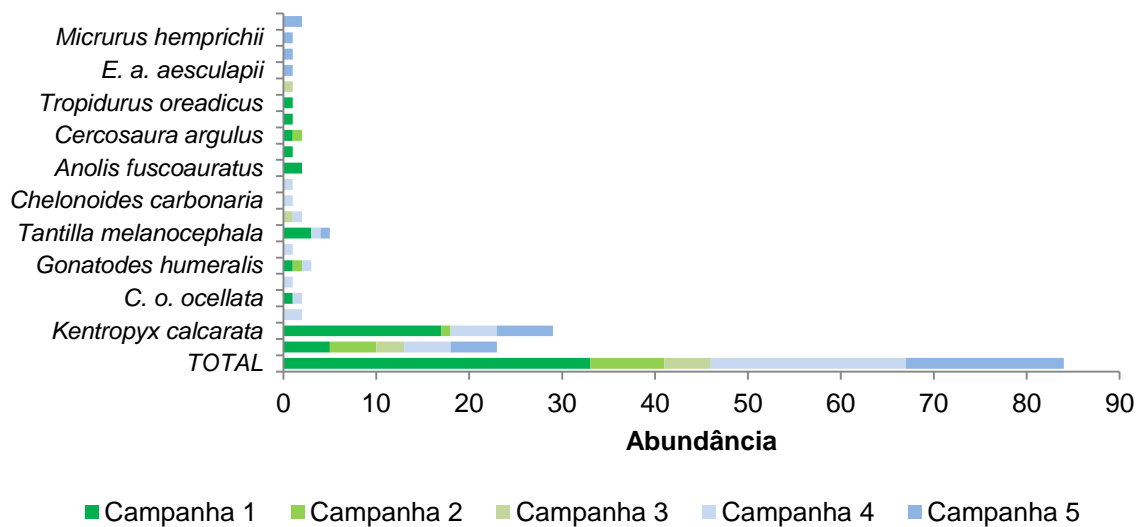


Gráfico 270. Abundância de répteis registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC na Localização 51, Marabá/PA.

### 3.2.9.1.3 Diversidade e Equitabilidade

#### 3.2.9.1.3.1 Anfíbios

Os índices Shannon (H) e Pielou (E) foram calculados com amostras registradas através de AIQ para todas as campanhas.

Ao término de cinco campanhas, tanto os índices de diversidade (H = 1,24; H = 1,58; H = 0,45; H = 1,13; H = 0,90) quanto equitabilidade (E = 0,77; E = 0,88; E = 0,65; E = 0,70; E = 0,82) não se mostraram estáveis. Esses resultados apontam que a riqueza e abundância das espécies da área amostrada oscilam no decorrer do monitoramento, provavelmente regida pela influência da sazonalidade da região. Os maiores índices de diversidade e equitabilidade foram observados na segunda campanha, porém a riqueza da área é baixa ao passo de alta abundância de anfíbios de serapilheira (Gráfico 271).

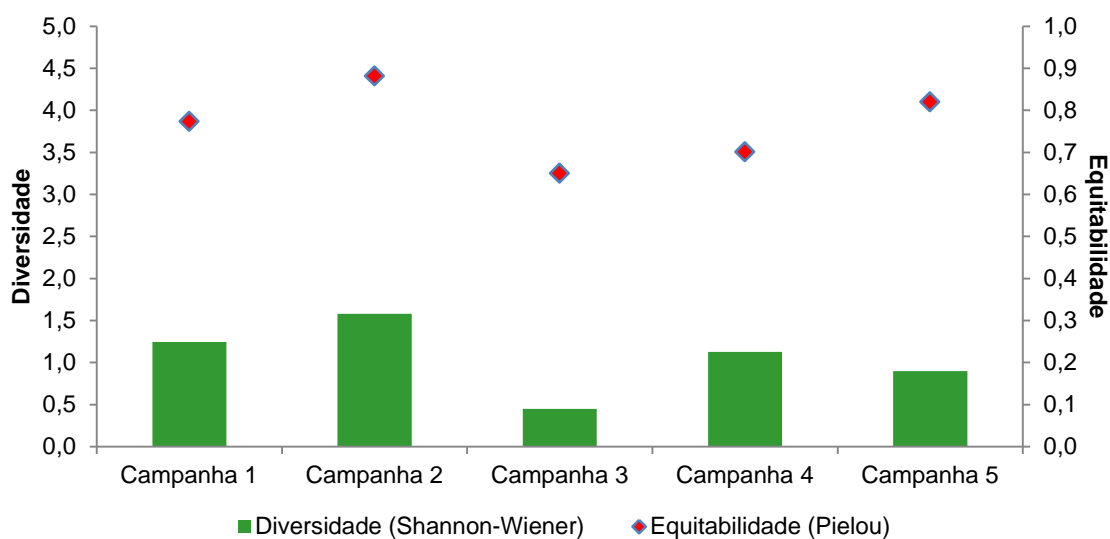


Gráfico 271: Diversidade (Shannon) e Equitabilidade (Pielou) de anfíbios registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC na Localização 51, Marabá/PA.

### 3.2.9.1.3.2 Répteis

Assim como para os anfíbios, após as cinco campanhas, os índices de diversidade ( $H = 1,51$ ;  $H = 1,23$ ;  $H = 1,17$ ;  $H = 1,80$ ;  $H = 1,65$ ) quanto equitabilidade ( $E = 0,63$ ;  $E = 0,76$ ;  $E = 0,85$ ;  $E = 0,70$ ;  $E = 0,85$ ) também não apresentaram estabilidade. Esses resultados apontam que a riqueza e abundância da área amostrada oscilam no decorrer do monitoramento, provavelmente regida pela influencia da sazonalidade da região. Os maiores índices de diversidade (riqueza) foram observados na quarta campanha e maior equitabilidade (abundâncias) na quinta campanha. Assim como para anfíbios da Localização 51 as populações de répteis apresentam baixa riqueza, mas com abundâncias consideradas altas (Gráfico 272). Estas oscilações dos índices, além do fator sazonal, podem ser atribuídas às flutuações populacionais ao longo das campanhas, fazendo com que riqueza e abundância não apresentem um cenário estável.

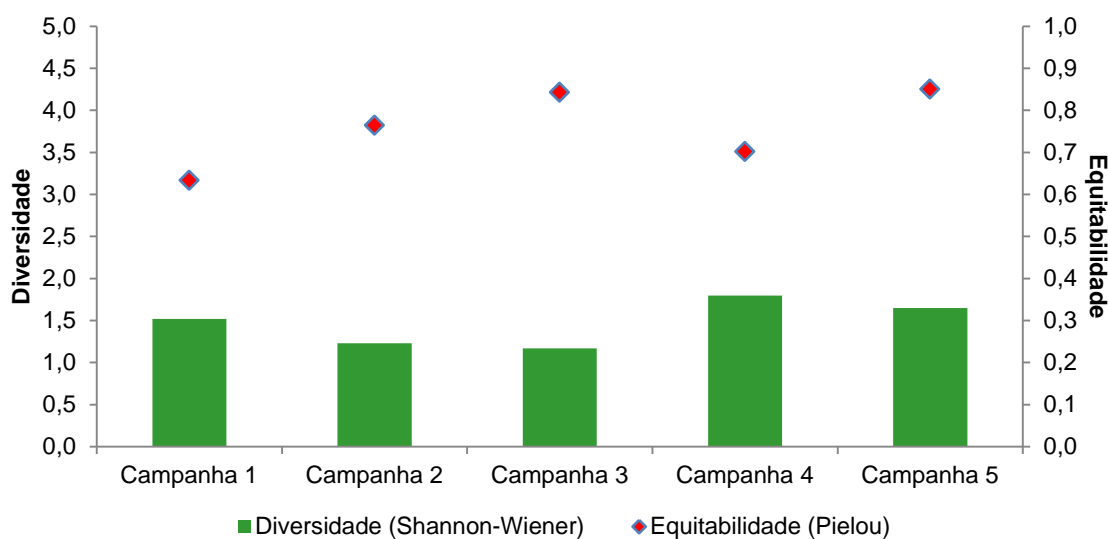


Gráfico 272. Diversidade (Shannon) e Equitabilidade (Pielou) de répteis registrados nas Armadilhas de Interceptação e Queda nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Locação 51, Marabá/PA.

### 3.2.9.1.4 Similaridade

A partir do índice de similaridade qualitativo de Sørensen (S), foi realizada uma análise de agrupamento das cinco campanhas, em função da similaridade de espécies (anfíbios e répteis), representada graficamente em um dendograma. Para esta análise foram considerados registros obtidos em todos os métodos utilizados (AIQ, PLT, PA, AAC, RO).

#### 3.2.9.1.4.1 Anfíbios

Ao término da quinta campanha, apesar da heterogeneidade das espécies em cada campanha, é possível observar certa similaridade de espécies quarta e quinta campanhas, tendo a primeira campanha mais próxima e a segunda e terceira campanhas mais distantes em relação à similaridade, se mostrando mais isolados (Gráfico 273). No geral, as campanhas não apresentam alta similaridade, talvez pelas variáveis ambientais que exercem influencia nas populações de anfíbios ao decorrer do monitoramento, além da sazonalidade da região. Com a adição de mais campanhas seria possível uma análise mais precisa do quão são similares às espécies de anfíbios que ocorrem na área de estudo ao longo do monitoramento.

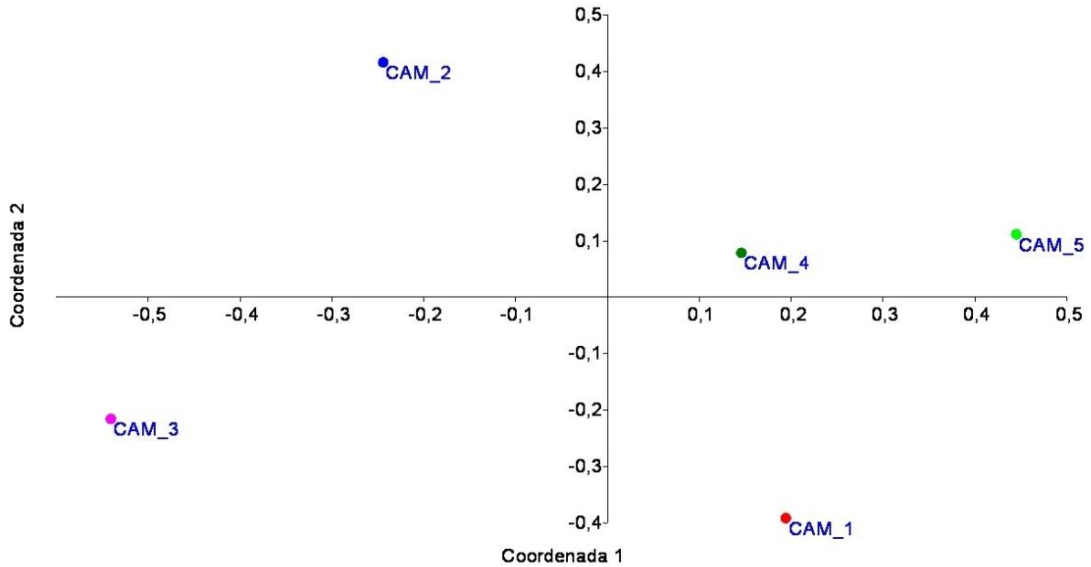


Gráfico 273. Similaridade da fauna de anfíbios (NMDS) registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 51, Marabá/PA.

### 3.2.9.1.4.2 Répteis

Ao fim da quinta campanha fica evidente que a primeira e quinta campanhas possuem maior similaridade de répteis, formando um grupo isolado das demais campanhas (Gráfico 274). Ao longo de cinco campanhas é visível que variáveis ambientais e/ou alterações do ambiente desempenham grande influência na composição de espécies de répteis, assim como na composição de espécies de anfíbios na localidade de estudo. Apenas após o acréscimo de mais amostragem é possível observar se as diferentes similaridades ao longo do processo de monitoramento é uma tendência natural às variáveis ambientais ou resposta às alterações antrópicas.

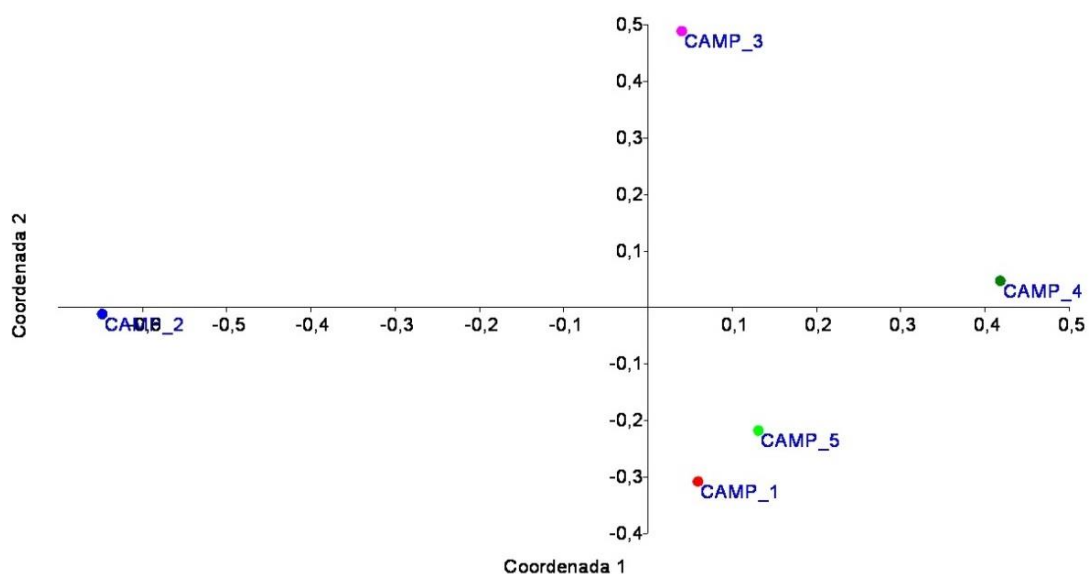


Gráfico 274. Similaridade da fauna de répteis (NMDS) registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 51, Marabá/PA.



### 3.2.9.2 Avifauna

#### 3.2.9.2.1 Riqueza e Composição

Durante a quinta campanha, realizada no período de 12 a 18 de outubro de 2013, no município de Marabá, foram registradas 192 espécies. Destas, 12 não foram registradas anteriormente o que elevou a riqueza para 331 táxons de aves (Gráfico 275). Na quinta campanha a diversidade de aves foi distribuída em 47 famílias, onde as mais ricas foram: Tyrannidae e Thamnophilidae ambas com 20, Psittacidae (14), Thraupidae (10), Emberizidae (8) e as famílias Ramphastidae, Dendrocolaptidae, Falconidae e Columbidae com sete ao todo.

Na primeira campanha foram registradas 194 espécies. Já durante a segunda campanha houve uma queda na riqueza para 162, mas com 61 novos registros para a área. Durante a terceira campanha, o número de espécies registradas foi de 145 contabilizando 19 novos registros. A quarta campanha foi a que apresentou resultado mais expressivo, com 223 espécies catalogadas. Os resultados obtidos na quinta campanha são muito próximos aos observados na primeira campanha, enquanto os da terceira campanha foram atípicos. A Locação 51 é de difícil acesso, sobretudo no período chuvoso, quando a terceira campanha foi executada.

A Locação 51 situa-se em uma região de relevo acidentado, ao longo da Serra do Paredão, marcada pela presença de um fragmento de floresta de terra firme bem conservado e em sucessão avançada. Este fato influenciou na fauna observada na área, que apresentou somente 38 espécies dependentes de ambientes úmidos ou 11% da riqueza observada até o momento. Por sua vez, os táxons endêmicos da Amazônia representaram 21,1% da diversidade de aves da área com 70 espécies registradas até o momento.

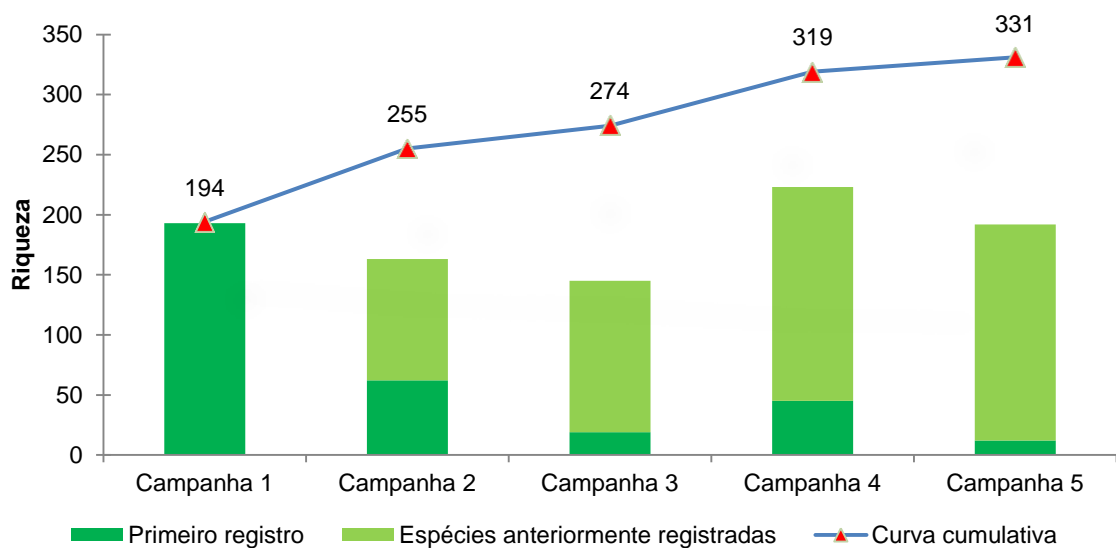


Gráfico 275: Riqueza comparada e curva de acumulação de espécies durante o monitoramento de aves na Locação 51.

O levantamento de rapinantes na Locação 51 resultou em uma riqueza de 28 espécies, distribuídas em três famílias: Accipitridae (12), Falconidae (12), e Strigidae (4). Na quinta

campanha foram registradas 11 espécies de rapinantes, 10 a menos do que o registrado na quarta campanha que teve uma riqueza de 22. Nas demais campanhas foram registradas 10, 16 e 13 espécies respectivamente. A campanha 4 apresentou o melhor resultado, fato relacionado à elevada riqueza total observada durante a mesma (Tabela 64).

O falcão-críptico (*Micrastur mintoni*), descrito no ano de 2002, é um rapinante de sensibilidade alta (Stotz et al. 1996) e distribui-se em populações que ocorrem ao sul do Rio Amazonas e leste do Rio Madeira e na floresta Atlântica (Soares 2012). Já o tanatau (*M. mirandollei*) é um falcão de média sensibilidade florestal e, no Estado do Pará, a espécie se distribui a noroeste e seu registro na área somado ao ocorrido na Locação 46 pode representar em um aumento significativo de sua distribuição (BirdLife International 2014)

A composição da fauna de rapinantes é uma evidência da qualidade ambiental da área. Treze das 28 espécies registradas na área são táxons de sensibilidade ambiental média e cinco de alta sensibilidade (Stotz et al. 1996), o que corresponde a 64% da riqueza de aves de rapina catalogadas para a Locação 51. Os táxons indicadores de qualidade ambiental se concentram nas famílias Accipitridae, com 10 das 12 espécies de alta ou média sensibilidade ambiental, e na família Strigidae com três dos quatro táxons registrados nesta categoria. Já a família Falconidae, com 12 rapinantes para área, teve somente cinco espécies classificadas com alta ou média sensibilidade ambiental (Stotz et al. 1996).

**Tabela 64: Fauna de Rapinantes registradas durante o monitoramento da EFC na Locação 51.**

Táxon	Nome Comum	Campanha				
		1	2	3	4	5
<b>Accipitridae</b>						
<i>Elanoides forficatus</i>	gavião-tesoura	X	X	X	X	
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	gaviãozinho		X	X	X	X
<i>Harpagus diodon</i>	gavião-bombachinha		X			
<i>Accipiter bicolor</i>	gavião-bombachinha-grande				X	
<i>Ictinia plumbea</i>	sovi			X		
<i>Urubitinga urubitinga</i>	gavião-preto		X			X
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	X	X	X	X	X
<i>Pseudastur albicollis</i>	gavião-branco	X	X			
<i>Buteo nitidus</i>	gavião-pedrês	X	X	X	X	X
<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta		X		X	
<i>Spizaetus tyrannus</i>	gavião-pega-macaco	X			X	
<i>Spizaetus ornatus</i>	gavião-de-penacho		X		X	
<b>Falconidae</b>						
<i>Daptrius ater</i>	gavião-de-anta	X			X	X
<i>Ibycter americanus</i>	gralhão	X	X	X	X	X
<i>Caracara plancus</i>	caracará		X	X	X	X
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro				X	
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã	X	X	X	X	X
<i>Micrastur ruficollis</i>	falcão-caburé		X	X	X	
<i>Micrastur mintoni</i>	falcão-críptico				X	X
<i>Micrastur mirandollei</i>	tanatau				X	
<i>Micrastur semitorquatus</i>	falcão-relógio		X	X	X	
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri		X	X	X	X
<i>Falco rufigularis</i>	cauré	X	X			X

Táxon	Nome Comum	Campanha				
		1	2	3	4	5
<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	X				
<b>Strigidae</b>						
<i>Megascops usta</i>	corujinha-relógio			X	X	
<i>Lophostrix cristata</i>	coruja-de-crista			X	X	
<i>Pulsatrix perspicillata</i>	murucututu				X	
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira				X	

A riqueza estimada através do *Jackknife* de primeira ordem foi de 398,54 espécies para área, resultado superior à riqueza estimada na campanha passada, que foi 336. Essa é uma evidência de que a área comporta uma riqueza superior mesmo com a queda no número de espécies registradas entre as campanhas 4 e 5. O valor do *Jackknife* também foi mais elevado do que riqueza observada (319) para o local. Desta forma a curva cumulativa ainda se mostra crescente, com tendência à estabilização no longo prazo evidenciado pela redução da inclinação da mesma (Gráfico 276).

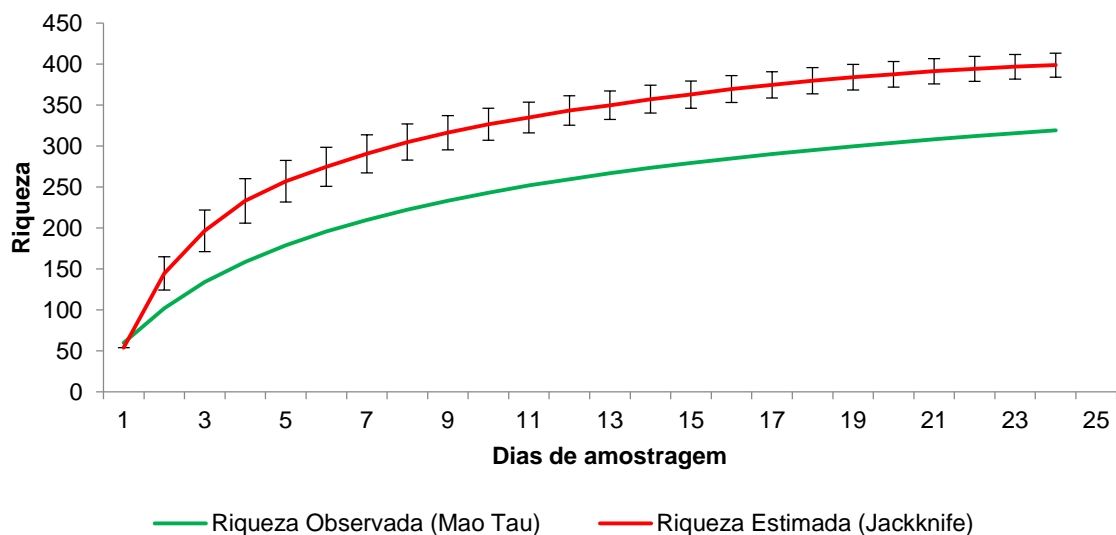


Gráfico 276: Curva de suficiência amostral durante o monitoramento de aves na Localização 51.

Por volta do quinto dia de amostragem, com cerca de 259 espécies estimadas, a curva reduziu sua inclinação e se manteve suave durante os demais dias. Trata-se de uma evidência de que o esforço empregado foi adequado para a área. A Localização 51 consiste em uma comunidade rica e típica de áreas florestais do bioma amazônico, com potencial para agrupar uma fauna superior à observada e composta de espécies sensíveis e dependentes de áreas florestais, o que a torna um importante corredor de fauna para o sudeste do Pará.

### 3.2.9.2.2 Abundância

A abundância absoluta na quinta campanha foi de 791 indivíduos, valor praticamente idêntico ao observado na quarta campanha (792) que foi a maior abundância ao longo do monitoramento na Localização 51. A densidade total de indivíduos por hectare (ind/ha) foi de 27 ind/ha, resultado similar ao apresentado na campanha passada (27,7 ind/ha (Gráfico 277)).

Mesmo apresentando resultados similares, a riqueza foi menor durante a quinta campanha, o que aumentou a abundância relativa das populações da quinta campanha quando comparada com a quarta (Gráfico 278).

As espécies mais abundantes na presente campanha foram: o tiziu (*Volatinia jacarina*) com 0,88 ind/ha, seguida pela maitaca-de-cabeça-azul (*Pionus menstruus*) e pelo tucano-grande-de-papo-branco (*Ramphastos tucanus*) ambas com 0,85 ind/ha e a pipira-vermelha (*Ramphocelus carbo*) com 0,81 ind/ha. As densidades na quinta campanha foram baixas, com uma média de 0,15 ind/ha e nenhuma espécie teve resultado superior a 1 ind/ha (Gráfico 277). Assim, é possível inferir que mesmo com uma abundância total elevada, as populações na área são pequenas e as espécies mais comuns não foram dominantes, fato que reforça a qualidade ambiental da área.

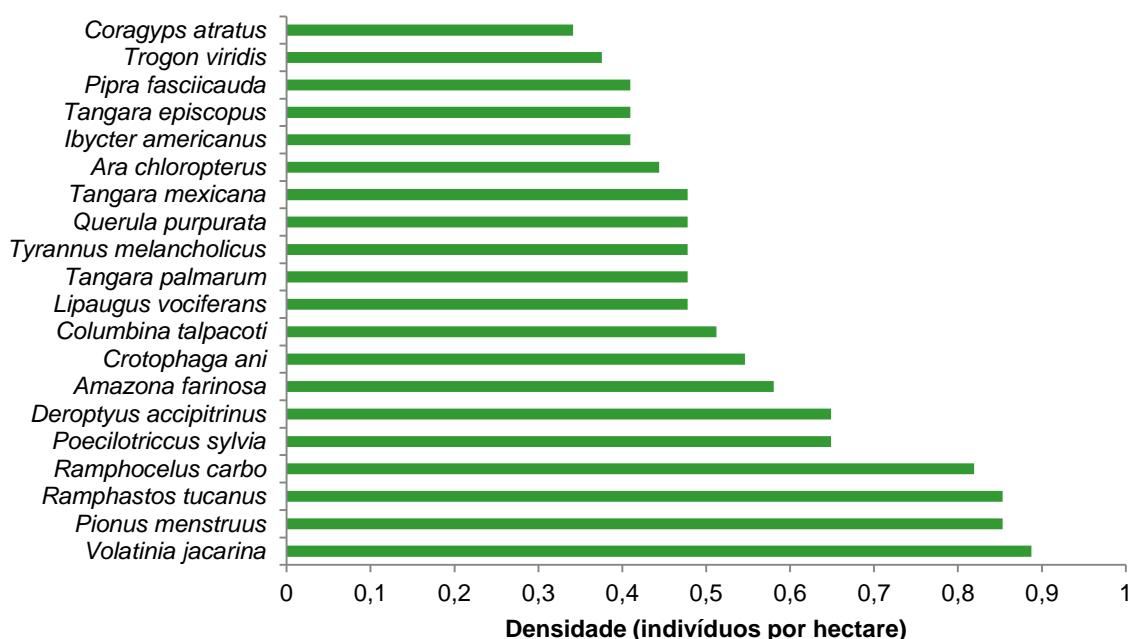


Gráfico 277: Maiores densidades de indivíduos por hectare (ind/ha) obtidos na quinta campanha de monitoramento de aves na Localização 51.

A abundância relativa total ao longo do monitoramento foi influenciada pelas baixas abundâncias absolutas obtidas na segunda e terceira campanhas, o que vem se reduzindo, uma vez que os resultados convergiram com as densidades apresentadas na quinta campanha. A abundância relativa média foi de 0,36%, desta forma, a maioria dos táxons têm populações pequenas e com poucas espécies dominantes, como observado nas densidades obtidas na campanha 5 (Gráfico 278).

Os táxons mais abundantes ao longo do monitoramento foram: a pipira-vermelha (*R. carbo*) com 3,19%, o sanhaçu-do-coqueiro (*Tangara palmarum*) com 3,15%, o pelo tucano-grande-de-papo-branco (*R. tucanus*) com 2,81, o tiziu (*V. jacarina*) com 2,76% e o ferreirinho-da-capoeira (*Poecilatriccus sylvia*) com 2,16% (Gráfico 278).

As 100 capturas distribuídas em 32 espécies através de redes de neblina apresentaram resultados estáveis ao longo das campanhas. A primeira campanha foi a que apresentou o

menor resultado, com uma riqueza de oito espécies em 9 capturas; na segunda, 13 em 20; na terceira, 14 em 27; na quarta, 13 em 24 e, por último, 11 táxons em 20 capturas, quando duas espécies foram amostradas pelo método pela primeira vez: a pariri (*Geotrygon montana* – Foto 349) e o bico-chato-de-cabeça-cinza (*Tolmomyias poliocephalus* – Foto 350) registrada também pela primeira vez na área (Gráfico 279).

O sucesso de captura do método foi inferior aos baseados na observação direta que totalizaram 4068 registros contra 100 capturados pelas redes de neblina.

A espécie mais frequente foi o arapaçu-da-taoca (*Dendrocincla merula* – Foto 351), presente nas campanhas 1, 3, 4 e 5 com 13 aves ao todo. Táxon de alta sensibilidade ambiental e associada a ambientes florestais e preservados (Stotz et al. 1996), o uirapuru-laranja (*Pipra fasciicauda* – Foto 352) foi capturado em todas as campanhas e com 12 capturas foi a segunda espécie mais comum. Dotado de sensibilidade ambiental média, habita o estrato intermediário no interior de áreas florestais (Stotz et al. 1996) (Gráfico 279).

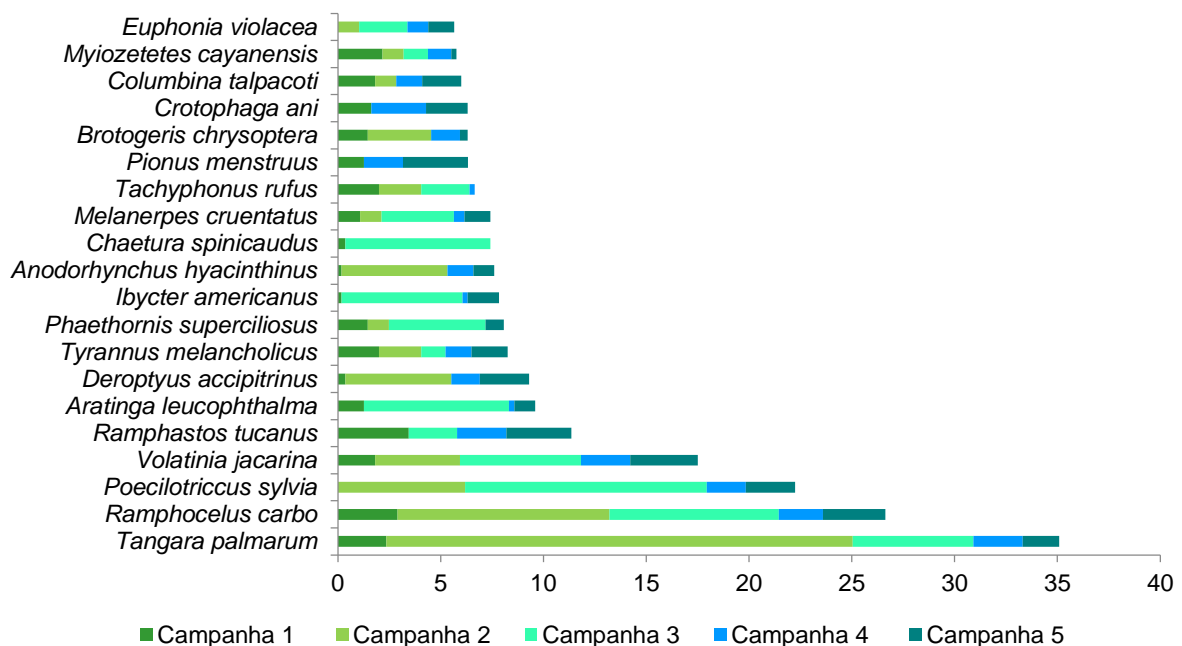


Gráfico 278: Espécies mais abundantes durante monitoramento de aves na Localização 51.

Com nove capturas, ausente somente na quarta campanha, o arapaçu-de-bico-de-cunha (*G. spirurus*) foi a terceira ave mais abundante. Espécie de sensibilidade média (Stotz et al. 1996), seu registro, juntamente com os obtidos nas Locações 46 e 48, representam uma provável expansão da distribuição conhecida para o táxon (BirdLife International 2014) (Gráfico 279).





Foto 349: Pariri (*G. montana*). Foto: Elinete Rodrigues.



Foto 350: Bico-chato-de-cabeça-cinza (*T. poliocephalus*). Foto: Elinete Rodrigues.



Foto 351: O arapaçu-da-taoca (*D. merula*). Foto Elinete Rodrigues.



Foto 352: O uirapuru-laranja (*P. fasciicauda*) Foto: Elinete Rodrigues.

A composição das espécies registradas pelo do método são em sua maioria táxons associados a ambientes florestais habitantes do estrato intermediário. Ambiente marcante da área de estudo e bem representada por espécies das famílias Dendrocolaptidae e Thamnophilidae. O método de captura através de redes de neblina em áreas florestais avançadas apresenta maior sucesso quando comparado a ambientes em sucessão inicial, devido à presença do estrato intermediário bem definido enquanto em ambientes primários o sub-bosque tende a ser predominante.

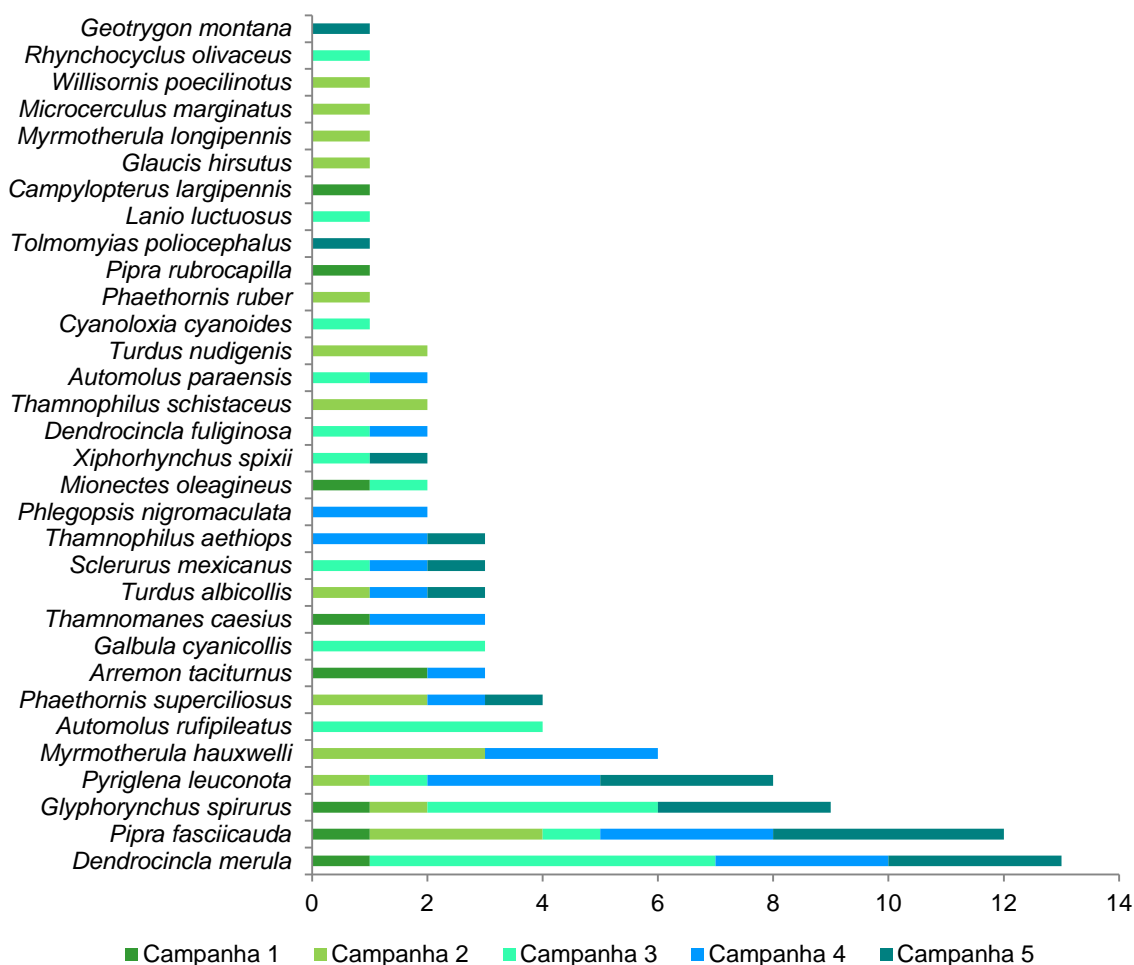


Gráfico 279: Frequência de captura através de redes de neblina no monitoramento da Locação 51.

### 3.2.9.2.3 Diversidade e Equitabilidade

Ao longo do monitoramento na Locação 51 o índice de Shannon foi de  $H = 4,54$  na campanha inicial. Na segunda campanha apresentou uma queda para  $H = 3,10$  mantendo-se neste patamar na terceira onde foi  $H = 3,18$ . Na quarta campanha foi de  $H = 4,82$  o maior valor observado até o momento e na quinta apresentou uma ligeira redução para  $H = 4,73$ . A baixa riqueza e abundância observadas nas campanhas dois e três influenciaram nos resultados, que foram atípicos. Mas a recuperação dos parâmetros a partir da quarta campanha são uma evidência que a área apresenta uma rica comunidade de aves bem estabelecida e estável (Gráfico 280).

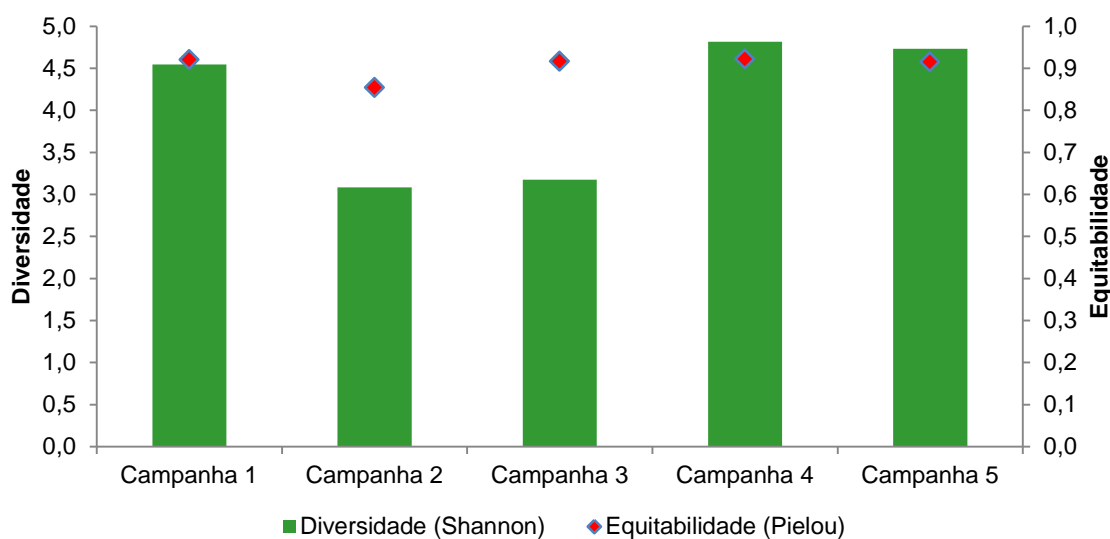


Gráfico 280: Diversidade de Shannon e Equitabilidade de Pielou referente às campanhas de monitoramento de aves na Locação 51

A equitabilidade de Pielou (J) ao longo das campanhas foi elevada como comprovado pela média das cinco campanhas que foi  $J = 0,90$ . Nas campanhas 1, 3 e 4 a equitabilidade foi de  $J = 0,92$ . A segunda foi a pior com  $J = 0,85$  e na quinta campanha foi de  $J = 0,91$  (Gráfico 280). Uma equitabilidade elevada indica que as distribuições do número de indivíduos nas diferentes espécies foram próximas entre si, o que vai de encontro com os dados da abundância. Valores elevados condizem com áreas que apresentam comunidades ricas (Magurran 2011) e a baixa variação ao longo das fases de monitoramento nos permite afirmar que a comunidades de aves se encontram com suas populações estabilizadas.

### 3.2.9.2.4 Similaridade

O cálculo da similaridade de Sørensen obtido pela análise de ordenação multidimensional não métrica (NMDS) resultou em dois agrupamentos distintos: um composto pela primeira, quarta e quinta campanhas localizadas no eixo positivo das abcissas e similares entre si e o segundo grupo composto pela segunda e terceira campanhas no quadrante oposto. As campanhas um e quatro foram mais uniformes do que as demais devido à formação de um polígono mais compacto entre as coletas (Gráfico 281).

O resultado obtido (Gráfico 281) vai de encontro com os dados de diversidade registrados para a Locação 51 (Gráfico 280). Desta forma, pode se afirmar que a riqueza de espécies em cada campanha representa um papel importante na composição dos agrupamentos. Apesar da variação observada na segunda e terceira campanhas, a convergência entre as duas últimas com a primeira demonstra que a área se encontra estabilizada.

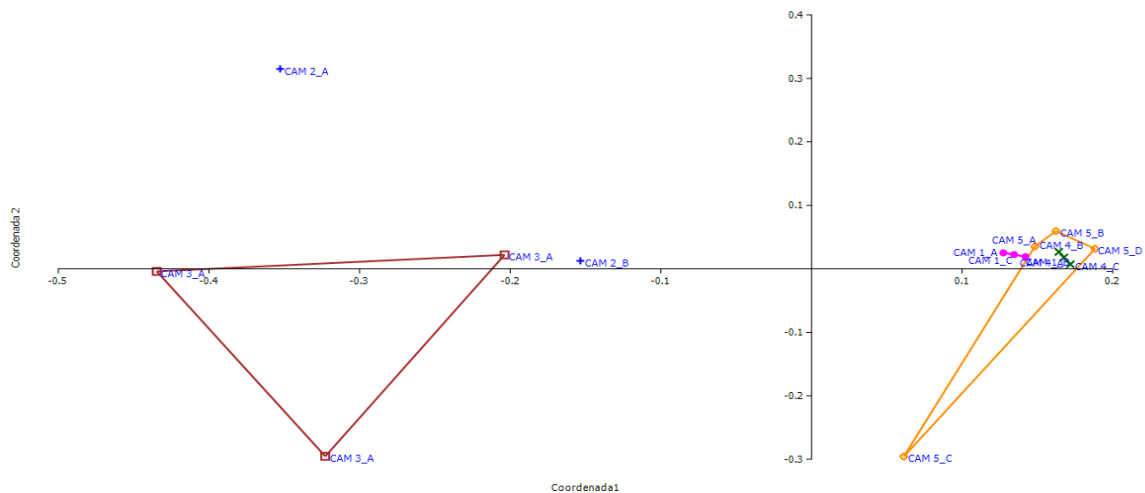


Gráfico 281: Similaridade de Sørensen através da análise de ordenação (NMDS) Localização 51.

Legenda: Rosa: 1ª Campanha; Azul: 2ª Campanha; Vermelho: 3ª Campanha, Verde: 4ª Campanha e Laranja: 5ª Campanha.

### 3.2.9.2.5 Espécies Ameaçadas de Extinção, Raras, Endêmicas, Novas Para a Ciência ou com Ampliação de Distribuição Geográfica.

Ao longo do monitoramento da EFC na Localização 51 foram registrados 70 táxons endêmicos do Bioma Amazônico o que representa 21% da riqueza total. Na quinta campanha, a riqueza da fauna endêmica foi 44 espécies, onde o anambé-pombo (*Gymnoderus foetidus* – Foto 353) foi registrado pela primeira vez na área, táxon típico do dossel florestal e com sensibilidade ambiental média (Stotz et al. 1996). Nas campanhas de 1 a 4, a riqueza de espécies endêmicas foi de 39, 29, 28 e 53, (Tabela 65).

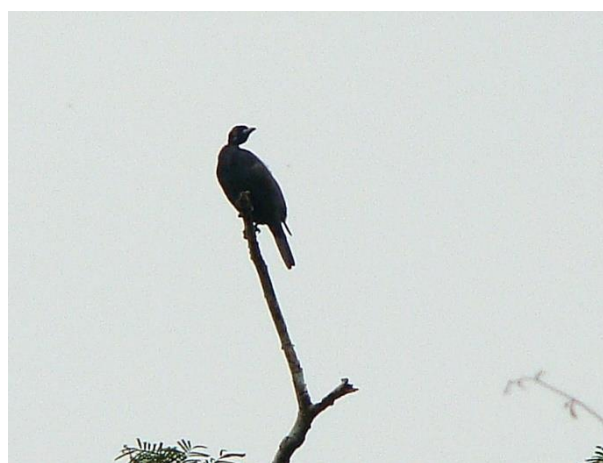


Foto 353: O anambé-pombo (*G. foetidus*). Foto: Elinete Rodrigues.

Três táxons endêmicos registrados na quarta campanha, pela primeira vez na área, apresentaram um provável aumento em sua distribuição: a choca-cantadora (*Pygiptila stellaris*), o João-teneném-castanho (*Synallaxis rutilans*) e o ferreirinho-de-sobrancelha (*Todirostrum chrysocrotaphum*). Destas, *T. chrysocrotaphum* foi a mais significativa, uma

vez que o sudeste do Pará não se encontra inserido em sua distribuição conhecida. Para as outras duas espécies supracitadas, a Locação 51 se encontra no limite de suas distribuições (Bird Life International 2014).

**Tabela 65: Táxons endêmicos do bioma amazônico registrados na Locação 51.**

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	CAMPANHA				
		1	2	3	4	5
<i>Penelope pileata</i>	jacupiranga		X		X	X
<i>Pauxi tuberosa</i>	mutum-cavalo				X	X
<i>Cathartes melambrotus</i>	urubu-da-mata	X	X	X	X	X
<i>Psophia dextralis</i>	jacamim-de-costas-marrons	X			X	X
<i>Pyrrhura lepida</i>	tiriba-pérola	X	X	X	X	X
<i>Pyrrhura amazonum</i>	tiriba-de-hellmayr	X	X		X	X
<i>Brotogeris chrysoptera</i>	periquito-de-asa-dourada	X	X	X	X	X
<i>Pionites leucogaster</i>	marianinha-de-cabeça-amarela	X				
<i>Pionus menstruus</i>	maitaca-de-cabeça-azul	X	X	X	X	X
<i>Deropterus accipitrinus</i>	anacã	X	X	X	X	X
<i>Megascops usta</i>	corujinha-relógio			X	X	
<i>Trogon ramonianus</i>	surucuá-pequeno				X	X
<i>Galbula cyanicollis</i>	ariramba-da-mata			X	X	
<i>Galbula dea</i>	ariramba-do-paraíso	X				
<i>Nystalus striolatus</i>	rapazinho-estriado	X			X	X
<i>Ramphastos tucanus</i>	tucano-grande-de-papo-branco	X	X	X	X	X
<i>Selenidera gouldii</i>	saripoca-de-gould				X	X
<i>Pteroglossus inscriptus</i>	araçari-miudinho-de-bico-riscado		X	X	X	X
<i>Pteroglossus bitorquatus</i>	araçari-de-pescoço-vermelho				X	X
<i>Picumnus aurifrons</i>	pica-pau-anão-dourado		X		X	
<i>Melanerpes cruentatus</i>	benedito-de-testa-vermelha	X	X	X	X	X
<i>Campephilus rubricollis</i>	pica-pau-de-barriga-vermelha	X	X	X	X	X
<i>Pygoptila stellaris</i>	choca-cantadora				X	X
<i>Epinecrophylla ornata</i>	choquinha-ornada		X	X	X	X
<i>Myrmotherula multostriata</i>	choquinha-estriada-da-amazônia	X				
<i>Myrmotherula hauxwelli</i>	choquinha-de-garganta-clara		X		X	X
<i>Myrmotherula longipennis</i>	choquinha-de-asa-comprida		X			
<i>Myrmotherula menetriesii</i>	choquinha-de-garganta-cinza	X			X	X
<i>Thamnophilus schistaceus</i>	choca-de-olho-vermelho	X	X	X	X	X
<i>Thamnophilus stictocephalus</i>	choca-de-natterer		X	X	X	X
<i>Thamnophilus amazonicus</i>	choca-canela	X			X	X
<i>Myrmoborus leucophrys</i>	papa-formiga-de-sobrancelha		X			
<i>Myrmoborus myotherinus</i>	formigueiro-de-cara-preta	X		X	X	X
<i>Cercomacra cinerascens</i>	chororó-pocué	X	X	X	X	
<i>Cercomacra nigrescens</i>	chororó-negro	X		X	X	X
<i>Willisornis poecilinotus</i>	rendadinho		X	X		
<i>Phlegopsis nigromaculata</i>	mãe-de-taoca	X			X	
<i>Conopophaga aurita</i>	chupa-dente-de-cinta	X				
<i>Hylopezus berlepschi</i>	torom-torom	X	X	X	X	X
<i>Dendrocincla merula</i>	arapaçu-da-taoca	X		X	X	X
<i>Xiphorhynchus spixii</i>	arapaçu-de-spix	X		X	X	X
<i>Xiphorhynchus obsoletus</i>	arapaçu-riscado	X				
<i>Campylorhamphus procurvoides</i>	arapaçu-de-bico-curvo	X				



NOME DO TÁXON	NOME COMUM	CAMPANHA				
		1	2	3	4	5
<i>Lepidocolaptes albolineatus</i>	arapaçu-de-listras-brancas	X	X		X	X
<i>Automolus paraensis</i>	barranqueiro-do-pará	X		X	X	
<i>Automolus rufipileatus</i>	barranqueiro-de-coroa-castanha	X		X	X	X
<i>Synallaxis rutilans</i>	joão-teneném-castanho				X	
<i>Synallaxis gujanensis</i>	joão-teneném-becuá				X	X
<i>Tyranneutes stolzmanni</i>	uirapuruzinho	X				X
<i>Iodopleura isabellae</i>	anambé-de-coroa	X		X		
<i>Pachyrampus minor</i>	caneleiro-pequeno				X	X
<i>Gymnoderus foetidus</i>	anambé-pombo					X
<i>Todirostrum maculatum</i>	ferreirinho-estriado				X	
<i>Todirostrum chrysocrotaphum</i>	ferreirinho-de-sobrancelha				X	
<i>Poecilotriccus capitalis</i>	maria-piçaca	X				X
<i>Myiornis ecaudatus</i>	caçula	X			X	X
<i>Hemitriccus minor</i>	maria-sebinha	X		X	X	X
<i>Lophotriccus galeatus</i>	caga-sebino-de-penacho	X			X	X
<i>Attila cinnamomeus</i>	tinguaçu-ferrugem	X			X	X
<i>Myiozetetes luteiventris</i>	bem-te-vi-barulhento				X	
<i>Pheugopedius coraya</i>	garrinchão-coraia		X	X	X	X
<i>Parkerthraustes humeralis</i>	furriel-de-encontro		X			
<i>Lanio versicolor</i>	pipira-de-asa-branca	X			X	
<i>Tangara mexicana</i>	saíra-de-bando	X	X	X	X	X
<i>Sporophila castaneiventris</i>	caboclinho-de-peito-castanho	X	X	X	X	X
<i>Granatellus pelzelni</i>	polícia-do-mato				X	
<i>Psarocolius viridis</i>	japu-verde		X			X
<i>Icterus cayanensis</i>	inhapim		X		X	
<i>Euphonia rufiventris</i>	gaturamo-do-norte		X			

O tanatau (*Micrastur mirandollei*), registrado na quarta campanha, e o rendadinho (*Willisornis poecilinotus*), na terceira, são táxons que apresentam prováveis ampliações em suas distribuições conhecidas (Bird Life International 2014). A sanã-carijó (*Porzana albicollis*) é uma espécie da família Rallidae e sua distribuição conhecida abrange as regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste, parte do Nordeste até porção central do Piauí e sul do Maranhão e ainda populações no extremo norte do país. Seu registro na quinta campanha pode representar uma expansão em sua distribuição conhecida que pode estar má amostrada na região amazônica (Bird Life International 2014).

O rapazinho-de-colar (*Bucco capensis*) ocorre no noroeste do Maranhão e se estende para o interior do Pará até o Amazonas e Acre. O sudeste do Pará onde está situada a Locação 51 não se encontra dentro da distribuição conhecida para a espécie (Bird Life International 2014). Desta forma seu registro pode representar uma expansão na área de ocorrência do rapazinho-de-colar (*B. capensis*).

A cigarrinha-do-campo (*Ammodramus aurifrons*) é uma espécie com ampla distribuição na Amazônia e ausente no sudeste do Pará, mas com uma pequena faixa ao longo do rio Araguaia (Bird Life International 2014), o que é um indicio que o táxon se encontra mal amostrado e seu registro durante a quinta campanha na Locação 51 pode representar um aumento na distribuição da espécie.

O tucanuçu (*Ramphastos toco*) é uma espécie com ampla distribuição no Brasil, sobretudo no cerrado. Na região amazônica a espécie é pouco comum e boa parte do bioma está fora da distribuição conhecida da espécie (Bird Life International 2014). *R. toco* foi registrado na Localização 51 durante a quinta campanha e também foi observado nas Localizações 46 e 48. A expansão da espécie na Amazônia pode estar relacionada com o avanço do desmatamento e a substituição de áreas florestais por pastagens.

O canário-do-campo (*Emberizoides herbícola*) é ave com ampla distribuição no território nacional, concentrada no Sudeste, Centro Oeste e litoral do Nordeste, possui uma população disjunta na costa do Maranhão ao Amapá. Áreas ao longo dos estados do Tocantins, Maranhão e Pará estão fora da área de ocorrência conhecida para o táxon (Bird Life International 2014), porém, é provável que a espécie ocorra ao longo deste corredor conectando-se com as populações no Maranhão e o registro da espécie na Localização 51 durante a quinta campanha é uma evidência neste sentido.

Durante o monitoramento de fauna foram registradas oito espécies ameaçadas nas listas de fauna ameaçadas nacional, regional e internacional da IUCN (Machado et al. 1998; Albernaz & Avila-Pires 2009 e IUCN 2013) (Tabela 66).

**Tabela 66: Fauna Ameaçada registrada na Localização 51.**

Espécie	Nome em português	Campanha					Categoria		
		1	2	3	4	5	MMA	PARÁ	IUCN
<i>Tinamus tao</i>	azulona			X					VU
<i>Penelope pileata</i>	jacupiranga		X		X	X			VU
<i>Spizaetus ornatus</i>	gavião-de-penacho		X		X				NT
<i>Patagioenas subvinacea</i>	pomba-botafogo		X		X				VU
<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	arara-azul-grande	X	X		X	X	VU	VU	EN
<i>Pyrrhura lepida</i>	tíriba-pérola	X	X	X	X	X			VU
<i>Pionites leucogaster</i>	marianinha-de-cabeça-amarela	X							VU
<i>Pteroglossus bitorquatus</i>	araçari-de-pescoço-vermelho				X	X			NT
<i>Sakesphorus luctuosus</i>	choca-d'água					X		VU	
<i>Piprites chloris</i>	papinho-amarelo				X			VU	
<b>Total (exceto quase ameaçadas – NT)</b>		<b>3</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>6</b>

**Legenda:** VU: vulnerável, EN: em perigo, NT: quase ameaçado.

A arara-azul-grande (*Anodorhynchus hyacinthinus* – Foto 354) não foi registrada somente na terceira campanha. Maior arara do mundo, podendo chegar a um metro de comprimento, apresenta baixa taxa fecundidade e é altamente apreciada como animal de estimação ou pelo uso de suas penas como ornamento. A ave se encontra ameaçada na categoria vulnerável (VU) nas listas nacional e regional (Machado et al. 1998; Albernaz & Avila-Pires 2009) e na lista internacional na categoria em perigo (EN) (IUCN 2013).

Durante a quarta campanha, foram observados numerosos bandos da espécie o que indica que a mesma é residente na área, contudo não foi obtido nenhum registro de ninhos. Trata-se de um registro importante, uma vez que a localidade se encontra fora de distribuição

aceita para *A. hyacinthinus* (BirdLife International 2014). O registro da espécie durante a maioria das campanhas é uma evidência que a mesma possui populações residentes e estáveis na área.

A jacupiranga (*Penelope pileata* – Foto 355), cracídeo endêmico da Amazônia registrado durante a segunda, quarta e quinta campanhas se encontra ameaçado na categoria vulnerável (VU) na lista internacional da IUCN (IUCN 2013). Trata-se de um táxon cinagético, como todo membro da família Cracidae e dependente de áreas florestais. O desmatamento e a caça são as fontes principais de ameaça para o táxon.



Foto 354: A arara-azul-grande (*A. hyacinthinus*).  
Foto: Eduardo Alteff



Foto 355: A jacupiranga (*P. pileata*). Foto:  
Eduardo Alteff

A espécie nominal tiriba-pérola (*Pyrrhura lepida*) é um psitacídeo ameaçado na categoria como vulnerável (VU) na lista da internacional da IUCN (2013). A lista da IUCN não faz a distinção entre subespécies, ao contrário das listas nacional e regional onde a tiriba-pérola (*Pyrrhura lepida lepida*) se encontra sob ameaça (Machado et al. 1998; Albernaz & Avila-Pires 2009). Já a tiriba-pérola (*Pyrrhura lepida anerythra*), registrada na Locação 51, corresponde ao táxon que ocorre fora do Centro de Belém e foi observada em todas as campanhas. Espécie florestal, tem como principal ameaça o desflorestamento na Amazônia especialmente no nordeste do Pará e noroeste do Maranhão, que compreende ao centro de Belém (BirdLife International 2014).

A pomba-botafogo (*Patagioenas subvinacea*), presente nas campanhas dois e quatro se encontra ameaçada na categoria Vulnerável (VU) na lista internacional da IUCN (2013). Trata-se de uma espécie de alta sensibilidade ambiental, endêmica da Amazônia, habitando preferencialmente o dossel florestal (Stotz et al. 1996, Sick 1997).

A marianinha-de-cabeça-amarela (*Pionites leucogaster*), registrada somente na primeira campanha, se encontra ameaçada na categoria vulnerável (VU) na lista internacional da IUCN (2013). *P. leucogaster* é um psitacídeo de alta sensibilidade ambiental, típico de ambientes florestais e restrito a áreas de várzea (Sick 1997). A pressão de captura para uso como animal de xerimbabo e o desmatamento são as principais fontes de ameaça para a espécie (IUCN 2013).

A azulona (*Tinamus tao*) é uma espécie cinegética de médio porte, alta sensibilidade ambiental (Stotz et al 1996) assim como todos os membros do gênero *Tinamus*. São bastante apreciados como fonte de alimento. Registrada somente na terceira campanha, *T. tao* consta como ameaçada na categoria Vulnerável (VU) da lista internacional da IUCN (2013) e tem como principais causas para sua ameaça a pressão de caça e a fragmentação de habitat causada pelo desmatamento na Amazônia.

O papinho-amarelo (*Piprites chloris griseicens*) foi registrado pela primeira vez na quarta campanha. Trata-se de um táxon de alta sensibilidade ambiental e se encontra ameaçado regionalmente no Pará na categoria Vulnerável (VU). Este é um registro importante devido ao fato de a área de estudo não constar como refúgio para a espécie no estado (Avila-Pires 2009).

A choca-d'água (*Sakesphorus luctuosus*), registrada pela primeira vez durante a quinta campanha, é uma ave da família *Thamnophilidae* que se encontra ameaçada regionalmente na categoria vulnerável (VU). O desmatamento, sobretudo no leste do Pará, é a principal causa de ameaça para a espécie (Albernaz & Avila-Pires 2009). Trata-se de um táxon dependente de áreas úmidas e seu registro na área foi influenciado pela presença de pequenos igarapés que cortam o fragmento florestal.

Durante o monitoramento da Locação 51 foram registradas 112 espécies de importância econômica, classificadas como cinegéticas ou de xerimbabo, o que representa 34% da riqueza total na área. Do total, a grande maioria foi de espécies de xerimbabo, com 82 representantes, e as 30 restantes, cinegéticas. O aumento da circulação de pessoas eleva a probabilidade da captura destas aves, sendo necessária a inserção de campanhas dentro dos programas de educação ambiental, previstos para a expansão da EFC. Tanto a caça como a captura de aves para uso como animais de estimação são atividades ainda comuns na região Norte e Nordeste.

Com o aumento no fluxo de pessoas e/ou veículos o atropelamento de aves nos acessos para os canteiros de obra e/ou frentes de serviço pode aumentar de frequência, sobretudo para espécies com habilidade de voo reduzida, muitas destas cinegéticas. Os programas de educação ambiental previstos para a expansão da EFC devem contemplar o tema dentro das atividades executadas.

Das espécies utilizadas como animais de estimação merecem destaque as pertencentes às famílias *Psittacidae*, notadamente para os táxons ameaçados como a arara-azul-grande (*A. hyacinthinus*). As demais araras registradas na área como: a arara-canindé (*Ara ararauna*), a arara-vermelha-grande (*A. chloropterus* – Foto 356) e araracanga (*A. macao*), por serem aves de grande porte e populares, estão entre as mais apreciadas como animais de xerimbabo. A riqueza para a família foi elevada, com 18 espécies registradas na área.



Foto 356: A arara-vermelha-grande (*A. chloropterus*).  
Foto: Elinete Rodrigues.

Além dos psitacídeos as espécies pertencentes às famílias Emberizidae, Thraupidae e Icteridae são apreciadas como aves de xerimbabo. Por sua vez, as espécies cinegéticas mais comuns são os membros das famílias Tinamidae, Cracidae, Anatidae, Rallidae e Columbidae.

O curió (*Sporophila angolensis*) é uma espécie altamente apreciada pelo seu canto, o que a torna um alvo do tráfico de animais silvestres devido ao seu alto valor comercial. Por esta razão encontra-se ameaçada em outros estados brasileiros, como Minas Gerais (Resolução COPAM 147/2010) e São Paulo (Bressan et al. 2007). O aumento do fluxo de pessoas durante as obras pode representar uma elevação na pressão de captura com vias de suprir o comércio irregular de *S. angolensis*.

### 3.2.9.3 Mastofauna

#### 3.2.9.3.1 Riqueza e Composição

A quinta campanha de monitoramento da fauna de mamíferos na área de estudo definida para o empreendimento expansão da Estrada de Ferro Carajás registrou 55 espécies de mamíferos silvestres (Tabela 67), total que representa cerca de 7,8% das espécies com distribuição conhecida para o Brasil (Reis 2010). Estas espécies estão distribuídas em 24 famílias e nove ordens. Destaca-se a ordem Rodentia como a mais bem representada do grupo (21%), seguida de Carnivora e Didelphimorphia (20%). Do total de espécies, dezoito representam os pequenos mamíferos não-voadores e 37, os mamíferos de médio e grande porte (Gráfico 282).



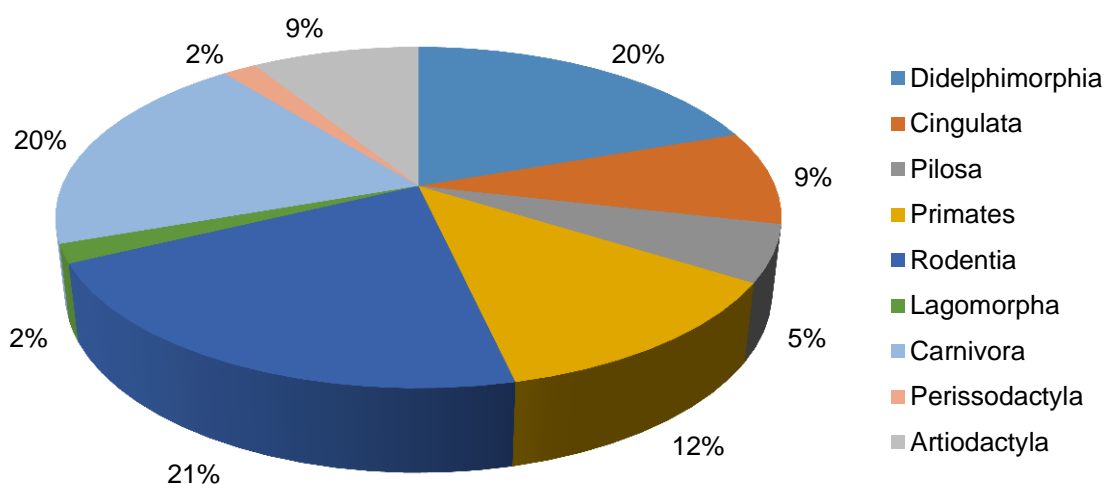


Gráfico 282: Representatividade das ordens de mamíferos agregadas registradas na quinta campanha na área de monitoramento da Localização 51.

Tabela 67: Espécies de mamíferos não voadores registradas nas áreas de amostragem da EFC, Localização 51, Marabá/PA.

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	CAMPANHA				
		1	2	3	4	5
<b>Didelphimorphia</b>						
<b>Didelphidae</b>						
<i>Didelphis marsupialis</i>	gambá, mucura		X	X	X	
<i>Gracilinanus cf. emiliae</i>	catita	X				
<i>Gracilinanus sp.</i>	catita			X		
<i>Marmosa murina</i>	catita, guaiquica	X				
<i>Marmosops sp.</i>	cuíca			X	X	X
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	cuíca-de-quatro-olhos		X			
<i>Micoureus demerarae</i>	cuíca, catita				X	
<i>Monodelphis cf. arlindoi</i>	catita			X	X	
<i>Monodelphis cf. touan</i>	cuíca-de-rabo-curto			X	X	X
<i>Philander opossum</i>	cuíca-de-quatro-olhos	X	X		X	X
<b>Cingulata</b>						
<b>Dasypodidae</b>						
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha	X	X	X	X	X
<i>Dasypus septemcinctus</i>	tatu-mulita, tatuí	X	X			
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peludo, tatu-peba	X	X	X	X	
<i>Cabassous unicinctus</i>	tatu-de-rabo-mole	X				
<i>Priodontes maximus</i>	tatu-canastra	X			X	X
<b>Pilosa</b>						
<b>Bradypodidae</b>						
<i>Bradypus variegatus</i>	bicho-preguiça				X	
<b>Myrmecophagidae</b>						
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	tamanduá-bandeira	X			X	
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim	X		X		
<b>Primates</b>						
<b>Callitrichidae</b>						
<i>Saguinus niger</i>	sagui-una	X	X		X	

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	CAMPANHA				
		1	2	3	4	5
<b>Cebidae</b>						
<i>Sapajus apella</i>	macaco-prego	X	X	X	X	X
<i>Saimiri sciureus</i>	macaco-de-cheiro	X	X	X	X	
<b>Aotidae</b>						
<i>Aotus infulatus</i>	macaco-da-noite				X	
<b>Pitheciidae</b>						
<i>Callicebus moloch</i>	saúia	X	X	X	X	X
<i>Chiropotes utahicki</i>	cuxiú de uta-hick	X		X		
<b>Atelidae</b>						
<i>Alouatta belzebul</i>	guariba-de-mãos-ruivas	X	X	X	X	X
<b>Rodentia</b>						
<b>Sciuridae</b>						
<i>Guerlinguetus gilvularis</i>	caxinguelê, esquilo					X
<b>Cricetidae</b>						
<i>Euryoryzomys cf. emmonsae</i>	rato-do-mato				X	
<i>Hylaeamys sp.</i>	rato-do-mato		X			
<i>Necomys lasiurus</i>	rato-do-mato	X	X		X	X
<i>Oecomys sp.</i>	rato-do-mato				X	
<i>Oligoryzomys sp.</i>	rato-do-mato				X	
<b>Cuniculidae</b>						
<i>Cuniculus paca</i>	paca	X		X	X	X
<b>Erethizontidae</b>						
<i>Coendou prehensilis</i>	ouriço, porco-espinho				X	
<b>Caviidae</b>						
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	X	X	X		
<b>Dasyproctidae</b>						
<i>Dasyprocta prymnolopha</i>	cutia	X	X	X	X	X
<b>Echimyidae</b>						
<i>Makalata cf. obscura</i>	rato-de-espinho					X
<i>Proechimys sp.</i>	rato-de-espinho	X				
<b>Lagomorpha</b>						
<b>Leporidae</b>						
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	coelho, tapeti	X	X	X	X	X
<b>Carnivora</b>						
<b>Felidae</b>						
<i>Leopardus pardalis</i>	jagatirica	X		X	X	X
<i>Puma concolor</i>	onça-parda		X			X
<i>Panthera onca</i>	onça-pintada	X				
<b>Canidae</b>						
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	X	X	X	X	X
<b>Mustelidae</b>						
<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	X				
<i>Eira barbara</i>	irara, papa-mel			X		
<i>Galictis vittata</i>	furão	X	X			
<b>Mephitidae</b>						
<i>Conepatus semistriatus</i>	jaritaca					X
<b>Procyonidae</b>						
<i>Nasua nasua</i>	quati	X	X	X	X	X
<i>Potos flavus</i>	jupará	X				
<i>Procyon cancrivorus</i>	guaxinim, mão-pelada		X	X	X	X

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	CAMPANHA				
		1	2	3	4	5
<b>Perissodactyla</b>						
<b>Tapiridae</b>						
<i>Tapirus terrestris</i>	anta	X	X	X	X	X
<b>Artiodactyla</b>						
<b>Tayassuidae</b>						
<i>Pecari tajacu</i>	cateto, caititu	X	X		X	X
<i>Tayassu pecari</i>	queixada, porco-do-mato	X			X	X
<b>Cervidae</b>						
<i>Mazama americana</i>	veado-mateiro	X			X	X
<i>Mazama nemorivaga</i>	veado-da-amazônia	X			X	X
<i>Mazama</i> sp.	veado		X	X		

Ao avaliarmos a riqueza observada na área de inserção da Locação 51, podemos observar um crescimento constante da curva de acumulação de espécies com os novos registros de mamíferos para a área de amostragem (Gráfico 283). Durante a primeira campanha de monitoramento foram registradas trinta e seis espécies de mamíferos, na segunda campanha foram registradas vinte e quatro espécies, com o incremento de seis novas espécies (*Didelphis marsupialis*, *Metachirus nudicaudatus*, *Dasyprocta prymnolopha*, *Puma concolor*, *Procyon cancrivorus* e *Mazama* sp.) que não haviam sido registradas anteriormente. Destaca-se na segunda campanha a presença de *P. concolor* (onça-parda), carnívoro de topo de cadeia alimentar, sendo uma espécie que tem predileção por ambientes bem preservados, não tolerando ambientes muito deflagrados por ação antrópica. Já na terceira campanha foram registradas vinte e três espécies, com a adição de quatro espécies, categorizando novo registro para a área da Locação 51 (*Gracilinanus* sp., *Marmosops* sp., *Monodelphis* cf. *arlindoi* e *Monodelphis* sp.). Na quarta campanha do monitoramento realizado na área amostral da Locação 51, foram registradas 34 espécies de mamíferos, com a inclusão de sete novas espécies a lista (*Micoureus demerarae*, *Bradypus variegatus*, *Aotus infulatus*, *Euryoryzomys* cf. *emmonsae*, *Oecomys* sp., *Oligoryzomys* sp. e *Coendou prehensilis*). Na quinta campanha foram registradas vinte e cinco espécies de mamíferos, com a adição de três novas espécies a lista (*Guerlinguetus gilvicularis*, *Makalata* cf. *obscura* e *Conepatus semistriatus*).

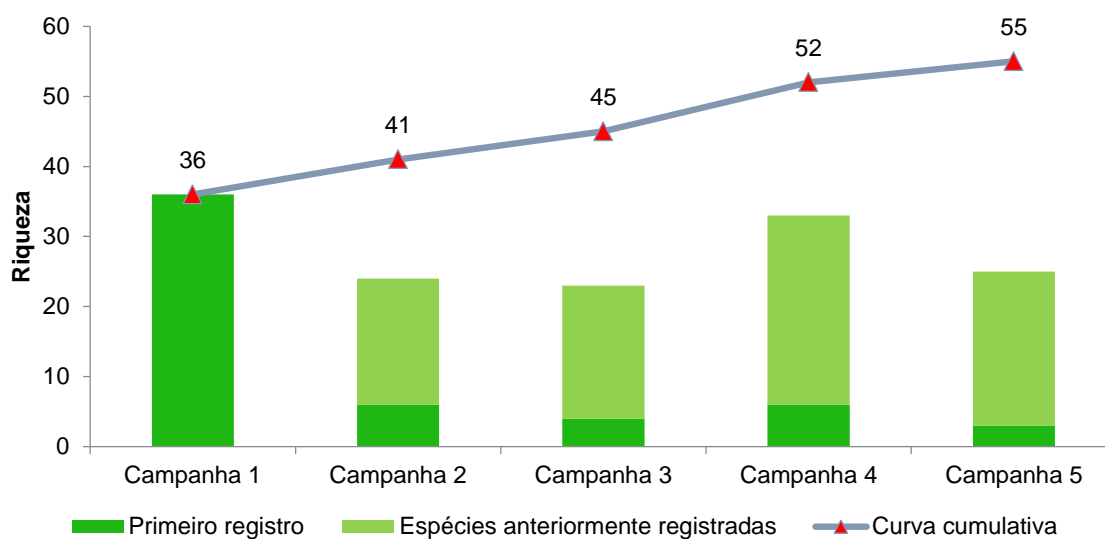


Gráfico 283: Comparativo da riqueza observada e curva de acumulação de espécies de mamíferos entre as cinco campanhas de monitoramento na Locação 51.

### 3.2.9.3.1 Mamíferos de Médio e Grande Porte

A riqueza de espécies de mamíferos de médio e grande porte, utilizando o estimador Jackknife de primeira ordem, através dos dados obtidos nas parcelas amostrais durante as campanhas de monitoramento na Locação 51, foi de aproximadamente 41 espécies (IC  $\pm$  0,95), valor superior ao observado em campo (37 espécies registradas), sugerindo que o esforço empregado foi eficiente e condizente com os dados apresentados para a comunidade de mamíferos na área da Locação 51. A curva do coletor (Gráfico 284) tem uma progressão inicial nos primeiros dias de amostragem e continua a ascender gradativamente, não apresentando tendência a estabilização, pois a curva da indicativos de começar ascensão por conta do alta riqueza que vêm sendo registrada. A ascendência progressiva da curva do coletor, aliado ao número de campanhas em campo, indica que a curva representa que a suficiência amostral foi satisfatória.

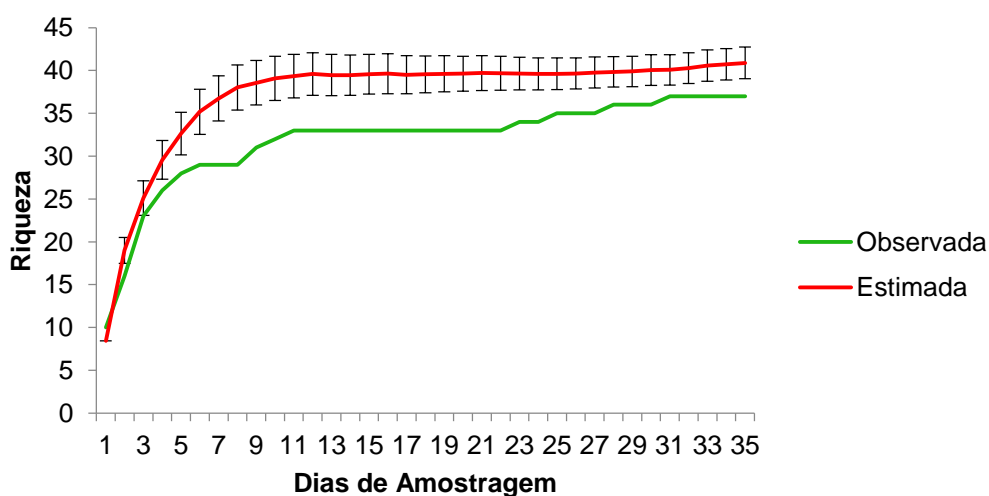


Gráfico 284: Curva do coletor agregada entre as cinco campanhas, representando a riqueza observada e a riqueza estimada (Jackknife) de mamíferos de médio e grande porte na Locação 51.

No decorrer das próximas amostras em campo na Locação 51, espera-se que a curva do coletor de mamíferos de médio e grande porte atinja a assíntota e a riqueza observada se equipare a estimada, obtendo assim a plena suficiência amostral da área de inserção da Locação 51. A homogeneidade estrutural do ambiente aliado as condições ecológicas favoráveis existentes sugere que a Locação 51 apresente alta riqueza de mamíferos de médio e grande porte a longo prazo, sendo que a composição e a riqueza da comunidade de mamíferos de médio e grande porte flutua por relações com variação sazonal, pluviosidade e distúrbios antrópicos.

### 3.2.9.3.1.2 Pequenos Mamíferos

O sucesso de captura obtido para cada um dos métodos variou entre cada campanha (Tabela 68). Em todas as campanhas realizadas até o momento na Locação 51, os maiores valores encontrados para o sucesso de captura são registrados através das armadilhas de interceptação e queda. Ressalta-se que na segunda e terceira campanhas do monitoramento, não foram registradas coletas de nenhum espécime através do método de armadilhas de contenção viva. Na quarta campanha, o método de captura através de armadilhas de interceptação e queda foi o que registrou o maior sucesso durante todas as campanhas, com o valor correspondendo a 4,28%. Na quinta campanha o método de armadilhas de interceptação e queda registrou um valor de 0,95%, enquanto o método de armadilhas de contenção viva registrou um valor de 0,14%. No agregado geral das cinco campanhas de monitoramento realizadas até o momento, o sucesso de captura através do método de interceptação e queda se mostrou o mais eficiente, correspondendo a um valor de 2,19%, enquanto no método de armadilhas de contenção viva, o valor agregado para as cinco campanhas foi de 0,32%. O sucesso de captura é considerado baixo para os dois métodos.

**Tabela 68: Sucesso de captura utilizando o método CMR (Captura-Marcação-Recaptura) para o registro de espécies de pequenos mamíferos não voadores durante a amostragem em campo na Locação 51, município de Marabá/PA.**

Campanha	Método	Esforço Amostral	Total de Capturas	Número de Indivíduos	Sucesso de Captura
1	Grids	672	4	2	0,59%
	AIQ	420	8	8	1,90%
2	Grids	672	0	0	0%
	AIQ	420	8	7	1,90%
3	Grids	672	0	0	0%
	AIQ	420	6	5	1,42%
4	Grids	672	6	4	0,89%
	AIQ	420	18	17	4,28%
5	Grids	672	1	1	0,14%
	AIQ	420	4	4	0,95%
<b>Agregado</b>	<b>Grids</b>	<b>3360</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>0,32%</b>
	<b>AIQ</b>	<b>2100</b>	<b>46</b>	<b>41</b>	<b>2,19%</b>

A curva do coletor (Gráfico 285) gerada a partir das unidades amostrais de captura de pequenos mamíferos demonstra a riqueza estimada e observada das espécies de pequenos mamíferos na área de amostragem da Locação 51. A riqueza estimada de pequenos mamíferos para a região é maior do que a riqueza observada, sendo que a curva do coletor



não apresenta tendência a estabilização. A curva estima uma riqueza de cerca de vinte e duas espécies de pequenos mamíferos, sendo que durante as campanhas em campo foram observadas dezoito espécies. O intervalo de confiança corresponde a 95% (IC  $\pm$  0,95).

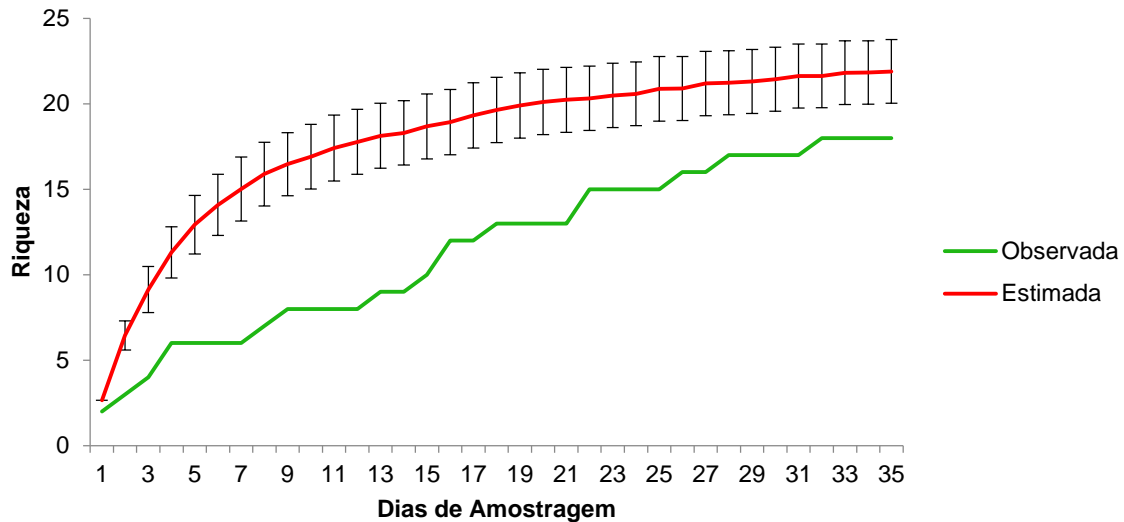


Gráfico 285: Curva do coletor agregada entre as cinco campanhas, representando a riqueza observada e estimada (Jackknife) de pequenos mamíferos na área de amostragem da Locação 51.

A curva do coletor construída para se avaliar a riqueza da comunidade de pequenos mamíferos da Locação 51 possui um crescimento ascendente e não apresenta tendência a estabilização. A homogeneidade do ambiente da Locação 51 favorece a presença de uma comunidade de pequenos mamíferos diversa e com padrão bem organizado, possuindo variação em sua composição, ligadas principalmente a variação sazonal. A alta riqueza de mamíferos registrados na Locação 51, aliado ao alto grau de preservação, sugere que novas espécies possam ser registradas em consecutivas campanhas. É esperado que no decorrer das próximas campanhas a curva continue seu crescimento gradual, aliado ao incremento de novas espécies, e com o alto esforço amostral despendido através dos métodos utilizados, a curva atinja a assíntota e a riqueza observada se equipare com a riqueza estimada para a área de amostragem da Locação 51 da Estrada de Ferro Carajás.

### 3.2.9.3.2 Abundância

Das 55 espécies de mamíferos registradas na Locação 51 até o momento, *Tapirus terrestris*, *Alouatta belzebul*, *Dasyprocta prymnolopha*, e *Pecari tajacu* foram as espécies mais abundantes, obtendo um índice de frequência de 0,51%, 0,44%, 0,37% e 0,23%, respectivamente. As espécies acima citadas são consideradas especialistas em ambientes florestais e cinegéticas, sendo espécies muito apreciadas por caçadores para alimentação de subsistência. A alta abundância de *T. terrestris* é um indicativo importante da boa qualidade ambiental da área de amostragem da Locação 51. Segundo o PMFB (Amplo 2011), esta espécie é uma bioindicadora de boa qualidade ambiental, estando presente em ambientes que ofereçam recursos disponíveis para a manutenção de uma população viável

desta espécie. A abundância geral das espécies registradas na Locação 51 segue representado no Gráfico 286.

Quatorze espécies obtiveram baixas frequências de registro, sendo que destacam-se *Panthera onca*, *Metachirus nudicaudatus*, *Aotus infulatus*, *Euryoryzomys cf. emmonsae*, *Marmosa murina* e *Guerlinguetus gilvicularis*, todas com frequência de registro em 0,1%, não sendo consideradas espécies raras, por serem espécies habituadas a viverem nas bordas de mata, sendo relativamente susceptíveis a distúrbios antrópicos. Faz-se a exceção em relação à raridade das espécies a *Aotus infulatus* (macaco-da-noite) e *Panthera onca* (onça-pintada) que são espécies de difícil visualização e registro, tanto por seus hábitos noturnos, quanto por serem espécies que precisam de ambientes florestados e com grande área de vida para a prevalência de uma comunidade sustentável. A presença destas espécies na área de amostragem da Locação 51 configura boa qualidade ambiental a área, que apresenta capacidade de suportar uma comunidade de mamíferos viável a médio/longo prazo.

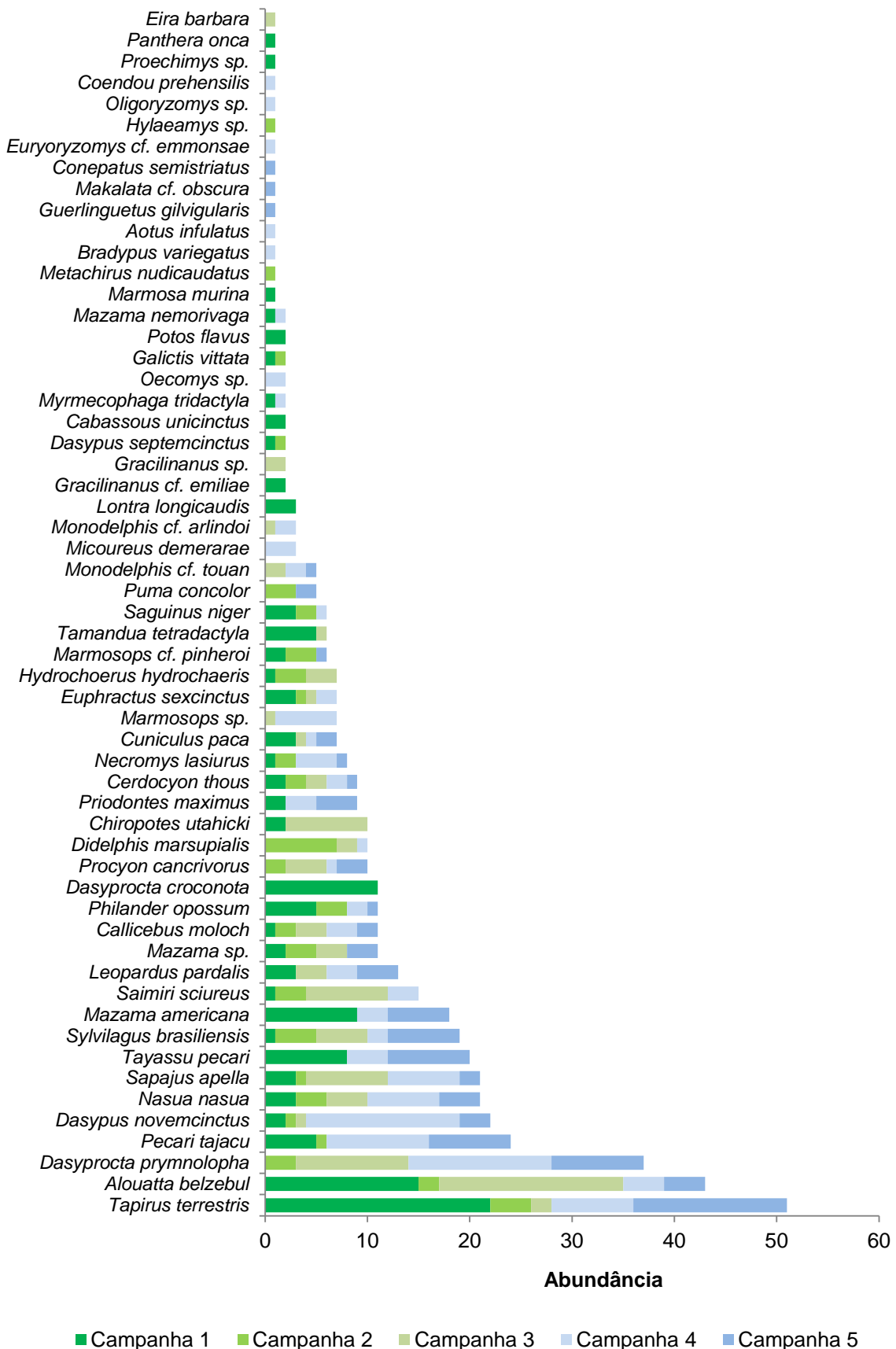


Gráfico 286: Abundância total das espécies de mamíferos registradas durante as cinco campanhas de monitoramento na EFC, Locação 51, município de Marabá/PA.

### 3.2.9.3.3 Diversidade

A partir dos dados obtidos em relação à comunidade de mamíferos encontrados na Locação 51, foram calculados os índices de diversidade de Shannon e equitabilidade de Pielou (Gráfico 287).

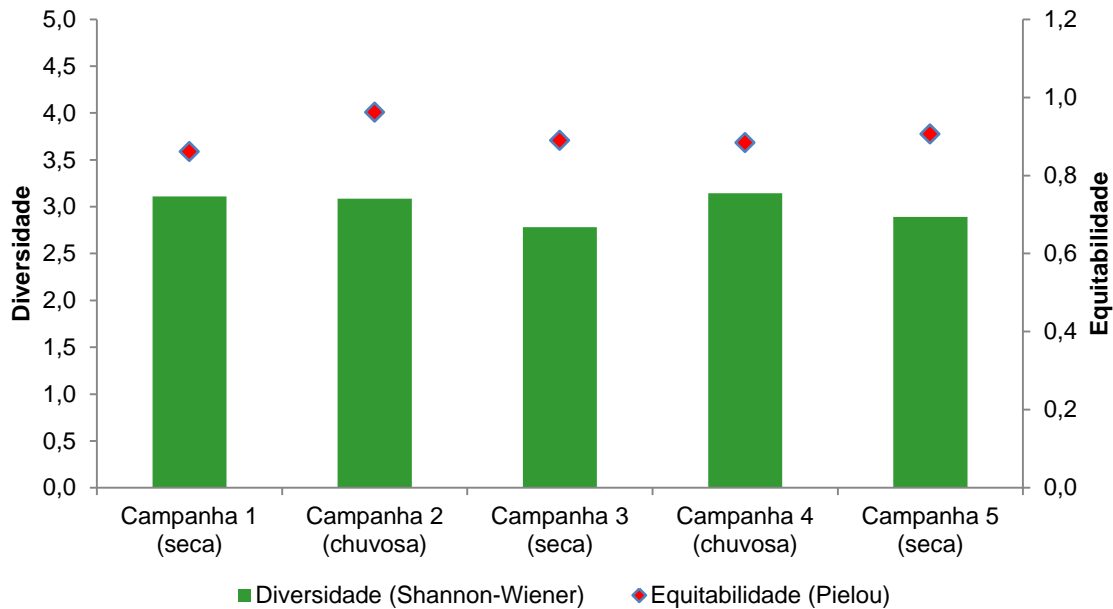


Gráfico 287: Diversidade de mamíferos através do índice de Shannon e a Equitabilidade através do índice de Pielou.

Durante a terceira campanha de monitoramento, o índice de diversidade ( $H = 2,78$ ) foi o mais baixo em relação às campanhas de monitoramento da Locação 51 até o momento. A quarta campanha de monitoramento revelou o índice de diversidade mais alto encontrado até o momento na Locação 51 ( $H = 3,14$ ) e o índice de equitabilidade nesta campanha foi  $E = 0,88$ . Na quinta campanha, o índice de diversidade pouco oscilou em relação as demais campanhas, tendo registrado valor de  $H = 2,89$ , enquanto o índice de equitabilidade apresentou valor de  $E = 0,90$ . Os índices de equitabilidade encontrados até o momento na Locação 51, todos superiores a  $E = 0,85$ , sugerem que a área apresente populações estáveis e que pouco variam ao longo do tempo, por se encontrarem em uma área homogênea e primária em sua estrutura florística. A baixa variância em relação ao índice de diversidade, que entre as cinco campanhas oscilou entre ( $H = 2,78$  e  $3,14$ ) sugere que a área de amostragem da Locação 51 apresenta alta riqueza e condições favoráveis a manutenção da comunidade de mamíferos ali presente. Os altos índices de equitabilidade encontrados, aliados ao alto índice de diversidade sugerem que a área de amostragem da Locação 51 é extremamente diversa em sua composição e as espécies possuem uma relação harmônica, não sendo uma mais dominante que a outra nesta localidade.

### 3.2.9.3.4 Similaridade

#### 3.2.9.3.4.1 Pequenos Mamíferos

Para verificar a Similaridade da comunidade de mamíferos da Locação 51 entre as cinco campanhas utilizou-se o índice de Sorensen (Gráfico 288).

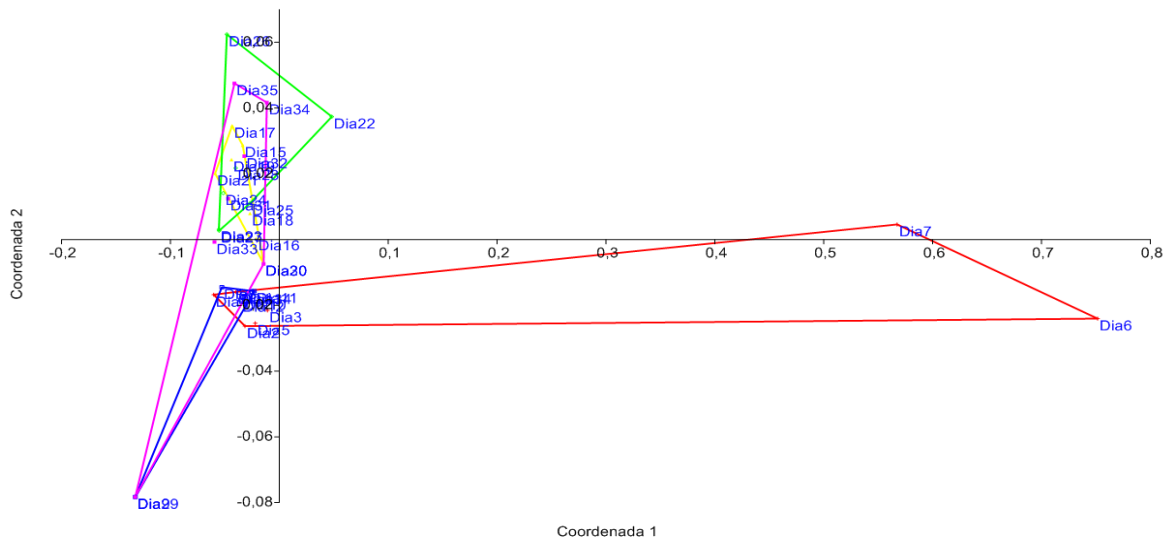


Gráfico 288: Gráfico de similaridade da Locação 51 de pequenos mamíferos, utilizando o índice de Sorensen.

Legenda: Vermelho = Campanha 1; Azul = Campanha 2; Amarelo = Campanha 3; Verde = Campanha 4; Rosa = Campanha 5.

Os agrupamentos foram mais similares e se ordenaram nas campanhas 3, 4 e 5 (polígonos amarelo, verde e rosa), sendo que a comunidade de pequenos mamíferos da Locação 51 se aproximam e são mais similares. A primeira e segunda campanha se ordenam separadamente das demais. Apenas o sexto, sétimo, nono e vigésimo nono dias de amostragem foram os que apresentaram maior variação nas capturas, indicando que a flutuação da comunidade de pequenos mamíferos da Locação 51 é pequena. Estes fatores determinam que a composição da comunidade de pequenos mamíferos apresenta um padrão organizado, são estáveis e uniformes, suportando a hipótese de que com manutenção da área de vida, recursos florestais e alimentares, a composição da comunidade de pequenos mamíferos não tende a variar e apresentar mudanças significativas em sua estrutura, sendo amparadas pela homogeneidade e preservação do ambiente em que se inserem. Ressalta-se a estabilidade da comunidade presente na área, fato este corroborado pelos dados acerca do índice de equitabilidade, pois a comunidade apresenta uma relação harmônica, não sendo registradas espécies que são mais dominantes na área amostral da Locação 51.

#### 3.2.9.3.4.2 Mamíferos de Médio e Grande Porte

Para verificar a Similaridade da comunidade de mamíferos de médio e grande porte da Locação 51 entre as cinco campanhas utilizou-se o índice de Sorensen. Foi construído um



gráfico (Gráfico 289) para se avaliar a similaridade e o como se ordena a comunidade de médios e grandes mamíferos na Locação 51.

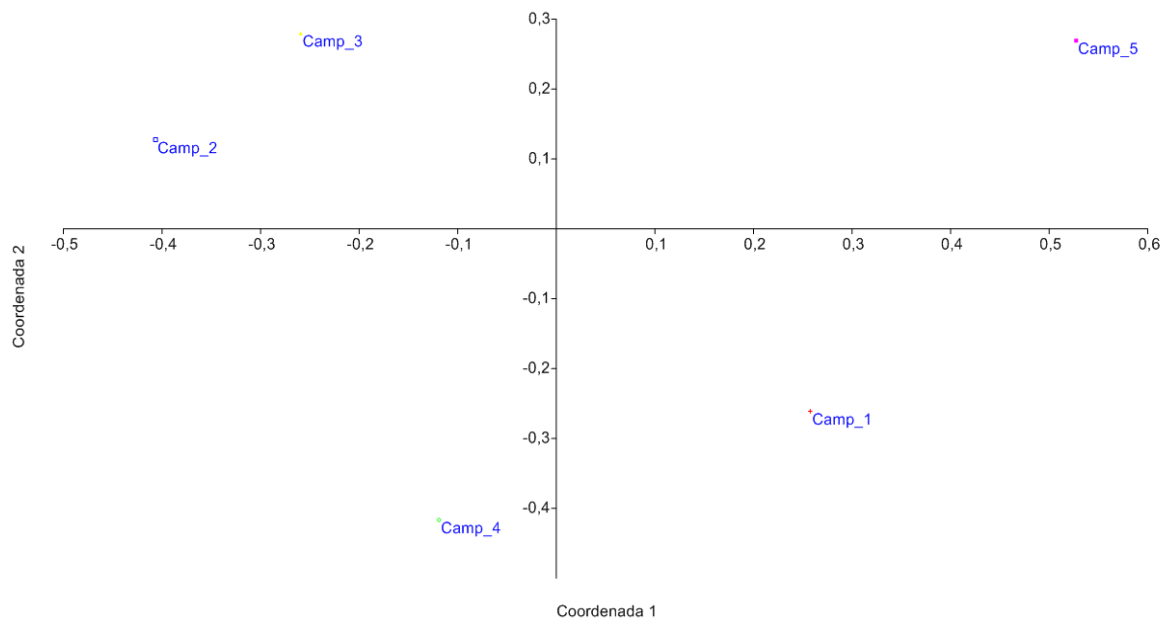


Gráfico 289: Gráfico de similaridade da Locação 51 de médios e grandes mamíferos, utilizando o índice de Sorensen.

O cálculo da similaridade obtido pela análise das coordenadas principais resultou em três ordenações agrupadas distintamente. As campanhas 2 e 3 são as que ficaram mais próximas entre si, se ordenando no mesmo eixo e muito similares em sua composição, enquanto as campanhas 1, 4 e 5 se agruparam separadamente das demais, em eixos distintos. O agrupamento das campanhas 2 e 3 demonstra os dados apresentados na riqueza total da comunidade de mamíferos da Locação 51 durante estas campanhas, sendo que em ambas as campanhas foram registradas os menores valores de riqueza para a locação. Isso nos permite afirmar que a estrutura da comunidade de mamíferos de médio e grande porte é estável e homogênea, mantendo uma estrutura bem organizada. As variações acerca da composição de mamíferos de médio e grande porte da Locação 51 é explicado pela variação sazonal, pois em épocas chuvosas o registro de rastros torna-se mais fácil, pois o substrato favorece, enquanto em época de seca os registros diminuem por conta da dispersão de espécies em busca de novos locais para forrageio. É esperado que no decorrer das próximas campanhas a composição da mastofauna presente na Locação 51 se mantenha estável e com baixa variação, mantendo o padrão organizado da mesma.

### 3.2.9.3.5 Espécies Ameaçadas de Extinção, Raras, Endêmicas, Novas Para a Ciência ou com Ampliação de Distribuição Geográfica

Das 55 espécies de mamíferos registradas durante o monitoramento da Locação 51 da EFC, cinco encontram-se inseridas no livro vermelho das espécies ameaçadas do Brasil, todas categorizadas como “vulnerável” a extinção, sendo elas: *Priodontes maximus* (tatu-canastra), *Chiropotes utahicki* (cuxiú de uta-hicki), *Myermecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira), *Puma concolor* (onça-parda) e *Panthera onca* (onça-pintada). Os principais

fatores ligados ao declínio da população dessas espécies são a caça predatória para comércio de peles e alimentação, fragmentação de habitat, poluição, urbanização, atropelamentos e destruição de habitat.

Dez espécies, sendo quatro marsupiais, quatro primatas, um cervídeo e um carnívoro, são consideradas endêmicas do bioma amazônico: *Didelphis marsupialis* (gambá), *Monodelphis* cf. *arlindoi* (cuíca-de-rabo-curto), *Monodelphis* cf. *touan* (cuíca-de-rabo-curto) *Gracilinanus* cf. *emiliae* (catita), *Sapajus apella* (macaco-prego), *Saguinus niger* (sagui-una), *Callicebus moloch* (sauá), *Chiropotes utahicki* (cuxiú de uta-hicki) *Mazama nemorivaga* (veado-da-amazônia) e *Potos flavus* (jupará). Apesar de serem consideradas espécies endêmicas, *D. marsupialis* e *Sapajus apella*, são espécies com ampla distribuição no ambiente em que ocorrem não sendo consideradas espécies raras. Apesar de *M. nemorivaga* possuir ampla distribuição geográfica, é uma espécie considerada rara devido a forte pressão de caça que exercem sobre ela. Destaca-se a presença dos primatas *S. niger* e *C. moloch*, que são espécies arborícolas e que necessitam de grandes áreas de vida e recursos florestais disponíveis para a manutenção de uma população estável. As presenças de *M. arlindoi*, *M. touan* e *G. emiliae* são importantes registros para a área, pois são espécies de pequenos mamíferos de difícil captura devido à baixa densidade populacional. São também classificadas como espécies raras *C. utahicki* e *P. flavus*, pois ambas são espécies com baixa densidade populacional, de difícil visualização por conta dos hábitos arborícolas, e no caso de *C. utahicki*, existe o agravante de a espécie ser amplamente caçada para servir como animal de estimação e para extração da pele, estando catalogada na lista vermelha de espécies do Brasil.

Das espécies de pequenos mamíferos registradas destaca-se a presença de *Monodelphis* cf. *touan*, para o estado do Pará. No caso de *Monodelphis* cf. *touan*, a espécie pertence a uma ramificação do complexo *Adusta*, estando atualmente o gênero em revisão sistemática, se tratando *M. touan* de uma espécie que está em processo de revalidação pela ciência. A diagnose mais precisa acerca da espécie capturada na Localização 51, como análise molecular, deve ser realizada para se precisar com certeza a espécie ocorrente nesta localização. Destaca-se a presença de *Monodelphis* cf. *arlindoi*, espécie pertencente ao complexo *Brevicaudata*, sendo que na última revisão bibliográfica do gênero o complexo foi dividido, sendo que a espécie ocorrente no estado do Pará foi redefinida como *M. arlindoi*.

Dentre as espécies cinegéticas registradas destaca-se *Didelphis marsupialis* (mucura), *Dasyopus novemcinctus* (tatu-galinha), *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba), *Cabassous unicinctus* (tatu-do-rabo-mole), *Dasyopus septemcinctus* (tatuí), *Priodontes maximus* (tatu-canastra), *Sapajus apella* (macaco-prego), *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara), *Cuniculus paca* (paca), *Dasyprocta prymnolopha* (cutia), *Tapirus terrestris* (anta), *Pecari tajacu* (cateto), *Tayassu pecari* (queixada), *Mazama americana* (veado-mateiro), *Alouatta belzebul* (bugio), *Mazama nemorivaga* (veado-da-amazônia) *Sylvilagus brasiliensis* (tapeti) e *Bradypus variegatus* (bicho-preguiça) como sendo as principais espécies utilizadas na alimentação das comunidades locais. Estas espécies são principalmente caçadas por comunidades de baixa renda para que sirva como subsistência. Devido à falta de fiscalização, essas espécies também são caçadas e vendidas em feiras e abatedouros ilegais, funcionando como fonte de renda para as comunidades, fazendo com que estas espécies sejam, também, de importância econômica.

Destaca-se na área de amostragem também espécies importante para a saúde pública, como *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Sapajus apela*, *Tayassu pecari* e *Dasyprocta prymnolopha*, espécies que são dispersores de diversas patologias ao ser humano, como febre hemorrágica, febre maculosa, hepatite, entre outras. A aproximação cada vez mais acentuada do ser humano devido a fragmentação e desmate do habitat para construção de habitações humanas, com as áreas em que habitam estas espécies tem levado a quadros de aparecimentos locais destas patologias.

## 4. BIOINDICADORES

### 4.1 HERPETOFAUNA

No estudo do EA/PBA (Amplo 2011) foram definidas três categorias de espécies indicadoras da qualidade ambiental: A) espécies potencialmente indicadoras de boa qualidade ambiental em estudos qualitativos; B) espécies potencialmente indicadoras de boa qualidade ambiental em estudos quantitativos; C) espécies potencialmente indicadoras de ruim qualidade ambiental em estudos quantitativos. Assim, a presença dessas espécies ou variações de suas abundâncias nas campanhas, comparativamente, foi utilizada para avaliação da qualidade do ambiente em cada Locação.

Para categoria A foram considerados os registros em todos os métodos de amostragem e para as categorias B e C, os registros apenas em AIQ. Notar que as espécies bioindicadoras, *Allobates crombiei*, *Colobosaura modesta* e *Coleodactylus meridionalis*, foram classificadas em duas categorias, porque: 1) podem ser considerados de raro encontro em termos geográficos, habitando apenas matas que apresentam serapilheira estruturada com disponibilidade de recursos adequados (umidade, alimento e sítios de oviposição) – mata conservadas (categoria A); e 2) podem ser localmente abundantes o suficiente para serem estudadas em termos quantitativos (categoria B).

#### 4.1.1 LOCAÇÃO 04

- Categoria A – Apesar de não ser registrado na quarta campanha, *Colobosaura modesta* foi observado na primeira e terceira campanhas e *Coleodactylus meridionalis* nas três primeiras campanhas indicando a ocorrência de remanescentes florestais ainda em bom estado de conservação na área.
- Categoria B – Após uma abundância considerada alta na primeira campanha, *Kentropix calcarata* apresentou baixa nas campanhas, segunda, terceira e quarta, apresentando na quinta campanha a mesma abundância da segunda (n = 12), contudo, a espécie foi registrada com abundância satisfatória em todas as campanhas, demonstrando que a localidade dispõem de recursos para manutenção desta espécie. O registro de *Rhinella gr. margaritifera* ocorreu apenas na segunda e quinta campanhas. O lagarto *Coleodactylus meridionalis* apresentou aumento de abundância na segunda campanha, ausência na terceira, presença de um indivíduo na quarta e

ausência na quinta campanha. No geral, assim como na quarta campanha, houve redução na abundância das espécies *Rhinella gr. margaritifera* e *Coleodactylus meridionalis*, provavelmente por fatores bióticos e abióticos (e.g. pressão antrópica) acarretando na diminuição dos recursos ou flutuação pontual das populações destas espécies coincidiram com as datas dos registros (Gráfico 290).

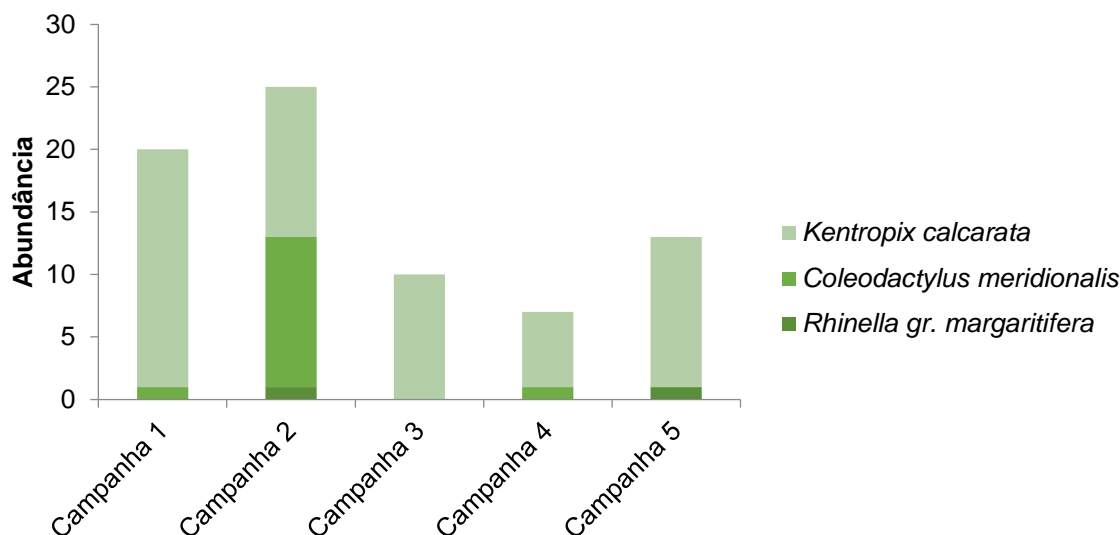


Gráfico 290. Abundância de espécies bioindicadoras da Categoria B registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, realizadas na Locação 04 no município de Bacabeira/MA.

- Categoria C – A espécie *Leptodactylus fuscus*, muito comum em regiões degradadas, foi registrada apenas na segunda e quarta campanhas. O lagarto *Tropidurus hispidus* se mostrou presente nas quatro primeiras campanhas, apresentando maiores abundâncias nas campanhas terceira e quarta. Já a espécie *Ameiva ameiva ameiva* foi registrada em todas as campanhas tendo maiores picos de abundância na segunda e quarta campanhas (período chuvoso) e menores registros na quinta campanha. De forma geral as abundâncias de *A. a. ameiva* oscilaram de acordo com a sazonalidade da localidade (seca e chuva), o mesmo ocorrendo para *L. fuscus* e diferentemente de *T. hispidus* que apresentou abundância sem padrão definido em relação a sazonalidade mas, podendo estar relacionado com fatores antrópicos ou flutuação populacional da espécie (Gráfico 291). A presença de *A. a. ameiva* em todas as campanhas com abundância significativa pode está relacionado com a capacidade de a espécie apresentar dieta variada (adaptação), com itens alimentares disponíveis tanto em ambientes preservados quanto degradados, o que não acontece com as outras espécies aqui apontadas.

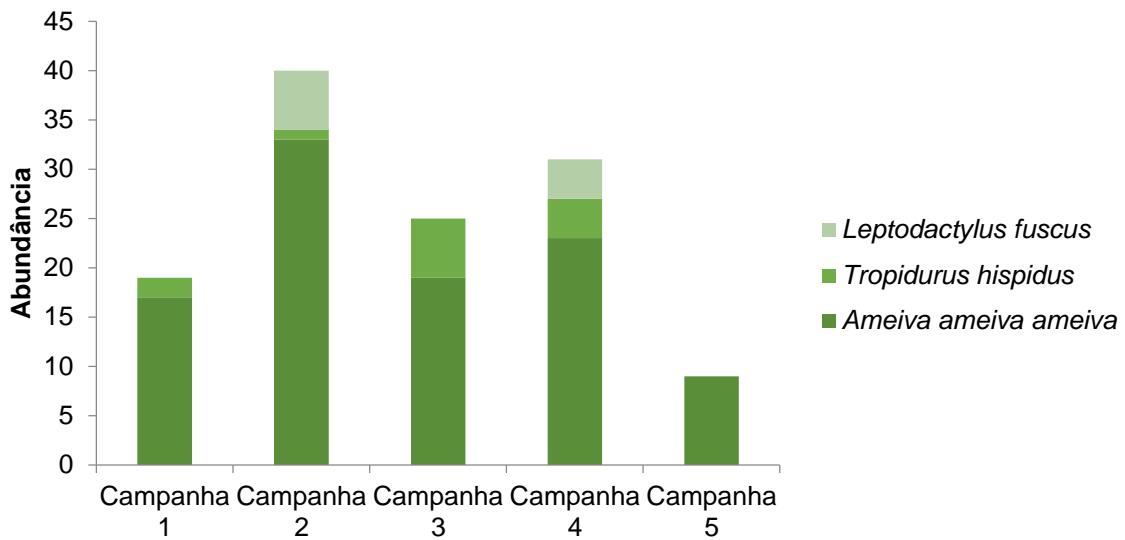


Gráfico 291. Abundância de espécies bioindicadoras da Categoria C registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, realizadas na Localização 04 no município de Bacabeira/MA.

#### 4.1.2 LOCAÇÃO 08

- Categoria A – O registro de *Colobosaura modesta* e *Coleodactylus meridionalis* na primeira, terceira e quinta campanhas, indicam a presença de remanescentes florestais em bom estado de conservação na localidade de estudo.
- Categoria B – Curiosamente *Colobosaura modesta* foi registrado apenas nas campanhas de estação predominantemente seca (primeira, terceira e quinta), apresentando maior abundância na terceira campanha e, provavelmente, a espécie pode apresentar menor atividade em períodos chuvosos ocasionando menor registro. *Kentropix calcarata* foi registrado em todas as campanhas exceto na primeira. Diferentemente de *C. modesta*, foi registrado nas duas estações, contudo, as maiores abundâncias foram na terceira e quinta campanhas, período de seca. Já a espécie *Coleodactylus meridionalis* foi registrada apenas na terceira campanha (Gráfico 292). A presença destas espécies, apesar de suas oscilações e diferenças na abundância, aponta que a localidade de estudo ainda apresenta subsídios para que estas espécies se mantenham na área.



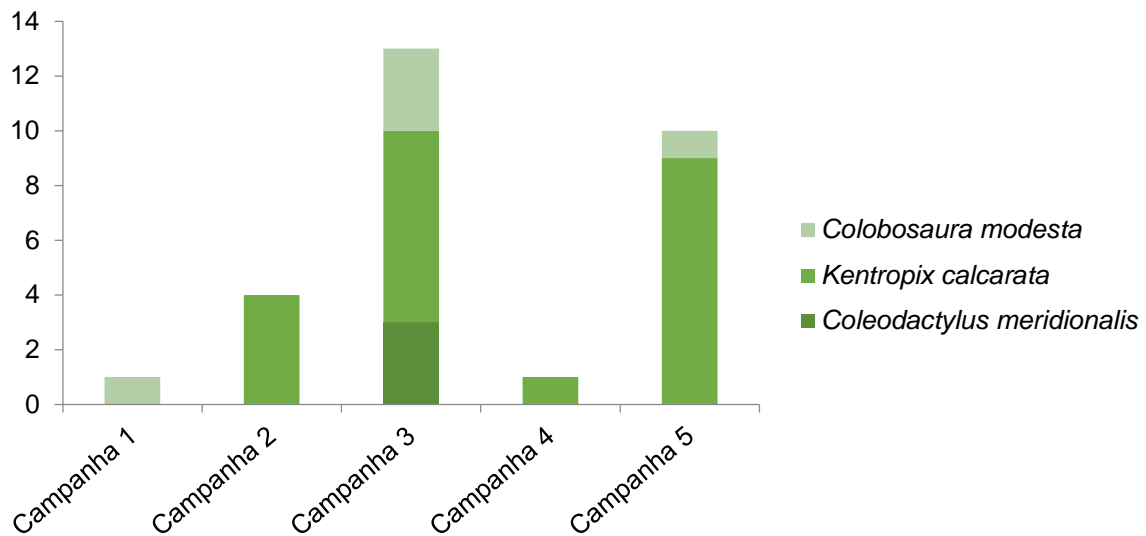


Gráfico 292. Abundância de espécies bioindicadoras da Categoria B registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, realizadas na Locação 08 no município de Miranda do Norte/MA.

- Categoria C – A abundância de *Leptodactylus fuscus* manteve-se praticamente igual nas quatro primeiras campanhas com ausência de registro na quinta campanha. A espécie *Tropidurus hispidus* foi registrada com a mesma abundância na primeira e terceira, não apresentando registro nas demais campanhas. Já *Ameiva ameiva ameiva* obteve abundância significativamente maior em todas as campanhas quando comparadas a com as outras espécies, apresentando suas maiores abundâncias na primeira e terceira campanhas com declínio considerado na quarta e quinta campanhas (Gráfico 293). A abundância de *A. a. ameiva* sofreu declínio significativo após a terceira campanha, assim como *L. fuscus* e *T. hispidus* que não chegaram a ser registrados nesta quinta campanha, levando a creditar que a localidade obteve diminuição de áreas degradadas ou antropizadas. Assim como na Locação 04, a presença de *A. a. ameiva* em todas as campanhas com abundância significativa pode está relacionado com a disponibilidade de recurso, com itens alimentares disponíveis tanto em ambientes preservados quanto degradados.

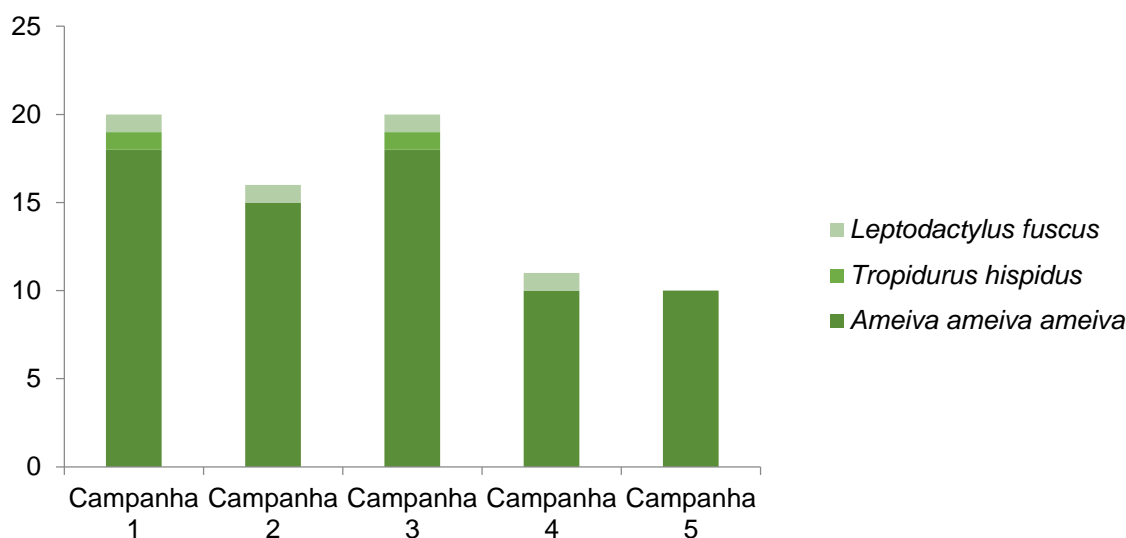


Gráfico 293. Abundância de espécies bioindicadoras da Categoria C registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, realizadas na Locação 08 no município de Miranda do Norte/MA.

#### 4.1.3 LOCAÇÃO 09

- Categoria A – Na quinta campanha não houve registro de espécies, permanecendo os registros de *Coleodactylus meridionalis* nas quatro primeiras campanhas e *Uranoscodon superciliosus* apenas na segunda. O fato de não ser registrada nenhuma espécie para essa categoria pode ser consequência de alguma variação (impacto, degradação, etc.) na localidade no período dos registros, fazendo-se necessárias novas campanhas para confirmação destes resultados.
- Categoria B – *Kentropix calcarata* apresentou maior abundância na primeira campanha e declínio nas campanhas seguintes com menor abundância nesta campanha. Foi registrado apenas um espécime de *Rhinella gr. margaritifera* na segunda campanha, sendo ausente nas demais campanhas. A abundância de *Coleodactylus meridionalis* foi registrada nas quatro primeiras campanhas com significativo aumento de abundância na segunda campanha, seguida de declínio nas campanhas seguintes (Gráfico 294).

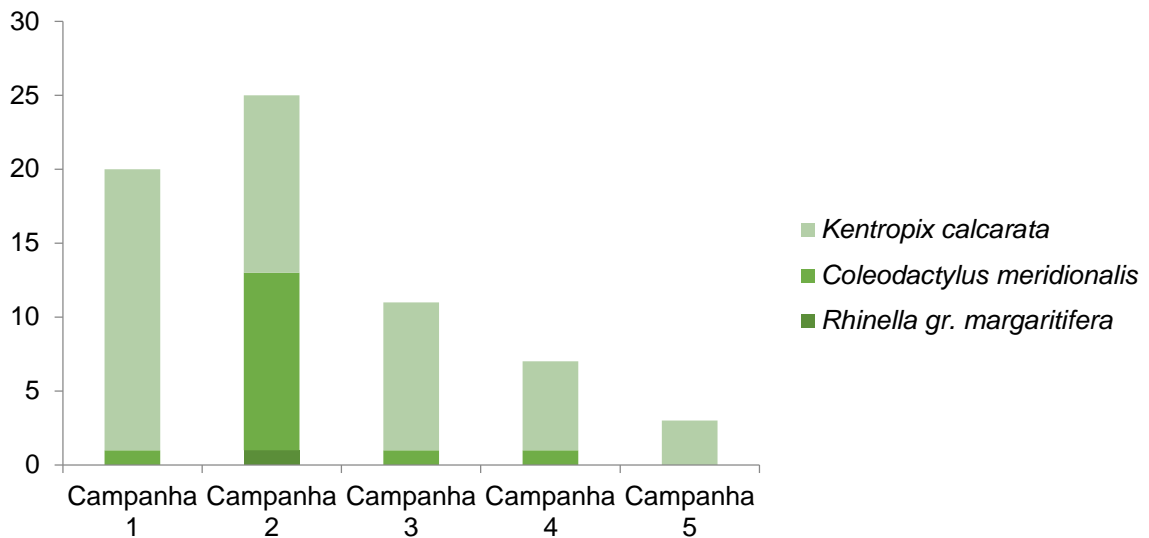


Gráfico 294. Abundância de espécies bioindicadoras da Categoria B registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, realizadas na Localização 09 no município de Arari/MA.

- Categoria C – A espécie de rã *Leptodactylus macrosternum* foi a única que não sofreu alteração em relação à abundância, com apenas um espécime na segunda campanha. Após os registros de *Leptodactylus fuscus* na segunda campanha, a espécie vem sofrendo declínio de abundância nas demais campanhas na qual foi registrada (quarta e quinta). A espécie de lagarto *Tropidurus hispidus* vem sofrendo oscilações na abundância desde seu primeiro registro na primeira campanha, onde apresentou maior abundância na terceira e menor na segunda e quinta campanhas. *Ameiva ameiva ameiva* foi a espécie registrada em todas as campanhas e também a mais abundante quando comparadas com as outras espécies, tendo seus maiores picos de abundância na segunda e quarta campanhas (Gráfico 295). A presença de *A. a. ameiva* em todas as campanhas, assim como nas Locações 04 e 08, com abundância significativa pode está relacionado com a disponibilidade de recurso, com itens alimentares disponíveis tanto em ambientes preservados quanto degradados.

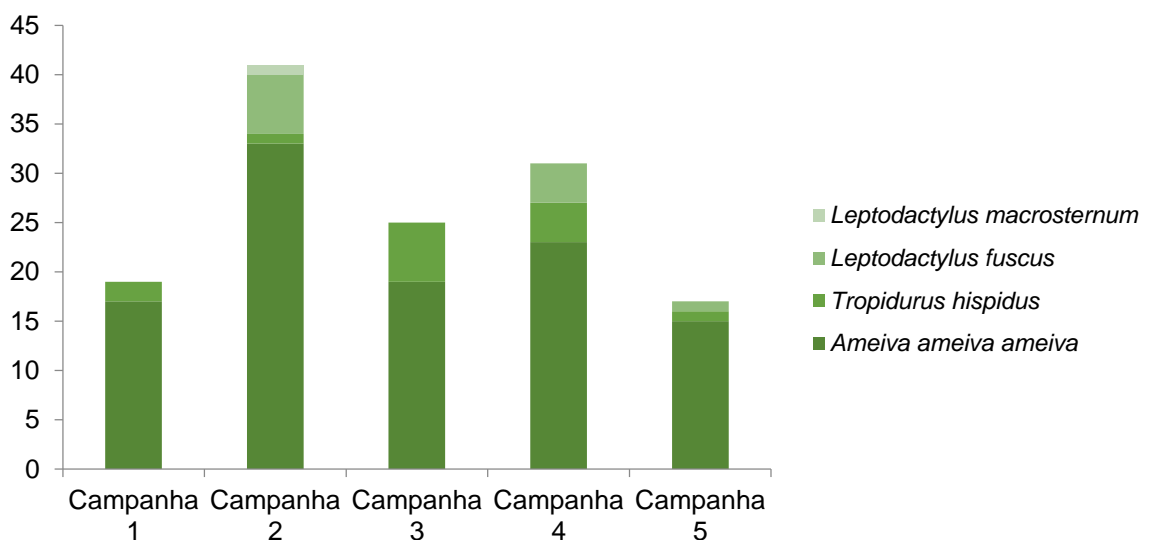


Gráfico 295. Abundância de espécies bioindicadoras da Categoria C registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Locação 09, Arari/MA.

#### 4.1.4 LOCAÇÃO 17

- Categoria A – O encontro de *Colobosaura modesta* nas três primeiras campanhas, *Coleodactylus meridionalis* e *Uranoscodon superciliosus* apenas na segunda campanha, indica a existência de remanescentes florestais ainda conservados na área, principalmente mata ripária.
- Categoria B – A espécie *Coleodactylus meridionalis* foi registrada apenas na segunda campanha. A abundância de *Colobosaura modesta* foi idêntica nas duas primeiras campanhas e sofre significativo aumento na terceira e nenhum registro na quarta e quinta campanhas (Gráfico 296). A presença de apenas duas espécies e com baixa abundância nesta categoria, após cinco campanhas na “mesma localidade de registro”, aponta que a área de estudo sofre significativa antropização, degradação ou impacto ambiental e conseqüentemente déficit de recursos para que outras espécies ocorram e possam manter sua população viável na área em questão.

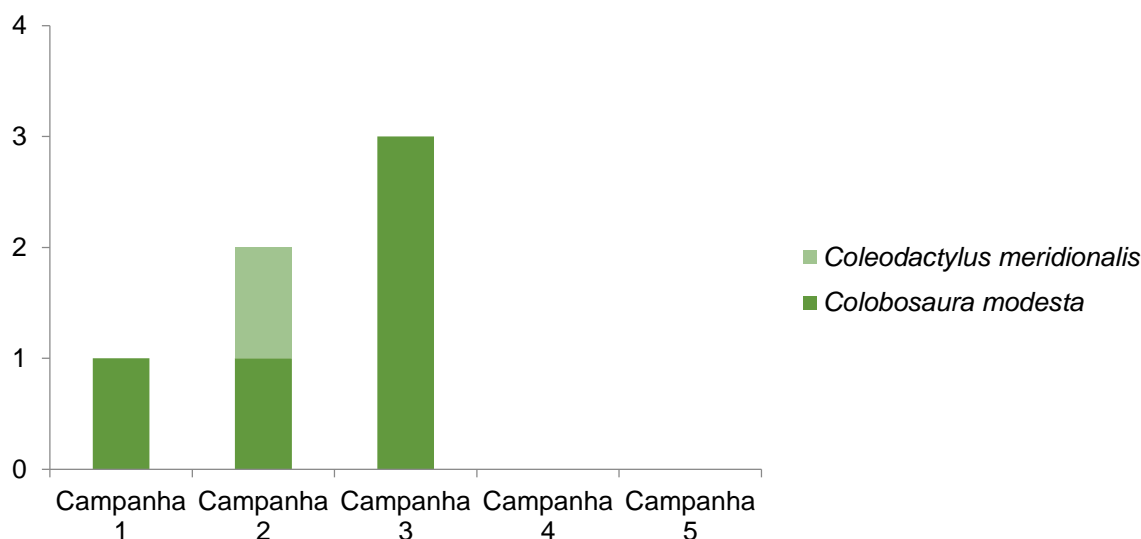


Gráfico 296. Abundância de espécies bioindicadoras da Categoria B registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Locação 17, Alto Alegre do Pindaré/MA.

- Categoria C – *Leptodactylus macrosternum* foi registrada apenas na segunda, terceira e quarta campanhas, apresentando maior abundância na segunda campanha. *Leptodactylus fuscus* foi registrado na terceira campanha em seguida sofreu aumento da abundância na quarta campanha e declínio na quinta campanha. *Rhinella schneideri* não foi registrada na primeira campanha, mas foi a espécie mais abundante na segunda, sofrendo significativa diminuição nas campanhas seguintes. Após a primeira campanha a espécie *Ameiva ameiva ameiva* apresentou redução da abundância na segunda campanha, em seguida acréscimo na terceira e praticamente

mantendo a mesma abundância na quarta e acréscimo na quinta campanha, mantendo o padrão de oscilação na abundância semelhante às localidades acima mencionadas. A maior abundância na segunda amostra provavelmente relacionou-se a períodos de recrutamento de *R. schneideri* e *L. macrosternum*, assim como para *A. a. ameiva* na terceira campanha, além dos itens alimentares disponíveis tanto em ambientes preservados quanto degradados na localidade de estudo (Gráfico 297).

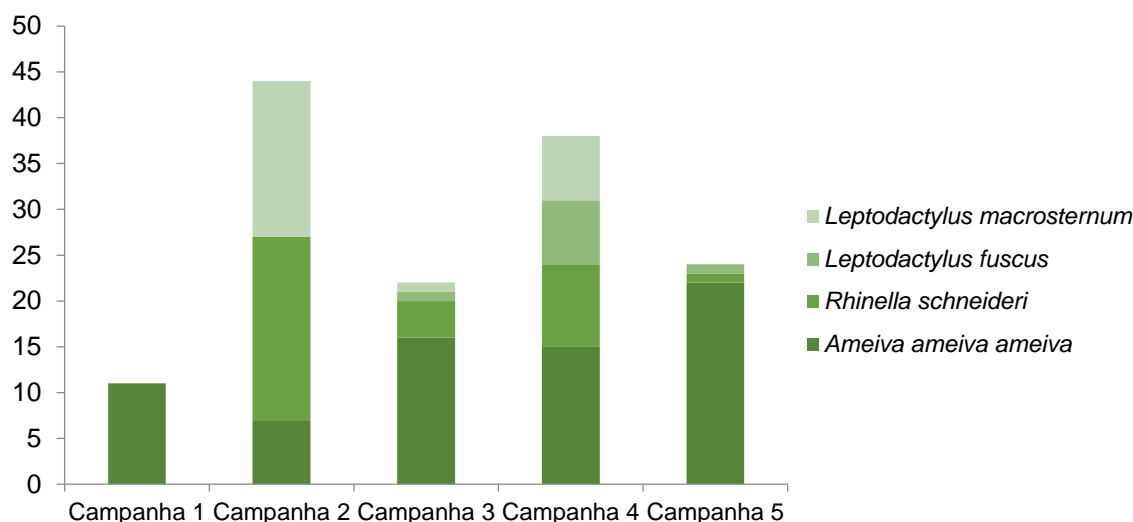


Gráfico 297. Abundância de espécies bioindicadoras da Categoria C registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, realizadas na Locação 17 no município de Alto Alegre do Pindaré/MA.

#### 4.1.5 LOCAÇÃO 22

- Categoria A – O registro de *Coleodactylus meridionalis* na primeira, segunda e quinta campanhas e *Colobosaura modesta* nas cinco campanhas configura que a área monitorada constitui remanescentes florestais ainda conservados na área, principalmente mata ripária.
- Categoria B – *Rhinella* gr. *margaritifera* foi registrada apenas na primeira campanha. A espécie *Coleodactylus meridionalis* foi registrado nas campanhas primeira e segunda com a mesma abundância e na quinta campanha com aumento considerável da abundância. A abundância de *Colobosaura modesta* foi baixa nas três primeiras campanhas, sofrendo um considerado aumento na quarta campanha e declínio na quinta campanha (Gráfico 298). Apesar de apenas um registro de *R. gr. margaritifera*, o registro de *C. meridionalis* e *C. modesta* com abundância considerável nas últimas duas campanhas apontam que a área ainda se encontra com níveis aceitáveis, indicando a presença de remanescentes florestais em bom estado de conservação na localidade de estudo.



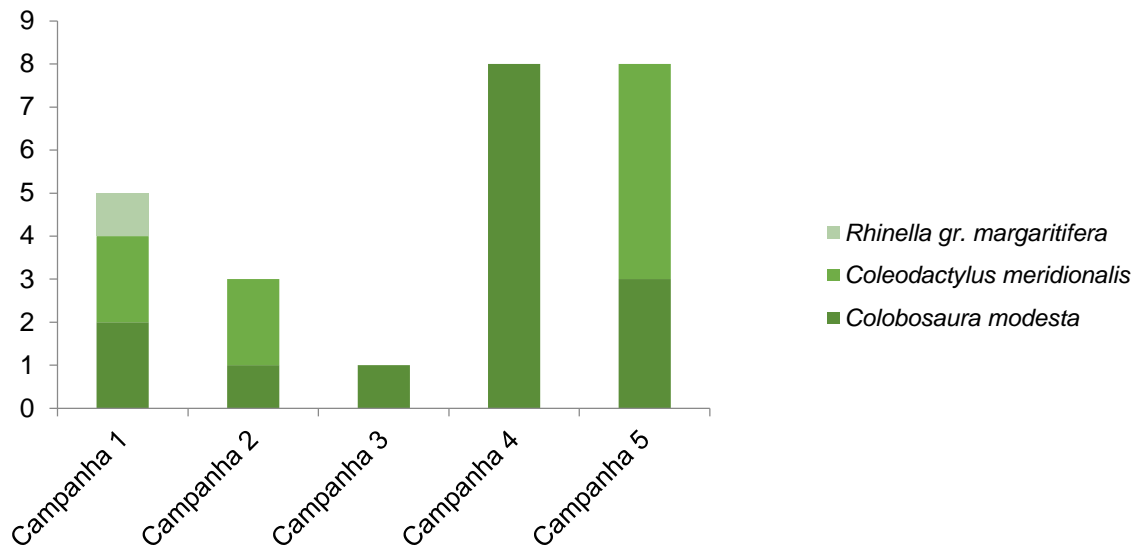


Gráfico 298. Abundância de espécies bioindicadoras da Categoria B registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 22, Buriticupu/MA.

- Categoria C – *Tropidurus hispidus* aparece com baixa abundância nas duas primeiras campanhas e ausência de indivíduos na terceira e quarta campanhas e aumento significativo da abundância na quinta campanha. *Rhinella schneideri* foi registrado com baixa abundância na quarta e quinta campanhas. Assim como em todas as Localidades já citadas acima a abundância de *Ameiva ameiva ameiva* oscila entre as campanhas, tendo nesta em particular a ausência da espécie na segunda campanha, mantendo-se iguais na primeira e quarta campanhas e um acréscimo significativo na quinta campanha (Gráfico 299). Com a baixa abundância de *T. hispidus* e *R. schneideri*, podemos inferir que a localidade de estudo encontra-se com certo grau de conservação como dito para as espécies da Categoria B, exceto por *A. a. ameiva* que ainda permanece dominante na área de estudo.

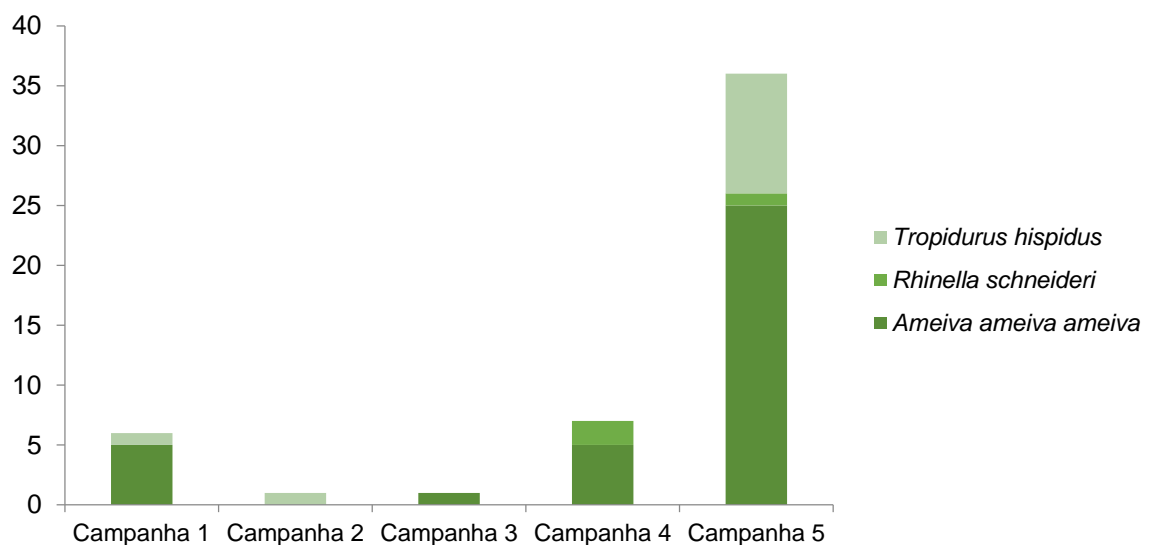


Gráfico 299. Abundância de espécies bioindicadoras da Categoria C registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 22, Buriticupu/MA.

#### 4.1.6 LOCAÇÃO 24

Categoria A – A presença de *Allobates crombiei*, *Colobosaura modesta* e *Coleodactylus meridionalis*, ao longo das seis campanhas, evidencia a existência de mata ombrófila densa de terra firme em bom estado de conservação pelo menos destinada ao monitoramento.

Categoria B – A espécie *Coleodactylus meridionalis* foi registrada apenas na quinta e sexta campanhas, *Kentropix calcarata* foi registrada na segunda, terceira, quinta e sexta campanhas, *Colobosaura modesta* foi registrada em todas as campanhas e *Allobates crombiei* apenas na quinta campanha (Gráfico 300). Apesar da oscilação na abundância das espécies ao longo das seis campanhas, estes resultados apontam presença de remanescentes florestais ainda em bom estado de conservação na localidade de estudo.

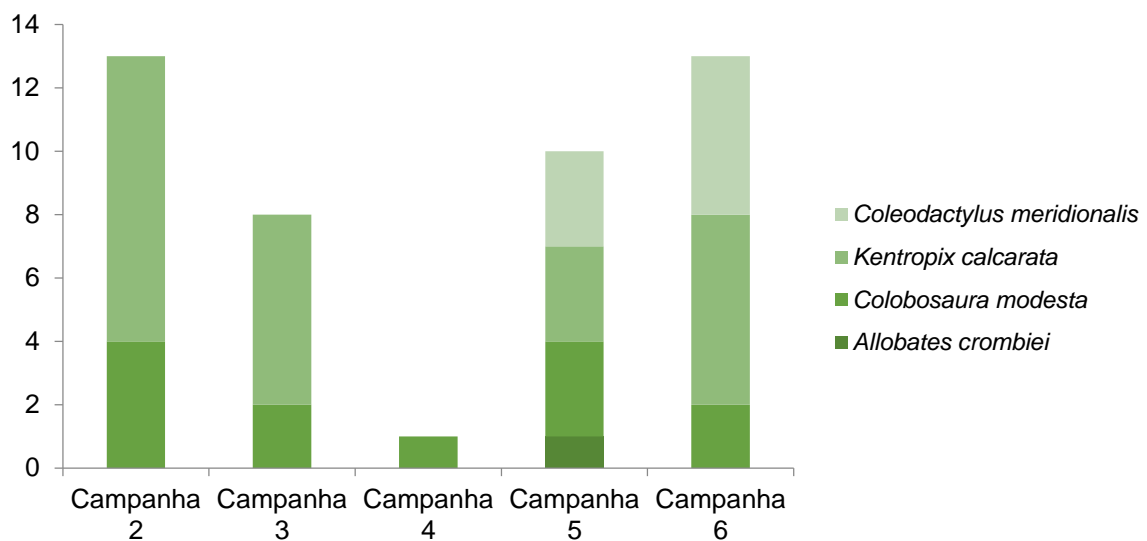


Gráfico 300. Abundância de espécies bioindicadoras da Categoria B registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 24, Bom Jesus das Selvas/MA.

Categoria C – Apesar de oscilarem *Ameiva ameiva ameiva* e *Tropidurus hispidus* são as espécies mais abundantes ocorrendo em todas as campanhas, exceto a quarta, seguida de *Cnemidophorus cryptus* com abundância intermediária e demais espécies com baixa abundância oscilando durante as seis campanhas realizadas (Gráfico 301). Estas espécies são consideradas oportunistas e, portanto, a medida que suas abundâncias aumentam é sinal que a área vem sofrendo alterações antrópicas e a medida que sofrem recuperação tendem a diminuir em áreas menos afetadas.

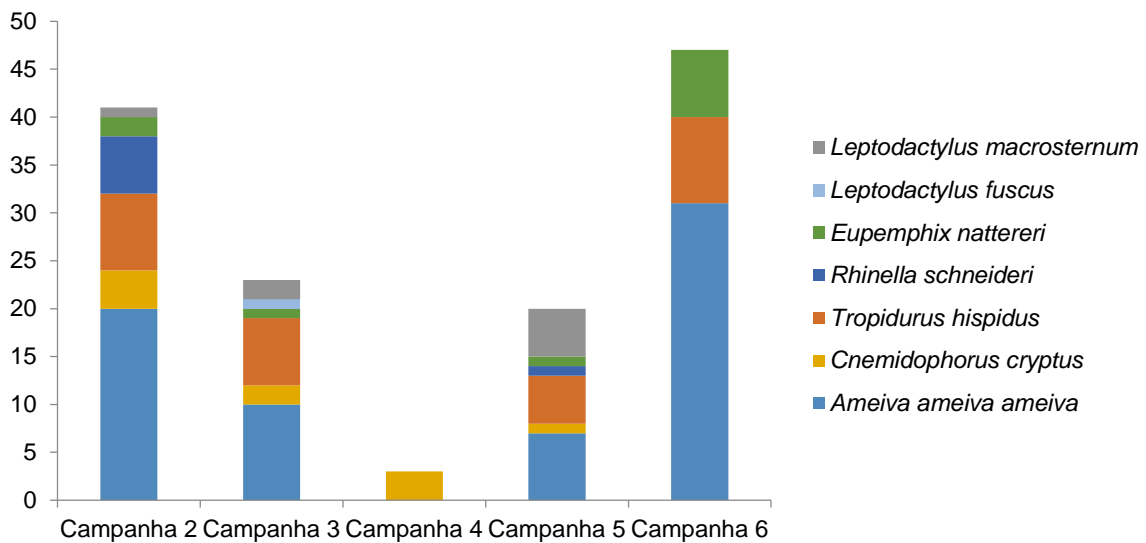


Gráfico 301. Abundância de espécies bioindicadoras da Categoria C registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 24, Bom Jesus das Selvas/MA.

#### 4.1.7 LOCAÇÃO 46

Não foram utilizadas as amostras da Localização 46 por serem insuficientes e oriundas apenas do método de PLT.

#### 4.1.8 LOCAÇÃO 48

- Categoria A – A presença de *Allophryne ruthveni*, *Pipa pipa*, *Phyllomedusa bicolor*, *Cercosaura argulus*, *Chatogekko amazonicus* ao longo das cinco campanhas já realizadas evidencia a existência de mata ombrófila densa de terra firme em bom estado de conservação na área monitorada com recursos suficientes para manutenção da população destas espécies.
- Categoria B – A espécie *Kentropyx calcarata* foi registrada na quarta e quinta campanhas. *Chatogekko amazonicus* foi registrada na primeira campanha com apenas um indivíduo. *Rhinella* gr. *margaritifera* foi registrada em todas as campanhas apresentando maiores abundâncias na primeira e quarta campanhas (Gráfico 302). Esses resultados apontam presença de remanescentes florestais em bom estado de conservação na localidade de estudo, principalmente pelos registros de *R.* gr. *margaritifera* em todas as campanhas.

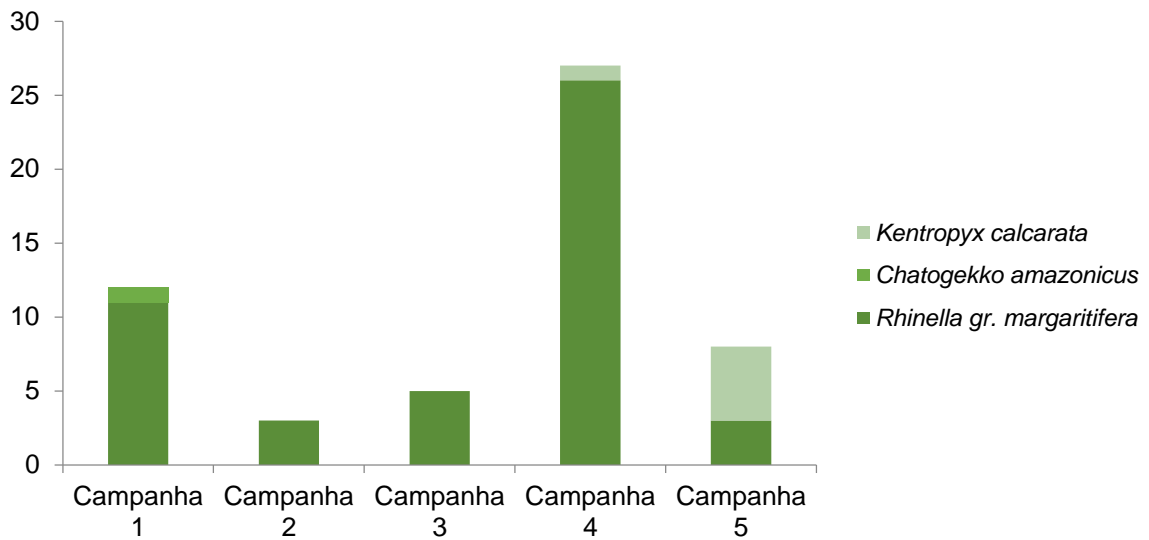


Gráfico 302. Abundância de espécies bioindicadoras da Categoria B registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 48, Marabá/PA.

- Categoria C – Apenas *Rhinella marina* e *Rhinella schneideri* foram registradas, cada espécie com apenas dois indivíduos na segunda campanha (Gráfico 303). Por se tratar de espécie com boa adaptação para ambientes antropizados e degradados e por apresentar baixa abundância, pode-se inferir que a área se encontra conservada.

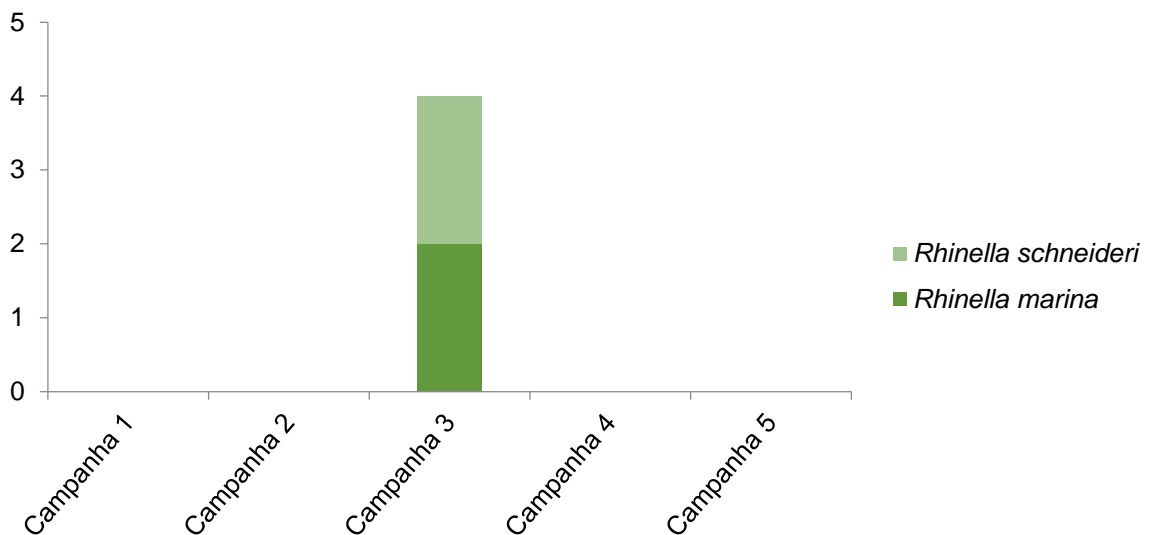


Gráfico 303. Abundância de espécies bioindicadoras da Categoria C registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, Localização 48, Marabá/PA.

#### 4.1.9 LOCAÇÃO 51

- Categoria A – A presença de *Allophryne ruthveni*, *Engystomops freibergeri*, *Ossteocephalus lepieurii*, *Phyllomedusa bicolor* (Anura), *Stenocercus* sp., *Uranoscodon superciliosus*, *Potamites ecleopus* (Lagartos), *Atractus albuquerquei* e

*Lachesis muta* (Serpente) ao longo das cinco campanhas, evidencia a existência de mata ombrófila densa de terra firme em excelente estado de conservação na área monitorada.

- Categoria B – A espécie com maior dominância e conseqüentemente mais abundante foi *Kentropyx calcarata* com registros na primeira, segunda, quarta e quinta campanhas. Foi registrado um exemplar não identificado de *Stenocercus* sp. (MRS, 2012) na terceira campanha. A espécie *Rhinella* gr. *margaritifera* foi registrada em todas as campanhas exceto na terceira e com maior abundância na segunda (Gráfico 304).

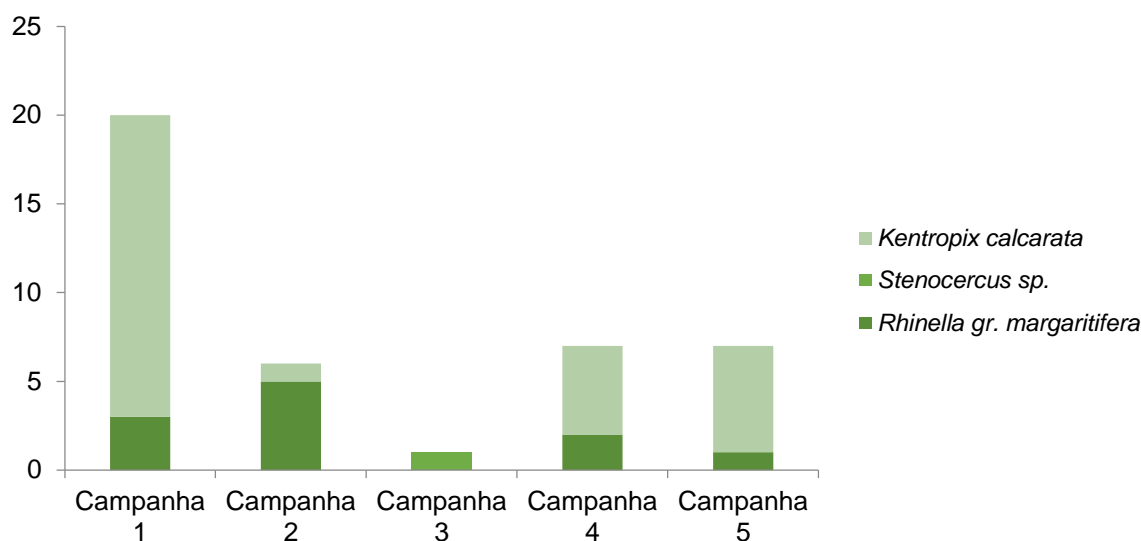


Gráfico 304. Abundância de espécies bioindicadoras da Categoria B registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, realizadas na Locação 51, Marabá/PA.

- Categoria C – A espécie *Rhinella marina* apresentou abundância de cinco espécimes na terceira campanha e *Tropidurus oreadicus* apenas um espécime na primeira campanha, configurando que a área monitorada encontra-se bem preservada com poucas espécies bioindicadoras de perturbação ambiental (Gráfico 305).



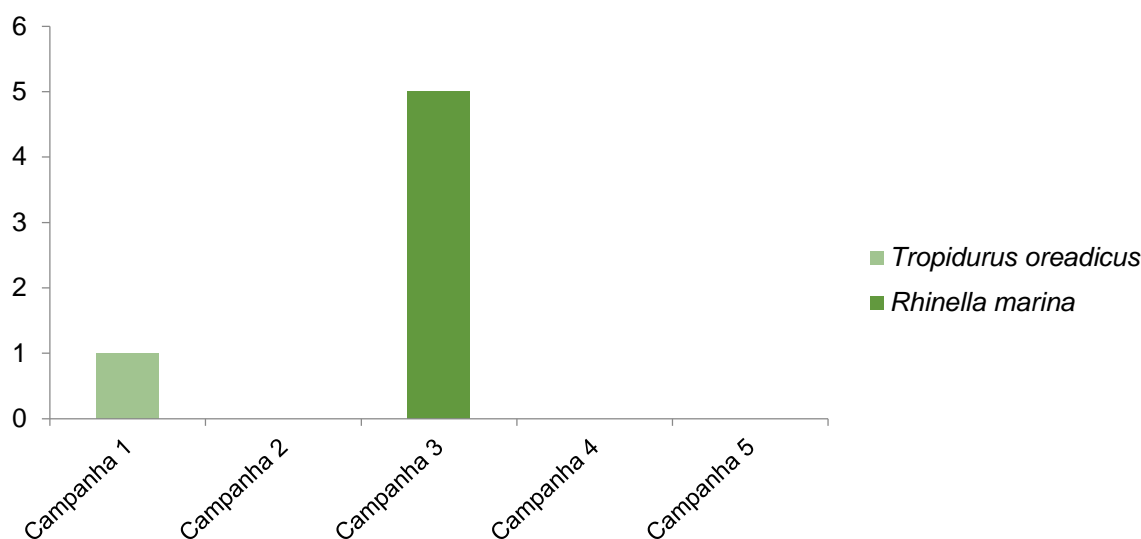


Gráfico 305. Abundância de espécies bioindicadoras da Categoria C registradas nas cinco campanhas do Projeto EEFC, realizadas na Localização 51, município de Marabá/PA.

No geral pode-se observar que nenhuma das Categorias de Bioindicadores (A, B e C) em todas as campanhas manteve regularidade na abundância das espécies, apresentando oscilações durante as estações seca e chuvosa (sazonalidade), exceto para a espécie de lagarto *Ameiva ameiva ameiva* da Categoria C, que pode ser encontrado nos dois ciclos sazonais e nos mais variados ambientes tanto em áreas conservadas como alteradas ou antropizada.

Após cinco campanhas foi possível traçar um perfil superficial das Locações amostradas. Dentre todas as localidades aqui amostradas, as Locações 04, 08, 09 e 17 (Maranhão) apresentaram pior estado de conservação, com várias áreas alteradas (agricultura e pastagem) ou degradadas (extração de madeira e/ou caça), mas ainda sim percebe-se a ocorrência pontual de espécie bioindicadoras de qualidade ambiental. Portanto, com a continuidade do monitoramento destas espécies é possível o registro de mais dados e consequentemente a adoção de medidas para minimizar ou até mesmo reverter o cenário atual destas localidades. As localidades nas quais estão inseridas as Locações 22 (Maranhão), 48 e 51 (Pará) se encontram com melhor estado de conservação com presença de várias espécies sensíveis a alterações, perturbação ou degradação ambiental. É possível observar que estas áreas apresentam fragmentos de floresta ombrófila densa de terra firme em bom estado de conservação ou poucos alterados, fatores que fornecem subsídios (recursos) para que espécies mais sensíveis possam manter suas populações viáveis dentro das áreas amostradas.

Contudo, seria precipitado tecer conclusões mais refinadas com base apenas nos resultados obtidos, sendo necessária a continuidade de monitoramento das espécies em períodos padronizados para o entendimento mais claro e evidente de como os fatores ambientais (levando em consideração flutuações naturais em função de diversos fatores bióticos e abióticos, em geral não perceptíveis facilmente) e antrópicos são exercidos sobre as espécies ao ponto de sofrer influencia na manutenção destas populações.

## 4.2 AVIFAUNA

A análise dos grupos bioindicadores para a avifauna levou em consideração a investigação quantitativa da riqueza de táxons pertencentes a famílias associadas a ambientes florestais e táxons associados a ambientes abertos. Para a Locação 09 que está inserida na baixada maranhense foram analisados táxons associados a ambientes alagados. Para espécies associadas a ambientes antropizados foram considerados os aspectos quali/quantitativos e a escolha dos táxons foram adaptadas de Stotz et al 1996. Uma maior abundância e ou o domínio das espécies associadas a ambientes alterados sobre as demais caracteriza uma área como alterada.

Os critérios acima permitem uma adaptação dos grupos bioindicadores ao longo da execução do programa e permite a comparação entre diferentes fitofisionomias e centros de endemismo ao longo da extensão da EFC. As famílias utilizadas como bioindicadores de áreas florestais foram: Picidae, Thamnophilidae, Dendrocolaptidae, Pipridae, Tityridae, Tyrannidae e Thraupidae. A família Emberizidae foi utilizada como indicadora de áreas abertas e a família Rallidae como indicadora de ambientes alagados assim como toda a fauna associada a áreas úmidas. A Locação 46 foi utilizada como grupo controle por ser o ambiente seccionado pela EFC com maior nível de conservação.

Através da análise de ordenação (NMDS) foi obtida a similaridade pelo índice quantitativo de Bray Curtis entre as locações 4, 8, 9, 17, 22, 24, 46, 48 e 51 entre as famílias bioindicadoras. As campanhas 2, 3 e 4 realizadas no interior da Terra indígena Locação 46 foram as que apresentaram os melhores resultados e se agruparam muito próximas e a direita dos eixos (X, Y) juntamente com as cinco campanhas da Locação 51 e quatro da 48, exceto a campanha 2. Por outro lado, a Locação 08 foi a que apresentou os piores resultados e se agrupou no lado o oposto apresentando a menor similaridade com a Locação 46. A maioria das campanhas de cada Locação se agruparam próximas entre si, o que indica uma estabilidade ao longo do tempo (Gráfico 306).

A Locação 24, a única que se teve campanhas em todas as fases do monitoramento, apresentou dois agrupamentos distintos, onde o grupo com melhor qualidade ambiental foi composto pelas campanhas três, cinco e seis, o que nos permite afirmar que a área recuperou ao final da obra a qualidade ambiental observada terceira campanha. A quarta campanha, isolada das demais, foi marcada pela forte seca durante sua execução o que permite afirmar que as variações na área se deram em decorrência da sazonalidade (Gráfico 306).

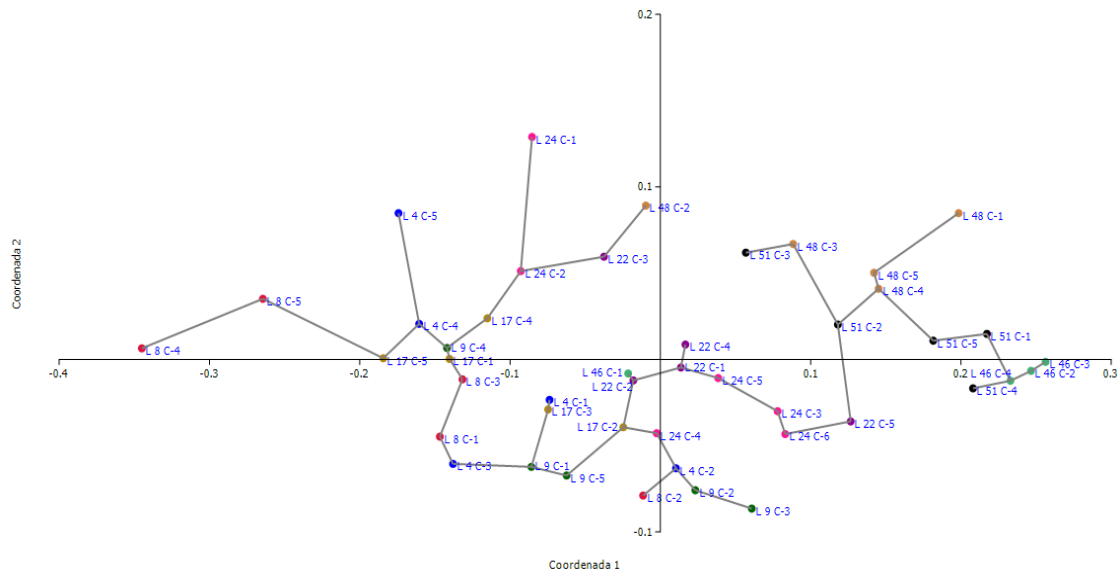


Gráfico 306: Similaridade de Bray Curtis entre as nove Loções através da análise de ordenação (NMDS) ao longo do monitoramento.

Legenda: L: loção e C campanha.

Efeitos sazonais podem ser observados na análise de ordenação quando se observa os agrupamentos formados pelas loções 4 e 17, onde as campanhas realizadas posteriormente aos incêndios florestais foram mais similares entre si (Gráfico 306).

A família Dendrocolaptidae, restrita à região neotropical, compreende as aves comumente denominadas como arapaçus. São pássaros associados a ambientes florestais, arborícolas alimentando-se de artrópodes e/ou pequenos vertebrados abrigados nos galhos de árvores ou na flora associada, além de nidificarem nos ocos de árvores, troncos em decomposição ou ninhos de outros animais. Tais características tornam essa família dependente de áreas florestais apresentando comunidades ricas associadas a epífitas. Uma riqueza elevada da família em uma determinada localidade constitui em uma indicação de um ambiente florestal de sucessão avançado e bem conservado possuindo um estrato intermediário amplo.

Os membros da família Thamnophilidae são insetívoros associados a formigas de correição. Ocupam diversos estratos da vegetação o que favorece a grande diversidade apresentada pelo grupo (Sick 1997).

A família Pipridae é composta por espécies florestais pouco tolerantes a áreas abertas. Uma riqueza elevada é um forte indicador da qualidade ambiental de uma localidade. A rendeira (*Manacus manacus* – Foto 357) é um membro da família tolerante a ambientes florestais secundários e antropizados onde é abundante. Os membros da família são espécies que habitam predominantemente o estrato intermediário, que são limitados em ambientes em sucessão inicial em decorrência da baixa altura da vegetação. Desta forma, uma riqueza elevada da família caracteriza ambientes com elevada qualidade ambiental.

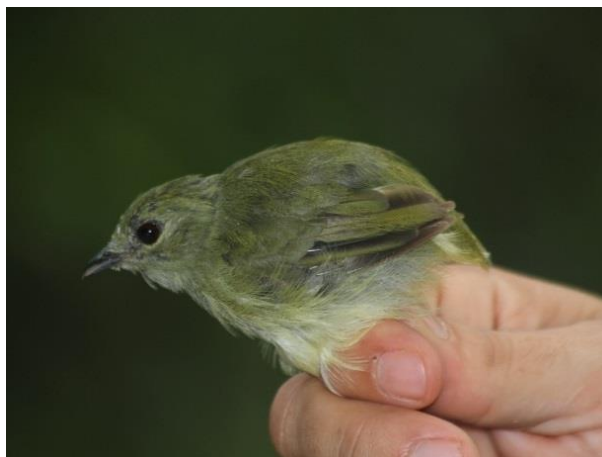


Foto 357: rendeira (*Manacus manacus*). Foto: Eduardo Alteff.

A família Tityridade da ordem Passeriformes é composta por espécies frugívoras que habitam predominantemente o dossel florestal, porém espécies do gênero *Pachyramphus* podem ser mais tolerantes e abrigarem bordas florestais ou áreas antropizadas, como o caneleiro-cinzento (*P. rufus* – Foto 358). Já os anambés são espécies de dossel e de sensibilidade média sendo representados por três espécies na área: o anambé-branco-de-bochecha-parda (*Tityra inquisitor* – Foto 359).

A família Thraupidae é composta por aves onívoras, preferencialmente herbívoras alimentam-se principalmente de frutos, néctar e flores. Normalmente observadas em bandos onde forrageiam buscando alimento disponível. Devido a sua coloração e canto vistosos muitas são apreciadas como aves de xerimbabo.

A família Tyrannidae é a mais rica do Brasil, diversidade atribuída devido ao dos Táxons integrantes do grupo ocuparem todos os estratos da vegetação favorecendo a diversificação dos tiranídeos (Sick 1997).

A família Picidae engloba os pica-paus e a maioria é dependente de árvores na qual retiram larvas de insetos e de seus ovos onde nidificam. Desta forma uma diversidade elevada da família Picidae é sinal que o ambiente estudado é dotado de uma comunidade ecológica rica, espécies de maior parte dependem de árvores com diâmetro maior.



Foto 358: Caneleiro-cinzento (*P. rufus*). Foto: Eduardo Alteff.



Foto 359: Anambé-branco-de-bochecha-parda (*T. inquisitor*). Foto: Eduardo Alteff.

Já a família Emberizidae compreende a táxons associados a ambientes abertos, brejos, clareiras ou bordas onde há a predominância de gramíneas, podem estar associado a bambuzais em período reprodutivo. Desta forma muitos táxons da família são migratórios (Sick 1997).

#### 4.2.1 LOCAÇÃO 04

A Locação 04 consiste em um pequeno fragmento de floresta ombrófila aberta secundária. Seu perímetro é marcado por pastagens e áreas alagadas da baixada. Durante a terceira campanha boa parte da localidade foi atingida por incêndios florestais, fato que exerceu forte influência na riqueza de espécies da área. Esse efeito perdurou até a campanha atual, porém, foi observada a recuperação dos valores nas comunidades de aves. Durante as primeiras campanhas a área apresentava uma comunidade rica e típica de fragmentos secundários em melhor estado de conservação e a partir da terceira campanha foi observada uma redução significativa nos parâmetros riqueza e diversidade, o que pode ser comprovado na redução da diversidade de famílias bioindicadoras (Gráfico 306 e Gráfico 307).

Durante a terceira campanha as famílias que sofreram declínio em sua riqueza foram Tyrannidae, Thraupidae e Picidae. Em compensação a família Emberizidae apresentou o melhor resultado. Na quarta campanha os resultados foram similares a terceira, mas com uma redução na riqueza das famílias Tyrannidae e Emberizidae e a recuperação dos valores em Thraupidae. Já na quinta campanha foi observada uma pequena recuperação nos resultados (Gráfico 307).

A forte estação seca que ocorreu no ano de 2012 provocou uma queda da qualidade ambiental na área, que vem se recuperando. Áreas pequenas e fragmentadas são mais sensíveis a perturbações ambientais, tais como incêndios florestais e variações sazonais, como foi observado nesta Locação.

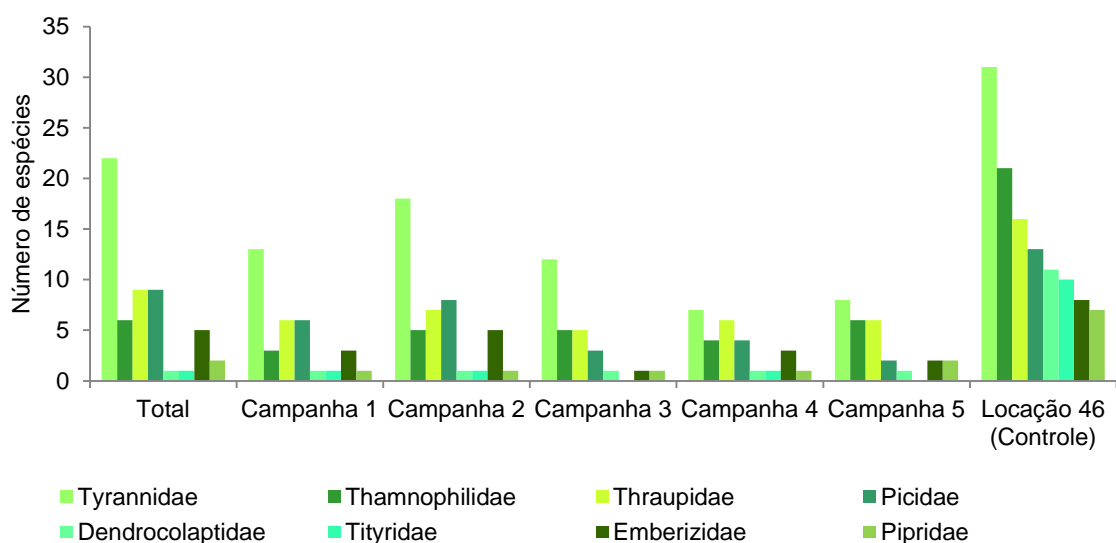


Gráfico 307: Comparação entre as famílias bioindicadoras durante o monitoramento de aves da Locação 04 em comparação com a Locação 46.



#### 4.2.2 LOCAÇÃO 08

A Locação 08 apresentou uma comunidade faunística pobre ao longo do monitoramento em decorrência do ambiente já se encontrar altamente impactado. Sua vegetação é caracterizada pela predominância de babaçus. Apresentou ao longo dos levantamentos uma fauna típica de áreas primárias e antropizadas. A partir da terceira campanha, a riqueza apresentou uma redução quando comparada às campanhas anteriores, provavelmente devido ao efeito da forte estação seca que marcou o último ano. Em relação à fauna indicadora de qualidade ambiental, os resultados ao longo das campanhas apresentaram baixa variação, exceto pela família Tyrannidae que apresentou resultado elevado na segunda campanha.

Tanto a baixa riqueza como sua redução ao longo das campanhas puderam ser observadas nos resultados da fauna bioindicadora para área. Quando comparada com a Locação 46, que apresenta vegetação em sucessão avançada, a riqueza das famílias bioindicadoras da Locação 08 foi muito inferior, sobretudo os táxons dependentes de florestas estratificadas e diversas, como as espécies das famílias Dendrocolaptidae, Thamnophilidae, Pipridae e Tityridae. Já a riqueza da família Emberizidae foi similar à observada na Locação 46 (Gráfico 306 e Gráfico 308).

Ainda não houve intervenções diretas para a duplicação da Locação 08. Há atividades não concentradas na área de estudo, com a única influência perceptível sendo a do aumento do tráfego nas vias de acesso à Locação 07, que está em processo de obras. Ressalta-se que o mesmo já se encontra elevado devido a presença de diversas comunidades no entorno da área.

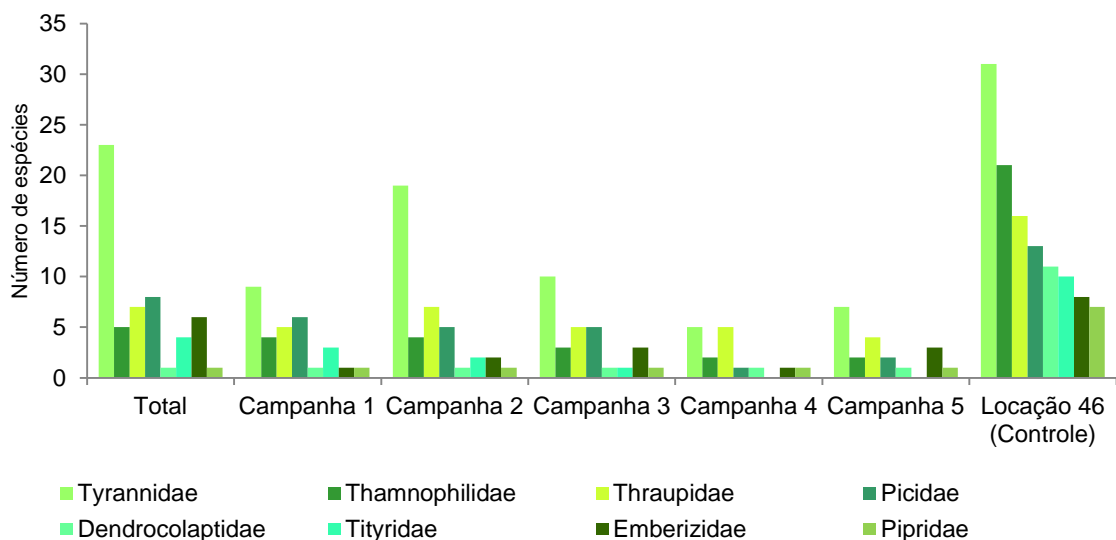


Gráfico 308: Riquezas das famílias Bioindicadoras durante o monitoramento de aves na Locação 08 e a comparação com a Locação 46.

Através da análise dos táxons bioindicadores da Locação 08 é possível concluir que a área de estudo vem apresentando uma comunidade faunística pouco diversa e mesmo com a redução na riqueza nas duas últimas campanhas o local se encontra estabilizado e com comunidades características de ambientes em sucessão inicial.

### 4.2.3 LOCAÇÃO 09

A Locação 09 está situada na baixada maranhense e sua composição faunística é fortemente influenciada pela fitofisionomia flúvio-lacustre. Desta forma, para análise da fauna bioindicadora, foram incluídos os táxons associados a áreas úmidas (Accordi 2010) e a utilização da Locação 46 não se justifica devido ao ambiente das áreas serem distintos. Através da análise da fauna bioindicadora é possível concluir que ao longo do monitoramento a terceira campanha foi a que apresentou os melhores resultados. Durante a quarta campanha ocorreu uma queda na riqueza de bioindicadores que apresentou uma retomada na quinta campanha (Gráfico 309).

A Locação 09 se encontra sob influência do cultivo irrigado de arroz, que ocorre ao longo das áreas amostrais. A quarta campanha foi executada no período quando os arrozais estavam sem cultivo ou em fase de aração do solo, o que provocou a redução de ambientes alagados e conseqüentemente numa queda da riqueza de bioindicadores (Gráfico 309). A rizicultura exerce uma grande influência na composição faunística e a mesma tem modificado a disponibilidade de ambientes paludosos na região. De acordo com a fase do cultivo do arroz a área fornecerá ambientes mais propícios ou não para as espécies, refletindo na composição faunística da área.

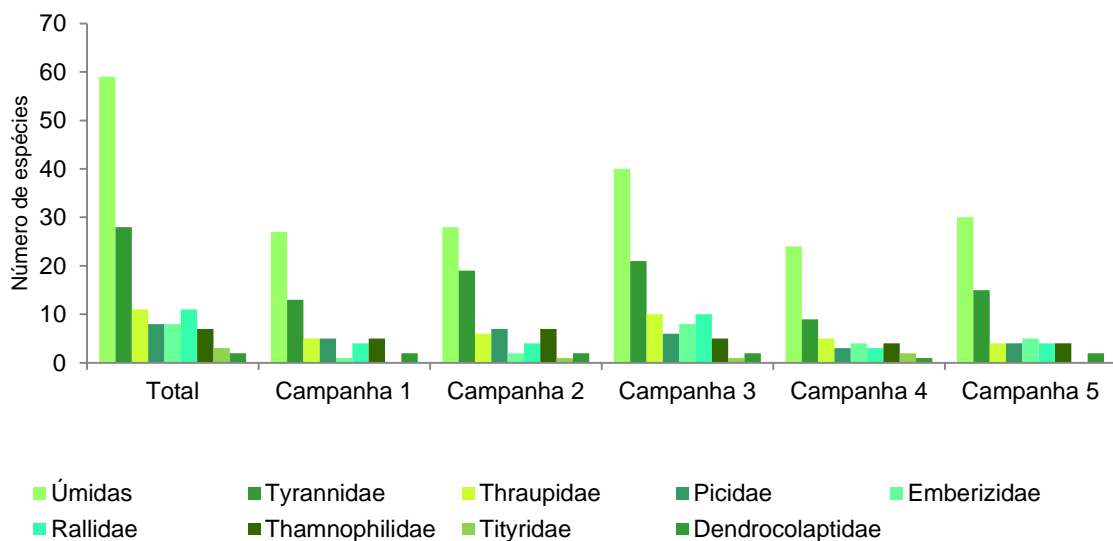


Gráfico 309: Riqueza dos táxons bioindicadores registrados durante o monitoramento de aves na Locação 09.

### 4.2.4 LOCAÇÃO 17

A Locação 17 está inserida na várzea do rio Pindaré e já teve boa parte de sua cobertura vegetal extraída para abertura de pastagens e/ou áreas de cultivo. Atualmente é composta por um mosaico de vegetações com a predominância de Babaçu, pastagens e/ou cultivos. A composição da vegetação da localidade foi o fator mais preponderante para presença de uma comunidade de aves formada por espécies típicas a ambientes primários e com uma baixa incidência de táxons bioindicadores associados a ambientes conservados.

Durante a terceira campanha, a área passou por incêndios florestais o que resultou na perda da riqueza de bioindicadores durante a coleta de dados e nas subseqüentes, mas com indícios de recuperação. Os resultados apresentados na quarta e quinta campanha são similares aos observados na primeira (Gráfico 306 e Gráfico 310).

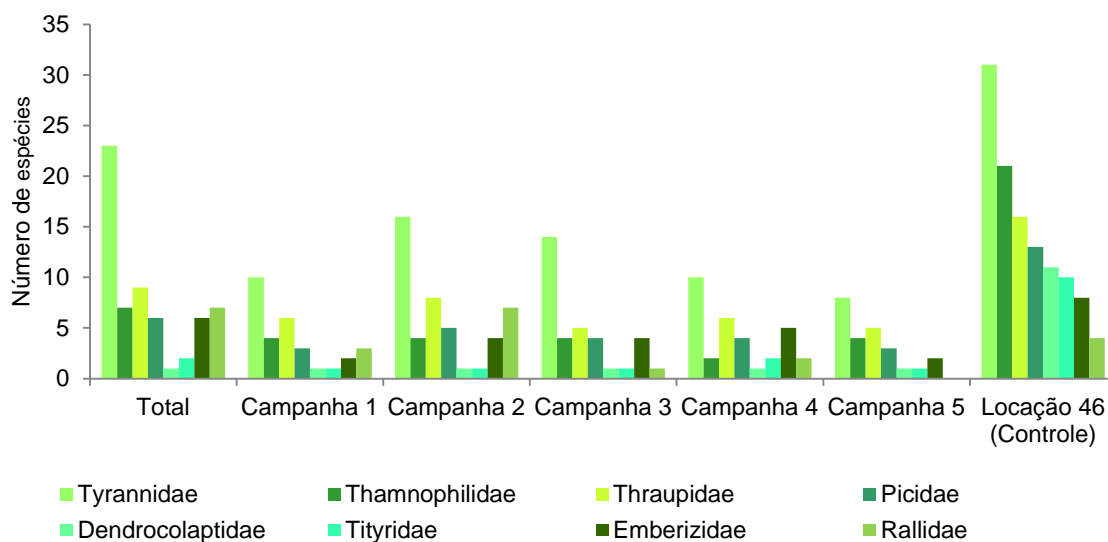


Gráfico 310: Riqueza entre as famílias bioindicadoras durante o monitoramento de aves na Localização 17 e comparação com a Localização 46.

Em relação às famílias indicadoras de qualidade ambiental, a riqueza foi baixa, sobretudo quando comparado com a Localização 46, que apresenta sua cobertura vegetal com características primárias (Gráfico 310). Entre as campanhas, os resultados obtidos indicam uma estabilidade na riqueza da fauna bioindicadora. A segunda campanha foi a que apresentou maiores resultados e as demais apresentaram resultados próximos entre si.

As famílias Thamnophilidae, Dendrocolaptidae e Tityridae são táxons indicadores de ambientes florestais conservados. Ao longo das quatro campanhas foram registradas sete espécies pertencentes à família Thamnophilidae, enquanto na Localização 46 a riqueza total para o táxon chegou a 21. A riqueza da família é devido ao fato de as mesmas ocuparem todos os estratos da vegetação (Sick 1997) e em ambientes como o da Localização 17 a estratificação é menos evidente.

Através da análise de bioindicadores da Localização 17 é possível concluir que a área apresenta uma baixa riqueza de táxons dependentes de áreas florestais conservadas e que ao longo das campanhas a mesma tem apresentado pouca variação. Infere-se que o ambiente de estudo é pobre do ponto de vista da avifauna e se encontra estabilizado e que as variações observadas foram decorrentes da sazonalidade.

#### 4.2.5 LOCAÇÃO 22

A fauna de bioindicadores na Localização 22 não apresentou variações significativas ao longo das campanhas de monitoramento, onde a quinta campanha foi a que apresentou melhores resultados. Trata-se de uma área secundária com pequenos fragmentos ao longo de

pastagens. Localiza-se na baixada alagada do Pindaré, que exerce grande influência na estabilidade da área devido à manutenção de um refúgio para a fauna nas localidades alagadas. A área apresentou uma elevada riqueza na família Emberizidae o que vai de encontro com a presença de áreas abertas que favorecem a presença de gramíneas (Gráfico 306 e Gráfico 311).

A família Thamnophilidae teve uma riqueza de 12 espécies nas cinco campanhas. Dos representantes da família, a choquinha-de-flanco-branco (*Myrmotherula axillaris*), a choca-d'água (*Sakesphorus luctuosus*), o papa-formiga-do-igarapé (*Sclateria naevia*) e a papa-taoca (*Pyriglena leuconota*) são espécies de sensibilidade média; já o chororó-pocué (*Cercomacra cinerascens*) possui alta sensibilidade ambiental. Todos são táxons que indicam boa qualidade ambiental. Se compararmos com os dados coletados na Locação 46 – TI Mãe Maria, foram registradas 21 espécies contra 12 contabilizadas na área da Locação 22 (Gráfico 311).

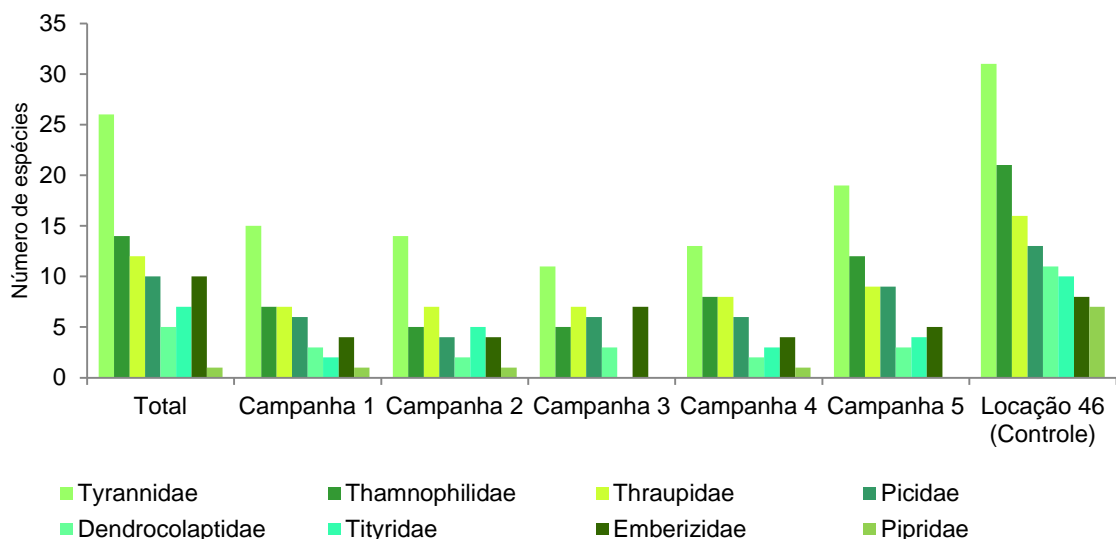


Gráfico 311: Riqueza entre as famílias bioindicadoras durante o monitoramento de aves da Locação 22 e comparação com a Locação 46.

A tijaerila (*Xenopsaris albinucha*), pertencente à família Tityridae, que ocorreu somente na segunda campanha, é uma ave de sensibilidade ambiental média e seu registro pode representar uma expansão em sua distribuição (Stotz et al. 1996, Ridgely & Tudor 2009). Na Locação 46 foram registrados 10 táxons da família Tityridae contra sete na Locação 22 (Gráfico 311).

Durante o monitoramento na Locação 22 foram registradas cinco espécies pertencentes à família Dendrocolaptidae. O arapaçu-de-listras-brancas (*Lepidocolaptes albolineatus*) registrado em todas as campanhas e o arapaçu-de-bico-comprido (*Nasica longirostris*) observado na campanha 3, são espécies de alta sensibilidade ambiental (Stotz et al. 1996). Quando comparado com a Locação 46, onde ocorreu o registro de 11 espécies (Gráfico 311), fica evidente o caráter secundário da área haja vista a diferença de 45% entre a área controle e a Locação 22.

#### 4.2.6 LOCAÇÃO 24

A Locação 24 está situada na baixada alagada do Pindaré e seu entorno se encontra altamente antropizado, com a presença de assentamentos, áreas de pastagem e reflorestamento de eucalipto. As áreas alagadas apresentam um status de conservação melhor devido à dificuldade de acesso o que permite a sustentação de uma comunidade de melhor qualidade ambiental. Ao longo do monitoramento na Locação 24 foi observada uma elevação na riqueza da fauna de bioindicadores a partir da terceira campanha. A quarta campanha foi marcada por uma estação seca intensa que provocou uma redução na qualidade ambiental da área que se recuperou nas campanhas posteriores (Gráfico 306 e Gráfico 312).

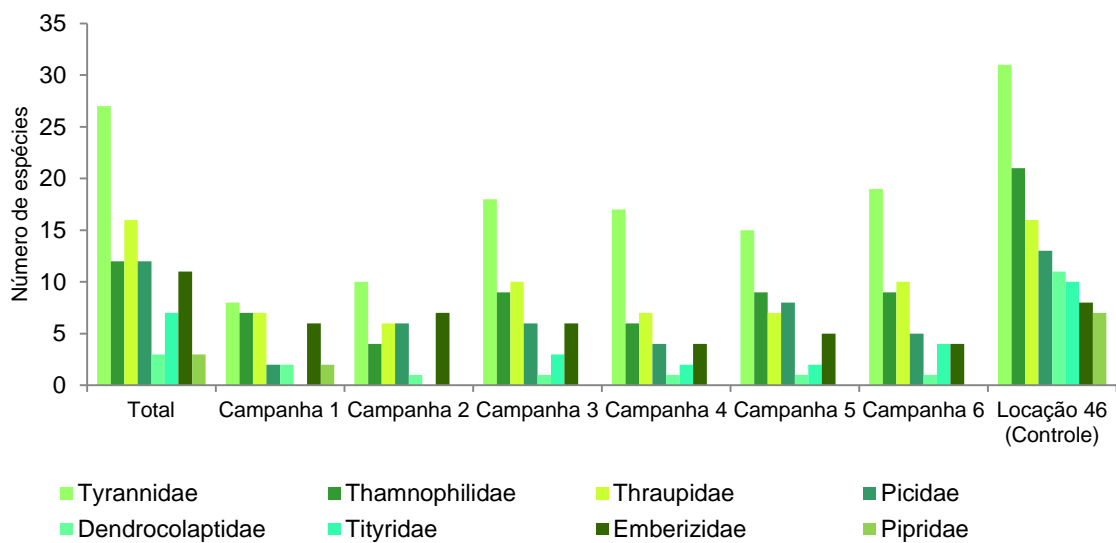


Gráfico 312: Riqueza das famílias Bionificadoras no monitoramento de aves na Locação 24 e comparação com a Locação 46.

A riqueza da família Emberizidae na área foi elevada, com 11 espécies ao longo das campanhas. A Locação 24 é marcada por ambientes abertos e áreas alagadas ricas em gramíneas, o que favorece a presença de táxons da família. Em relação às demais famílias bioindicadoras, a área apresentou resultados comparáveis à Locação 46, mas inferiores, sobretudo nas famílias Dendrocolaptidae e Pipridae que são táxons com maior dependência a ambientes florestais (Gráfico 312).

Os resultados nos permitem afirmar que a localidade apresenta sinais de antropização, contudo possui fragmentos secundários nas áreas alagadas. Há a predominância de espécies comuns e tolerantes à ação antrópica. As atividades do empreendimento não têm produzido efeitos visíveis à comunidade de bioindicadores, uma vez que os táxons não apresentaram variações negativas significativas entre cada campanha de monitoramento e suas variações acompanharam as flutuações da riqueza observadas em cada campanha. A queda na riqueza da quarta campanha durante a seca e sua recuperação para os patamares observados na terceira campanha, durante o pico das atividades de duplicação, demonstram que os resultados observados estão mais associados a influências da sazonalidade do que a impactos relativos à expansão da EFC.



#### 4.2.7 LOCAÇÃO 46

O monitoramento executado na Locação 46 ocorreu em dois pontos amostrais distintos. A primeira campanha foi conduzida ao longo das bordas da TI Mãe Maria, onde o entorno da reserva se encontra altamente antropizado e com a maioria de sua cobertura vegetal convertida em pastagens. Já as campanhas subsequentes foram realizadas integralmente no interior da terra indígena.

A composição das espécies de aves durante o monitoramento refletiu a diferença entre os locais de amostragem. Através da análise das famílias bioindicadoras de qualidade ambiental observa-se um aumento na riqueza entre a primeira e as demais campanhas (Gráfico 306 e Gráfico 313). O ganho na riqueza era esperado, uma vez que a modificação da área amostral de um ambiente de borda para o interior do fragmento florestal ocasionará na elevação da diversidade em decorrência da diminuição do efeito de borda (Lovejoy et al. 1986).

Destaca-se o aumento da riqueza das famílias *Thamnophilidae*, *Dendrocolaptidae*, *Tityridae* e *Pipridae* que são táxons dependentes de áreas florestais. Os mesmos são ricos em áreas de sucessão avançadas, que apresentam estratos intermediários e dossel bem definidos, fato que fornece maior disponibilidade de ambientes e conseqüentemente mais nichos ecológicos disponíveis.

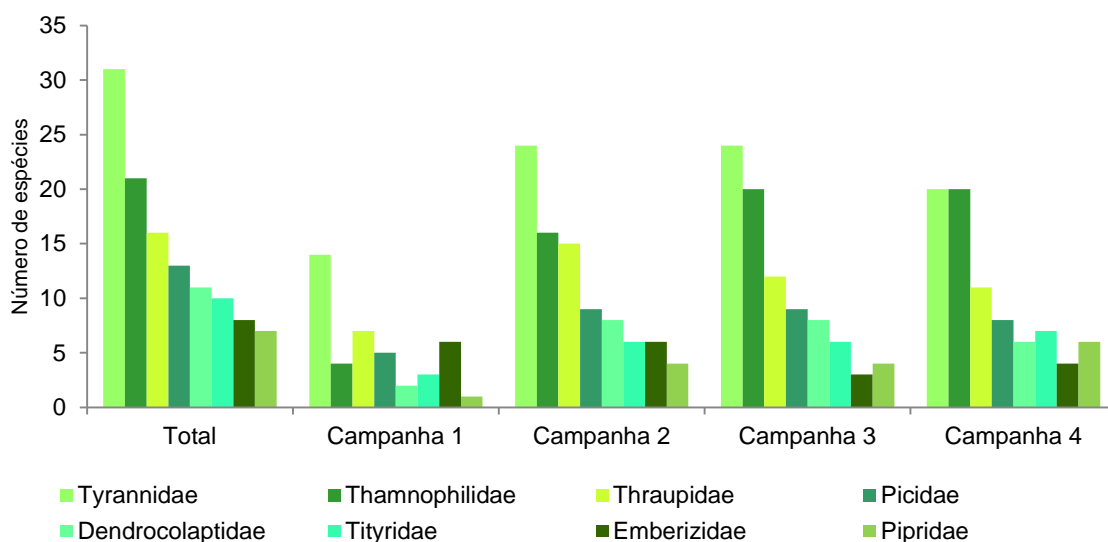


Gráfico 313: Riqueza das famílias bioindicadoras ao longo do monitoramento de aves na Locação 46.

Por outro lado, a família *Emberizidae*, associada a ambientes abertos, foi mais abundante na primeira campanha, apresentando valores superiores aos táxons *Dendrocolaptidae*, *Tityridae* e *Thamnophilidae* que apresentaram um comportamento inverso: para essas famílias houve aumento na quantidade de espécies ao longo das campanhas realizadas no interior da reserva, enquanto os *Emberizidae* não apresentaram crescimento.

A Locação 46 possui uma comunidade de aves rica e elevada, típica de áreas florestais da região Amazônica. Tal fato pode ser comprovado pela avaliação na composição de espécies, seja pela presença de exemplares que apresentem sensibilidade ambiental

elevada ou pela alta diversidade das famílias bioindicadoras de qualidade ambiental. O fragmento florestal que compreende a TI Mãe Maria é um representante relevante do centro de endemismo de Belém, o que vem sendo comprovado pelos levantamentos. A presença da ferrovia ao longo da reserva teve seus impactos minimizados pela manutenção de um fragmento florestal significativo em sucessão avançada.

#### 4.2.8 LOCAÇÃO 48

A Locação 48 é um fragmento florestal em sucessão secundária avançada e possui uma elevada qualidade ambiental o que pode ser constatado pela fauna bioindicadora de qualidade ambiental registrada na área ao longo do monitoramento. A área apresentou características similares à Locação 46. Ao longo das coletas foi observado um declínio na segunda e terceira campanhas e posterior recuperação ao observado na primeira campanha. As atividades de duplicação da EFC tiveram início antes da execução da quarta campanha e os resultados apresentados indicam que as obras não têm exercido, até o momento, influências sobre as aves bioindicadoras (Gráfico 306 e Gráfico 314).

A riqueza da família Pipridae foi de oito espécies nas cinco campanhas de monitoramento e a média por campanha foi de quatro táxons. Uma riqueza elevada é um forte indicio da qualidade ambiental da área. Quando comparada com a Locação 46 o valor foi ligeiramente superior ao registrado na TI Mãe Maria, com sete espécies. (Gráfico 314).

A família Thamnophilidae teve uma riqueza de 21 espécies nas campanhas onde a quantidade média foi de 12 táxons por temporada de coleta, valor igual ao observado na Locação 46. Dezoito dos 21 táxons registrados nas quatro campanhas são espécies de média ou alta sensibilidade ambiental (Stotz et al. 1996). Na primeira, quarta e quinta campanhas foram registradas 15, 13 e 12 espécies respectivamente, o que indica que mesmo com o início das obras de expansão da EFC não tem sido observado até o momento alguma influência negativa na área.

A choca-de-olho-vermelho (*Thamnophilus schistaceus*) e a choca-de-natterer (*T. stictocephalus*) registradas em todas as campanhas são aves de alta sensibilidade ambiental associadas a ambientes florestais avançados (Stotz et al. 1996). Configuram-se como bons bioindicadores para a Locação 48. Outra espécie indicadora de boa qualidade ambiental é a mãe-de-taoca (*Phlegopsis nigromaculata bowmani*) observada nas campanhas 1, 3, 4 e 5. A mãe-de-taoca (*Phlegopsis nigromaculata paraensis*) que não ocorre na área de estudo está ameaçada no estado do Pará por ser endêmica do centro de endemismo de Belém (Albernaz & Avila-Pires 2009) o que aumenta a importância do registro na Locação 48. Trata-se de um complexo de espécies compostas por quatro subespécies sendo três com ocorrência no território brasileiro.

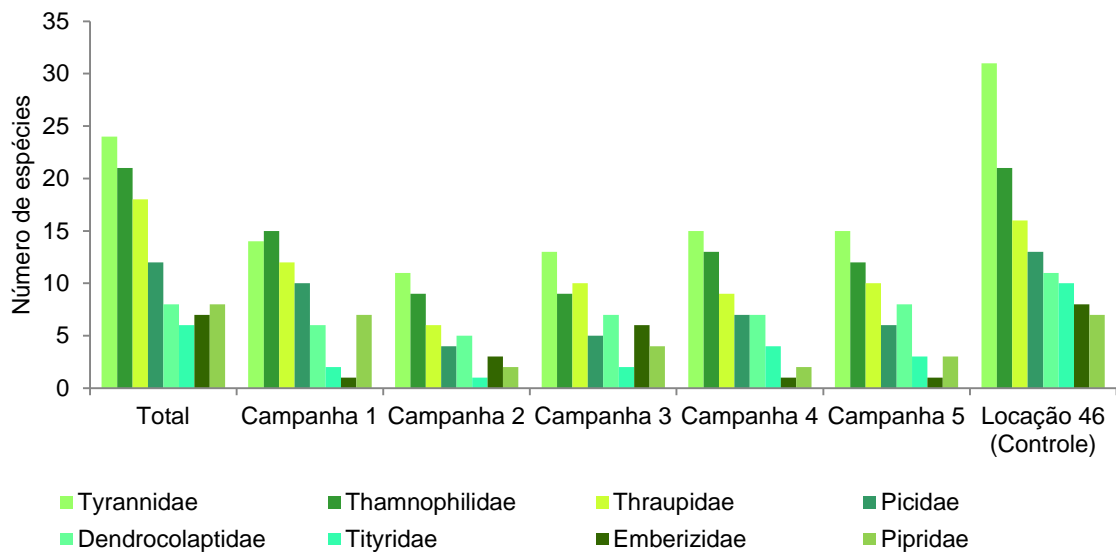


Gráfico 314: Riqueza entre as famílias bioindicadoras durante o monitoramento de aves na Locação 48 e comparação com a Locação 46.

Durante o monitoramento na Locação 48 foram registradas oito espécies pertencentes à família Dendrocolaptidae, com uma média de seis por campanha. Deste total, cinco espécies apresentam alta sensibilidade ambiental, uma de média sensibilidade e duas de baixa sensibilidade. Estes valores estão próximos, mas inferiores em comparação com a Locação 46 onde foram registrados 11 táxons. O arapaçu-pardo (*Dendrocicla fuliginosa*) que ocorreu em todas as campanhas, o arapaçu-de-spix (*Xiphorhynchus spixii*), o arapaçu-da-taoca (*D. merula*) e o arapaçu-de-garganta-pintada (*Certhiasomus stictolaemus* – Foto 360), registrados em quatro campanhas, todos com alta sensibilidade ambiental (Stotz et al. 1996) são bioindicadores de qualidade ambiental para a Locação 48.

A família Tityridae é composta por espécies frugívoras que habitam predominantemente o dossel florestal, porém, espécies do gênero *Pachyramphus* podem ser mais tolerantes e abrigo bordas florestais ou áreas antropizadas. Nas quatro campanhas na Locação 48 foram registradas seis espécies e com uma média de dois táxons por campanha. A quarta campanha foi a que possuiu a maior riqueza, com quatro espécies registradas. Já a segunda campanha foi a mais pobre com um registro somente. A riqueza foi inferior a 10 espécies registradas na Locação 46 (Gráfico 314) e a diversidade elevada de aves da família é um indicador de alta qualidade ambiental.

Os anambés são espécies de dossel e de sensibilidade média sendo representados por três espécies na área: o anambé-branco-de-bochecha-parda (*Tityra inquisitor*), o anambé-de-coroa (*Iodopleura isabellae*), e o anambé-branco-de-máscara-negra (*T. semifasciata*). A maria-leque (*Onychorhynchus coronatus* – Foto 361), registrada nas campanhas um, quatro e cinco é uma ave de alta sensibilidade ambiental e dependente de áreas florestais (Stotz et al 1996). Há relatos históricos em algumas regiões do Brasil onde são capturadas para a utilização das penas de seu penacho como adorno (Sick 1997).



Foto 360: Arapaçu-de-garganta-pintada (*Cisticola laemus*). Foto: Eduardo Alteff.



Foto 361: Maria-leque (*O. coronatus*). Foto: Eduardo Alteff.

Já a família Emberizidae compreende táxons associados a ambientes abertos, brejos, clareiras ou bordas onde há a predominância de gramíneas, podendo estar associados a taquarais férteis. (Sick 1997). Durante as campanhas de monitoramento foram registradas sete espécies, com uma média baixa de 2,75 espécies por campanha. A riqueza total foi próxima à observada na Locação 46, demonstrando um perfil similar de baixa capacidade suporte para espécies típicas de áreas abertas (Gráfico 314).

A Locação 48 é um fragmento florestal secundário avançado, que apesar da ação antrópica, ainda se apresenta com vegetação rica com o estrato intermediário desenvolvido e consequentemente um elevado número de microambientes ricos, o que sustenta uma comunidade de aves rica e diversa. Durante as campanhas do PMFB, as comunidades de aves mostraram-se estabilizadas e sem apresentar grandes variações ao longo do período amostral. Até o presente momento não foram observadas influências negativas na Locação 48 em decorrência ao início das atividades de supressão vegetal (Gráfico 314).

#### 4.2.9 LOCAÇÃO 51

A Locação 51 está inserida em um fragmento florestal avançado e que possuiu uma rica avifauna com comunidades bem estabelecidas e estáveis. Seus resultados são comparáveis a áreas bem conservadas como a Locação 46. As campanhas 1, 4 e 5 apresentaram os melhores resultados e foram similares entre si, o que permite afirmar que ao longo do monitoramento a fauna de bioindicadores na área se manteve estável. A terceira campanha apresentou o pior resultado e a recuperação subsequente demonstra que os valores foram atípicos, provavelmente por viés de sazonalidade ou efeito da mudança da equipe de coleta de dados (Gráfico 306 e Gráfico 315).

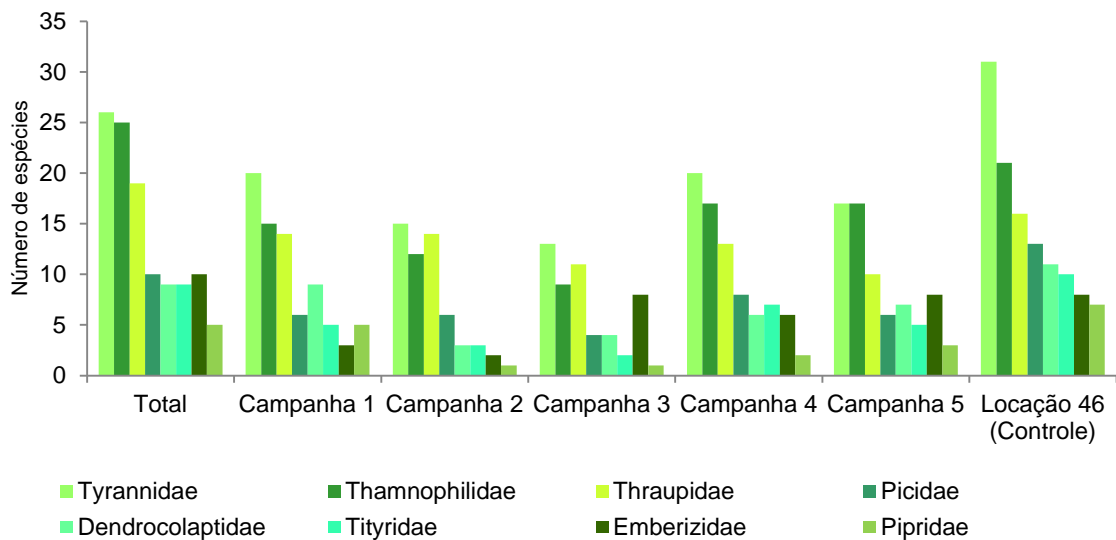


Gráfico 315: Riqueza das famílias bioindicadoras durante o monitoramento de aves na Localização 51 e comparação com a Localização 46.

A riqueza da família Pipridae foi de cinco espécies nas cinco campanhas de monitoramento e a média por campanha foi de 2,4 táxons. Chama atenção que este valor foi alcançado na primeira campanha e a partir da segunda campanha houve uma redução para uma espécie, já a partir da quarta campanha a riqueza voltou a se elevar. A riqueza foi similar à observada na Localização 46, que foi de sete espécies. O uirapuru-laranja (*Pipra fasciicauda* – Foto 362), indicador de ambientes de média qualidade ambiental, ocorreu em todos os momentos do monitoramento o que a torna uma espécie bioindicadora da família na área somada a uma riqueza elevada de táxons representantes dos Pipridae (Gráfico 315).



Foto 362: O uirapuru-laranja (*P. fasciicauda*). Foto: Eduardo Alteff

Com 25 espécies pertencentes à família Thamnophilidae registradas nas quatro campanhas, sua riqueza foi superior ao observado na Localização 46 com 21 aves. O valor médio foi de 14 táxons apresentando uma ligeira redução nas campanhas intermediárias e voltando a se elevar na campanha 4 para 17 espécies mantendo-se neste patamar na quinta campanha. Desde o início do monitoramento foi identificada uma elevada riqueza. Desta forma é possível inferir que a riqueza de Thamnophilidae é crescente e o total acumulado foi superior ao obtido na TI Mãe Maria.



A diversidade da família para a Locação 51 caracteriza sua elevada qualidade ambiental, uma vez que, como nos Tyrannidae, os táxons integrantes da família ocupam diversos estratos na vegetação, porém, menos tolerante a ambientes abertos, razão pela qual são característicos de áreas florestais conservadas e em sucessão avançada. Da riqueza total, 79% corresponde a aves indicadoras de ambientes de alta (12) e média (8) sensibilidade ambiental (Stotz et al 1996).

A choca-de-olho-vermelho (*Thamnophilus schistaceus*), com alta sensibilidade ambiental e a papa-taoca (*Pyriglena leuconota* – Foto 363 e Foto 364) com média sensibilidade (Stotz et al. 1996) são táxons presentes em todas as campanhas. Registradas em quatro campanhas os táxons choquinha-ornada (*Epinecrophylla ornata*) e a choca-de-natterer (*T. stictocephalus*) ambas com alta sensibilidade ambiental (Stotz et al. 1996) também demonstram a boa qualidade ambiental da área.



Foto 363: papa-taoca macho (*P. leuconota*). Foto: Eduardo Alteff



Foto 364: papa-taoca fêmea (*P. leuconota*). Foto: Eduardo Alteff

Durante o monitoramento de fauna foram registradas nove espécies integrantes da família Tityridae, valor praticamente idêntico aos resultados obtidos nas quatro campanhas executadas na Locação 46. A riqueza média foi de quatro espécies sendo a quarta campanha a mais rica, com sete aves identificadas. A proximidade entre os resultados é uma evidência da elevada qualidade ambiental da área, que permite sustentar uma riqueza considerável de táxons da família (Gráfico 315).

Durante as cinco campanhas foram registrados nove táxons integrantes da família Dendrocolaptidae. Por sua vez, a média foi de cinco espécies por campanha. Destas, sete são consideradas como espécies de alta ou média sensibilidade (Stotz et al. 1996). Em relação à Locação 46, onde foram registrados 11 táxons, a Locação 51 contou com um valor menor. O arapaçu-de-bico-de-cunha (*Glyphorhynchus spirurus*) presente em todas as campanhas é uma ave de média sensibilidade ambiental e o arapaçu-de-spix (*Xiphorhynchus spixii*), ausente somente na campanha 2, é classificado como táxon de elevada sensibilidade ambiental (Stotz et al. 1996). Ambas as espécies são bioindicadoras de boa qualidade ambiental na Locação 51.

Já a família Emberizidae compreende táxons associados a ambientes abertos, brejos, clareiras ou bordas onde há a predominância de gramíneas, podendo estar associados a

taquarais férteis. (Sick 1997). A riqueza total na área de estudo foi de 10 táxons, valor ligeiramente superior ao obtido para a Locação 46. Tal fato demonstra que ambas as áreas são similares quando se tratam de disponibilidade de habitats abertos e associados às espécies da família Emberizidae, sobretudo nas bordas florestais (Gráfico 315).

A Locação 51 apresentou uma riqueza similar à observada na Locação 46 para as famílias bioindicadoras, o que nos permite inferir que ambas são áreas ricas e apresentam qualidade ambiental semelhante. Assim sendo, A Locação 51 apresenta-se como um fragmento florestal de elevada importância ambiental para a região. Ao longo das campanhas, a fauna de bioindicadores se manteve estabilizada e o aumento na riqueza ocorreu em decorrência a elevação do esforço amostral devido a execução de novas campanhas na localidade (Gráfico 315).

## 4.3 MASTOFAUNA

### 4.3.1 LOCAÇÃO 04

Segundo o Programa de Monitoramento de Fauna e Bioindicadores (PMFB) (Amplo 2011), apenas uma espécie registrada na Locação 04 foi encontrada na área. Trata-se de *Micoureus demerarae*, espécie com alta plasticidade ecológica, sendo que esta espécie subsiste tanto em ambientes de florestas primárias como áreas de matriz antrópica. Os registros de outras espécies na área da Locação 04 (*L. pardalis* e *S. niger*), aliadas a uma matriz heterogênea em sua composição com diversidade e estruturas arbóreas distintas, pode-se afirmar que a presença de *M. demerarae* é um indicativo de boa qualidade do ambiente, apesar de impactos antrópicos serem observados na Locação 04.

### 4.3.2 LOCAÇÃO 08

Segundo o Programa de Monitoramento de Fauna e Bioindicadores (PMFB) (Amplo 2011), apenas uma espécie registrada na Locação 08 encontra-se inserida neste. Trata-se de *Micoureus demerarae*, espécie com alta plasticidade e adaptabilidade ecológica, sendo que esta espécie subsiste tanto em ambientes de florestas primárias como matrizes antrópicas pela ação humana. A adaptabilidade desta espécie a ambientes antrópicos é confirmada pelo registro da mesma na Locação 08, pois a área apresenta em sua composição poucos fragmentos compostos principalmente por espécies pioneiras como babaçus e tucuns, fazendo com que o registro de *M. demerarae* seja um indicativo da baixa qualidade ambiental da Locação 08.

Destaca-se também a presença das espécies *Lontra longicaudis* e *Leopardus pardalis* como indicadores de qualidade ambiental. Ambas as espécies são conhecidas por serem notoriamente espécies de topo de cadeia alimentar e precisam de recursos florestais mais densos para preservação das mesmas. A presença de ambas as espécies na área de amostragem da Locação 08 pode ser um indicativo que os indivíduos ali presentes são

itinerantes e estavam em dispersão procurando refúgio em locais com maior qualidade ambiental e capacidade suporte.

### 4.3.3 LOCAÇÃO 09

Segundo o Programa de Monitoramento de Fauna e Bioindicadores (PMFB) (Amplo 2011), uma espécie (*Micoureus demerarae*) é considerada espécie bioindicadora da qualidade ambiental. Esta espécie possui ampla distribuição geográfica, estando presente em todos os biomas brasileiros. Estudos realizados com a espécie observaram *M. demerarae* habitando tanto ambientes secundários e fragmentados quanto ambientes primários, assumindo o comportamento de estrategista “R” evidenciando a capacidade de adaptação da espécie a ambientes antropizados. Desta forma, a presença de *M. demerarae* na área de estudo indica que esta possui baixa qualidade ambiental. Fato este corroborado pela alta abundância de *Didelphis marsupialis*, que é uma espécie que também assume o comportamento de estrategista “R” e possui alta plasticidade ecológica, sendo adaptada a viver em quaisquer tipos de ambientes fragmentados e antropizados, assumindo pioneiramente estas áreas quando as mesmas começam a ter a qualidade ambiental reduzida.

Destaca-se a presença de *Lontra longicaudis* (lontra), que apesar de não estar citada no livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção, sabe-se que a população encontra-se em declínio devido à perda e fragmentação de habitat e poluição dos recursos hídricos, levando esta espécie a se isolar em áreas que ofereçam um mínimo de condição para a manutenção de uma comunidade viável. A presença constante desta espécie no Rio Mearim configura que a área ainda possua boa qualidade ambiental capaz de suportar a presença desta espécie especialista em ambientes primários e com poucos impactos antrópicos. Os registros desta espécie são exclusivos da primeira, quarta e quinta campanhas do monitoramento da Locação 09, ambos registrados no Rio Mearim. Observa-se um fato importante da espécie ter sido registrada em áreas de arrozal próximas ao Rio Mearim, evidenciando fortemente que o plantio e corte de arroz funciona como um pêndulo na área da Locação 09, atraindo não somente as espécies de pequeno porte e base de cadeia alimentar, como indivíduos de médio e grande porte, que buscam estes locais para forrageio.

### 4.3.4 LOCAÇÃO 17

Segundo o Programa de Monitoramento de Fauna e Bioindicadores (PMFB) (Amplo 2011), apenas uma espécie registrada na Locação 17 encontra-se inserida neste. Trata-se de *Micoureus demerarae*, espécie com alta plasticidade e adaptabilidade ecológica, sendo que esta espécie subsiste tanto em ambientes de florestas primárias como matrizes antrópicas. Levando-se em consideração a estrutura florística da Locação 17, conclui-se que a presença de *M. demerarae* na área de amostragem corresponde a baixa qualidade ambiental, pois esta espécie assume o comportamento de estrategista, habitando preferencialmente bordas de mata e áreas fragmentadas com maior disponibilidade de recurso alimentar.

Destaca-se também a presença de *Lontra longicaudis* no Rio Pindaré. Por se tratar de um mamífero semiaquático, esta espécie pouco tolera ambientes aquáticos com níveis de poluição exacerbados. A presença desta espécie no Rio Pindaré sugere que a região ainda possua recursos piscívoros e bordas de fragmentos que servem de abrigo para esta espécie, indicando assim que o Rio Pindaré ainda atue como refúgio para a fauna silvestre. Entretanto, a presença de *L. longicaudis* na área de amostragem é um registro exclusivo da quarta campanha, podendo ser indicativo em um plano hipotético que a espécie ali registrada era um indivíduo em dispersão procurando novos locais para habitar.

#### 4.3.5 LOCAÇÃO 22

Segundo o Programa de Monitoramento de Fauna e Bioindicadores (PMFB) (Amplo 2011), duas espécies registradas na Locação 22 encontram-se inseridas neste. *Chiropotes satanas* e *Micoureus demerarae* são espécies que apresentam características ecológicas distintas no ambiente em que se inserem. *C. satanas* é um bioindicador de boa qualidade ambiental, onde assegura-se que a presença deste em determinada região é sinônimo de preservação ambiental na área de amostragem. Nota-se que a presença de *C. satanas* na área de amostragem não foi observada nas duas últimas campanhas. Ressalta-se que a população existente na Locação 22 estava restrita a um pequeno fragmento de mata secundária, sem conectividade com outros fragmentos, sendo hipotético afirmarmos que a falta de registro desta espécie possa ter ocasionado sua extinção local, sendo amparado pela premissa da baixa qualidade ambiental da área, intensa pressão de caça e falta de conectividade entre os fragmentos. Já *M. demerarae* é uma espécie com alta plasticidade ecológica, podendo assim afirmar que a presença desta espécie na área de amostragem configura baixa qualidade ambiental, pois a mesma se adapta a diversos tipos de ambientes.

#### 4.3.6 LOCAÇÃO 24

Não foram registradas espécies citadas como bioindicadoras de qualidade ambiental, conforme o EA/PBA (Amplo 2011). Em compensação, devemos considerar os registros de duas espécies de carnívoros, *Pteronura brasiliensis* (ariranha) e *Puma concolor* (onça-parda), espécies consideradas de topo de cadeia alimentar e bioindicadoras de boa qualidade ambiental, pois ambas as espécies necessitam de grandes áreas de vida e recursos florestais bem preservados para a conservação das mesmas. São consideradas “espécies bandeira” no que tange a programas de conservação da biodiversidade, pois as mesmas atraem recursos financeiros e são espécies de aclamação popular devido à beleza e imponência dos espécimes e das características naturais bem preservadas das localidades que habitam. Os registros destas espécies são relevantes, pois nos revelam que a área amostral da Locação 24, apesar de antropizada em sua maioria, apresenta ainda locais que servem como refúgio para estas espécies, consideradas boas indicadoras de qualidade ambiental.

#### 4.3.7 LOCAÇÃO 46

De acordo com o Plano Básico Ambiental da EFC, seguindo o programa proposto de bioindicadores ambientais, quatro espécies (*Tapirus terrestris*, *Panthera onca*, *Mazama americana* e *Priodontes maximus*) são consideradas espécies bioindicadoras da qualidade ambiental. Estas espécies, por possuírem menor plasticidade ambiental, são mais susceptíveis ao risco de extinção local em áreas com alto grau de antropização. A presença destas espécies na área da Locação 46 (TI Mãe Maria) indica que a área possui boa qualidade ambiental, oferecendo recursos florestais importantes para a preservação destas espécies. A presença destas espécies na área de amostragem da Locação 46 é um indicativo da importância da manutenção da área como refúgio da vida silvestre, pois estas espécies ali presentes são especialistas em ambientes florestais com baixos distúrbios antrópicos, ficando evidente a importância destas espécies especialistas na viabilidade e conservação da área de amostragem da Locação 46.

#### 4.3.8 LOCAÇÃO 48

Segundo o PMFB (Amplo 2011), duas espécies registradas na Locação 48 encontram-se inseridas neste. *Tapirus terrestris* e *Micoureus demerarae* são espécies que apresentam características ecológicas distintas no ambiente em que se inserem. *T. terrestris* (anta) é um bioindicador de boa qualidade ambiental, devido a esta necessitar de grandes áreas de vida e recursos florestais com impacto antrópico reduzido. A presença desta espécie na área de amostragem da Locação 48 infere que a área ainda possui refúgios para a manutenção da mastofauna de especialistas, sendo que *T. terrestris* é uma espécie importante a nível econômico, pois por ser considerada uma espécie “bandeira”, atitudes conservacionistas em prol da preservação desta espécie atraem mais incentivos governamentais e privados para auxílio em projetos de pesquisa e conservação. Já *M. demerarae* é uma espécie com alta plasticidade ecológica, assumindo o comportamento de uma espécie adaptada a viver em ambientes antrópicos e preservados. Passamani (2003), relata que apesar de *M. demerarae* ser uma espécie com plasticidade ecológica, sua predileção é evidenciada por áreas com distúrbios antrópicos, habitando sobretudo as bordas de mata, onde fica-se evidente a predileção desta espécie pelo “efeito de borda”, devido a maior disponibilidade de recurso energético. Baseado na presença desta espécie na área da Locação 48 e a grande abundância de marsupiais registradas no estudo, afirma-se que a área possui características antrópicas, mas ainda apresenta refúgios e recursos florestais suficientes para a manutenção da comunidade de mamíferos a médio-longo prazo.

#### 4.3.9 LOCAÇÃO 51

Segundo o PMFB (Amplo 2011), sete espécies registradas na Locação 51 encontram-se inseridas neste. A presença de *Micoureus demerarae* na área de inserção da Locação 51 é considerada sinônimo de boa qualidade ambiental. Isto porque a espécie possui alta plasticidade ecológica, sobrevivendo e habitando tanto em ambientes de floresta primária e bem preservados quanto ambientes com distúrbios antrópicos. No que tange a Locação 51,



a presença de *M. demerarae* é alocado como bioindicador de boa qualidade ambiental, devido à homogeneidade ambiental e a presença de outras espécies na área amostral que são bioindicadoras de qualidade ambiental, sinonimizando a Locação 51 como um ambiente propício para refúgio e conservação da vida silvestre. *Tapirus terrestris*, *Chiropotes utahicki*, *Mazama americana*, *Myrmecophaga tridactyla*, *Panthera onca* e *Procyon lotor* são espécies que configuram boa qualidade ao ambiente, pois a presença das mesmas na área de amostragem indica que a Locação 51 possui um ambiente bem preservado, com estrato arbóreo diversificado e grande variedade de recurso alimentar, e assegura a sobrevivência, viabilidade e permanência destas espécies a médio-longo prazo. Por serem espécies de grande porte e atrativas aos olhos humanos devido a beleza de seus exemplares, são espécies consideradas “bandeira” em projetos de conservação da fauna, sendo importante a preservação das mesmas na área de inserção da Locação 51.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ab'Sáber, A. N. (1977). Espaços ocupados pela expansão dos climas secos na América do Sul, por ocasião dos períodos glaciais quaternários. *Paleoclimas*, São Paulo, 3:1-18.

Ab'Sáber, A. N. (2002). Bases para o estudo dos ecossistemas da Amazônia brasileira. *Estudos avançados*, 16 (45): 7-30.

Accordi, I.A., (2010). Pesquisa e conservação de aves em áreas úmidas. In: Von Matter, S.; Straube, F.C.; Accordi, I.; Piacentini, V.& Cândido-Jr, F.J., (org) *Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento*. Rio de Janeiro, Technical Books Editora.

Albernaz, A.L.K; Avila-Pires, T.C.S. (2009). Espécies ameaçadas de extinção e áreas críticas para a biodiversidade no Pará. *Museu Paraense Emílio Goeldi*.

Albuquerque, E.P. (1996). Comunicação sobre a ocorrência do peixe-frito-pavonino, *Dromococcyx pavoninus* Pelzeln, 1870, no Rio Grande do Sul, Brasil. *Acta Biológica Leopoldensia* 18 (1): 165-166.

Alves-Da-Silva, S.M., Laitano, C.S. (1994). Euglenaceae pigmentadas do Banhado do Jacaré, em um parque de proteção ambiental, Triunfo, RGS, Brasil. *Iheringia* 45:89-116.

Amaral, B. D. & Petreire Jr., M., 2001, The  $\alpha$  and  $\beta$  diversities in the fish assemblages of the Promissão reservoir (SP-Brazil): scales, complexities and ecotone heterogeneity. *Ecology & Hydrobiology*, 1(1-2): 185-193.

Amplo. 2011. *Estudo Ambiental e Plano Básico Ambiental – EA/PBA da Duplicação da Estrada de Ferro Carajás – EFC*. Belo Horizonte, Amplo Engenharia e Gestão de Projetos Ltda. / Vale. Relatório Técnico.

Amplo. 2012. *Estudo Ambiental e Plano Básico Ambiental – EA/PBA da Duplicação da Estrada de Ferro Carajás – EFC. Complementação do Relatório Técnico do Meio Biótico: Levantamento da Fauna na Terra Indígena Caru e no Entorno da Terra Indígena Mãe Maria*. Belo Horizonte, Amplo Engenharia e Gestão de Projetos Ltda. / Vale. Relatório Técnico.

Amplo. 2012. *Projeto de Duplicação da Estrada de Ferro Carajás – EFC. Relatório Técnico do Meio Biótico: Segunda Campanha de Monitoramento nas Locações 04, 08, 09 e 17: Herpetofauna*. Belo Horizonte, Amplo Engenharia e Gestão de Projetos Ltda. / Vale. Relatório Técnico.

Anderson, D. R. E; Pospahala, R. S. (1970). Correction of bias in belt transect studies of immobile objects. *The Journal of Wildlife Management*. Vols. 34-1

Apha (2005). *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*.

Arruda R.S. 2008. Distribuição geográfica e variabilidade genética em *Heliconia acuminata* na Amazônia central. *Manaus. Revista Biodiversidade*,1-7, junho 2008.

- Avila-Pires, T. C. S. 1995. Lizards of Brazilian Amazônia (Reptilia – Squamata). *Zoologische Verhandelingen*, 299 (1): 3-706.
- Avila-Pires, T.C.S.; Hoogmoed, M.S. & Vitt, L.J. 2007. Herpetofauna da Amazônia. In: Nascimento, L.B. e Oliveira, M.E. (Ed.). *Herpetologia no Brasil II*. Belo Horizonte, Sociedade Brasileira de Herpetologia. 13-43.
- Avila-Pires, T.C.S.; Hoogmoed, M.S. & Rocha, W.A. 2010. Notes on the Vertebrates of northern Pará, Brazil: a forgotten part of the Guianan Region, I. Herpetofauna. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Nat.*, Belém, v. 5, n. 1, 13-112.
- Avila-Pires, T.C.S.; Vitt, L.J.; Sartorius, S.S. & Zan, P. A. 2009. Squamata (Reptilia) from four sites in southern Amazonia, with a biogeographic analysis of Amazonian lizards. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Naturais* 4(2): 99-118.
- Baptista, D.F., D.F. Buss, M. Egler, A. Giovanelli, M.P. Silveira & J.L. Nessimian. (2007). A multimetric index based on benthic macroinvertebrates for evaluation of Atlantic Forest streams at Rio de Janeiro State, Brazil. *Hydrobiologia* 575: 83-94.
- Barreto, L.; Ribeiro, L. E. S. & Nascimento, M. C. 2011. Caracterização da herpetofauna em áreas da Amazônia do Maranhão. In: Martins, M. B. & Oliveira, T. G. (Eds.). *Amazônia Maranhense: diversidade e conservação*. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi. Pp. 204-217.
- Batalha-Filho, H; Irestedt, M; Fjeldså, J; Ericson, P, G, P; Silveira, L, F; Miyaki, C, Y. (2013). Molecular systematics and evolution of the *Synallaxis ruficapilla* complex (Aves: Furnariidae) in the Atlantic Forest. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 67.
- Becker, M.; Dalponte, J.C. 1999. *Rastros de mamíferos silvestres brasileiro: um guia de campo*. Brasília: UNB. 180p.
- Bernarde, P.S. & Abe, A.S. 2006. A snake community at Espigão do Oeste, Rondônia, southwestern Amazon, Brazil. *South American Journal of Herpetology*, 1(2):102-113.
- Bérnils, R. S. & Costa, H. C. (org.). 2011. *Brazilian reptiles – List of species*. Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br/>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acessado em 08 de maio de 2012.
- Bérnils, R.S. & Costa, H.C. (Org.). 2012. *Brazilian reptiles – List of species*. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Disponível em: <<http://www.sbherpetologia.org.br/>>. Acessado em: 07 de dezembro de 2012.
- Bicudo, C.E.M. E Bicudo, D.C. eds. (2006). *Amostragem em Limnologia*, Rima, São Carlos, 1 ed. 371 p.
- Bicudo, D.C. (1984). *Algas epífitas (exceto diatomáceas) do lago das Ninfetas, São Paulo: Levantamento e aspectos ecológicos*. Rio Claro, 1984, 479 p. Tese (Doutorado) – Instituto de Biociências, UNESP.

BirdLife International (2013) IUCN Red List for birds. <http://www.birdlife.org> acesso em 04/12/2013.

BirdLife International and Natureserve, (2011), Bird species distribution maps of the world. 2008. *Herpsilochmus pectoralis*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2 <http://maps.iucnredlist.org/map.html?id = 106004680>, acesso em maio de 2012.

Bonvicino, C. R. et al. 2008. Guia dos roedores do Brasil. Rio de Janeiro: Centro Pan-Americano de Febre Aftosa-OPAS/OMS.

Borges, P.A.L. & Tomás, W.M. 2004. Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal. Corumbá: EMBRAPA Pantanal. 148p.

Branco, S.M. (1986). Hidrobiologia aplicada à engenharia sanitária. 3ª ed., São Paulo, CETESB/ASCETESB. 640p.

Brasileiro, C. A.; Lucas, E. M.; Oyamaguchi, H. M.; Thomé, M. T. C. & Dixo, M. 2008. Anurans, Northern Tocantins River Basin, state of Tocantins and Maranhão, Brazil. *Check List: Journal of species lists and distribution*, 4(2): 185-197.

Bressan, M., Kierulff, M. C., M.; Sigieda, A. M. (2009). Fauna ameaçada de Extinção do Estado de São Paulo: Vertebrados. Fundação Parque Zoológico de São Paulo: Secretaria de Meio Ambiente.

Britski, H. A., 1997, Descrição de um novo gênero de Hypoptopomatinae, com duas espécies novas (Siluriformes, Loricariidae). *Pap. Avul. de Zool.*, 40(15): 231-255.

Bruschi Jr., W., Malabarba, L.R. & Silva, J.F.P. 2000. Avaliação da Qualidade Ambiental dos riachos através das Taxocenoses de peixes. In Carvão e Meio Ambiente (Centro de Ecologia/ufrgs.). Ed. UFRGS, Porto Alegre, 1856p.

Buckup, P. A. & Reis, R. E., 1997, Characidiin genus *Characidium* (Teleostei, Characiformes) in Southern Brazil, with description of three new species. *Copeia*, 3: 531-548.

Buckup, P. A., 1999, Sistemática e biogeografia de peixes de riacho. In: *Ecologia de peixes de riachos*. Série Oecologia Brasiliensis, 6º vol., PPGE-UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil, Eds. E. P, Caramaschi, R., Mazzoni, & P. R., PERES-NETO, pp. 91-138.

Buss, D.F.; Baptista, D.F.; Silveira, M.P.; Nessimian, J.L. & Dorvillé, L.F.M. (2002). Influence of water chemistry and environmental degradation on macroinvertebrate assemblages in a river basin in south-east Brazil. *Hydrobiologia* 481: 125-136

Buss, D.F.; Baptista, D.F.; Silveira, M.P.; Nessimian, J.L. (2003). Bases conceituais para aplicação de biomonitoramento em programas de avaliação de qualidade da água de rios. *Cadernos de Saúde Publica*, Rio de Janeiro , v.19, n.2, p.455-463, mar./abr.

Cairns, Jr. J., McCormick, P.V. & Niederlehner, B.R. 1993. A proposed framework for developing indicators of ecosystem health. *Hydrobiologia* 263:1-144.

- Callefo, M. E. V. 2002. Anfíbios. *In: Auricchio, P. & Salomão, G. M. (Eds.). Técnicas de Coleta e Preparação de Vertebrados para Fins Científicos e Didáticos*. São Paulo, Instituto Pau Brasil de História Natural. Pp. 43-73.
- Callegaro, V.L.M., Silva, K.R.L.M., Salomoni, S.E. (1993). Flórula Diatomológica de ambientes lênticos e lóticos do Parque Florestal Estadual do Turvo, RS, Brasil. *Iheringia, Ser. Bot.*, 43: 89-134.
- Callisto, M & Moreno, P. (2008). Programa de biomonitoramento de qualidade de água e diodiversidade bentônica na bacia do Rio das Velhas. Projeto Manuelzão: a história da mobilização que começou em torno de um rio. 107-121
- Callisto, M.; Moreno, P.; Barbosa, F. (2001). Habitat diversity and benthic functional trophic groups at Serra do Cipó, Southeast Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 61 (2): 259-266.
- Camargo, J. A.; Alonso Á. E Puente, M. (2005). Eutrophication downstream from small reservoirs in mountain rivers of CentralSpain. *Water Research* 39: 3376–3384.
- Campbell, J. A. & Lamar, W. W. 2004. *The Venomous Reptiles of the Western Hemisphere*. Ithaca e London, Cornell University Press. 1v.
- Cantanhede, A. M.; Andrade, G. V. & Barbosa, L. S. 1999. Distribuição espacial e temporal da anurofauna do Parque Ambiental da ALUMAR, São Luís, MA. *In: XII Encontro de Zoologia do Nordeste, Feira de Santana, BA. Resumos: 397.*
- Caramaschi, U. 2006. Redefinição do grupo de *Phyllomedusa hypochondrialis*, com redescritção de *P. megacephala* (Miranda-Ribeiro, 1926), revalidação de *P. azurea* Cope, 1862, e descrição de uma nova espécie (Amphibia, Anura, Hylidae). *Arquivos do Museu Nacional* 64(2): 159-179.
- Caramaschi, U. 2010: Notes on the taxonomic status of *Elachistocleis ovalis* (Schneider, 1799) and description of five new species of *Elachistocleis* Parker, 1927 (Amphibia, Anura, Microhylidae). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi: Série Zoologia*, 527: 1-30.
- Carbone C. et al. 2001. The use of photographic rates to estimate densities of tigers and others cryptic mammals. *Animal Conservation* 4: 75-79.
- Carvalho, E. M. P. 1993. *Estudo de uma Comunidade de Anfíbios (Anura) em São Luís, Estado do Maranhão*. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Maranhão, São Luis, Brasil.
- Casatti, L., Langeani, F. & Castro, R. M. C., 2001, Peixes de riacho do Parque Estadual Morro do Diabo, bacia do alto rio Paraná, SP. *Biota Neotropica*, 1: 1-15.
- Casatti, L., Langeani, F. & Castro, R. M. C., 2001, Peixes de riacho do Parque Estadual Morro do Diabo, bacia do alto rio Paraná, SP. *Biota Neotropica*, 1: 1-15.
- CBRO. (2014). Listas das aves do Brasil. Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos, Sociedade Brasileira de Ornitologia – SBO.



- Cechin, S. Z & Martins, M. 2000. Eficiência de armadilhas de queda (*pitfall trap*) em amostras de anfíbios e répteis no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 17(3): 729-740.
- Cetesb. 2009. Qualidade das Águas Interiores No Estado de São Paulo. Apêndice A. Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade das Águas e dos Sedimentos e Metodologias Analíticas e de Amostragem. Série Relatórios.
- Chardez, D. (1967). *Histoire Naturelle des Protozoaires Thécamoebiens*. Les Naturalistes Belges. 100p.
- Chorus, I. & J. Bartram (eds). 1999. *Toxic Cyanobacteria in Water: A Guide to Their Public Health Consequences, Monitoring and management*. E&FN Spon, London.
- CITES, 2011. *Convention on International Trade in Endangered Species of a Wild Fauna and Flora – Appendices I, II and III*. Geneva, International Environment House.
- CNEC. Consórcio Nacional de Engenheiros Consultores. 2005. Relatório de Impacto Ambiental que integrou o pedido de licença prévia do empreendimento minerário da ALCOA no Município de Juruti, Pará.
- Coesel, P.F.M. (1982). Structural characteristics and adaptations of desmids communities. *Journal of Ecology*. 70: 163-177.
- Coesel, P.F.M. 1996. Biogeography of desmids. *Hydrobiologia*, 336: 41-53.
- Coesel, P.F.M.; Wardenaar, K. 1990. Growth responses of planktonic desmid species in a temperature-light gradient. *Freshwater Biology*. 23: 551-560.
- Colwell, R. K., Coddington, J. A. 1994. Estimating terrestrial biodiversity
- Colwell, R.K. 2000. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 6.0b1. User's guide and application.
- Compin, A. E Céréghino, R. (2003). Sensitivity of aquatic insect species richness to disturbance in the Adour–Garonne stream system. *Ecological Indicators* 3: 135–142.
- COPAM, (2010). Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais – DN Copam 147 de 30 de abril de 2010.
- Corn, P. S. 1994. Straight-line drift fences and pitfall traps. *In: Heyer, W. R; Donnely, M. A.; McDiarmond, R. W.; Heyer, L. A. & Foster, M. (Eds.). Measuring and Monitoring Biological Diversity: standard methods for amphibians*. Washington, Smithsonian Institution Press. Pp. 109-117.
- Costa L.P et al. 2005. Conservação de mamíferos no Brasil. *Megadiversidade* v.1.
- Cowell, R. K.; Mao, C. X. & Chang, A. J. 2004. Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves. *Ecology*, 88(10): 2717-2727.

- Cummins, K.W.; Merritt, R.,W. & Andrade, P. (2004). The use of invertebrate functional groups to characterize ecosystem attributes in selected streams and rivers in southeast Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 40(1): 69-89.
- Cunha, O.R. & Nascimento, F.P. 1993. Ofídios da Amazônia. As cobras da região leste do Pará. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, 9(1): 1–191.
- Cunha, O.R. 1961. Lacertílios da Amazônia II. Os lagartos da Amazônia brasileira, com especial referência aos representados na coleção do Museu Goeldi. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, nova série Zoologia*, n. 39, p. 1-189, 1961.
- Cunha, O.R.; Nascimento, F.P. & Avila -Pires, T.C.S. 1985. Os Répteis de Carajás, Pará, Brasil (Testudines e Squamata) I. *Publicações Avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi*. 40: 09 – 92.
- Dantas, Ênio W. et al. (2009). Efeito das variáveis abióticas e do fitoplâncton sobre a comunidade zooplanctônica em um reservatório do Nordeste brasileiro. *Iheringia, Sér. Zool.* [online], vol.99, n.2 [cited 2012-08-31], pp. 132-141 .
- De La Peña, M.R. & Rumboll. (1998). *Birds of Southern South America and Antartica*. Princeton: Princeton University Press.
- Dirzo R, Miranda A. 1990. Contemporary Neotropical defaunation and forest structure, function, and diversity-a sequel to John Terborgh. *Conservation Biology* 4: 444-447.
- Dudley TL, Cooper SD, Hemphill N 1986. Effects of macroalgae on a stream invertebrate community. *N Am Bentholol Soc* 5: 93-106
- Duellman, W.E.; Trueb, L. 1994. *Biology of Amphibians*. London: The Johns Hopkins University Press, 1994.
- Duellman, W.E. & Lizana, M. 1994. Biology of a sit-and-wait predator, the leptodactylid frog *Ceratophrys cornuta*. *Herpetologica*. 50:51-64.
- Duellman, W.E. 1995. Temporal fluctuations in abundances of anuran amphibians in a seasonal Amazonian rainforest. *Journal of Herpetology* 29: 13-21.
- Duellman, W.E. 1999. *Patterns of distribution of Amphibians: a global perspective*. The Johns Hopkins University Press.
- Duellman, W.E. 2005. *Cusco Amazónico, the lives of amphibian and reptiles in an Amazonian rainforest*. Cornell University Press, Ithaca. p. 470.
- Eberhardt, L. L. (1968). A preliminary appraisal of line transects. *The Journal of Wildlife Management*. Vols. 32-1.
- El Moor-Loureiro, L.M.A. (1997). *Manual de identificação de Cladóceros Límnicos do Brasil*. Editora Universa. Universidade Católica de Brasília.

- Estes, J.A. 1996. Predator and Ecosystem Management. *Wildlife Society Bulletin* 24:390-396.
- Esteves, F.A. (1998). *Fundamentos de limnologia*. Interciência. 2ª ed., Rio de Janeiro, 602p.
- Fenalti, O. A. (2012). [WA789456, *Laterallus jamaicensis* (Gmelin, 1789)]. Wiki Aves – A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/789456>> Acesso em: 30 Jan 2014.
- Fernandes, D.S.; Germano, V.J.; Fernandes, D. & Franco, F. L. 2002. Taxonomic status and geographic distribution of the lowland species of the *Liophis cobella* group with comments on the species from the Venezuelan Tepuis (Serpentes, Colubridae). *Boletim do Museu Nacional*, 481: 1-14.
- Fernandes, V. O.; Cavati, B.; Oliveira, L. B.; Souza, B. D. (2009). Ecologia de cianobactérias: fatores promotores e consequências das florações. *Oecologia Brasiliensis*, 13: 247-258.
- Ferraz S.F.B, Vettorazzi C.A., Theobald D.M., Ballester M.V.R 2005. Landscape dynamics of Amazonian deforestation between 1984 and 2002 in central Rondônia, Brazil: assessment and future scenarios. *Forest Ecology and Management* 204:67-83.
- Ferreira, W. R.; Paiva, L. T.; Callisto, M. (2011). Development of a benthic multimetric index for biomonitoring of a neotropical watershed. *Brazilian Journal of Biology (Online)*, v. 71, p. 1-11.
- Fonseca, G. A. B., Hermmann, G., Leite, Y. L. R. Macrogeography of brazilian mammals. In: Eisenberg, J. F. & Redford, K. H. (Ed). *Mammals of the neotropics. The central neotropics. Vol. 3*. The University of Chicago Press, Chicago, 1999.
- Fore, L. S., J. R. Karr & R. W. Wisseman, (1996). Assessing invertebrate responses to human activities: evaluating alternative approaches. *Journal of the North American Benthological Society* 15(2): 212–231.
- Franceschini, I.M. (1992). Algues d'eau douce de Porto Alegre, Brésil (Les Diatomophycées exclues). *Biblioteca Phycologica*.
- Franco, F. L. & Ferreira, T. G., 2002. Descrição de uma nova espécie de *Thamnodynastes* Wagler, 1830 (Serpentes, Colubridae) do nordeste brasileiro, com comentários sobre o gênero. *Phyllomedusa*, 1(2): 57-74.
- Franco, F. L. & Salomão, M. G. 2002. Répteis. In: Auricchio, P. & Salomão, M. G. (Org.). *Técnicas de Coleta e Preparação de Vertebrados para Fins Científicos e Didáticos*. São Paulo, Instituto Pau Brasil de História Natural. Pp. 77-123.
- FUNASA, 2001. *Manual de Diagnóstico e Tratamento de Acidentes por Animais Peçonhentos*. Brasília, Fundação Nacional de Saúde / Ministério da Saúde. 2 ed.

Garcês, Z. M. M. 2011. *Diversidade de Lagartos em Diferentes Formações Florestais na Transição de Biomas no Maranhão*. Monografia de Bacharelado em Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Brasil.

Gasnier, T.R.; Magnusson, W.E. & Waichman. 1997. Growth curve shape and growth variation of the tropical lizard *Uranoscodon superciliosus* (Sauria: Tropiduridae). *Ecotropica*. 3: 101-107.

Gasnier. T.R.; Magnusson, W.E. & Lima, A.P. 1994. Foraging activity and diet of four sympatric lizard species in a tropical rainforest. *Journal of herpetology* 28:187-192.

Gerrath, J.F. 2003. Conjugating green algae and desmids, p. 353-382. In: Wehr, J.D.; Sheath, R.G. *Freshwater algae of North America: ecology and classification*. Elsevier Science Academic Press. 507 pp.

Gonsioroski, F., (2011a). [WA398060, *Herpsilochmus pectoralis* Sclater, 1857]. Wiki Aves – A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/398060>> Acesso em: 28 Maio de 2012.

Gonsioroski, G. H., (2011b). [WA444758, *Herpsilochmus pectoralis* Sclater, 1857]. Wiki Aves – A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/444758>> Acesso em: 28 Mai 2012.

Graça, M.A.S.; Cressa, C.; Gessner, M.O.; Feio, M.J.; Callies, K.A. E Barrios, C.C. (2001). Food quality, feeding preferences, survival and growth of shredders from temperate and tropical streams. *Freshwater Biology* 46:947–957.

Grantsau, R. (2010). *Guia completo para identificação das aves do Brasil*. Volumes 1 e 2. São Carlos, Ed. Vento Verde.

Grazinolli, M. A. M. & Motta-Junior, J. C. (2010). Aves de rapina: levantamento, seleção de habitat e dieta. pp. 167-187. In: S. von Matter, F. C. Straube, I. Accordi, V. Q. Piacentini; J. F. Cândido-Junior (Orgs.). *Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e conservação*. Rio de Janeiro: Technical Books.

Haapala, A. E Muotka, T. (2001). Breakdown and macroinvertebrate and fungal colonization of alder, birch, and willow leaves in a boreal forest stream *Journal of the North American Benthological Society*. 20(3):395–407.

Haddad, C.F.B. & Prado, C.P.A. 2005. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic forest of Brazil. *Bioscience*, 55(3):207-217.

Hayek, L. C. & Buzas, M. A. 1996. *Surveying Natural Populations*. Nova Iorque, Columbia University Press.

Hayne, D. W. (1949). An examination of the strip census method for estimating animal populations.

- Heltshe, J. & Forrester, N. E. 1983. Estimating species richness using the jackknife procedure. *Biometrics*, 39: 1-11.
- Heyer, W. R.; Donnelly, M. A.; McDiarmid, R. W.; Hayek, L.C. & Foster, M. S. 1994. *Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians*. Washington, Smithsonian Institution Press.
- Hoek, C.V.D.; Mann, D.G. & Jahns, H.M. (1995). *Algae: an introduction to phycology*. Cambridge: Cambridge University, 627p.
- Hoogmoed, M.S. & Ávila-Pires, T.C.S. 1991. A new species of small *Amphisbaena* (Reptilia: Amphisbaena: Amphisbaenidae) from western Amazonian Brazil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Zoologia* 7: 77-94.
- Huber-Pestalozzi, G. (1983). *Das Phytoplankton des Süßwassers – Systematik and Biologie*. Stuttgart. E. Schweizerbartische Verlagsbuchhandlung.
- IBGE. 1984. *Atlas do Maranhão*. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- IBGE. 1992. *Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Série Manuais Técnicos em Geociências N1*. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- IBGE. 2002. *Mapa de Clima do Brasil*. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1 mapa. Escala 1:5.000.000.
- IBGE. 2004. *Mapa de Vegetação do Brasil*. 3. ed. [S.l.], Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1 mapa. Escala 1:5.000.000.
- Iverson, J.B. 1992. *A Revised Checklist With Distribution Maps of the Turtles of the World*. Richmond, Privately Printed. 374 pp.
- Jaeger, R. G. & Inger, R. F. 1994. Quadrat sampling. *In: Heyer, W. R.; Donnelly, M. A.; Roy, W. M.; Hayek, L. C. & Foster, M. S. (Eds). Measuring and Monitoring Biological Diversity: standard methods for amphibians*. Washington, Smithsonian Institution Press. Pp. 97-102.
- Karanth U., Nichols J.D, Cullen L. 2003. Armadilhamento fotográfico de grandes felinos: algumas considerações importantes. P269-285. *In: Cullen L, Rudran R, Padua CV (Org.). Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre*. Curitiba: Editora UFPR.
- Karr, J. R. 1987. Biological monitoring and environmental assessment: a conceptual framework. *Environ. Manage.* 11:249-256.
- Knispel, S.R. & Barros, F.B. 2009. Anfíbios anuros da região urbana de Altamira (Amazônia Oriental), Pará, Brasil. *Biotemas*, 22 (2): 191-194.
- Koste, W. (1978). *Rotatória. Die Rädertiere Mitteleuropas. Ein Bestimmungswerk begr. Von Max Voigt. Überordnung Monogononta. Vol 1-2, 673p. 234pl.*



Krammer, K., Lange-Bertalot, H. (1988). Bacillariophyceae 2. Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa (eds H. Ettl, J. Gerloff, H. Heyning & D. Mollenhauer), 596 pp. Gustav Fisher Verlag, Stuttgart.

Krammer, K., Lange-Bertalot, H. (1991a). Bacillariophyceae 3. Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa (eds H. Ettl, J. Gerloff, H. Heyning & D. Mollenhauer), 576 pp. Gustav Fisher Verlag, Stuttgart.

Krammer, K., Lange-Bertalot, H. (1991b). Bacillariophyceae 4. Achnantheaceae, Navicula (Linolatae) und Gomphonema. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa (eds H. Ettl, J. Gerloff, H. Heyning & D. Mollenhauer), 437 p. Gustav Fisher Verlag, Stuttgart.

Lansac-Tôha, F. A.; Callegari, M. C. Z.; Alves, G. M.; Velho, I. F. M.; Fulone, I. J. Species richness and geographic distribution of testate amoebae (Rhizopoda) in Brazilian freshwater environments. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, v. 29, n. 2, p. 185-195, 2007.

Laranjeiras, T. O; Cohn-Haft, M (2009). Where is the symbol of Brazilian Ornithology? The geographic distribution of the Golden Parakeet (*Guarouba guarouba* – Psittacidae). *Revistas Brasileira de Ornitologia*, 17(1): 1-19.

Laurance S.G.W, Stoufer P.C, Laurance W.F 2004. Effects of road clearings on movement patterns of understory rainforest birds in Central Amazonia. *Conservation Biology* 18:1099-1109

Laurance W.F, Lovejoy T.E, Vasconcelos H.L, Bruna E.M, Didham R.K, Stouffer P.C, Gascon C, Bierregaard R.O, Laurance S.G, Sampaio E. 2002. Ecosystem decay of Amazonian forest fragments: a 22-year investigation. *Conservation Biology* 13:605-618

Lemes, E. M. & Garutti, V., 2002a, Ecologia da ictiofauna de um córrego de cabeceira da bacia do Alto rio Paraná, Brasil. *Iheringia*, 92(3): 69-78.

Lemes, E. M. & Garutti, V., 2002b, Ictiofauna de poço e rápido em um córrego de cabeceira da bacia do Alto rio Paraná. *Comun. Mus. Ciênc. Tecnol.*, 15(2): 175-199.

Lima, A.P.; Magnusson, W.E.; Menin, M.; Erdtmann, L.K.; Rodrigues, D.J., Keller, C. & Hödl, W. 2006. Guia de sapos da Reserva Adolpho Ducke, Amazônia Central / Guide to the frogs to Reserva Adolpho Ducke, Central Amazonia. Attema, Manaus.

Lobo, E.A.; Leighton, G. (1986). Estructura de lãs fitocenosis planctonicas de los sistemas de desembocaduras de rios y esteros de la zona central de Chile. *Rev. Biol. Mar.*, Santiago, v. 22, n.1, p.143-170.

Lovejoy, T.E.; Bierregaard Jr., R.O.; Rylands, A.B; Malcolm, J.R.; Quintela, C.E.; Harper, L.H.; Brown Jr., K.S.; Powell, A.H.; Powell, G.V.N.; Schubart, H.O.R.; Hays, M.B. (1986). Edge effects and other effects of isolation on Amazon forest fragments. In: Soule, M.E. (Ed.), *Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity*. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.

- Lowe-McConnell, R. H., 1999, *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, 535p.
- Loyola, R. G. N. Contribuição ao Estudo dos Macroinvertebrados Bentônicos em Afluentes da Margem Esquerda do Reservatório de Itaipu. Curitiba, 1994. 300p. Tese (Doutorado em Zoologia) Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas. Universidade Federal do Paraná.
- Lund, J.W.G., Kipling, G., Le Cren, E.D. (1958). The inverted microscope method of estimating algal numbers and the statistical basis of estimations by counting. *Hydrobiologia* 11 (2): 143-170.
- Machado, A. B. M; Drummond., G. M; Paglia, A, P (ed). (2008). Livro Vermelho da Fauna Ameaçadas de Extinção. V. 2, Ministério do Meio Ambiente, Brasília, DF. Fundação Biodiversitas.
- Magurran, A. E., 1991, *Ecological diversity and its measurement*. Chapman and Hall, London, 179p
- Magurran, A. E; (2011). Medindo a diversidade biológica. EDUFPR. Curitiba.
- Margulis S. 2003. Causas do Desmatamento da Amazônia Brasileira. Banco Mundial. Brasília. Brasil
- Marini, M.A. e Garcia, F.I. (2005). Conservação de aves no Brasil. *Megadiversidade*, 1(1):95-102.
- Marques, O. A. V.; Eterovic, A. & Endo, W. 2000. Seasonal activity of snakes in the Atlantic forest in southeastern Brazil. *Amphibia-Reptilia*, 22: 103-111.
- Marques, O. A. V.; Eterovic, A. & Sazima, I. 2001. *Serpentes da Mata Atlântica – guia ilustrado para a Serra do Mar*. Ribeirão Preto, Holos.
- Marques, M.M.G.S.M. 1998. A comunidade de Macroinvertebrados Aquáticos no Trecho Médio da Bacia do Rio Doce, MG: Bases para a Conservação da Biodiversidade e Avaliação de Qualidade de Água. Dissertação apresentada ao programa de pós – graduação em Ecologia e Manejo da vida Silvestre. DCB -UFMG, Belo Horizonte, Minas Gerais.
- Martins, M. & Oliveira, M.E. 1999. Natural history of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. *Herpetological Natural History*, 6(2):78-150.
- Martins, M. 1991. The lizards of Balbina, central Amazonia, Brazil: qualitative analysis of resource utilization. *Stud. Neotr. Fauna and Environm.* 26(3):179-190.
- Maschio, G.F. 2008. História Natural e Ecologia das Serpentes da Floresta Nacional de Caxiuanã e Áreas Adjacentes, Pará, Brasil. Tese de Doutorado, Museu Paraense Emílio Goeldi/Universidade Federal do Pará, Brasil.

- Melgarejo, A. R. 2003. Serpentes peçonhentas do Brasil. *In*: Cardoso, J. L. C.; França, F. O. S.; Wen, F. H.; Málaque, C. M. S. A. & Haddad Jr., V. (Eds.) *Animais Peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes*. São Paulo, Sarvier. Pp. 33-61.
- Menezes. M. P. M.; U. Berger. & U. Mehlig. (2008). Mangrove vegetation in Amazonia: a review of studies from the coast of Pará and Maranhão States, north Brazil. *Acta Amazônica*, 38 (3): 403 – 420.
- Merritt R.W. And K.W. Cummis (Eds.). (1996). *An Introduction to the aquatic insects of North America*. 2 ed. Kendall/Hunt, Iowa, USA.
- Miller B, Rabinowitz A. 2002. Por que conservar al jaguar? *In*: Medellín RA, Chetkiewicz C, Rabinowitz A, Redford KH, Robinson JG, Sanderson E, Taber A (eds.). *Jaguars in the new millennium. A status assessment, priority detection, and recommendations for the conservation of jaguars in the Americas*. Mexico D. F., UNAM/WCS.
- Miranda, C. L., M. G. M. Lima, M. P. D. Santos and J. S. Silva Júnior. Ocorrência de *Micoureus demerarae* (Thomas, 1905) no Estado do Piauí. *Publicações Avulsas em Conservação de Ecossistemas* 2: 1-4, 2005.
- Miranda, J. P. & Andrade, G. V. 1999. Levantamento das espécies de serpentes do Parque Ambiental da ALUMAR, São Luís, Maranhão, Brasil. *In*: XI Seminário de Iniciação Científica, São Luis, MA. Resumos: 30.
- Mittermeier, R.A., C.G. Mittermeier, T.M. Brooks, J.D. Pilgrim, W.R. Konstant, G.A.B. Fonseca & C. Kormos. (2003). Wilderness and biodiversity conservation. *Proceedings of the National Academy of Science* 100: 10309-10313.
- Moschini-Carlos, V. (1999). Importância, estrutura e dinâmica da comunidade periférica nos ecossistemas aquáticos continentais. *In* POMPÊO, MLM., ed. *Perspectivas na Limnologia do Brasil*. São Luís: Gráfica e editora União. p. 198.
- Mott, T.; Arruda, L.A.G.; Silva, A. F.; Pimentel-Silva, J.; Kawashita-Ribeiro, R.A & Carvalho, M.A. 2011. Reptilia, Squamata, Gymnophthalmidae, *Arthrosaura reticulata* (O'Shaughnessy, 1881): Distribution extension and new state record. *Checlist*, v. 7-1.
- Muniz, F. H. (2004). A vegetação da região de transição entre a Amazônia e o Nordeste: diversidade e estrutura. p. 53-69. *In*: Moura, E. G. (Ed.). *Agroambientes de transição entre o trópico úmido e o semi-árido do Brasil. Atributos; alterações; uso na produção familiar*. São Luis, UEMA.
- Mwebza-Ndawula, L.; Sekiranda, S. B. K.; Kiggundu, V. variability of zooplankton along a section of the upper Victoria Nile, Uganda. *African Journal of Ecology*. 43, 251-257, 2005.
- Myers, N.; Mittermeier, R. A.; Mittermeier, C. G.; Fonseca, G. A. B. e Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403:853-858

- Nabout, J. C.; Nogueira, I. S. ; Oliveira, L. G. (2006). Phytoplankton community of floodplain lakes of the Araguaia River, Brazil, in the rainy and dry seasons. *Journal of Plankton Reserch* 28 (2): 181-193.
- Nascimento, F.P.; Avila-Pires, T.C.S.; Cunha, O.R. 1987. Os Répteis da Área de Carajás, Pará, Brasil (Squamata) II. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Série Zoologia*. 3 (1): 33 – 65.
- Nascimento, S.M. (1997). Estudos de Causas e Riscos Potenciais Relacionados à presença de Cianobactérias Tóxicas no Reservatório Engenho G. Pontes (Tabocas) – Caruaru (PE).
- Novaes, F. C; Lima, M. F. C. (1994) Primeiro registro de *Laterallus jamaicensis* (açanã-preta) para o Brasil. *Boi. Mus. Para. Emílio Goeldi, sêr. mal.*, 10(2).
- Nunes, M. F. (2003) Distribuição do maracanã-verdadeiro *Primolius maracana* (Psittacidae): modelo de habitat e fatores que influenciam na persistência de suas populações remanescentes. MSc thesis. ESALQ, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, Brazil
- Oliveira, D. B. 2007. *Atividade de Vocalização de Anuros em uma Restinga na Ilha de São Luis, Maranhão*. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Maranhão, São Luis, Brasil.
- Oliveira, M.E. 2003. História natural de jararacas brasileiras do grupo *Bothrops atrox* (Serpentes: Viperidae). Tese de Doutorado. UNESP – Rio Claro.
- Oppenheimer, M & Silveira L., F. (2009). A taxonomic review of the Dark-winged Trumpeter *Psophia viridis*(Aves: Gruiformes: Psophiidae). *Papéis Avulsos de Zoologia*, 49(41)
- Pace, M. L. 1984. Zooplankton community structure, but not biomass, influences the phosphorus-chlorophyll a relationship. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 41: 1089–1096.
- Papavero, N. 1994. *Fundamentos Práticos de Taxonomia Zoológica*. São Paulo, Editora Unesp/Fapesp.
- Pardini, R., et al. Small mammals in a mosaic of forest remnants anthropogenic habitats: evaluating matrix quality in an Atlantic forest landscape. – *Landscape ecology* 22: pags 517-530, 2007.
- Parry L, Barlow J, Peres C.A, 2007. Large-vertebrate assemblages of primary and secondary forests in the Brazilian Amazon. *Journal of Tropical Ecology* 23:653-662
- Paz, A.; Moreno, P., Rocha, L. & Callisto, M. (2008). Efetividade de Áreas Protegidas na conservação da qualidade das águas e biodiversidade aquática em sub-bacias de referência no Rio das Velhas (MG). *Neotropical Biology & Conservation*. 3(3) 149-158.
- Pereira, G. A; Whittaker, A; Whitney, B. M; Zimmer, K, J; Dantas, S, de M; Roda, S, A; Bevier, L, R; Coelho. G; Hoyer, C, R; Albano, C. (2008) Novos registros de aves para Pernambuco, Brasil, com notas com algumas espécies pouco conhecidas do Estado. *Revistas Brasileira de Ornitologia*. 16(1): 47:53.

- Pereira, L. A.; Sousa, A. L. & Lemos, J. J. S. 2007. Extrativismo de jurará (*Kinosternon scorpioides scorpioides*) Linnaeus, 1766 (Reptila, Chelonia, Kinosternidae) e avaliação sócio ambiental dos pescadores no município de São Bento – MA. In: Silva, A. C. & Fortes, J. L. O. (Orgs.). *Diversidade Biológica e Uso e Conservação de Recursos Naturais no Maranhão. Projeto e Ações em Biologia e Química*. São Luís, Editora UEMA. v. 2, pp. 263-299.
- Pereira, L. S & Brooks, D. M. (2006) conservando os Cracídeos: A Família de Aves Mais Ameaçadas das Américas. *Miscellaneous Publications of The Houston Museum of Natural Science*, Nº 6.
- Pérez, G.R. (1988). Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia. Fondo Fen Colombia, Colciencias, Universidad de Antioquia, Bogotá, Colômbia.
- Pianka, E.R. & Vitt, L.J. 2003. *Lizards: windows to the evolution of diversity*. University of California Press, Los Angeles.
- Pielou, E. C. 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. *Journal of Theoretical Biology*, 13: 131-144.
- Pinheiro, L. C.; Bitar, Y. O. C.; Galatti, U.; Neckel-Oliveira, S. & Santos-Costa, M. C. 2012. Amphibians from southeastern state of Pará: Carajás Region, northern Brazil. *Check List*, 8(4): 693-702.
- Piorski, N. & Andrade, G. V. 1992. Utilização de uma poça temporária por anuros (Amphibia) em reprodução, em São Luís, Maranhão. In: XII Congresso Latino-Americano de Zoologia e XIX Congresso Brasileiro de Zoologia, Belém, PA. Resumos: 119.
- Piorski, N. 1991. *Distribuição Espacial e Temporal de Anuros em uma Poça Temporária em São Luís, MA*. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Brasil.
- Prudente, A.L. & Avila-Pires, T.C.S. 2005. Répteis. In: Museu Paraense Emílio Goeldi. 2005. Fauna de Carajás: diagnóstico do “estado da arte” do conhecimento sobre a fauna da região da Serra de Carajás. Ministério de Ciência e Tecnologia / Museu Paraense Emílio Goeldi, [S.l.]. 205-222.
- Prudente, A.L.C.; Magalhães, F.; Menks, A & Sarmento, J.F.M. 2013. Checklist of Lizards of the Juruti, state of Pará, Brazil. *Check List* 9(1): 042–050.
- Ralph, C. J; Geupel, G.R.; Pyle, P.; Martin, T.E.; DeSante, D.F. (1993). *Handbook of field methods for monitoring landbirds*. Albany: Pacific Southwest Research Station.
- Reid, J.W. (1985). Chave de Identificação e Lista de Referências Bibliográficas para as Espécies Continentais Sulamericanas de Vida Livre da Ordem Cyclopoida (Crustacea, Copepoda). *Bolm. Zool.* 9:17-143. Universidade de São Paulo.
- Reis, N.R. *et al.* (Eds). 2011. *Mamíferos do Brasil*. Universidade Estadual de Londrina, 437p.



Reis, N.R., *et al.* Mamíferos do Brasil – Guia de identificação. Technical Books, 2011, Rio de Janeiro, 1 ed., 557p.

Reschke, G. A.; Eloi, C. M. A. & Silva, R. M. 2011. Caracterização climática da Amazônia maranhense. *In: Martins, M. B. & Oliveira, T. G. (Eds.). Amazônia Maranhense: diversidade e conservação.* Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi. Pp. 46-67.

Resh, V.H. & McElravy, E. P (1993). Contemporary quantitative approaches to biomonitoring using benthic macroinvertebrates. pp. 159-194. In Rosemberg D. M. & Resh V. H. (eds) Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. Chapman & Hall, New York, NY.

Resolução 054/2007, Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Pará (SEMA) – Lista de fauna ameaçada do Estado do Pará. Disponível em: <<http://www.sema.pa.gov.br/interna.php?idconteudocoluna = 2283>> acesso 15 de outubro de 2011

Reynolds, C. S. 1994. The ecology of Phytoplankton. Cambridge: Cambridge University Press: 535p.

Reynolds, C.S. & Descy, J.P. (1996). The production, biomass and structure of phytoplankton in large rivers. *Archiv für Hydrobiologie* 113:161-187.

Reynolds, C.S. (1996). The ecology of Phytoplankton. Cambridge: Cambridge University Press: 535p.

Reynolds, C.S.; Huszar, V.; Kruk, C.; Naseli-Flores, L. & Melo, S. (2002). Towards a functional classification of the freshwater phytoplankton. *Journal of Plankton Research* 24: 417-428.

Ribeiro, L. A.; Puerto, G. & Jorge, M. T. 1994. Bites by the colubrid snake *Phyllodryas offersii*: a clinical and epidemiological study of 43 cases. *Toxicon*, 37: 943-948.

Ribon, R. (2010). Aves de rapina: levantamento, seleção de hábitat e dieta. pp. 167-187. In: S. von Matter, F. C. Straube, I. Accordi, V. Q. Piacentini; J. F. Cândido-Junior (Orgs.). *Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e conservação.* Rio de Janeiro: Technical Books.

Ridgely, R. S. & Tudor, G. (2009). *Field Guide to the Birds of South American, The Passerines.* University of the Texas. Austin.

Rocha, C. F. D. 1994. Introdução à ecologia de lagartos brasileiros. *In: Bernardes, A. T.; Nascimento, L. B. & Cotta, G. A. (Eds.). Herpetologia do Brasil – I.* Belo Horizonte, PUC Minas. Pp. 39-57.

Rocha, C. F. D.; Anjos, L. A. & Bergallo, H. G. 2011. Conquering Brazil: the invasion by the exotic gekkonid lizard *Hemidactylus mabouia* (Squamata) in Brazilian natural environments. *Zoologia*, 28(6): 747-754.

Rodrigues, L.; Bicudo, D. De C. 2001. Similarity among periphyton algal communities in a lentic-lotic gradient of the upper Paraná river floodplain, Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 24 (3): 235-248.

Rodrigues, L.; Leandrini, J. A.; Jati, S; Fonseca, I. A.; Silva, E. L.V. 2002. Relatório PELD.

Rodrigues, L.; Zanon, J. E.; Carapurnala, L.; Biolo, S. (2008). Perifíton In: Relatório Anual de Pesquisas de Longa Duração PELD. A planície alagável do Alto Rio Paraná – sítio 6. Cap.4. pp. 115 – 122.

Rodrigues, M.T.; Reynolds, R. & Barrio-Amorós, C. 2004. *Chiasmocleis hudsoni*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 08 April 2013.

Rosa, R. S. & Menezes, N. A., 1996, Relação preliminar das espécies de peixes (Pisces, Elasmobranchii, Actinopterygii) ameaçadas no Brasil. *Rev. Bras. Zool.*, 13(3): 647-667.

Rosenberg, D.M.; Resh, V.H. (1993). (eds.), Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. New York, Chapman and Hall. 488 pp.

Rosowski, J.R. (2003). Photosynthetic euglenoids. In: WEHR, J.D. & SHEATH, R.G. Freshwater algae of North America, ecology and classification. New York: Academic Press. 918p.

Roth, P. G. & Scott., D. A. (1987) Avifauna da baixada maranhense. Pp. 117-128. In: Anais do seminário sobre desenvolvimento econômico e impacto ambiental em áreas do trópico úmido brasileiro, a experiência da CVRD (M. L. Davies de Freitas, coord.). Rio de Janeiro: Companhia Vale do Rio Doce.

Round, F.E. 1983. *Biologia das Algas*. Guanabara Dois. Rio de Janeiro. 263 p.

Ruggiero, M.A. And H.C. Merchant. (1979). Water quality, substrate, and macroinvertebrate distribution in the Patuxent River, Maryland. *Hydrobiologia* 64(2):183-189.

Ruttner-Kolisko, A. (1974). Plankton Rotifers. Biology and Taxonomy. *Die Binnengewässer* 26 (1), Suppl., 146p.

Sant'anna, C.L.; Azevedo, M.T.P.; Werner, V.R.; Dogo, C.R.; Rios, F.R.; Carvalho, L.R. (2008). Review of toxic species of Cyanobacteria in Brazil. *Algological Studies*, V.126 (1):251-265(15).

Santos-Costa, M.C. 2003. História natural das serpentes da Estação Científica Ferreira Penna, Floresta Nacional de Caxiuanã, Melgaço, Pará Brasil. Tese de Doutorado, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul.

Sazima M, Fabian M.E, Sazima I. 1982. Polinização de *Luehea speciosa* (Tiliaceae) por *Glossophaga soricina* (Chiroptera, Phyllostomidae). *Revista Brasileira de Biologia* 42:505-513

- Segalla, M.V.; Caramaschi, U.; Cruz, C.A.G.; Garcia, P.C.A.; Grant, T.; Haddad, C.F.B. & Langnone, J. 2012. Brazilian amphibians – List of species. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Disponível em: <<http://www.sbherpetologia.org.br/>>. Acessado em: 30 de maio de 2012.
- Segers, H. (1995). Rotifera. The Lecanidae (Monogononta) Guides to the identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World. SPB Academics. 226p.
- Sendacz, S., Kubo, E. (1982). Copepoda (Calanoida e Cyclopoida) de Reservatórios do Estado de São Paulo. B. Inst. Pesca 9: 51-89.
- Sick, H. (1997) Ornitologia brasileira. Edição revista e ampliada por José Fernando Pacheco. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- Sigrist, T. (2006). Aves do Brasil, uma visão artística. São Paulo: Fوسفértil 672 p
- Sigrist, T. (2008). Guia de Campo – Aves da Amazonia Brasileira. 472p. Avis Brasilis.
- Silva J.M.C, Rylands A.B, Fonseca G.A.B 2005. O destino das áreas de endemismo da Amazônia. Megadiversidade 1:124-131
- Silva, D. V. & Andrade, G. V. 1998. Uso do espaço pela comunidade de lagartos no Parque Estadual do Bacanga, São Luís, Maranhão. *In: XXII Congresso Brasileiro de Zoologia, Recife, PE. Resumos: 273.*
- Silva, D. V. 1997. *Uso do Espaço pela Comunidade de Lagartos no Parque Estadual do Bacanga, São Luís, Maranhão.* Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Maranhão, São Luis, Brasil.
- Silva, F.M., Menks, A.C., Prudente, A.L.C., Costa, J.C.L., Travassos, A.E.M. e Galatti, U. 2011. Squamate Reptiles from municipality of Barcarena and surroundings, state of Pará, north of Brazil. Checklist, 7:3.
- Silveira, M.P. (2004). Aplicação do biomonitoramento para avaliação da qualidade da água em rios. In: Documentos, 36. Embrapa Meio Ambiente Jaguariúna. 68p ISSN 1516-4691.
- Soares, G. C. 2008. *Diversidade e Ecomorfologia de Girinos (Anura) em Fragmentos de Mata no Maranhão.* Dissertação de Mestrado em Biodiversidade e Conservação, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Brasil.
- Stotz, D. F; Fitzpatrick, J. W; Parker III, T. A. & Moskovits, D. k. (1996) Neotropical birds, Ecology and Conservation. The University of Chicago Press. Chicago.
- Sturaro. M. & Peloso, P. 2009. I Expedição Científica à Floresta Nacional do Pau-Rosa, Município de Maués, Estado do Amazonas, Brasil. Inventário da Herpetofauna: Rio Paraconi. Conservation International.
- Taylor, J.C.; Harding, W.R. and Archibald, G.M. (2007). An Illustrated Guide to Some Common Diatom Species from South Africa. WRC Report TT 282/07.

Terborgh J, Lopez L, Nunez P, Rao M, Shahabuddin G, Orihuela G, Riveros M, Ascanio R, Adler G.H, Lambert T.D, Balbas L. 2001. Ecological meltdown in predator-free forest fragments. *Science* 294:1923-1926  
Wright JS, Gompper ME, De Leon B (1994) Are large predators keystone species in Neotropical forests? The evidence from Barro Colorado Island. *Oikos* 71:279-294

Terborgh, J. 1988. The big things that run the world – a sequel to E. O. Wilson. *Conservation Biology*, 2:402-403.

Terborgh, J.; Estes, J.; Paquet, P.; Ralls, K.; Boyd-Heger, D.; Miller, B.; Noss, R. 1999. The role of top carnivores in regulating terrestrial ecosystems. *Wild Earth*: 42-57.

Thompson B.H. (1987). The use of algae as food by larval Simuliidae (Diptera) of Newfoundland streams. III. Growth of larvae reared on different algal and other foods. *Arc Hydrobiol/Suppl.* 76: 459-466.

Thorp, J. H., A. R. Black, K. H. Haag, And J. D. Wehr. 1994. Zooplankton assemblages in the Ohio River: Seasonal, tributary, and navigation dam effects. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 51: 1634–1643.

Thorp, J. H., A.F. Casper. 2003. Importance of biotic interactions in large rivers: An experiment with planktivorous fish, dreissenid mussels, and zooplankton in the St. Lawrence. *River Research and Applications* 19:265-279.

Triola, M.F. *Introdução à estatística*. Rio de Janeiro: ed. LTC, 410p. 1999.

Tundisi, J. G., Matsumura-Tundisi, T., Rocha, O., Espíndola, E. L., Rietzler, A. C., Ibanez, M. S., Costa-Neto, P., Calijuri, M. C. & Pompeu, M., 1998, Aquatic Biodiversity as a Consequence of Diversity of Habitats and Functional Mechanisms. *An. Acad. Brasil. Ci*, 70(4): 767-773.

Ueoka, P.Y.B.; Monteiro, P.S.D.; Castro, R.B.; Borges-Junior, V. N.; Marra, R.V.; Freitas, R.F.; Amaral, L.B.; Rego, V.C.; Martins-Hatano, F.; Alves, D.N.M. & Hatano, F.H. 2009. Levantamento de Lagartos (squamata: lacertilia) na Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, Sudeste do Pará, Brasil.

Uieda, V. S., 1984, Ocorrência e distribuição dos peixes em um riacho de água doce. *Rev. Brasil. Biol.*, 44(2): 203-213.

Umetsu, F. & Pardini, R. Small mammals in a mosaic of forest remnants anthropogenic habitats: evaluating matrix quality in an Atlantic forest landscape. – *Landscape ecology* 22: pags 517-530, 2007.

Utermöhl, H. (1958). Zur Vervollkomnung der quantitativen phytoplankton-methodik. *Mitt. Int. Verein. Theor. Angew. Limnol*, Vol. 9. p. 1-38.

Vallania, A.; Corigliano, M.D. C. (2007). The effect of regulation caused by a dam on the distribution of the functional feeding groups of the benthos in the sub basin of the grande river (San Luis, Argentina). *Environmental Monitoring Assessment* 124:201–209

- Vasconcelos, M. F. de, (2004). First record of the Variable Seedeater (*Sporophila americana*) for the state of Maranhão, Brazil. *Ararajuba* 12 (2):145
- Vaz-Silva, W. & Andrade, T. A. 2009. Amphibia, Anura, Pipidae, *Pipa pipa*: Distribution extension, new state record and geographic distribution map. *Check List*, 5(3): 507-509.
- Vielliard, J. M. E; Almeida, M. E. C; Anjos, L. dos, & Silva, W. R. (2010). Levantamento Quantitativo Por Pontos de Escuta e o Índice Pontual de Abundância. pp. 45-60. In: S. von Matter, F. C. Straube, I. Accordi, V. Q. Piacentini; J. F. Cândido-Junior (Orgs.). Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e conservação. Rio de Janeiro: Technical Books.
- Villafañe, V.E. & Reid, F.M.H. (1995). Métodos de microscopia para la cuantificación del fitoplancton. In: Manual de Métodos ficológicos. Aveal, K; Ferrario, M.E. Eds E.C.Oliveira y E. Sar. Universidad de Concepción- Chile.
- Wallace, J. B. & Webster, J. R. The role of macroinvertebrates in stream ecosystem function annual review of entomology, v 41:115-139p.1996.
- Wells, K. D. 1977. The social behaviour of anuran amphibians. *Animal Behaviour*, 25: 666-693.
- Whiles, M. R. & Wallace, J. B., 1997, Leaf litter decomposition and macroinvertebrate communities in headwater streams draining pine and hardwood catchments. *Hydrobiologia*, 353: 107-119.
- Wilson, D. E.; Reeder, D. M. 2005. Mammal species of the world. Johns Hopkins University Press, 2, 142 pp. Disponível em: <<http://nmnhgoph.si.edu/msw/>>. Acesso em: 15/01/2013.
- Wüster, W.; Thorpe J.A.; Puerto, G. & B.B.B.S.P. 1996. Systematics of the *Bothrops atrox* complex (Reptilia: Serpentes: Viperidae) in Brazil: A multivariate analysis. *Herpetologica*, 52:263-271.
- Yoshimura, C.; Tockner, K. E Moog, T.O.O. (2006). Species diversity and functional assessment of macroinvertebrate communities in Austrian rivers. *Limnology* 7:63–74.
- Zug, G.R.; Vitt, L.J. & Caldwell, J.P. 2001. Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles. Academic Press, San Diego.