

ÍNDICE

4.23.5. SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ENTOMOFAUNA	8
4.23.5.1. Objetivos	15
4.23.5.2. Materiais e Métodos	16
4.23.5.3. Análise de dados	20
4.23.5.4. Descrição dos Ambientes Amostrados nas Metodologias para Entomofauna terrestre	22
4.23.5.5. Resultados e Discussão	24
4.23.5.6. Conclusões	67
4.23.5.7. Referências Bibliográficas	69
4.23.6. SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ENTOMOFAUNA AQUÁTICA	75
4.23.6.1. Objetivos	81
4.23.6.2. Material e Métodos	82
4.23.6.3. Resultados e Discussões	111
4.23.6.4. Conclusões	146
4.23.6.5. Referências Bibliográficas	148
4.23.7. SUBPROGRAMA MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA	152
4.23.7.1. Introdução	152
4.23.7.2. Objetivos	154
4.23.7.3. Período	155
4.23.7.4. Materiais e Métodos	156
4.23.7.5. Resultados e Discussão	179
4.23.7.6. Considerações Finais	229
4.23.7.7. Anexos	231
4.23.7.8. Referências Bibliográficas	236
4.23.8. SUBPROGRAMA DE AFUGENTAMENTO E RESGATE DE FAUNA SILVESTRE	240
4.23.8.1. Objetivos	241
4.23.8.2. Período das atividades	242
4.23.8.3. Equipe técnica	243
4.23.8.4. Descrição das áreas	245
4.23.8.5. Metodologia de Afugentamento e Resgate de Fauna	247
4.23.8.6. Resultados do Afugentamento e Resgate de Fauna nas áreas de supressão de vegetação do PISF	276
4.23.8.7. Resultados Gerais	343



4.23.8.8. Considerações Finais	357
4.23.8.9. Anexos.....	358
4.23.8.10. Referências Bibliográficas	360



RELAÇÃO DE QUADROS

Quadro 4.23.76. Ponto de monitoramento de amostragem.....	17
Quadro 4.23.77. Abundância total das espécies de Hesperioidea, Papilionoidea e Castniidae e categorias de Uso de Habitat amostradas entre os meses de abril e agosto de 2012 nas Unidades Amostrais PMN08, PMN01, PMN02, PML06, PML08 e PML10.....	27
Quadro 4.23.78. Abundância total, Abundância relativa (em parênteses) e uso de habitat das espécies de Borboletas frugívoras (Nymphalidae) capturadas com armadilha Van Someren-Rydon entre os meses de Julho e Agosto nas Unidades Amostrais no Estado de Pernambuco.....	32
Quadro 4.23.79. Frequencia de ocorrência (porcentagem) e categoria de frequência (em parênteses) das espécies de Borboletas frugívoras (Nymphalidae) capturadas com armadilha Van Someren-Rydon entre os meses de Julho e Agosto nas Unidades Amostrais no Estado de Pernambuco, Brasil Uso de habitat: (AF) Ambientes florestados, (AP) Ambientes Perturbados.....	32
Quadro 4.23.80. Abundância total, Abundância relativa (em parênteses) por Unidade Amostral das espécies de Hemiptera entre Julho e Agosto de 2012. “LV” indica espécies detectadas nos levantamentos qualitativos sem contagens de abundâncias, realizados entre Abril e Julho de 2012 no PMN01, PMN08 e PML10	37
Quadro 4.23.81. Frequência de ocorrência e categoria de frequência (em parênteses) de acordo com Almeida <i>et al.</i> (1999) das espécies de Hesperioidea, Papilionoidea e Castniidae amostradas entre os meses de abril e agosto de 2012, nas Unidades Amostrais PMN08, PMN01, PMN02, PML06, PML08 e PML10.	45
Quadro 4.23.82. Frequência de ocorrência e categoria de frequência (em parênteses) das espécies de Hemiptera amostradas entre os meses de Julho a Agosto de 2012, nas Unidades Amostrais PMN02, PML06 e PML08 “LV” indica espécies detectadas nos levantamentos qualitativos sem contagens de abundâncias, realizados entre Abril e Julho de 2012 no PMN01, PMN08 e PML10.	51
Quadro 4.23.83. Abundância relativa das espécies de Hesperioidea, Papilionoidea e Castniidae amostradas entre os meses de abril e agosto de 2012 nas Unidades Amostrais PMN08, PMN01, PMN02, PML06, PML08 e PML10.....	54
Quadro 4.23.84. Valores de similaridade para as comunidades de Lepidoptera, obtidos pelo índice de <i>Jaccard</i> , para as Unidades Amostrais no Estado de Pernambuco entre os meses de Abril a Agosto de 2012	60
Quadro 4.23.85. Valores de similaridade para as comunidades de Lepidoptera, obtidos pelo índice de <i>Morisita-Horn</i> , para as Unidades Amostrais no Estado de Pernambuco entre os meses de Abril a Agosto de 2012.....	60
Quadro 4.23.86. Valores de similaridade para as comunidades de Hemiptera, obtidos por meio do índice de <i>Jaccard</i> , para as Unidades Amostrais no Estado de Pernambuco entre os meses de Abril a Agosto de 2012	61



Quadro 4.23.87.	Valores de similaridade para as comunidades de Hemiptera, obtidos pelo índice de Morisita-Horn, para as Unidades Amostrais no Estado de Pernambuco entre os meses de Abril a Agosto de 2012.....	61
Quadro 4.23.88.	Localização geográfica dos pontos de amostragem em cada margem do rio no PM 01.....	83
Quadro 4.23.89.	Localização geográfica das áreas de amostragem em cada margem do rio, no PM 02.	86
Quadro 4.23.90.	Localização geográfica das áreas de amostragem em cada margem do reservatório.	89
Quadro 4.23.91.	Localização geográfica das áreas de amostragem em cada margem do reservatório.	91
Quadro 4.23.92.	Localização geográfica das áreas de amostragem em cada margem do rio no Ponto de Monitoramento 05.....	93
Quadro 4.23.93.	Localização geográfica das áreas de amostragem na margem esquerda e direita	96
Quadro 4.23.94.	Localização geográfica das áreas de amostragens na margem esquerda e direita	98
Quadro 4.23.95.	Localização geográfica das poças do Ponto de Monitoramento 08.	101
Quadro 4.23.96.	Parâmetros físicos e químicos da água obtidos nas duas margens dos oito pontos de monitoramento.....	112
Quadro 4.23.97.	Avaliação dos oito pontos de monitoramento por meio do protocolo proposto por Callisto et al. (2002).....	113
Quadro 4.23.98.	Lista de taxa registrados nos oito pontos de monitoramento do PISF, com o status de ameaça para as listas nacionais e internacional, classificação dos taxa de acordo com o grau de sensibilidade as alterações antrópicas e a abundância relativa total.....	116
Quadro 4.23.99.	Índices de diversidade de <i>Shannon-Wiener</i> (H') e Equitabilidade de <i>Pielou</i> (J') para os oito pontos de monitoramento.....	143
Quadro 4.23.100.	Teste t – student aplicado aos valores dos índices de diversidade e de equitabilidade.	143
Quadro 4.23.101.	Valores do índice de Similaridade de Jaccard aplicados aos oito pontos.....	144
Quadro 4.23.102.	Valores do índice de Similaridade de Morisita aplicados aos oito pontos.	146
Quadro 4.23.104.	Classificação das fases de desenvolvimento segundo Nakatani <i>et al.</i> , (2001).	175
Quadro 4.23.105.	Valores dos parâmetros físico-químicos avaliados nos Pontos de Monitoramento amostrados no mês de Agosto de 2012.	182
Quadro 4.23.106.	Lista preliminar de espécies coletadas nos Pontos de Monitoramento da Ictiofauna (PM01, PM02, PM03, PM04, PM05, PM06, PM07 e PM08) no Projeto de Integração do rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional no ano de 2012 (Estação seca).	185
Quadro 4.23.107.	Espécies alóctones registradas em oito pontos de monitoramento da ictiofauna do PISF..	191



Quadro 4.23.108. Ocorrência das espécies coletadas nos Pontos de Monitoramento.	192
Quadro 4.23.109. Riqueza, abundância e valores de Índice de Riqueza de <i>Margalef</i> dos oito Pontos de Monitoramento.....	202
Quadro 4.23.110. Valores de Índice de Diversidade de <i>Shannon - Wiener</i> (H').....	204
Quadro 4.23.111. Valores de Equitabilidade de <i>Pielou</i> (J') obtidos para os oito Pontos de Monitoramento. .	205
Quadro 4.23.112. Constância das espécies coletadas nos oito pontos de monitoramento no mês de agosto de 2012.....	210
Quadro 4.23.113. Número de organismos coletados por ponto, local de coleta e fases larvais. Local de coleta: meio (M) e superfície (S). *Devido ao baixo nível hidrológico no PM08, não foi possível realizar a coleta do ictioplâncton.....	215
Quadro 4.23.114. Teste não paramétrico de <i>Kruskal-Wallis</i> (H) para a proporção de ovos e larvas totais, e por pontos de monitoramento.....	215
Quadro 4.23.115. Autorizações de supressão vegetal entre os meses de janeiro e setembro de 2012.....	242
Quadro 4.23.116. Autorizações de captura, coleta e transporte de material biológico, vigentes durante o período de afugentamento e resgate de fauna realizado entre os meses de janeiro e setembro de 2012.	242
Quadro 4.23.117. Relação dos profissionais envolvidos nas atividades de Afugentamento e Resgate de Fauna Silvestre do PISF.....	244
Quadro 4.23.118. Áreas de supressão vegetal nos trechos I, II e V dos Eixos Norte e Leste do PISF entre os meses de janeiro e setembro de 2012.	245
Quadro 4.23.119. Equipamentos de captura e contenção utilizados durante as atividades do Subprograma de Afugentamento e Resgate de Fauna Silvestre do PISF.	261
Quadro 4.23.120. Localização dos CETAS-MÓVEIS durante as atividades de resgate de fauna.	263
Quadro 4.23.121. Critérios para destinação da Fauna Resgatada durante a supressão de vegetação.....	266
Quadro 4.23.122. Principais espécie florísticas presentes nas áreas de soltura dos trechos I, II e V.....	272
Quadro 4.23.123. Áreas de supressão nas ASV nº. 620/2011, nº. 621/2011 e nº. 622/2011 do PISF entre os meses de janeiro e junho de 2012.	276
Quadro 4.23.124. Lista de espécies afugentadas ou socorridas durante os meses de janeiro a junho de 2012, com suas respectivas ASV e destinações.....	281
Quadro 4.23.125. Percentuais de destinação dos animais afugentados ou socorridos nos meses de janeiro a junho de 2012, nas áreas de influência do PISF.	283



Quadro 4.23.126. Áreas de supressão vegetal na ASV nº. 620/2011 no eixo norte do PISF entre os meses de junho e setembro de 2012.....	284
Quadro 4.23.127. Animais capturados na ASV nº. 620/2011 e destinados à soltura branda.	287
Quadro 4.23.128. Lista de espécies afugentadas ou resgatadas nas áreas de supressão da ASV nº. 620/2011 durante os meses de junho e setembro de 2012.	289
Quadro 4.23.129. Percentuais de destinação dos animais afugentados ou resgatados nos meses de junho a setembro de 2012, nas áreas de supressão do Trecho I do PISF, correspondente a ASV nº. 620/2011.	294
Quadro 4.23.130. Lista das espécies encontradas durante os meses de junho e setembro de 2012 na ASV nº. 620/2011, com suas respectivas destinações.....	295
Quadro 4.23.131. Áreas de supressão vegetal na ASV nº. 621/2011 no eixo norte do PISF.	300
Quadro 4.23.132. Animais capturados na ASV nº. 621/2011 e destinados à soltura branda.	303
Quadro 4.23.133. Lista de espécies afugentadas ou resgatadas nas áreas de supressão da ASV nº. 621/2011 durante os meses de junho e setembro de 2012.	305
Quadro 4.23.134. Percentuais de destinação dos animais afugentados ou resgatados nos meses de junho a setembro de 2012, nas áreas de supressão do Trecho I do PISF, correspondente a ASV nº. 621/2011.	314
Quadro 4.23.135. Lista das espécies encontradas durante os meses de junho a setembro de 2012 na ASV nº. 621/2011, com suas respectivas destinações.....	316
Quadro 4.23.136. Áreas de supressão vegetal na ASV nº. 622/2011 no eixo leste do PISF.	324
Quadro 4.23.137. Animais capturados na ASV nº. 622/2011 e destinados à soltura branda.	326
Quadro 4.23.138. Lista de espécies afugentadas ou resgatadas nas áreas de supressão da ASV nº. 622/2011 durante os meses de junho e julho de 2012.....	328
Quadro 4.23.139. Percentuais de destinação dos animais afugentados ou resgatados nos meses de junho a julho de 2012, nas áreas de supressão do Trecho V do PISF, correspondente a ASV nº. 622/2011.	332
Quadro 4.23.140. Lista das espécies encontradas durante os meses de junho e julho de 2012 na ASV nº. 622/2011, com suas respectivas destinações.....	333
Quadro 4.23.141. Lista de espécies resgatadas nas áreas de influência direta (AID) durante os meses de junho e julho de 2012.....	337
Quadro 4.23.142. Percentuais de destinação dos animais coletados ou resgatados nos meses de junho a setembro de 2012, nas áreas de influência direta (AID).	340
Quadro 4.23.143. Lista das espécies encontradas durante os meses de junho e setembro de 2012 nas áreas de influência direta (AID), com suas respectivas destinações.	342



Quadro 4.23.144. Lista de espécies afugentadas ou resgatadas durante os meses de janeiro a setembro de 2012, com suas respectivas ASV e destinações.....	346
Quadro 4.23.145. Percentuais de destinação dos animais afugentados ou resgatados nos meses de janeiro a setembro de 2012, nas áreas de influência do PISF.....	355



RELAÇÃO DE FIGURAS

Figura 4.23.74. Proporção das famílias de Papilionoidea e Hesperioidea amostradas entre os meses de abril e agosto de 2012 nas Unidades Amostrais PMN08, PMN01, PMN02, PML06, PML08 e PML10.	25
Figura 4.23.75. Borboletas das superfamílias Papilionoidea e Hesperioidea fotografadas entre Abril e Agosto de 2012 nas Unidades Amostrais no Estado de Pernambuco, Brasil (A) <i>Aricoris middletoni</i> , (B) <i>Heliopyrgus domicella</i> , (C) <i>Aguna asander</i> , (D) <i>Phoebis sennae</i> , (E) <i>Dynamine postverta</i> , (F) <i>Pseudolycaena marsyas</i> , (G) <i>Eunica tatilla</i> , (H) <i>Heliconius erato</i>	33
Figura 4.23.76. Borboletas das superfamílias Papilionoidea e Hesperioidea fotografadas entre Abril e Agosto de 2012 nas Unidades Amostrais no Estado de Pernambuco, Brasil. (A) <i>Junonia evarete</i> . (B) <i>Aricoris campestris</i>	34
Figura 4.23.77. Porcentagem de famílias (por espécie) de Hemiptera encontradas nas Unidades Amostrais entre os meses de Abril a Agosto de 2012 no Estado de Pernambuco, Brasil.	35
Figura 4.23.78. Insetos fotografados no PNM08, Salgueiro, Pernambuco, Brasil entre os dias 24 de Abril e 3 de Maio de 2012 (A) Hemiptera, Reduviidae, Triatominae. (B) Hemiptera, Reduviidae, neste relatório referido como Reduviidae sp.1.....	39
Figura 4.23.79. Morfoespécies de Hemiptera coletadas entre Julho e Agosto de 2012 nas Unidades Amostrais no Estado de Pernambuco, Brasil (A) Psyllidae sp.1. (B) Fulgoridae sp.1. (C) Flatidae sp.1. (D) Cercopidae sp.1..	40
Figura 4.23.80. Curvas de acúmulo de espécies para os Lepidoptera registrados nas Unidades Amostrais entre Abril e Agosto de 2012 no Estado de Pernambuco, Brasil (A) PMN01, (B) PMN08, (C) PMN02, (D) PML10, (E) PML06, (F) PML08. Linha preta: número de espécies observado. Linha vermelha: Curva normalizada pelo método de Sobs Mau-Tao. Linha Verde: estimativas de espécie utilizando <i>Bootstrap</i> . Linha Azul: estimativa de espécie para amostras dos primeiros dias utilizando rarefação.....	42
Figura 4.23.81. Curvas de acúmulo de espécies para os Hemiptera registrado nas Unidades Amostrais entre Julho e Agosto de 2012 no Estado de Pernambuco, Brasil (A) PMN02, (B) PML06, (C) PML08. Linha preta: número de espécies observado. Linha vermelha: Curva normalizada pelo método de Sobs Mau-Tao. Linha Verde: estimativas de espécie utilizando <i>Bootstrap</i> . Linha Azul: estimativa de espécie para amostras dos primeiros dias utilizando rarefação.	43
Figura 4.23.82. Dendrograma de Similaridade para as comunidades de Lepidoptera amostradas nas Unidades Amostrais no âmbito do Projeto de Integração do São Francisco entre os meses de Abril e Agosto de 2012 no Estado de Pernambuco.....	62
Figura 4.23.83. Dendrograma de Similaridade para as comunidades de Hemiptera amostradas nas Unidades Amostrais no âmbito do Projeto de Integração do São Francisco entre os meses de Julho e Agosto de 2012 no Estado de Pernambuco.....	62



Figura 4.23.84. Indivíduo (macho) de <i>Megasoma gyas</i> fotografado no PML08 em Custódia-PE, em Agosto de 2012.....	65
Figura 4.23.85. Esquema ilustrativo de como estão dispostas as áreas de amostragem amostrais nas margens do corpo d'água em cada Ponto de Monitoramento (PM).	103
Figura 4.23.86. Riqueza de taxa e abundância total para os oito pontos de monitoramento do PISF.	115
Figura 4.23.87. Frequência de ocorrência dos taxa amostrados no Ponto de Monitoramento 01.	125
Figura 4.23.88. Frequência de ocorrência dos taxa amostrados no Ponto de Monitoramento 02.	125
Figura 4.23.89. Frequência de ocorrência dos taxa amostrados no Ponto de monitoramento 03.	126
Figura 4.23.90. Frequência de ocorrência dos taxa amostrados no Ponto de Monitoramento 04.	126
Figura 4.23.91. Frequência de ocorrência dos taxa amostrados no Ponto de Monitoramento 05.	127
Figura 4.23.92. Frequência de ocorrência dos taxa amostrados no Ponto de Monitoramento 06.	127
Figura 4.23.93. Frequência de ocorrência dos taxa amostrados no Ponto de Monitoramento 07.	128
Figura 4.23.94. Frequência de ocorrência dos taxa amostrados no Ponto de Monitoramento 08.	128
Figura 4.23.95. Ponto de Monitoramento 01.	131
Figura 4.23.96. Ponto de Monitoramento 02.	131
Figura 4.23.97. Ponto de Monitoramento 03.	131
Figura 4.23.98. Ponto de Monitoramento 04.	132
Figura 4.23.99. Ponto de Monitoramento 05.	132
Figura 4.23.100. Ponto de Monitoramento 06.	132
Figura 4.23.101. Ponto de Monitoramento 07.	133
Figura 4.23.102. Ponto de Monitoramento 08.	133
Figura 4.23.103. Dendrograma de proximidade entre as diferentes áreas amostrais pelo método hierárquico aglomerativo "UPGM" - distância média não-ponderada, aplicada aos oito pontos de monitoramento.	145
Figura 4.23.99. <i>Ictioplâncton</i> coletado nos pontos de monitoramento (PM) em diferentes fases larvais. A – ovo (ii); B/D - larval vitelino (i); C – flexão (iii).	176
Figura 4.23.100. Número de Famílias, Gêneros e Espécies, por Ordem taxonômica, para os pontos de monitoramento PM01, PM02, PM03, PM04, PM05, PM06, PM07 e PM08.	183
Figura 4.23.101. Percentual das cinco espécies mais abundantes coletadas nos oito Pontos de Monitoramento.	190



Figura 4.23.102. Abundância relativa das espécies de peixe capturadas no PM01 - Rio São Francisco - Captação do Eixo Norte.....	198
Figura 4.23.103. Abundância relativa das espécies de peixe capturadas no PM02 - Rio São Francisco - Captação do Eixo Norte.....	199
Figura 4.23.104. Abundância relativa das espécies de peixes capturas no PM03 - Lago Itaparica - Captação de Eixo Leste.....	199
Figura 4.23.105. Abundância relativa das espécies de peixe coletadas no PM04 - Lago Itaparica - Captação do Eixo Leste.....	200
Figura 4.23.106. Abundância relativa das espécies de peixe coletadas do PM05 - Rio Pajeú - Município de Tupanaci/PE.....	200
Figura 4.23.107. Abundância relativa das espécies coletadas no PM06 - Açude Serrinha - Município de Serra Talhada/PE.....	201
Figura 4.23.108. Abundância relativa das espécies de peixe coletadas no PM07 - Açude Barra do Juá - Município de Floresta/PE.....	201
Figura 4.23.109. Abundância relativa das espécies de peixe coletadas no PM08 - Riacho do Navio - Município de Ibimirim/PE.....	202
Figura 4.23.110. Análise de similaridade de Jaccard entre os oito Pontos de Monitoramento.....	208
Figura 4.23.111. Curvas cumulativa e estimada de espécies nas localidades que fazem parte da bacia do rio São Francisco.....	213
Figura 4.23.112. Curvas cumulativa e estimada de espécies nas localidades que fazem parte da bacia do rio Pajeú.	214
Figura 4.23.113. Abundância relativa (%) do ictioplâncton por ponto de monitoramento (PM) em agosto de 2012.....	217
Figura 4.23.114. Abundância relativa (%) do ictioplâncton por característica do ambiente.	218
Figura 4.23.115. Abundância relativa (%) do ictioplâncton por local de coleta (Meio) em agosto de 2012.....	218
Figura 4.23.116. Abundância relativa (%) do ictioplâncton por local de coleta (Superfície).....	219
Figura 4.23.117. Abundância relativa (%) do ictioplâncton por Fases larvais coletadas em agosto de 2012. ...	220
Figura 4.23.118. CPUEn das redes de emalhar utilizadas em sete dos oito pontos de monitoramento em agosto de 2012.....	221
Figura 4.23.119. CPUEb das redes de emalhar utilizadas em sete dos oito pontos de monitoramento em agosto de 2012.....	222



Figura 4.23.120. Mostra o percentual de sequências por espécies mais encontradas.....	224
Figura 4.23.121. Mostra o percentual de sequências por genes mais encontrados.....	224
Figura 4.23.122. Topologia compactada resultante do método <i>Maximum Likelihood</i> , utilizando o modelo de <i>General Time Reversible</i> , a partir de sequências do gene <i>COI</i> . <i>Bootstrap</i> 1000.....	225
Figura 4.23.123. Topologia compactada resultante do método <i>Neighbor-joining</i> , utilizando distância <i>p</i> , a partir de sequências do gene <i>COI</i> . <i>Bootstrap</i> 1000.	225
Figura 4.23.124. Gel a 1%, corado com brometo de etídeo, mostrando a qualidade da extração de DNA de amostras de <i>Triporthesus</i> spp. Amostras de 01 a 10, sendo o primeiro poço o marcador de DNA de 1 KB ou 1000 pares de bases. O arrasto observado em cada poço deve-se a presença de RNA e proteínas, devido a ausência do tratamento com formol e RNase.	226
Figura 4.23.125. Gel a 1%, corado com brometo de etídeo, mostrando a amplificação positiva de região mitocondrial com os iniciadores VF2 e FISH1_d para lotes diferentes de <i>Triporthesus</i> spp. Amostras de 06 a 20 do lote PML07, e amostras de 06 a 08 do lote PML06. A banda única tem aproximadamente 850 pares de base (pb), de acordo com o marcador de 100 pb. A banda de 100 pb observada em todas as amostras correspondem a dímeros de primers.....	227
Figura 4.23.126. Fluxograma do procedimento de resgate de fauna durante a supressão vegetal.....	249
Figura 4.23.127. Áreas para soltura branda dos animais capturados no eixo norte do PISF.....	274
Figura 4.23.128. Áreas para soltura branda dos animais capturados no Eixo Leste do PISF.	275
Figura 4.23.129. Número de indivíduos de fauna afugentados ou socorridos por grupo entre os meses de janeiro e junho de 2012 nas ASV nº. 620/2011, nº. 621/2011 e nº. 622/2011.	278
Figura 4.23.130. Percentual de espécies afugentados ou socorridos por grupo animal durante o resgate de fauna nos meses de janeiro a junho de 2012 nos trechos I, II e V do PISF.....	278
Figura 4.23.131. Comparação entre a quantidade de animais afugentados e socorridos nos meses de janeiro a junho de 2012 nos Eixos Norte e Leste do PISF.....	279
Figura 4.23.132. Quantidade de animais afugentados por grupo taxonômico nos meses de janeiro a junho de 2012 nas áreas de influência do PISF.	280
Figura 4.23.133. Destinação dos animais afugentados ou socorridos nos meses de janeiro a junho de 2012, nas áreas de influência do PISF.	283
Figura 4.23.134. Número de indivíduos afugentados ou socorridos nas áreas de influência do PISF durante os meses de janeiro a junho de 2012.	284
Figura 4.23.135. Área de supressão da ASV nº. 620/2011 no trecho I do eixo norte do PISF.	286



Figura 4.23.136. Número de indivíduos de fauna resgatados ou afugentados por grupo entre os meses de junho e setembro de 2012 na ASV nº. 620/2011.	288
Figura 4.23.137. Destinação dos animais afugentados ou resgatados nos meses de junho a setembro de 2012, nas áreas de supressão do Trecho I do PISF, correspondente a ASV nº. 620/2011.	294
Figura 4.23.138. Número de indivíduos afugentados ou resgatados nas áreas de supressão vegetal da ASV nº. 620/2011 durante os meses de junho a setembro de 2012.....	299
Figura 4.23.139. Área de supressão da ASV nº. 621/2011 no trecho II do eixo norte do PISF.....	302
Figura 4.23.140. Número de indivíduos de fauna afugentados ou resgatados por grupo entre os meses de junho e setembro na ASV nº. 621/2011.	304
Figura 4.23.141. Destinação dos animais afugentados ou resgatados nos meses de junho a setembro de 2012, nas áreas de supressão do Trecho I do PISF, correspondente a ASV nº. 621/2011.	314
Figura 4.23.142. Número de indivíduos afugentados ou resgatados nas áreas de supressão vegetal da ASV nº. 621/2011 durante os meses de junho a setembro de 2012.....	323
Figura 4.23.143. Área de supressão da ASV nº. 622/2011 no trecho V do eixo leste do PISF.	325
Figura 4.23.144. Número de indivíduos de fauna resgatados por grupo entre os meses de junho e julho de 2012 na ASV nº. 622/2011.....	327
Figura 4.23.145. Destinação dos animais afugentados ou resgatados nos meses de junho e julho de 2012, nas áreas de supressão do Trecho V do PISF, correspondente a ASV nº. 622/2011.	332
Figura 4.23.146. Número de indivíduos afugentados ou resgatados nas áreas de supressão vegetal da ASV nº. 622/2011 durante os meses de junho a julho de 2012.	336
Figura 4.23.147. Número de indivíduos de fauna resgatados por grupo entre os meses de junho e julho de 2012 nas áreas de influência direta (AID).....	339
Figura 4.23.148. Número de indivíduos coletados ou resgatados nas áreas de influência direta (AID) durante os meses de junho a setembro de 2012.....	339
Figura 4.23.149. Destinação dos animais coletados ou resgatados nos meses de junho e julho de 2012, nas áreas de influência direta (AID).	340
Figura 4.23.150. Número de indivíduos de fauna afugentados ou resgatados por grupo entre os meses de janeiro e setembro de 2012 nas áreas de influência do PISF.	343
Figura 4.23.151. Percentual de espécies afugentadas ou resgatadas por grupo animal durante o resgate de fauna nos meses de janeiro a setembro de 2012 nos trechos I, II e V do PISF.....	344



Figura 4.23.152. Destinação dos animais afugentados ou resgatados nos meses de janeiro a setembro de 2012 nas áreas de influência do PISF. 355

Figura 4.23.153. Comparação entre a quantidade de animais resgatados, afugentados e isolamento de ninhos nos meses de janeiro a setembro de 2012 nos Eixos Norte e Leste do PISF..... 356

Figura 4.23.154. Quantidade de animais afugentados por grupo taxonômico nos meses de janeiro a setembro de 2012 nas áreas de influência do PISF. 356

Figura 4.23.155. Número de indivíduos afugentados ou resgatados nas áreas de influência do PISF durante os meses de janeiro a setembro de 2012. 357



4.23.5. SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ENTOMOFAUNA

Os insetos estão inseridos no filo Arthropoda, subfilo Hexapoda, classe Insecta e representam o grupo de animais mais diverso na Terra, abrigando mais da metade do número de espécies em relação a qualquer outro grupo de organismos vivos do planeta (GRIMALDI e ENGEL, 2005). Atualmente existem cerca de um milhão de espécies descritas divididas em cerca de 30 ordens, porém existem estimativas de que existam de 2,5 a 10 milhões de espécies viventes de insetos (GRIMALDI e ENGEL, 2005). Tão diverso quanto o número de táxons é a variedade de comportamentos e formas dos insetos – as ordens viventes são encontradas em praticamente todos os ambientes terrestres e aquáticos sendo essenciais para o funcionamento de qualquer ecossistema (BRUSCA e BRUSCA, 2003; GRIMALDI e ENGEL, 2005).

Devido a sua extensa história evolutiva, a capacidade de responder a distúrbios no ecossistema, o alto número de espécies em praticamente todos os ambientes terrestres e os baixos custos de captura/coleta, alguns grupos de insetos vem sendo constantemente utilizados como indicadores de alterações ambientais (MCGEOCH, 1997, MCGEOCH *et al.*, 2002). Ainda segundo McGeoch (1997), um bioindicador ambiental constitui em uma espécie ou grupo de espécies que respondem de forma previsível, constante e rápida a distúrbios ou alterações ambientais. Nesse contexto, principalmente grupos da ordem Lepidoptera (borboletas e mariposas) e secundariamente, da ordem Hemiptera (percevejos, cigarras, pulgões) podem ser indicadores de distúrbios e alterações em ambientes tropicais (BLAU 1998; MOIR e BRENNAN, 2007; MMA, 2008; UEHARA-PRADO *et al.*, 2009).

A ordem Lepidoptera, cujos representantes são popularmente conhecidos como borboletas e mariposas compreende um grupo altamente diverso entre os insetos possuindo grande importância em interações inseto-planta, entre elas a fitofagia e a polinização (MMA, 2008; RAFAEL *et al.*, 2012). A ordem possui cerca de 150.000 espécies distribuídas em cerca de 130 famílias das quais cerca de 30.000 estão presentes no Brasil (BROWN, 1996, GRIMALDI e ENGEL, 2005; MMA, 2008; RAFAEL *et al.*, 2012). Na fauna brasileira, segundo o MMA (2008), 57 espécies da ordem, distribuídas entre as famílias Hesperidae, Lycaenidae, Nymphalidae, Papilionidae, Pieridae, Pyralidae, Riodinidae e Saturniidae estão ameaçadas de extinção.



A destruição de habitats e a caça predatória de borboletas para ornamentação constituem as principais ameaças às populações de Lepidoptera (MMA, 2008). No Nordeste, a fauna de borboletas é extremamente subamostrada e para o semiárido apenas uma lista de espécies foi publicada (NOBRE *et al.*, 2008). Estudos populacionais, sobre *status* de conservação, endemismos ou uso de hábitat das espécies residentes são inexistentes na Caatinga.

A ordem Hemiptera, cujos representantes são popularmente conhecidos como percevejos, cigarras, cigarrinhas, barbeiros, pulgões, baratas d'água entre outros, constituem a quinta ordem mais diversa dos insetos (GRIMALDI e ENGEL, 2005; MOIR e BRENNAN, 2007) e certamente uma das ordens de insetos fitófagos mais importantes. Incluindo a subordem Heteroptera – que para alguns autores é incluída fora de Hemiptera, são cerca de 90.000 espécies conhecidas, entretanto o grupo apresenta grande necessidade de maior conhecimento taxonômico (GRIMALDI e ENGEL, 2005). O conhecimento acerca da diversidade de Hemiptera na Caatinga é parco e está fragmentado em trabalhos relativos à descrição de espécies em algumas famílias (ROTHÉA e CREÃO-DUARTE, 2008), ampliação de distribuição de algumas espécies (DIAS *et al.*, 2007) e aspectos biológicos de pragas agrícolas (MARTINS *et al.*, 2008).

4.23.5.1. Objetivos

O levantamento e monitoramento grupos indicadores de entomofauna terrestre são diretrizes do subprograma de Entomofauna do Programa de Conservação de Fauna e Flora – PBA 23 no Projeto Integração do Rio São Francisco (Ministério da Integração, 2012a). Nesse contexto, os objetivos desse relatório são:

- Fornecer dados para a conservação de alguns grupos de insetos terrestres (Hemiptera e Lepidoptera) do semiárido do nordeste brasileiro, nas regiões a serem afetadas pelo Projeto de Integração do Rio São Francisco e áreas adjacentes;
- Gerar diretrizes básicas para o estabelecimento de áreas prioritárias para a conservação no Nordeste Brasileiro nas regiões afetadas pelo Projeto de Integração e adjacências, com base no estudo da entomofauna terrestre do grupo (Hemiptera e Lepidoptera);



- Avaliar de forma preditiva como os diferentes grupos de Entomofauna possivelmente reagiriam quanto expostos às modificações de origem antrópica;
- Identificar as espécies de alguns grupos de insetos terrestres ocorrentes na referida região que são consideradas como ameaçadas de extinção, raras, vulneráveis e não descritas;
- Conhecer as interações ecológicas entre a entomofauna terrestre (Hemiptera e Lepidoptera), demais organismos, e os parâmetros abióticos estudados do Semiárido Nordeste.
- Estabelecer os elementos da entomofauna (Hemiptera e Lepidoptera) estudada mais afetados pelo empreendimento.
- Avaliar a alteração de habitat e riqueza de entomofauna terrestre (Hemiptera e Lepidoptera) objeto do monitoramento;
- Propor valores de tolerância da entomofauna terrestre (Hemiptera e Lepidoptera) com relação às variáveis ambientais e impactos antrópicos.

4.23.5.2. Materiais e Métodos

Metodologia e Esforço Amostral

O levantamento de dados ocorreu entre os meses de abril e agosto de 2012 em seis Unidades Amostrais previstas no PBA 23 e no Plano de Trabalho, sendo: PMN01, PMN02, PMN08, PML06, PML08 e PML10 (Quadro 4.23.76). Nas Unidades Amostrais (PMN08, PML10 e PMN01) não foram realizadas capturas, mas somente a observação *in situ* e fotografias para identificação de algumas espécies, tendo em vista que no período das atividades de campo não havia autorização de captura, coleta e transporte de material biológico expedida pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.

A busca ativa para a ordem Lepidoptera se restringiu às superfamílias Papilionoidea, Hesperioidea e à família Castniidae, cujos representantes são ativos durante o dia. Em uma distância máxima de 2 km em relação ao centroide de cada Unidade Amostral, foram realizados transectos diários de 1 km, durante 10 dias. Os transectos foram selecionados de acordo com a variedade de ambientes, priorizando-se trilhas preexistentes e com disponibilidade de plantas em floração. Os transectos foram percorridos em velocidade



constante entre as 9 e 11 h ou entre as 16 e 17 h, horários de maior atividade dos Lepidoptera.

Quando foram observadas grandes quantidades de borboletas atraídas a flores de determinada planta, os visitantes eram contabilizados, seguindo-se um período aproximado de cinco minutos de observação, para se registrar possíveis espécies visitantes adicionais. Ao longo de 1 km, todo espécime de Papilionoidea, Hesperioidea e Castniidae visualizado pelo coletor era contabilizado. Quando possível e necessário para identificação, fotografias foram tiradas ou espécimes capturados, após autorização. Espécies visualizadas fora do período de contagem nos transectos foram incluídas em uma lista geral de espécies (Quadro 4.23.77).

Para captura de borboletas de hábitos frugívoros, foram utilizadas armadilhas do tipo *Van Someren-Rydon*, com iscas de banana misturada a um agente fermentador (cerveja e açúcar ou caldo de cana-de-açúcar). Seis armadilhas foram dispostas em um transecto de cada lado do canal pôr três dias, espaçadas aproximadamente 25 metros entre si. Sempre que possível, foram armadas à sombra de árvores e arbustos para evitar calor excessivo.

Para insetos da ordem Hemiptera foram realizadas observações *in situ* e fotografias foram tiradas para identificação em nível de família e, quando possível, em nível de gênero. A busca ativa foi ocorreu nas mesmas trilhas usadas para amostragem de lepidópteros. Plantas com folhas verdes, flores e brotos foram inspecionadas. Concomitantemente utilizou-se armadilha do tipo *Malaise* instalada durante seis dias em cada Unidade amostral. A cada dia a armadilha era revisada e seu conteúdo foi triado, separado em morfoespécies para posterior identificação.

Todos os insetos coletados foram depositados na Coleção de Entomologia do Centro de Conservação e Manejo de Fauna da Caatinga – CEMAFUNA.

Quadro 4.23.76. Ponto de monitoramento de amostragem.

Unidade Amostral	Método de Amostragem	Nº da réplica	Data de Realização	Coordenadas (UTM, Z 24, S)
PML08	Van Someren-Rydon	1	21-23/08/2012	0635000, 9079950
PML08	Van Someren-Rydon	2	21-23/08/2012	0634961, 9079936
PML08	Van Someren-Rydon	3	21-23/08/2012	0634941, 9079911
PML08	Van Someren-Rydon	4	21-23/08/2012	0634893, 9079931
PML08	Van Someren-Rydon	5	21-23/08/2012	0634868, 9079914
PML08	Van Someren-Rydon	6	21-23/08/2012	0634863, 9079866



Unidade Amostral	Método de Amostragem	Nº da réplica	Data de Realização	Coordenadas (UTM, Z 24, S)
PML08	Van Someren-Rydon	1	25-27/08/2012	0635196, 9080830
PML08	Van Someren-Rydon	2	25-27/08/2012	0635159, 9080855
PML08	Van Someren-Rydon	3	25-27/08/2012	0635137, 9080873
PML08	Van Someren-Rydon	4	25-27/08/2012	0635108, 9080869
PML08	Van Someren-Rydon	5	25-27/08/2012	0635079, 9080875
PML08	Van Someren-Rydon	6	25-27/08/2012	06351051, 9080870
PML08	Malaise	1	21-23/08/2012	0635047, 9080115
PML08	Malaise	2	25-27/08/2012	0635263, 9080898
PML08	Transecto	1	20/08/2012	063449, 9079124
PML08	Transecto	2	21/08/2012	063431, 9078066
PML08	Transecto	3	22/08/2012	634928, 9078213
PML08	Transecto	4	23/08/2012	634078, 9077691
PML08	Transecto	5	24/08/2012	635760, 9079100
PML08	Transecto	6	25/08/2012	634748, 9080914
PML08	Transecto	7	26/08/2012	635021, 9080488
PML08	Transecto	8	27/08/2012	633839, 9080456
PML08	Transecto	9	28/08/2012	632918, 9079990
PML08	Transecto	10	29/08/2012	633255, 9079980
PMN02	Van Someren-Rydon	1	21-23/08/2012	0462729,9081653
PMN02	Van Someren-Rydon	2	21-23/08/2012	0462611,9081611
PMN02	Van Someren-Rydon	3	21-23/08/2012	0462532,9081557
PMN02	Van Someren-Rydon	4	21-23/08/2012	0460426,9082507
PMN02	Van Someren-Rydon	5	21-23/08/2012	0460511,9082481
PMN02	Van Someren-Rydon	6	21-23/08/2012	0460601,9082445
PMN02	Malaise	1	21-23/08/2012	0461898,9081815
PMN02	Malaise	2	25-27/08/2012	0459967,9081817
PMN02	Transecto	1	20/08/2012	462976,9082068
PMN02	Transecto	2	21/08/2012	462677,9081506
PMN02	Transecto	3	22/08/2012	463351,9081266
PMN02	Transecto	4	23/08/2012	462075,9081161
PMN02	Transecto	5	24/08/2012	462049,9082935
PMN02	Transecto	6	25/08/2012	460799,9081275
PMN02	Transecto	7	26/08/2012	460691,9082342
PMN02	Transecto	8	27/08/2012	460620,9081957



Unidade Amostral	Método de Amostragem	Nº da réplica	Data de Realização	Coordenadas (UTM, Z 24, S)
PMN02	Transecto	9	28/08/2012	460245,9081351
PMN02	Transecto	10	29/08/2012	460715,9081749
PML06	Van Someren-Rydon	1	18-21/07/2012	0622310,9069345
PML06	Van Someren-Rydon	2	18-21/07/2012	0622384,9069240
PML06	Van Someren-Rydon	3	18-21/07/2012	0622489,9069130
PML06	Van Someren-Rydon	4	18-21/07/2012	0620045,9069947
PML06	Van Someren-Rydon	5	18-21/07/2012	0619989,9070019
PML06	Van Someren-Rydon	6	18-21/07/2012	0619877,9070095
PML06	Van Someren-Rydon	1	22-25/07/2012	0622310,9069345
PML06	Van Someren-Rydon	2	22-25/07/2012	0622384,9069240
PML06	Van Someren-Rydon	3	22-25/07/2012	0622489,9069130
PML06	Van Someren-Rydon	4	22-25/07/2012	0620045,9069947
PML06	Van Someren-Rydon	5	22-25/07/2012	0619989,9070019
PML06	Van Someren-Rydon	6	22-25/07/2012	0619877,9070095
PML06	Transecto	1	15/07/2012	620772,9070598
PML06	Transecto	2	15/07/2012	620714,9070101
PML06	Transecto	3	15/07/2012	619933,9070617
PML06	Transecto	4	15/07/2012	620574,9069472
PML06	Transecto	5	15/07/2012	621348,9070477
PML06	Transecto	6	15/07/2012	622345,9070087
PML06	Transecto	7	15/07/2012	622042,9069591
PML06	Transecto	8	15/07/2012	621922,9068958
PML06	Transecto	9	15/07/2012	621292,9068614
PML06	Transecto	10	15/07/2012	621889,9068241
PMN08	Transecto	1	24/04/2012	489895 , 9129332
PMN08	Transecto	2	25/04/2012	490354 , 9128841
PMN08	Transecto	3	26/04/2012	490967 , 9128442
PMN08	Transecto	4	27/04/2012	490049 , 9126814
PMN08	Transecto	5	28/04/2012	490385 , 9127336
PMN08	Transecto	6	29/04/2012	490661 , 9126077
PMN08	Transecto	7	30/04/2012	489865 , 9126169
PMN08	Transecto	8	1/05/2012	489130 , 9126415
PMN08	Transecto	9	2/05/2012	489038 , 9126200
PMN08	Transecto	10	3/05/2012	489038 , 9125923
PML10	Transecto	1	18/05/2012	573510 , 9035865



Unidade Amostral	Método de Amostragem	Nº da réplica	Data de Realização	Coordenadas (UTM, Z 24, S)
PML10	Transecto	2	19/05/2012	573489 , 9035662
PML10	Transecto	3	20/05/2012	573054 , 9035381
PML10	Transecto	4	21/05/2012	575131 , 9036034
PML10	Transecto	5	22/05/2012	573478 , 9035661
PML10	Transecto	6	23/05/2012	573083 , 9034539
PML10	Transecto	7	24/05/2012	573661 , 9035185
PML10	Transecto	8	25/05/2012	572651 , 9034351
PML10	Transecto	9	26/05/2012	573661 , 9035185
PML10	Transecto	10	27/05/2012	573510 , 9035865
PMN01	Transecto	1	22/06/2012	449303, 9060522
PMN01	Transecto	2	23/06/2012	448846, 9060030
PMN01	Transecto	3	24/06/2012	449465, 9061183
PMN01	Transecto	4	25/06/2012	449310, 9059584
PMN01	Transecto	5	26/06/2012	449009, 9059166
PMN01	Transecto	6	27/06/2012	447594, 9060013
PMN01	Transecto	7	28/06/2012	447474, 9059554
PMN01	Transecto	8	29/06/2012	447092, 9059045
PMN01	Transecto	9	30/06/2012	448144, 9058964
PMN01	Transecto	10	01/07/2012	448150, 9058651

4.23.5.3. Análise de dados

Categorias atribuídas para as espécies registradas:

endêmicas, cinegéticas, colonizadoras e status de conservação segundo a Lista de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2003);

Classificação quanto ao uso do hábitat

Para Lepidoptera, devido à ausência de estudos comparativos de borboletas em ambientes de Caatinga, optamos por utilizar uma classificação baseada principalmente em dados contidos em Brown (1992), DeVries (1997), Brown e Freitas (2000) e Nobre *et al.* (2008). As espécies foram classificadas em: típicas de florestas perturbadas; ambientes perturbados; comuns em ambientes associados à água; ambientes abertos; ambientes ruderais; vários ambientes e migratórias. Todas as espécies de Hemiptera foram capturadas em arbustos ou



herbáceas de pequeno porte (no máximo 1,5 metros), portanto não houve necessidade de classificação.

Frequência de ocorrência

Consistiu no número de espécies encontradas no levantamento qualitativo. A ocorrência foi dada pelo registro da espécie em uma visita, independentemente dos contatos obtidos com essa espécie. Foi à proporção de dias em que a espécie foi observada pelo número total de dias. De acordo com o valor obtido as espécies foram classificadas em: Muito frequentes (>50%), Frequentes (50-25%) e Pouco frequentes (< 25%).

Abundância relativa

A abundância das espécies observadas foi estimada, levando-se em consideração o número de registro para espécie i (n_i), dividido pelo número total de registros (nt);

Curva do coletor

utilizada para verificar a eficiência de amostragem por grupo. Foi utilizado programa *EstimateS Win 8.05* (COLWELL, 2012) e *Microsoft Excel® 2007* para confecção dos gráficos;

Curva de rarefação:

foi utilizado o estimador *Bootstrap* e a curva de rarefação de *Cole*. Para essa análise, foi utilizado o programa *EstimateS Win 8.05* (COLWELL, 2012) e *Microsoft Excel® 2007* para construção dos gráficos;

Índices de diversidade e similaridade:

foram utilizados o índice de diversidade de *Shannon-Wiener* e os índices de similaridade de *Jaccard* e *Morisita-Horn*. Para o cálculo desses índices, foi utilizado o programa *EstimateS* (COLWELL, 2012). Para testar se houve diferença significativa entre os índices de diversidade de *Shannon-Wiener*, foi utilizado o teste t para dados amostrais. Para essa análise, foi utilizado o programa *Bioestat 5.0* (AYRES *et al.*, 2007).



4.23.5.4. Descrição dos Ambientes Amostrados nas Metodologias para Entomofauna terrestre

Até o momento, foram amostrados seis Unidades Amostrais propostos no plano de trabalho do Subprograma de Monitoramento de Entomofauna do Projeto Integração do Rio São Francisco (Ministério da Integração, 2012b): no Eixo Norte, PMN01, PMN02 e PMN08, e no Eixo Leste PML06, PML08 e PML10.

- *Unidade Amostral PMN01*

Inserida no município de Cabrobó (PE), a área é cortada pela Rodovia BR-316 e por linha de transmissão de energia elétrica. A fisionomia predominante é do tipo Caatinga Arbustiva Aberta, com pastagem nas áreas limítrofes da Unidade. O solo é em grande parte pedregoso, sendo observada predominância das seguintes espécies vegetais: *Amburana cearensis*, *Croton* sp., *Cnidocolus phyllacanthus* e *Poincianella pyramidalis*. Poucas espécies estavam florando: *Sida galheirensis*, *Waltheria* sp. (Malvaceae), *Ipomoea* sp. (Convolvulaceae) e *Isocarpha* sp. (Asteraceae). A área apresentava poucos corpos d'água, todos sem vegetação aquática ou nas margens e bastante eutrofizados. De maneira geral, as plantas já apresentavam um grau acentuado de caducifolia.

- *Unidade Amostral PMN02*

Também localizado no município de Cabrobó (PE) e inclui dentro do limite de amostragem a Serra da Bananeira (assim como denominado pelos moradores do local), o Riacho Boqueirão e o Riacho Terra Nova, que dá origem ao açude homônimo. De acordo com o Plano de Trabalho e o Projeto Básico Ambiental (Ministério da Integração, 2012a, 2012b), essa Unidade Amostral apresenta três fisionomias distintas: Agropecuária (Ag), Associação de Caatinga Arbustiva Arbórea com Caatinga Arbustiva Densa (Cba-Cbd) e Associação de Caatinga Arbustiva Arbórea com Caatinga Arbustiva Aberta (Cba-Cbe). Ao lado da Serra da Bananeira é possível notar que a Caatinga Arbustiva Arbórea apresenta linhas bem definidas de *Anadenanthera colubrina* (Angico) e *Schinopsis brasiliensis* (Braúna). Além da umidade proporcionada pela Serra – houve precipitação pela manhã em oito dos 10 dias de amostragem. Na Unidade Amostral, existem dois importantes corpos d'água na região oeste,



o Riacho Terra Nova, que corre paralelamente com o canal de transposição e que mantém algumas poças d'água e parte da vegetação úmida; a leste do canal, o Riacho Boqueirão está associado a Serra e nos limites da Unidade Amostral apresenta grande quantidade de poças e pequenas lagoas remanescentes. Em relação à floração das espécies vegetais, foram detectadas florações de Convolvuláceas, *Encholirium spectabilis*, *Croton* sp., *Jatropha mutabilis* e *Tabebuia impetiginosus*.

- *Unidade Amostral PMN08*

Localizada nas margens do Reservatório Milagres no município de Salgueiro, (PE). O centroide localiza-se nas margens do futuro Reservatório Milagres com um raio de 2 km perfazendo uma área de 12,56 Km². De acordo com o Plano de Trabalho (Ministério da Integração, 2012a, 2012b), as fitofisionomias predominantes na área são caracterizadas como Associação Agropecuária (Ag), também possuindo áreas com aspectos fitofisionômicos de Caatinga Arbustiva Densa (Cbd). Esta Unidade Amostral possui muitas áreas de pastagens abandonadas, sendo *Croton sonderianus* considerada a principal espécie vegetal, típica de áreas em início de sucessão. A vegetação é representada principalmente por *Anadenanthera colubrina* var. *cebil*, *Libidibia ferrea*, *Mimosa* spp., *Caesalpinia pyramidalis*, *Ziziphus joazeiro*, *Senna spectabilis* var. *excelsa*, *Phaseolus firmulus*, *Schinopsis brasiliensis*, *Manihot glaziovii*, *Pseudobombax marginatum*, *Neoglaziovia variegata*, *Amburana cearensis*, *Myracrodruon urundeuva*, *Cereus jamacaru* e *Opuntia inamoena* (Ministério da Integração, 2012 b). Algumas dessas espécies vegetais, principalmente as pertencentes às famílias das Caesalpiniaceae, Mimosaceae, Malvaceae e Convolvulaceae, estavam em período de floração, atraindo grande quantidade de insetos visitantes florais.

A Unidade Amostral apresentava grande quantidade de corpos d'água, principalmente açudes artificiais. O período de levantamento de dados procedeu no fim da estação chuvosa (EIA, 2004) embora, segundo relato dos moradores da área de estudo, não houve precipitação no ano de 2012.



- *Unidade Amostral PMN06*

Localizada no município de Floresta (PE), esta Unidade Amostral apresenta característica fisionômica do tipo Caatinga Arbórea (Cba) e Caatinga Arbustiva Densa (Cbd) (Ministério da Integração, 2012a, 2012b). Boa parte da vegetação se encontra conservada, com extensas faixas de Cba, entretanto, apenas alguns aglomerados de *Encholirium spectabilis* estavam em período de floração.

- *Unidade Amostral PML08*

inserida no município de Custódia (PE), apresentando característica fitofisionômica do tipo Caatinga Arbustiva Densa. A vegetação apresentava avançado grau de caducifólia durante o período de monitoramento (19 a 29 de agosto de 2012). Floração.

- *Unidade Amostral PML10*

Localizada próximo ao futuro reservatório Areias, no município de Floresta – (PE). A área apresenta característica fisionômica do tipo Caatinga Arbustiva Aberta (Cbe). A fitofisionomia predominante no ponto está em estágio sucessional primário, com solo marcadamente arenoso, sendo observada a predominância das seguintes espécies vegetais: *Amburana cearensis*, *Neoglaziovia variegata*, *Croton* spp., *Cnidoscolus phyllacanthus* e *Opuntia inamoema*, essas últimas constam no Plano de Trabalho (Ministério da Integração, 2012a, 2012b). Adicionalmente, foi observada a presença de grandes concentrações de *Prosopis juliflora*, espécie exótica, *Encholirium* sp. e *Aspidosperma pyriformium*. A área do PML10 apresenta apenas um corpo d'água, localizado próximo ao centroide. Na área, houve eventos de precipitação moderada em alguns dias de amostragem.

4.23.5.5. Resultados e Discussão

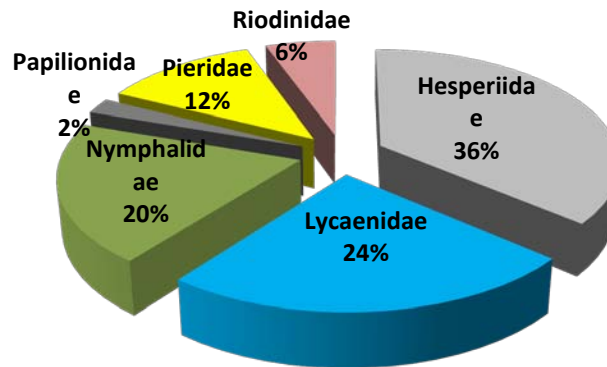
Lepidoptera

Um total de 2307 indivíduos de Hesperioidea, Papilionoidea e Castniidae, pertencentes a 89 espécies foram registrados nas Unidades Amostrais. Adicionalmente, em período de reconhecimento das áreas de estudo, registraram-se outras duas espécies no PMN08: *Heraclides thoas* e *Aphryssa statira* e uma espécie no PML08 *Baeotis johanae cearaica*.



No total, a família de borboletas com maior número de espécies (33) foi Hesperíidae, com 36% do total, seguida de Lycaenidae (24%) e Nymphalidae (20%). A composição de espécies variou sensivelmente entre as Unidades, especialmente entre Nymphalidae e Lycaenidae.

Figura 4.23.74. Proporção das famílias de Papilionoidea e Hesperioidea amostradas entre os meses de abril e agosto de 2012 nas Unidades Amostras PMN08, PMN01, PMN02, PML06, PML08 e PML10.



Das espécies registradas, (incluindo os registros ocasionais de *H. thoas* e *A. statira*), 66 ocorrem no Parque Nacional do Catimbau – PE (PNC), única localidade de Caatinga com lista de espécies de borboletas publicada (NOBRE *et al.*, 2008; CEB Nobre, dados não publicados). Como foi observado no Parque, o gênero de borboletas com maior número de espécies (oito) foi *Strymon* (Lycaenidae), típico de regiões xéricas (NICOLAY e ROBBINS, 1999). As larvas de diversas espécies desse gênero utilizam bromélias como recurso alimentar (BECCALLONI *et al.*, 2008) e provavelmente, comem as folhas e outros tecidos de *Encholirium sp.* e *Neoglaziovia variegata*, abundantes em todas as Unidades Amostras. Entretanto, quando analisados separadamente da Unidade Amostral, os resultados iniciais para a estação seca revelam grande diferença na composição faunística total do Parque Nacional do Catimbau -PNC e das Unidades amostradas. As maiores divergências entre a fauna de borboletas do Parque e das áreas amostradas ocorrem dentro das famílias Nymphalidae e Riodinidae.

Para Nymphalidae, a família mais diversa de borboletas (GRIMALDI e ENGEL, 2005), até o momento nota-se baixíssima riqueza de espécies de grupos característicos de florestas e importantes indicadores de integridade ambiental como Charaxinae e Satyrinae, que são atraídos a iscas de frutas, e Ithomiini (BROWN e FREITAS, 2000). Espécies desta tribo



tipicamente habitam ambientes sombreados, associados a matas de galeria e cursos d'água (PINHEIRO *et al.*, 2008) e são atraídos por alcaloides presentes em plantas. Devido a tais hábitos, dificilmente seriam encontradas nos locais de amostragem. Como levantamento de dados foi realizada somente durante a estação seca, à exceção do PMN08, não é possível inferir se a ausência desses grupos está relacionada ao estado de degradação das áreas ou às características fitofisionômicas temporárias, por isso a importância da continuidade do monitoramento.

Para Riodinidae, até o momento apenas quatro espécies foram amostradas nas Unidades Amostrais ou áreas adjacentes: *Aricoris middletoni*, *A. campestris*, *Baeotis johanae cearaica* e Riodinidae sp. enquanto que 11 espécies da família foram contabilizadas no PNC (NOBRE *et al.* 2008). Tipicamente, representantes dessa família exibem nichos restritos e muitas espécies possuem requerimentos ambientais peculiares (CALLAGHAN, 1979; HARVEY, 1987; DEVRIES, 1997). Populações locais podem mostrar-se incapazes de contornar grandes alterações (BROWN e FREITAS, 2000), especialmente em ambiente naturalmente adverso. Entretanto, a visualização de *A. middletoni* em Salgueiro e Cabrobó (ambos do Eixo Norte) consistem importante anotação e estende consideravelmente sua distribuição geográfica. Apesar de comum (C. Callaghan, comunicação pessoal), a espécie era somente registrada nos estados de Goiás e Mato Grosso, Planalto Central Brasileiro.

Deve-se considerar que as diferenças observadas na composição e riqueza de espécies entre as Unidades Amostrais em questão e o Parque Nacional do Catimbau refletem, além da divergência fisionômica, grandes diferenças de esforço e de amplitude temporal da amostragem. Com a repetição prevista das atividades de campo em outras épocas do ano, o esforço amostral aumentará consideravelmente e possibilitará comparações mais robustas entre as Unidades Amostrais e levantamentos disponíveis na literatura.



Quadro 4.23.77. Abundância total das espécies de Hesperioidea, Papilionoidea e Castniidae e categorias de Uso de Habitat amostradas entre os meses de abril e agosto de 2012 nas Unidades Amostrais PMN08, PMN01, PMN02, PML06, PML08 e PML10 Categorias de uso de habitat: (FP) Floresta perturbada, (AP) Ambientes perturbados, (AQ) Ambientes associados à água, (AA) Ambientes abertos, (AR) Ambientes ruderais, (VA) Vários ambientes, (MI) Migratórias, (C) Campos, (?) Uso de Habitat não pode ser aferido e (R) distribuição restrita. (x) - Espécies que foram registradas fora da contagem nos transectos e consideradas apenas para análise de composição. (*) - espécies registradas proximamente, mas fora da área de amostragem.

Táxon	Unidade Amostral						TOTAL	Uso de Habitat
	PMN08	PML10	PMN01	PML08	PML06	PMN02		
<i>Hesperidae</i>								
<i>Hesperinae</i>								
<i>Callimormus saturnus</i> (Herrich-Schäffer, 1869)	10	2	0	0	0	0	12	FP
<i>Cogia calchas</i> (Herrich-Schäffer, 1869)	0	0	0	3	0	0	3	AA
<i>Cogia</i> sp.	2	0	0	0	0	0	2	Re
<i>Hylephila phyleus</i> (Drury, [1773])	2	1	0	0	0	0	3	AP
<i>Nisoniades macarius</i> (Herrich-Schäffer, 1870)	4	0	0	*	0	0	4	AQ
<i>Nyctelius nyctelius</i> (Latreille, [1824])	6	0	0	0	0	0	6	AA
<i>Panoquina lucas</i> (Fabricius, 1793)	3	0	0	0	0	0	3	AA
<i>Staphylus</i> sp.	4	0	0	0	0	0	4	?
<i>Cymaenes tripunctus</i> (Herrich-Schäffer, 1865)	11	0	0	0	0	0	11	?
<i>Thargella</i> sp.	1	0	0	0	0	0	1	?
<i>Vettius</i> sp.	0	0	0	1	0	0	1	?
<i>Pyrginae</i>								
<i>Eudamini</i>								
<i>Aguna asander</i> (Hewitson, 1867)	3	2	0	0	0	0	5	AA
<i>Aguna megacles</i> (Mabille, 1888)	1	0	0	0	0	0	1	?
<i>Chioides catillus</i> (Cramer, [1870])	13	7	0	0	0	0	20	AA
<i>Typhedanus eliasi</i> Mielke, 1979	8	0	0	0	0	0	8	?
<i>Typhedanus undulatus</i> (Hewitson, 1867)	7	0	0	0	0	0	7	AP
<i>Urbanus dorantes</i> Hübner, [1870]	50	11	0	0	0	0	61	AP
<i>Urbanus proteus</i> (Linnaeus, 1758)	1	5	0	0	0	0	6	AR



Táxon	Unidade Amostral						TOTAL	Uso de Habitat
	PMN08	PML10	PMN01	PML08	PML06	PMN02		
<i>Polythrix octomaculata</i> (Sepp, [1844])	2	0	0	0	0	0	2	?
<i>Pyrgini</i>								
<i>Chiomara asychis</i> (Stoll, [1780])	31	1	0	0	0	1	33	?
<i>Gesta gesta</i> (Herrich-Schäffer, 1863)	22	0	0	0	0	3	25	AR
<i>Heliopetes arsalte</i> (Linnaeus, 1758)	1	0	0	0	0	0	1	AA
<i>Heliopetes macaira</i> (Reakirt, [1867])	1	0	0	0	0	0	1	?
<i>Heliopyrgus domicella</i> (Erichson, 1848)	38	5	4	0	4	21	72	?
<i>Mylon</i> sp.	9	0	0	0	0	0	9	?
<i>Pyrgus orcus</i> (Stoll, [1870])	22	0	0	0	0	0	22	AP
<i>Pyrgus veturius</i> Plötz, 1824	1	0	0	0	0	0	1	?
<i>Timochares trifasciata</i> (Hewitson, 1868)	8	0	0	0	0	0	8	?
<i>Timochreon doria</i> (Plötz, 1884)	1	0	0	0	0	0	1	?
<i>Zopyrion evenor</i> Godman, [1901]	7	1	0	0	0	4	12	?
<i>Anisochoria</i> sp.	1	0	0	0	0	0	1	?
<i>Pellicia</i> sp.	2	0	0	0	0	0	2	?
<i>Pyrrhopyginae</i>								
<i>Amenis piona</i> (Hewitson, 1857)	1	0	0	0	1	0	2	?
<i>Lycaenidae</i>								
<i>Polyommatainae</i>								
<i>Hemiargus hanno</i> (Stoll, [1790])	39	12	1	0	2	10	64	C
<i>Leptotes cassius</i> (Cramer, [1775])	9	0	0	0	0	0	9	C
<i>Theclinae</i>								
<i>Allosmaitia strophius</i> (Godart, [1824])	1	0	0	0	0	0	1	AA
<i>Calycopis cf. puppius</i> (Godman Salvin [1877])	1	0	0	0	0	0	1	?
<i>Chlorostrymon simaethis</i> (Drury, [1773])	21	0	0	0	0	3	24	AA
<i>Electrostrymon endymion</i> (Fabricius, 1775)	3	0	0	0	0	19	22	AA
<i>Ministrymon azia</i> (Hewitson, 1873)	3	0	0	0	0	0	3	VA



Táxon	Unidade Amostral						TOTAL	Uso de Habitat
	PMN08	PML10	PMN01	PML08	PML06	PMN02		
<i>Pseudolycaena marsyas</i> (Linnaeus, 1758)	3	0	0	0	0	0	3	MI
<i>Rekoa marius</i> (Lucas, 1857)	2	0	0	0	0	0	2	VA
<i>Rekoa palegon</i> (Cramer, [1870])	1	0	0	0	0	0	1	AA
<i>Strymon astiocha</i> (Prittwitz, 1865)	14	0	0	0	0	0	14	AA
<i>Strymon bazochii</i> (Godart, [1824])	9	0	0	*	0	0	9	AA
<i>Strymon bubastus</i> (Stoll, [1870])	7	0	0	0	0	0	7	AA
<i>Strymon crambusa</i> (Hewitson, 1874)	3	0	0	0	0	0	3	AA
<i>Strymon cf lucena</i> (Hewton, 1868)	0	0	0	4	0	0	4	?
<i>Strymon mulucha</i> (Hewitson, 1867)	3	0	0	0	0	0	3	AA
<i>Strymon sp. 2</i>	0	0	0	1	0	0	1	?
<i>Strymon rufofusca</i> Hewitson, 1877	66	0	5	0	0	0	71	AA
<i>Tmolus echion</i> (Linnaeus, 1767)	1	0	0	0	0	0	1	?
<i>Theclinae sp.1</i>	4	0	0	0	0	0	4	?
<i>Theclinae sp.2</i> (aff. gen. Ministrymon)	8	0	0	0	0	0	8	?
<i>Theclinae sp.3</i>	1	0	0	0	0	0	1	?
<i>Nymphalidae</i>								
<i>Biblidinae</i>								
<i>Biblidini</i>								
<i>Biblis hyperia</i> (Cramer, [1779])	2	0	0	0	0	0	2	?
<i>Callicore sorana</i> (Godart, [1824])	10	0	0	0	0	0	10	VA
<i>Dynamine postverta</i> (Cramer, [1780])	3	0	0	0	0	0	3	VA
<i>Dynamine sp.2</i>	1	0	0	0	0	0	1	?
<i>Eunica tatila</i> (Herrich-Schäffer, [1855])	11	0	0	0	0	0	11	VA
<i>Hamadryas februa</i> (Hübner, [1823])	12	7	0	3	2	26	50	AP
<i>Mestra dorcas</i> (Fabricius, 1775)	80	0	0	0	0	20	100	AA
<i>Charaxinae</i>								
<i>Fountainea sp.</i>	1	0	0	0	0	0	1	?



Táxon	Unidade Amostral						TOTAL	Uso de Habitat
	PMN08	PML10	PMN01	PML08	PML06	PMN02		
<i>Dananinae</i>								
<i>Danaini</i>								
<i>Danaus erippus</i> (Cramer, [1775])	15	2	0	1	1	2	21	MI
<i>Danaus sp.</i>	129	6	0	2	0	4	141	?
<i>Heliconiinae</i>								
<i>Arginini</i>								
<i>Euptoieta hegesia</i> (Cramer, [1779])	64	0	x	1	0	6	71	AR
<i>Heliconiini</i>								
<i>Agraulis vanillae</i> (Linnaeus, 1758)	86	7	x	3	1	12	109	AA
<i>Eueides isabella</i> (Stoll, [1781])	1	0	0	0	0	2	3	AP
<i>Heliconius erato</i> (Linnaeus, 1764)	9	0	0	0	0	0	9	AP
<i>Nymphalinae</i>								
<i>Kallimini</i>								
<i>Anartia jatrophae</i> (Linnaeus, 1763)	114	16	0	1	2	26	159	AA
<i>Junonia evarete</i> (Crammer, [1779])	15	25	0	4	4	6	54	AA
<i>Papilionidae</i>								
<i>Papilioninae</i>								
<i>Papilionini</i>								
<i>Heraclides thoas</i> (Linnaeus, 1771)	x	0	0	0	0	0	0	AP
<i>Troidini</i>								
<i>Battus polydamas</i> (Linnaeus, 1758)	4	2	0	1	1	9	17	AP
<i>Pieridae</i>								
<i>Coliadinae</i>								
<i>Anteos clorinde</i> (Godart, [1824])	9	0	0	2	0	0	11	MI
<i>Anteos menippe</i> (Hübner, [1818])	0	0	0	0	0	4	4	MI, AP
<i>Aphrissa statira</i> (Cramer, [1777])	x	0	0	0	0	0	0	MI
<i>Eurema elathea</i> (Cramer, [1777])	64	13	2	9	15	12	115	AP



Táxon	Unidade Amostral						TOTAL	Uso de Habitat
	PMN08	PML10	PMN01	PML08	PML06	PMN02		
<i>Eurema arbela</i> Geyer, 1832	1	0	0	0	0	0	1	FP
<i>Phoebis philea</i> (Linnaeus, 1763)	8	0	0	0	0	0	8	VA
<i>Phoebis sennae</i> (Linnaeus, 1758)	143	34	4	29	14	32	256	VA
<i>Pyrisitia nise</i> (Cramer, [1775])	37	4	0	0	1	7	49	AR
<i>Pyrisitia</i> sp.2	1	0	0	0	0	0	1	?
<i>Pierinae</i>								
<i>Ascia monuste</i> (Linnaeus, 1764)	293	26	0	12	3	13	347	MI, AA
<i>Glutophrissa drusilla</i> (Cramer, [1777])	1	0	0	0	0	0	1	MI, AA
<i>Riodinidae</i>								
<i>Aricoris middletoni</i> (Sharpe, 1890)	1	0	13	0	0	1	15	AA, Re
<i>Aricoris campestris</i> (Bates, 1868)	0	15	5	11	13	7	51	AA
<i>Baeotis johanae cearaica</i> Seiz, 1916	0	0	0	*	0	0	0	Re
<i>Riodinidae</i> sp.1	0	0	0	0	0	0	0	?
<i>Castniidae</i>								
<i>Castnia invaria penelope</i> Schaufuss, 1870	0	7	0	6	17	24	54	AA



Quadro 4.23.78. Abundância total, Abundância relativa (em parênteses) e uso de habitat das espécies de Borboletas frugívoras (Nymphalidae) capturadas com armadilha Van Someren-Rydon entre os meses de Julho e Agosto nas Unidades Amostras no Estado de Pernambuco, Brasil Uso de habitat: (AF) Ambientes florestados, (AP) Ambientes Perturbados.

Táxon	Unidade Amostral				Uso de Habitat
	PMN02	PML06	PML08	Total	
<i>Biblidinae</i>					
<i>Eunica tatilla</i>	17 (0.73)	0	0	17	AF
<i>Hamadryas februa</i>	6 (0.26)	9 (0.45)	0	15	AP
<i>Charaxinae</i>					
<i>Fountainea glycerium</i>	0	5 (0.25)	0	5	AF
<i>Fountainea halice</i>	0	2 (0.1)	0	2	AF
<i>Satyrinae</i>					
<i>Pharneuptychia phares</i>	0	4 (0.2)	1	11	AF

Quadro 4.23.79. Frequencia de ocorrência (porcentagem) e categoria de frequência (em parênteses) das espécies de Borboletas frugívoras (Nymphalidae) capturadas com armadilha Van Someren-Rydon entre os meses de Julho e Agosto nas Unidades Amostras no Estado de Pernambuco, Brasil Uso de habitat: (AF) Ambientes florestados, (AP) Ambientes Perturbados.

Táxon	Unidade Amostral		
	PMN02	PML06	PML08
<i>Biblidinae</i>			
<i>Eunica tatilla</i>	80 (MF)	-	-
<i>Hamadryas februa</i>	70 (MF)		-
<i>Charaxinae</i>			
<i>Fountainea glycerium</i>	-	40 (F)	-
<i>Fountainea halice</i>	-	20 (PF)	-
<i>Satyrinae</i>			
<i>Pharneuptychia phares</i>	-	30 (F)	50 (F)



Figura 4.23.75. Borboletas das superfamílias Papilionoidea e Hesperioidea fotografadas entre Abril e Agosto de 2012 nas Unidades Amostrais no Estado de Pernambuco, Brasil (A) *Aricoris middletoni*, (B) *Heliopyrgus domicella*, (C) *Aguna asander*, (D) *Phoebis sennae*, (E) *Dynamine postverta*, (F) *Pseudolycaena marsyas*, (G) *Eunica tatilla*, (H) *Heliconius erato*.

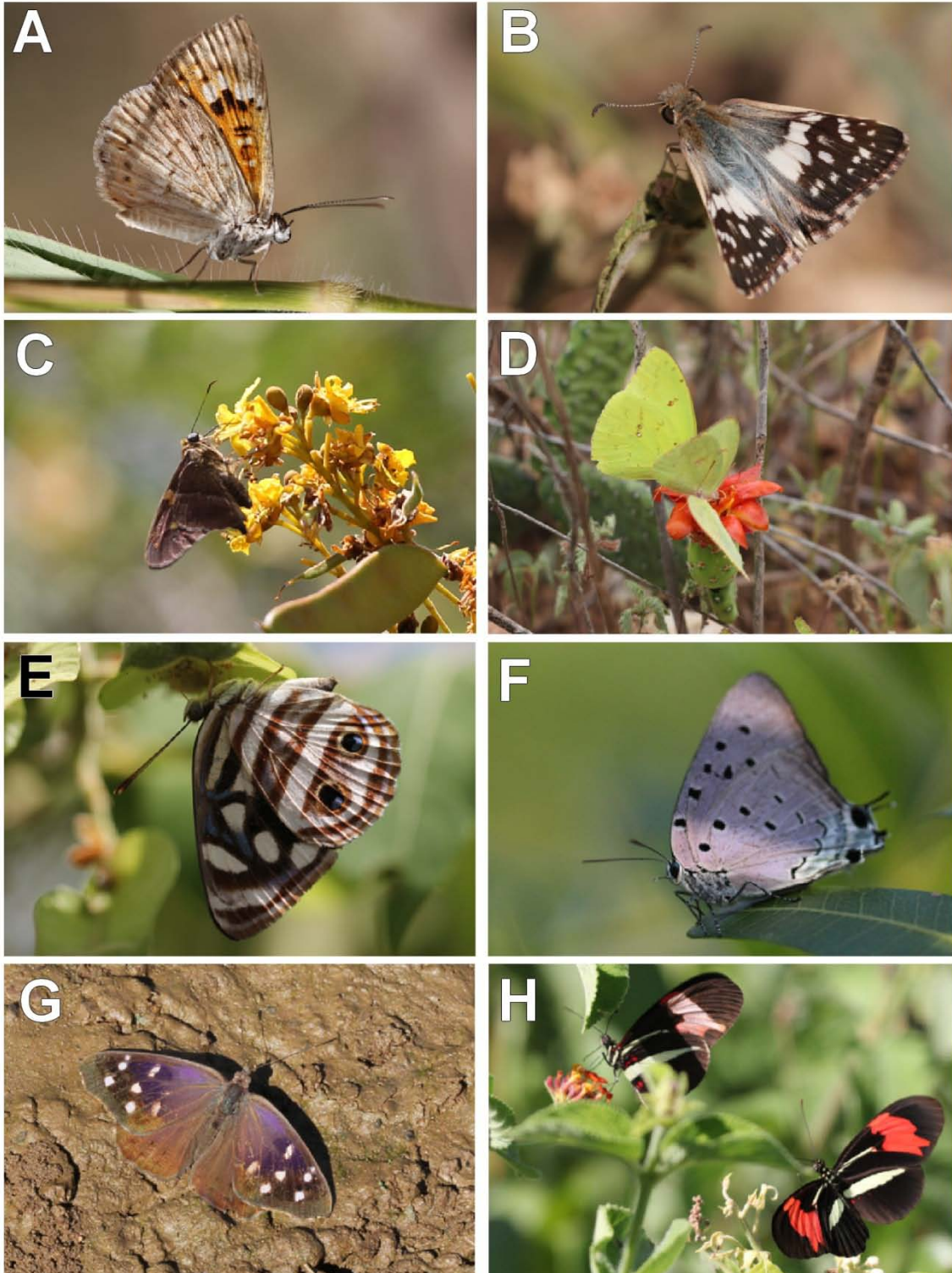
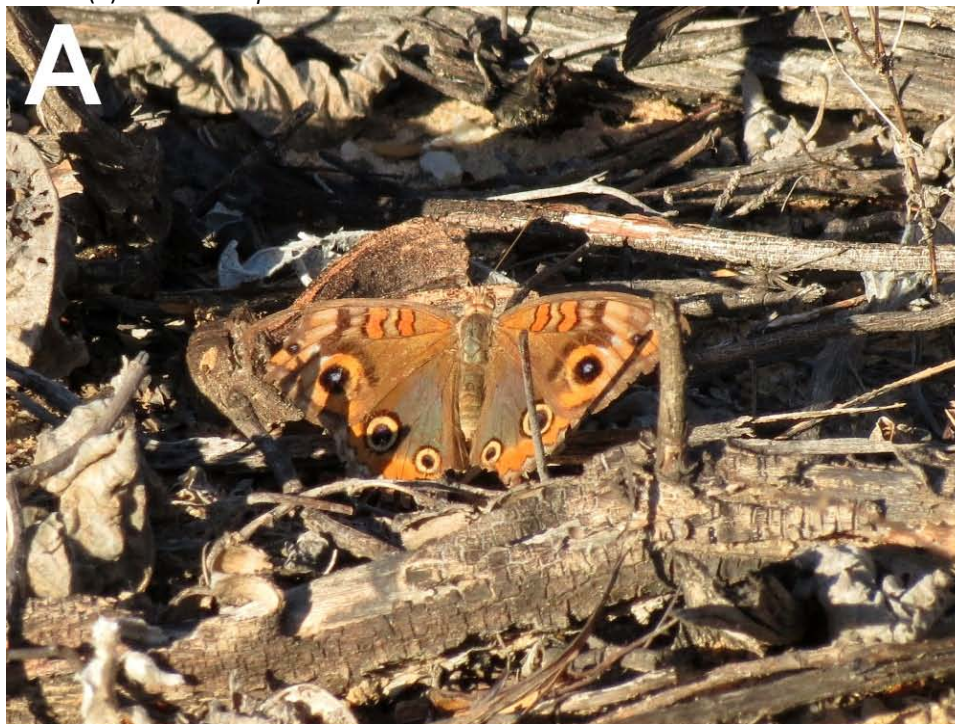


Figura 4.23.76. Borboletas das superfamílias Papilionoidea e Hesperioidea fotografadas entre Abril e Agosto de 2012 nas Unidades Amostrais no Estado de Pernambuco, Brasil. (A) *Junonia evarete*. (B) *Aricoris campestris*.



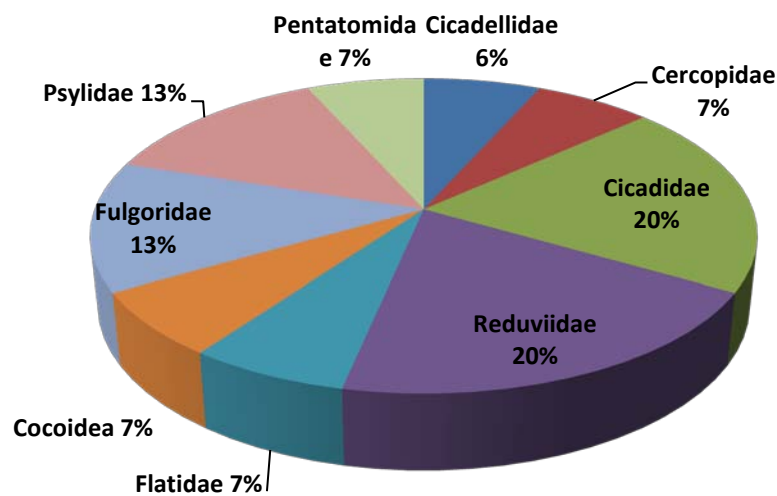
Hemiptera

Nas amostragens envolvendo busca ativa e armadilha *Malaise*, foram registrados 197 indivíduos pertencentes a 13 espécies da ordem Hemiptera – cinco espécies no PMN02 e no PML08 e oito espécies no PML06 (Quadro 4.23.80). As espécies estão distribuídas nas

seguintes famílias: Cercopidae, Cicadidae, Cicadellidae, Coccoidea (superfamília), Flatidae, Fulgoridae, Reduviidae e Psyllidae (Figura 4.23.77)

Psyllidae foi a família mais abundante com 140 indivíduos enquanto Cicadidae foi a família que possui maior riqueza (três espécies). Adicionalmente, nas Unidades Amostrais PMN01, PMN08 e PML10 foram avistados os seguintes táxons: Cercopidae (*Deois flavopicta* e *Mahanarva aff. spectabilis*) Membracidae (gen. *Eudinopus*), Pentatomidae e três espécies de Reduviidae, duas delas ilustradas na (Figura 4.23.78). Parte desses indivíduos não foram capturados, pois não havia autorização de captura, coleta e transporte na época de amostragem dessas Unidades Amostrais. Sendo assim, o PML06 conteve maior abundância e riqueza enquanto, qualitativamente, o PMN08 apresentou maior representatividade de gêneros e famílias.

Figura 4.23.77. Porcentagem de famílias (por espécie) de Hemiptera encontradas nas Unidades Amostrais entre os meses de Abril a Agosto de 2012 no Estado de Pernambuco, Brasil.



Todas as famílias de Hemiptera encontradas, com exceção de Fulgoridae, algumas espécies de Cercopidae e Reduviidae são constantemente mencionadas como pragas agrícolas que consomem partes não lenhosas das plantas hospedeiras – como folhas, frutos e brotos (PIRES *et al.* 2000, AUAD *et al.*, 2007). Na época seca da Caatinga, esse recurso é escasso, não havendo folhas nem brotos disponíveis. Adicionalmente, o pastoreio constante de



caprinos em todas as áreas de amostragem reduz drasticamente a disponibilidade de plântulas, que seriam um possível recurso para as espécies de Hemiptera.

Apesar de não ter havido capturas/coletas no PMN08, é interessante notar que essa Unidade apresentou a ocorrência de várias famílias que não foram registradas nas outras Unidades Amostrais, onde houve aplicação dos métodos de captura/coleta propostos no PBA 23 (busca ativa e *Malaise*). Além das observações do PMN08 terem sido realizadas em época mais úmida, essa Unidade Amostral apresentava grande quantidade de plantas pioneiras não lenhosas, como convolvuláceas, gramíneas e outras espécies herbáceas e arbustivas. Isso é corroborado pelo fato de que, nas Unidades Amostrais, os Hemiptera sempre foram encontrados em maior abundância justamente nos transectos mais perturbados, que apresentavam maior quantidade de herbáceas pioneiras. Reduviidae sp.1 (Figura 4.23.78) e Psyllidae sp.1 (Figura 4.23.79-A) se encaixam nesse modelo – tendo suas maiores abundâncias registradas nos transectos mais degradados e sendo possíveis indicadores de áreas em início de sucessão vegetal nesta Unidade Amostral.

Também é importante mencionar a constante presença da família Reduviidae. Anteriormente posicionada por alguns autores (ex: BORROR e DELONG, 1971 entre outros) na ordem Heteroptera, os barbeiros constituem um importante táxon de Hemiptera predadores de insetos e invertebrados (COSTA-LIMA, 2012). Reduviidae sp.1 está sempre associada a indivíduos de mussambê (*Tarenaya spinosa*), planta que ocorre nas áreas perturbadas, próximas a açudes e comum nas Unidades Amostrais.

Outro importante aspecto a ser considerado sobre Reduviidae é que espécies da subfamília Triatominae gêneros *Triatoma* (avistado no PMN08 e PML10) e *Panstrongylus* são potenciais transmissoras da Doença de Chagas (Vinhaes e Dias, 2000) e que estão sendo tratados, de forma específica, em outro Plano Básico Ambiental (PBA) do Projeto de Integração do Rio São Francisco (PISF) e aprovado pelo IBAMA.



Quadro 4.23.80. Abundância total, Abundância relativa (em parênteses) por Unidade Amostral das espécies de Hemiptera entre Julho e Agosto de 2012. “LV” indica espécies detectadas nos levantamentos qualitativos sem contagens de abundâncias, realizados entre Abril e Julho de 2012 no PMN01, PMN08 e PML10

Táxon/morfoespécie	PMN01	PMN02	PMN08	PML06	PML08	PML10	Total
<i>Cercopidae</i>							
<i>Cercopidae sp.1</i>	-	-	-	1 (0.008)	-	-	1
<i>Cicadellidae</i>							
<i>Cicadellidae sp.1</i>	-	-	-	1 (0.008)	-	-	1
<i>Cicadidae</i>							
<i>Cicadidae sp.1</i>	-	1 (0.008)	-	1 (0.008)	6 (0.54)	-	8
<i>Cicadidae sp.2</i>	-	-	-	-	1 (0.09)	-	1
<i>Cicadidae sp.3</i>	-	-	-		2 (0.18)	-	2
<i>Cocoidea</i>							
<i>Coccidae</i>							
<i>cf. Coccidae sp.1</i>	-	-	-	12 (0.09)	-	-	12
<i>Flatidae</i>							
<i>Flatidae sp.1</i>	-	-	-	1 (0.008)	-	-	1
<i>Fulgoridae</i>							
<i>Fulgoridae sp.1</i>	-	1 (0.008)	-	8	-	-	9
<i>Fulgoridae sp.2</i>	-	-	-	-	2 (0.18)	-	2
<i>Psylidae</i>							
<i>Psylidae sp.1</i>	-	45 (0.36)	-	93 (0.76)		-	138
<i>Psylidae sp.2</i>	-	-	-	-	2 (0.18)	-	2
<i>Reduviidae</i>							



Táxon/morfoespécie	PMN01	PMN02	PMN08	PML06	PML08	PML10	Total
<i>Reduviidae sp.1</i>	-	3 (0.06)	LV	1 (0.008)	-	-	1
<i>Triatoma aff. infestans</i>	-	-	LV	-	-	-	-
<i>Reduviidae sp.2</i>	-	-	LV	LV	-	-	-
<i>Membracidae</i>							
<i>Enchenopa sp.</i>	-	-	LV	-	-	-	-
<i>Pentatomidae</i>							
<i>Pentatomidae sp.1</i>	-	-	LV	-	-	LV	-
<i>Não Identificado</i>							
<i>sp.1</i>	-	2 (0.01)	-	-	-	-	2



Figura 4.23.78. Insetos fotografados no PNM08, Salgueiro, Pernambuco, Brasil entre os dias 24 de Abril e 3 de Maio de 2012 (A) Hemiptera, Reduviidae, Triatominae. (B) Hemiptera, Reduviidae, neste relatório referido como Reduviidae sp.1.

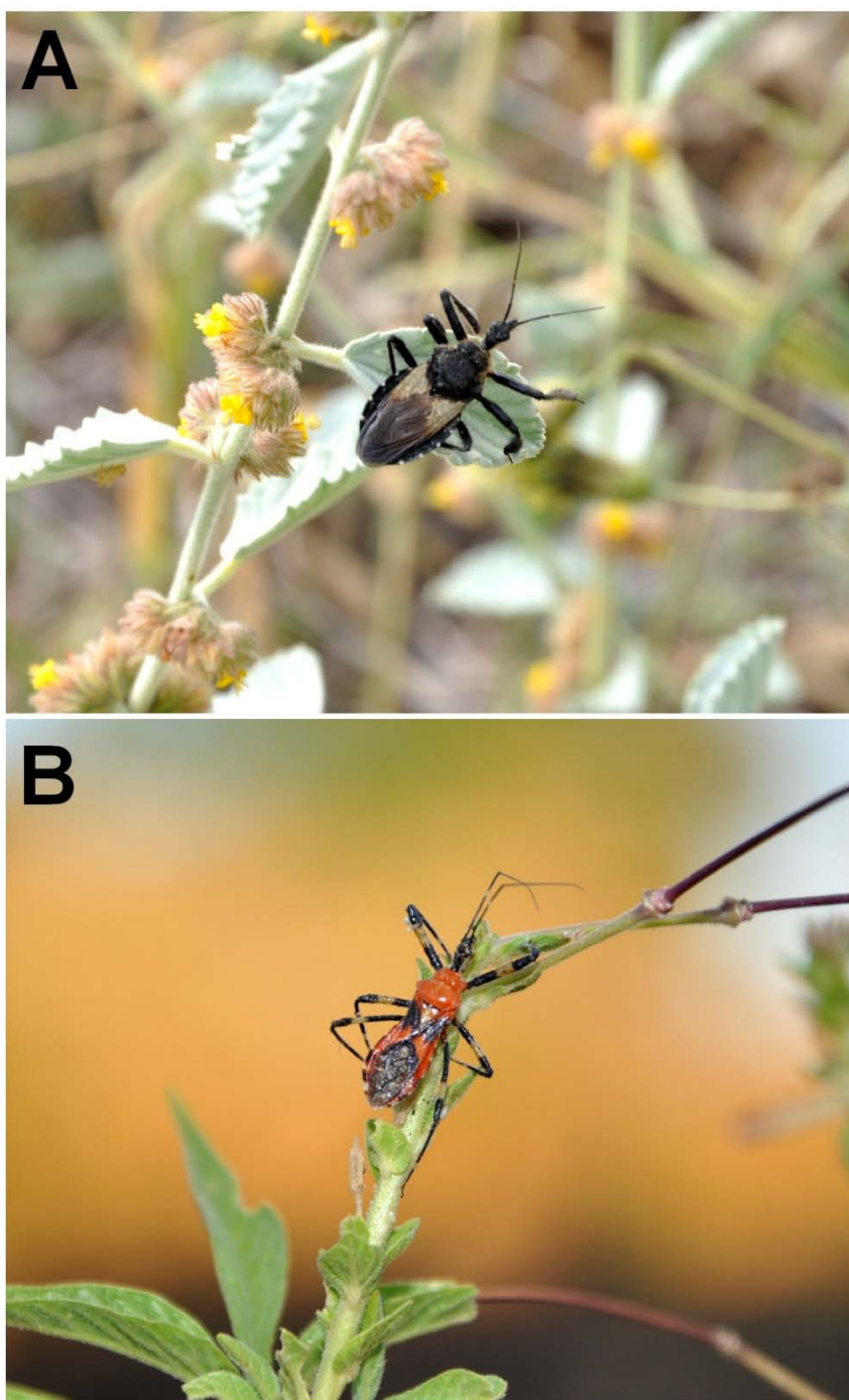
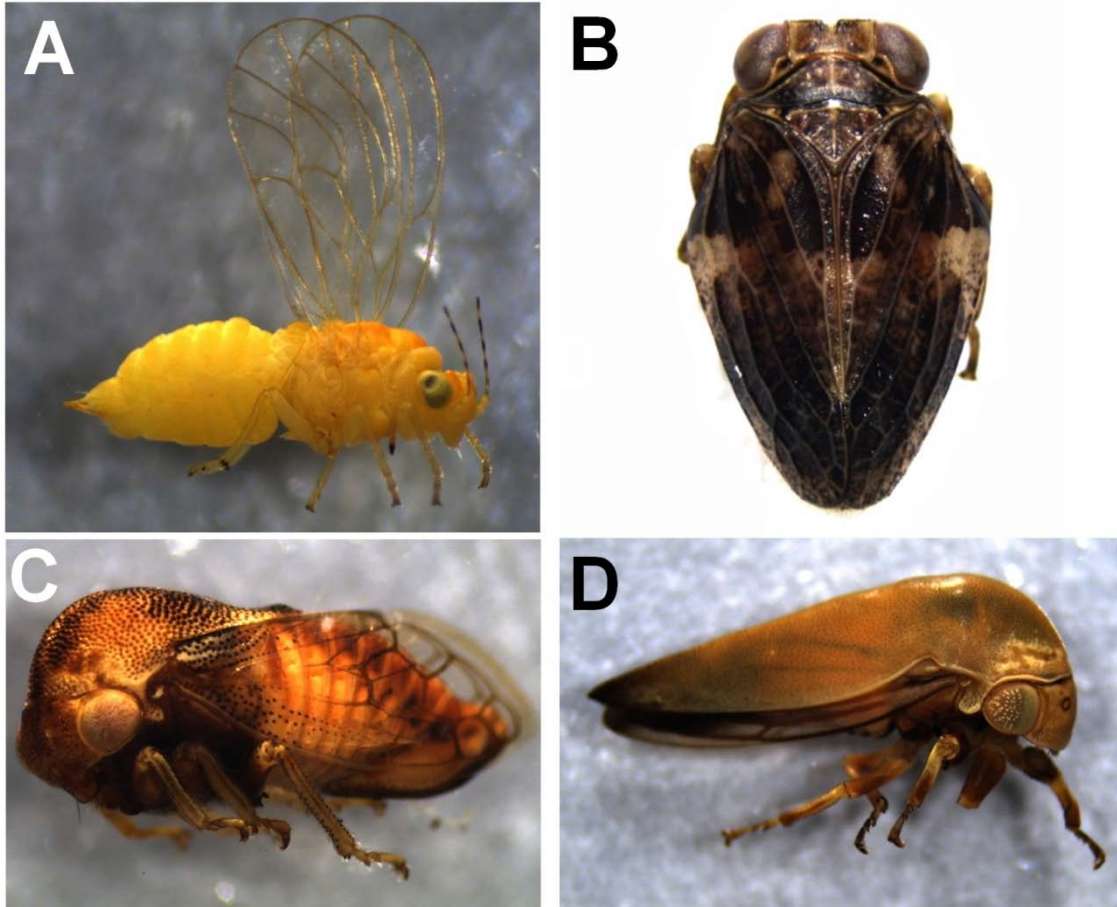


Figura 4.23.79. Morfoespécies de Hemiptera coletadas entre Julho e Agosto de 2012 nas Unidades Amostrais no Estado de Pernambuco, Brasil (A) Psyllidae sp.1. (B) Fulgoridae sp.1. (C) Flatidae sp.1. (D) Cercopidae sp.1.



Curva de Acúmulo de Espécies

Para Lepidoptera, a curva de acúmulo de espécies e a curva de acúmulo normalizada (método de Sobs Mau-Tao) dos PMN08, PML06 e PMN02 não chegaram próximas à assíntota, indicando a necessidade de mais amostragens (Figura 4.23.80). Essa afirmação também explica a diferença entre a riqueza esperada pelo estimador *Bootstrap* e a curva de acúmulo normalizada. O PML10 exibe curva de acúmulo normalizada (Figura 4.23.80) próxima à assíntota, a qual segue muito proximamente a curva fornecida pelo *Bootstrap*. Tal índice estima apenas 25,21 espécies e um acréscimo de somente duas espécies a partir da sexta amostra. Esperava-se que a assíntota fosse atingida nesta Unidade Amostral, devido aos totais de espécies e indivíduos muito baixos observados. Tal fato não ocorreu devido ao acréscimo de quatro espécies nos últimos três dias de campo, provavelmente devido à emergência de novos adultos em resposta ao aumento de umidade, decorrente de forte chuva no dia 25 de maio de .2012. De fato, durante este período, 18 das 23 espécies e 42% dos indivíduos foram registrados. Com todas as sete espécies do PMN01 já registradas no

segundo dia de monitoramento, a assíntota foi atingida no segundo dia de campo, indicando que os levantamentos adicionais no período não acrescentarão novas espécies. Esse fato ilustra muito bem a fauna extremamente depauperada de espécies de borboletas na área, consequência dos efeitos da estação seca sobre a vegetação. Neste caso, o estimador *Bootstrap* inicia trajetória descendente, com tendência à curva observada.

Para Hemiptera, as curvas de acúmulo estão próximas da assíntota apenas no PML08, o que não acontece no PML06 e PMN02 (Figura 4.23.81). Como todas as amostragens foram padronizadas nessas três Unidades Amostrais e estes foram amostrados em épocas parecidas (seca) é provável que essas curvas indiquem inadequações nos métodos de amostragem para esse grupo. Enquanto a armadilha Malaise minimiza os problemas de padronização no método, as buscas ativas para Hemiptera podem ser problemáticas no sentido de direcionar o esforço amostral para alguns infragrupos (superfamílias e famílias). Além disso, os diferentes transectos escolhidos dentro de uma Unidade Amostral podem influenciar fortemente os resultados obtidos visto que muitas espécies de Hemiptera possuem distribuição gregária – o que dificulta a detecção do grupo em buscas ativas e transectos lineares.



Figura 4.23.80. Curvas de acúmulo de espécies para os Lepidoptera registrados nas Unidades Amostrais entre Abril e Agosto de 2012 no Estado de Pernambuco, Brasil (A) PMN01, (B) PMN08, (C) PMN02, (D) PML10, (E) PML06, (F) PML08. Linha preta: número de espécies observado. Linha vermelha: Curva normalizada pelo método de Sobs Mau-Tao. Linha Verde: estimativas de espécie utilizando *Bootstrap*. Linha Azul: estimativa de espécie para amostras dos primeiros dias utilizando rarefação.

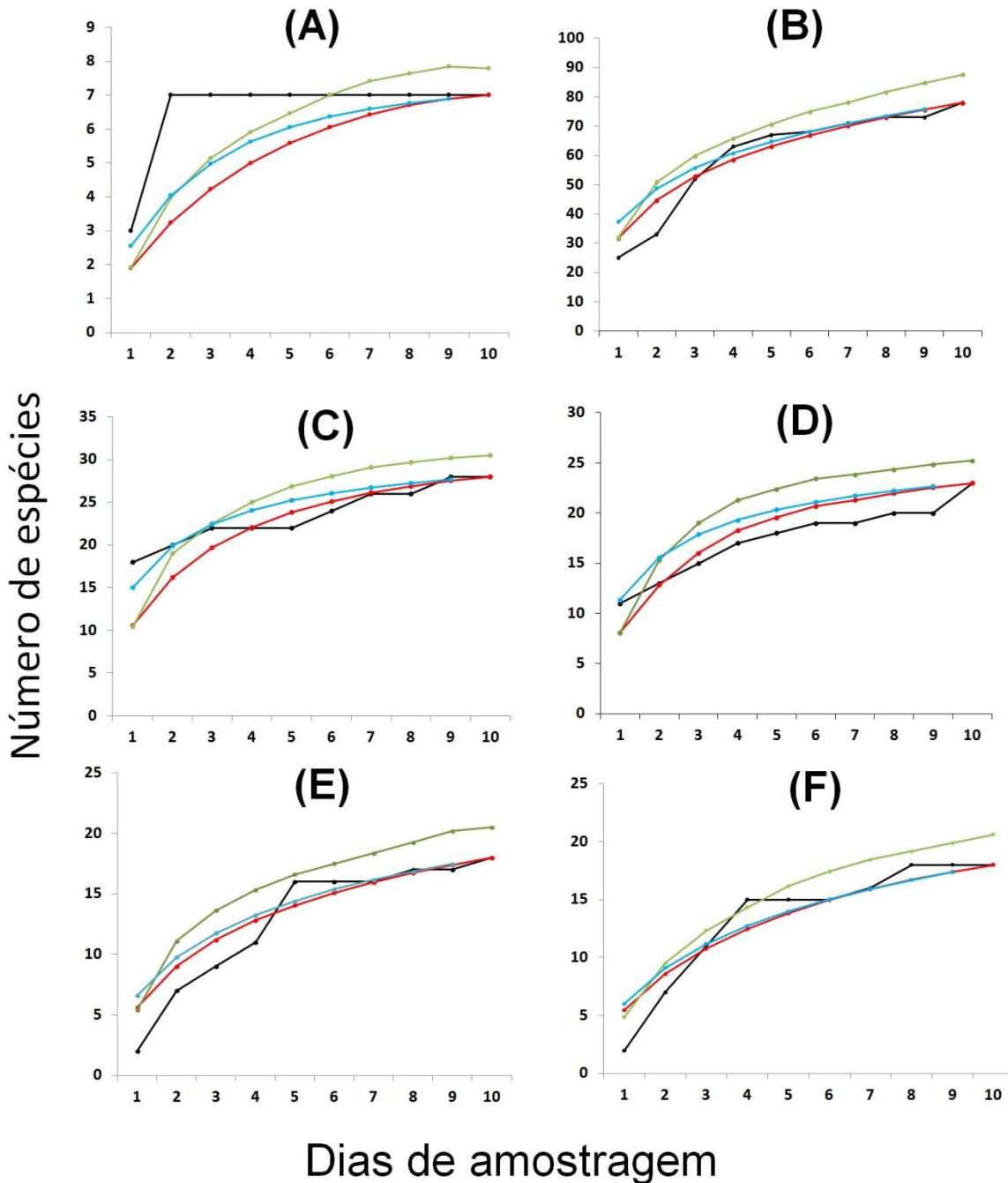
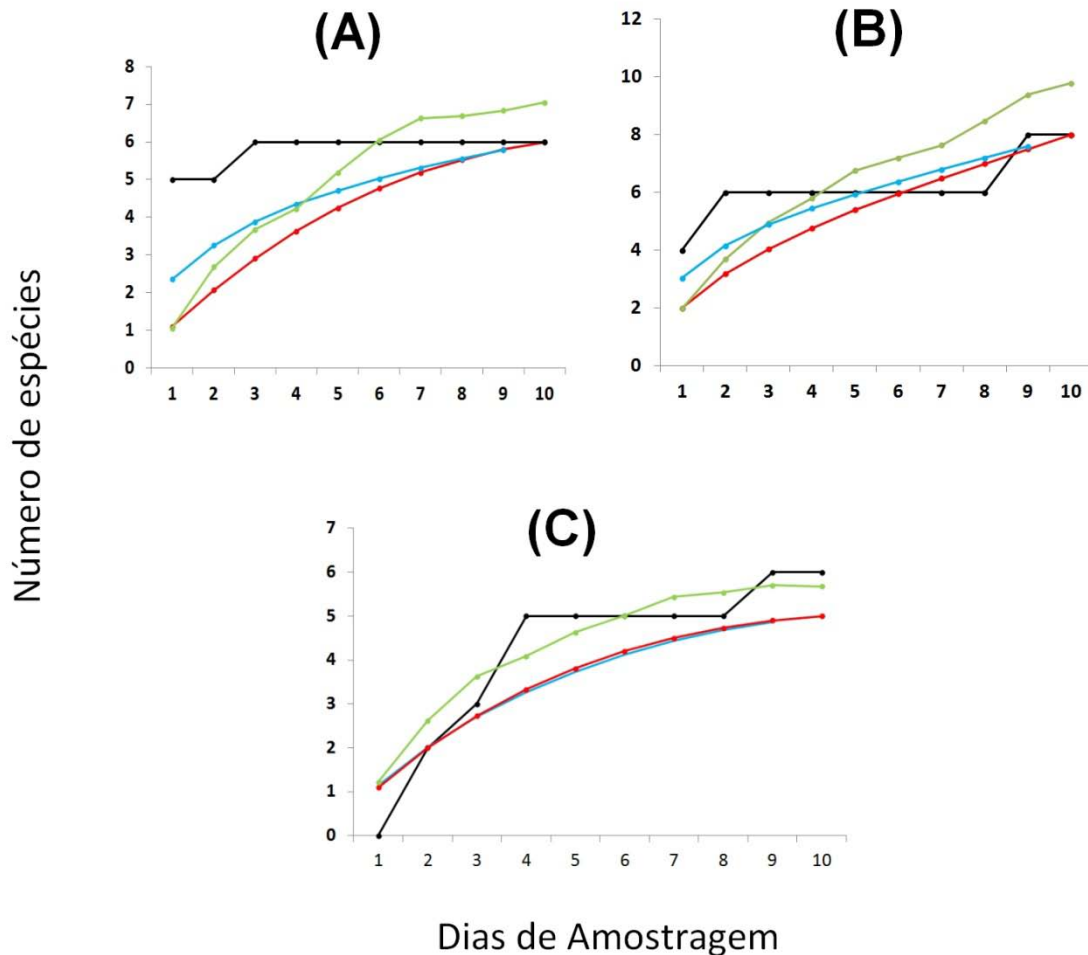


Figura 4.23.81. Curvas de acúmulo de espécies para os Hemiptera registrado nas Unidades Amostrais entre Julho e Agosto de 2012 no Estado de Pernambuco, Brasil (A) PMN02, (B) PML06, (C) PML08. Linha preta: número de espécies observado. Linha vermelha: Curva normalizada pelo método de Sobs Mau-Tao. Linha Verde: estimativas de espécie utilizando Bootstrap. Linha Azul: estimativa de espécie para amostras dos primeiros dias utilizando rarefação.



Curva de Rarefação

À exceção dos PMN01 e PMN02, as curvas de rarefação relativas às Unidades Amostrais revelam que nos primeiros dias de campo mais espécies poderiam ser amostradas. As maiores diferenças foram encontradas para o PMN08, PML06 e PML10 onde as curvas de rarefação acompanham as curvas observadas e normalizadas nas amostragens a partir do quarto dia. Essa diferença nas primeiras amostras pode ser explicada por dois fatores: 1) um artefato estatístico da própria curva de rarefação, que lida com amostras pequenas (GOTELLI e COWELL, 2001) e 2) nível de degradação dos primeiros transectos realizados e a ausência de floração em alguns deles.



Para Hemiptera, as estimativas de diversidade das amostras dos primeiros dias, obtidas pelas curvas de rarefação, mostram que, no PMN02 e no PML06, o número de espécies obtido está aquém do esperado, indicando uma provável subamostragem de grupos de Hemiptera gregários (por exemplo, Membracidae).

Frequência de Ocorrência

De acordo com o Plano de trabalho (Ministério da Integração, 2012a, 2012b), as espécies com maior incidência nos dias amostrais (“muito frequentes”), foram: *Phoebis sennae* e *Eurema elathea* (“muito frequentes” em cinco Unidades Amostrais). Por outro lado, as únicas espécies categorizadas como “pouco frequentes” em pelo menos três Unidades Amostrais foram *Dannaus erippus* e *Battus polydamas*. Ainda assim, ambas possuem e distribuição geográfica extensa no continente sul-americano (BROWN, 1992) e alta capacidade de voo. Larvas de *D. erippus*, se alimentam de folhas de *Calotropis procera* (Apocynaceae) (BECCALLONI *et al.*, 2008), espécie introduzida e abundante nas bordas dos canais escavados, mas que não parecem tolerar a estação seca.

Muitas espécies foram categorizadas como “pouco frequentes” em apenas uma ou duas Unidades Amostrais, especialmente naquela de maior diversidade, o PMN08. Tratam-se em grande parte de *singletons* ou *doubletons* e faz-se necessária a continuidade dos trabalhos nas demais Unidades Amostrais para confirmação de que essas referidas espécies são de fato, raras.

Para Hemiptera, Psyllidae sp.1 foi frequente ou muito frequente no PMN02 e PML06 enquanto no PML08, Cicadidae sp.1 foi à espécie mais frequente, aparecendo em 40 % das amostras (Quadro 4.23.82). Como Hemiptera é um dos grupos menos conhecidos taxonomicamente, inclusive no Brasil (AGUIAR *et al.*, 2009), a identificação dessas espécies é problemática, dificultando confirmar quanto à presença dessas espécies nas áreas. Entretanto, essas espécies não parecem exigir um ambiente íntegro visto que ambas foram identificadas em ambiente degradado de Caatinga, utilizando busca ativa e bandeja com água, de acordo com observações pessoais (RVNunes) e consulta à Coleção de Entomologia do CEMAFUNA.



Quadro 4.23.81. Frequência de ocorrência e categoria de frequência (em parênteses) de acordo com Almeida *et al.* (1999) das espécies de Hesperioidea, Papilionoidea e Castniidae amostradas entre os meses de abril e agosto de 2012, nas Unidades Amostrais PMN08, PMN01, PMN02, PML06, PML08 e PML10.

Táxon	Unidade Amostral					
	PMN08	PML10	PMN01	PML08	PML06	PMN02
<i>Hesperiidae</i>						
<i>Hesperiinae</i>						
<i>Callimormus saturnus</i> (Herrich-Schäffer, 1869)	50 (F)	20 (PF)	-	-	-	-
<i>Cogia calchas</i> (Herrich-Shäffer, 1869)	-	-	-	20 (PF)	-	-
<i>Cogia sp.</i>	20 (PF)	-	-	-	-	-
<i>Hylephila phyleus</i> (Drury, [1773])	20 (PF)	10 (PF)	-	-	-	-
<i>Nisoniades macarius</i> (Herrich-Schäffer, 1870)	40 (F)	-	-	-	-	-
<i>Nyctelius nyctelius</i> (Latreille, [1824])	30 (F)	-	-	-	-	-
<i>Panoquina lucas</i> (Fabricius, 1793)	30 (F)	-	-	-	-	-
<i>Staphylus sp.</i>	30 (F)	-	-	-	-	-
<i>Cyamaenes tripunctus</i> (Herrich-Schäffer, 1865)	70 (MF)	-	-	-	-	-
<i>Thargella sp.</i>	10 (PF)	-	-	-	-	-
<i>Vettius sp.</i>	-	-	-	10 (PF)	-	-
<i>Pyrginae</i>						
<i>Eudamini</i>						
<i>Aguna asander</i> (Hewitson, 1867)	20 (PF)	10 (PF)	-	-	-	-
<i>Aguna megacles</i> (Mabille, 1888)	10 (PF)	-	-	-	-	-
<i>Chioides catillus</i> (Cramer, [1870])	60 (MF)	40 (F)	-	-	-	-



Táxon	Unidade Amostral					
	PMN08	PML10	PMN01	PML08	PML06	PMN02
<i>Typhedanus eliasi</i> Mielke, 1979	50 (F)	-	-	-	-	-
<i>Typhedanus undulatus</i> (Hewitson, 1867)	40 (F)	-	-	-	-	-
<i>Urbanus dorantes</i> Hübner, [1870]	70 (MF)	50 (F)	-	-	-	-
<i>Urbanus proteus</i> (Linnaeus, 1758)	10 (PF)	10 (PF)	-	-	-	-
<i>Polythrix octomaculata</i> (Sepp, [1844])	20 (PF)	-	-	-	-	-
<i>Pyrgini</i>						
<i>Chiomara asychis</i> (Stoll, [1780])	50 (F)	10 (PF)	-	-	-	10 (PF)
<i>Gesta gesta</i> (Herrich-Schäffer, 1863)	80 (MF)	-	-	-	-	10 (PF)
<i>Heliopetes arsalte</i> (Linnaeus, 1758)	10 (PF)	-	-	-	-	-
<i>Heliopetes macaira</i> (Reakirt, [1867])	10 (PF)	-	-	-	-	-
<i>Heliopyrgus domicella</i> (Erichson, 1848)	80 (MF)	30 (F)	20 (PF)	-	30 (F)	60 (MF)
<i>Mylon</i> sp.	40 (F)	-	-	-	-	-
<i>Pyrgus orcus</i> (Stoll, [1870])	70 (MF)	-	-	-	-	-
<i>Pyrgus veturius</i> Plötz, 1824	10 (PF)	-	-	-	-	-
<i>Timochares trifasciata</i> (Hewitson, 1868)	40 (F)	-	-	-	-	-
<i>Timochreon doria</i> (Plötz, 1884)	10 (PF)	-	-	-	-	-
<i>Zopyrion evenor</i> Godman, [1901]	30 (F)	10 (PF)	-	-	-	40 (F)
<i>Anisochoria</i> sp.	10 (PF)	-	-	-	-	-
<i>Pellicia</i> sp.	10 (PF)	-	-	-	-	-



Táxon	Unidade Amostral					
	PMN08	PML10	PMN01	PML08	PML06	PMN02
<i>Pyrrhopyginae</i>						
<i>Amenis pionia</i> (Hewitson, 1857)	10 (PF)	-	-	-	10 (PF)	-
<i>Lycaenidae</i>						
<i>Polyommatainae</i>						
<i>Hemiargus hanno</i> (Stoll, [1790])	80 (MF)	50 (F)	10 (PF)	-	20 (PF)	50 (F)
<i>Leptotes cassius</i> (Cramer, [1775])	50 (F)	-	-	-	-	-
<i>Theclinae</i>						
<i>Allosmaitia strophius</i> (Godart, [1824])	10 (PF)	-	-	-	-	-
<i>Calycopis cf. puppius</i> (Godman e Salvin [1877])	10 (PF)	-	-	-	-	-
<i>Chlorostrymon simaethis</i> (Drury, [1773])	50 (F)	-	-	-	-	20 (PF)
<i>Electrostrymon endymion</i> (Fabricius, 1775)	20 (PF)	-	-	-	-	20 (PF)
<i>Ministrymon azia</i> (Hewitson, 1873)	20 (PF)	-	-	-	-	-
<i>Pseudolycaena marsyas</i> (Linnaeus, 1758)	30 (F)	-	-	-	-	-
<i>Rekoa marius</i> (Lucas, 1857)	10 (PF)	-	-	-	-	-
<i>Rekoa palegon</i> (Cramer, [1870])	10 (PF)	-	-	-	-	-
<i>Strymon astiocha</i> (Prittwitz, 1865)	80 (MF)	-	-	-	-	-
<i>Strymon bazochii</i> (Godart, [1824])	50 (F)	-	-	-	-	-
<i>Strymon bubastus</i> (Stoll, [1870])	30 (F)	-	-	-	-	-



Táxon	Unidade Amostral					
	PMN08	PML10	PMN01	PML08	PML06	PMN02
<i>Strymon crambusa</i> (Hewitson, 1874)	10 (PF)	-	-	-	-	-
<i>Strymon cf lucena</i> (Hewton, 1868)	20 (PF)	-	-	20 (PF)	-	-
<i>Strymon mulucha</i> (Hewitson, 1867)	-	-	-	-	-	-
<i>Strymon rufofusca</i> Hewitson, 1877	60 (MF)	-	20 (PF)	-	-	-
<i>Strymon sp.2</i>	10 (PF)	-	-	10 (PF)	-	-
<i>Tmolus echion</i> (Linnaeus, 1767)	-	-	-	-	-	-
<i>Theclinae sp.1</i>	20 (PF)	-	-	-	-	-
<i>Theclinae sp.2</i> (aff. gen. <i>Ministrymon</i>)	30 (F)	-	-	-	-	-
<i>Theclinae sp.3</i>	10 (PF)	-	-	-	-	-
<i>Nymphalidae</i>						
<i>Biblidinae</i>						
<i>Biblidini</i>						
<i>Biblis hyperia</i> (Cramer, [1779])	20 (PF)	-	-	-	-	-
<i>Callicore sorana</i> (Godart, [1824])	50 (F)	-	-	-	-	-
<i>Dynamine postverta</i> (Cramer, [1780])	30 (F)	-	-	-	-	-
<i>Dynamine sp.2</i>	10 (PF)	-	-	-	-	-
<i>Eunica tatila</i> (Herrich-Schäffer, [1855])	60 (MF)	-	-	-	-	-
<i>Hamadryas februa</i> (Hübner, [1823])	70 (MF)	30 (F)	-	30 (F)	20 (PF)	60 (MF)
<i>Mestra dorcas</i> (Fabricius, 1775)	100 (MF)	-	-	-	-	30 (F)



Táxon	Unidade Amostral					
	PMN08	PML10	PMN01	PML08	PML06	PMN02
<i>Charaxinae</i>						
<i>Fountainea sp.</i>	10 (PF)	-	-	-	-	-
<i>Dananinae</i>						
<i>Danaini</i>						
<i>Danaus erippus</i> (Cramer, [1775])	80 (MF)	20 (PF)	-	10 (PF)	10 (PF)	10 (PF)
<i>Danaus sp.</i>	100 (MF)	50 (F)	-	20 (PF)	-	20 (PF)
<i>Heliconiinae</i>						
<i>Arginini</i>						
<i>Euptoieta hegesia</i> (Cramer, [1779])	80 (MF)	-	-	10 (PF)	-	30 (F)
<i>Heliconiini</i>						
<i>Agraulis vanillae</i> (Linnaeus, 1758)	100 (MF)	30 (F)	-	30 (F)	10 (PF)	60 (MF)
<i>Eueides isabella</i> (Stoll, [1781])	10 (PF)	-	-	-	-	20 (PF)
<i>Heliconius erato</i> (Linnaeus, 1764)	50 (F)	-	-	-	-	-
<i>Nymphalinae</i>						
<i>Kallimini</i>						
<i>Anartia jatrophae</i> (Linnaeus, 1763)	100 (MF)	40 (F)	-	10 (PF)	10 (PF)	30 (F)
<i>Junonia evarete</i> (Crammer, [1779])	80	70 (MF)	-	40 (F)	20 (PF)	40 (F)
<i>Papilionidae</i>						
<i>Papilioninae</i>						
<i>Papilionini</i>						
<i>Heraclides thoas</i> (Linnaeus, 1771)*	-	-	-	-	-	-
<i>Troidini</i>						



Táxon	Unidade Amostral					
	PMN08	PML10	PMN01	PML08	PML06	PMN02
<i>Battus polydamas</i> (Linnaeus, 1758)	30 (F)	20 (PF)	-	10 (PF)	10 (PF)	40 (F)
<i>Pieridae</i>						
<i>Coliadinae</i>						
<i>Anteos clorinde</i> (Godart, [1824])	30 (PF)	-	-	20 (PF)	-	-
<i>Anteos menippe</i> (Hübner, [1818])	-	-	-			20 (PF)
<i>Aphrissa statira</i> (Cramer, [1777])*				-	-	-
<i>Eurema elathea</i> (Cramer, [1777])	90 (MF)	60 (MF)	20 (PF)	60 (MF)	70 (MF)	60 (MF)
<i>Eurema arbela</i> Geyer, 1832	10 (PF)	-	-	-	-	-
<i>Phoebis philea</i> (Linnaeus, 1763)	70 (MF)	-	-	-	-	-
<i>Phoebis sennae</i> (Linnaeus, 1758)	100 (MF)	70 (MF)	40 (F)	100 (MF)	60 (MF)	100 (MF)
<i>Pyrisitia nise</i> (Cramer, [1775])	100 (MF)	30 (F)	-	-	10 (PF)	40 (F)
<i>Pyrisitia sp.2</i>	10 (PF)	-	-	-	-	-
<i>Pierinae</i>						
<i>Ascia monuste</i> (Linnaeus, 1764)	100 (MF)	40 (F)	-	60 (MF)	30 (F)	60 (MF)
<i>Glutophrissa drusilla</i> (Cramer, [1777])	10 (PF)	-	-	-	-	-
<i>Riodinidae</i>						
<i>Aricoris middletoni</i> (Sharpe, 1890)	10 (PF)	50 (F)	60 (MF)	-	-	10 (PF)
<i>Aricoris campestris</i> (Bates, 1868)	-	-	20 (PF)	60 (MF)	60 (MF)	40 (F)
<i>Riodinidae sp.1</i>	-	-	-	-	-	10 (PF)
<i>Castniidae</i>						
<i>Castnia invaria penelope</i> Schaufuss, 1870	-	40 (F)	-	20 (PF)	60 (MF)	50 (F)



Quadro 4.23.82. Frequência de ocorrência e categoria de frequência (em parênteses) das espécies de Hemiptera amostradas entre os meses de Julho a Agosto de 2012, nas Unidades Amostrais PMN02, PML06 e PML08 “LV” indica espécies detectadas nos levantamentos qualitativos sem contagens de abundâncias, realizados entre Abril e Julho de 2012 no PMN01, PMN08 e PML10.

Táxon/morfoespécie	PMN01	PMN02	PMN08	PML06	PML08	PML10
<i>Cercopidae</i>						
<i>Cercopidae sp.1</i>	-	-	-	10 (PF)	-	-
<i>Cicadellidae</i>						
<i>Cicadellidae sp.1</i>	-	-	-	30 (F)	-	-
<i>Cicadidae</i>						
<i>Cicadidae sp.1</i>	-	10 (PF)	-	10 (PF)	40 (F)	-
<i>Cicadidae sp.2</i>	-	-	-	-	10 (PF)	-
<i>Cicadidae sp.3</i>	-	-	-		20 (PF)	-
<i>Cocoidea</i>						
<i>Coccidae</i>						
<i>cf. Coccidae sp.1</i>	-	-	-	40 (F)	-	-
<i>Flatidae</i>						
<i>Flatidae sp.1</i>	-	-	-	10 (PF)	-	-
<i>Fulgoridae</i>						
<i>Fulgoridae sp.1</i>	-	10 (PF)	-	30 (F)	-	-
<i>Fulgoridae sp.2</i>	-	-	-	-	20 (PF)	-
<i>Psylidae</i>						
<i>Psylidae sp.1</i>	-	70 (MF)	-	80 (MF)		-
<i>Psylidae sp.2</i>	-	-	-	-	20 (PF)	-
<i>Reduviidae</i>						



Táxon/morfoespécie	PMN01	PMN02	PMN08	PML06	PML08	PML10
<i>Reduviidae sp.1</i>	-	20 (PF)	LV	10 (PF)	-	-
<i>Triatoma aff. infestans</i>	-	-	LV	-	-	-
<i>Reduviidae sp.2</i>	-	-	LV	LV	-	-
<i>Membracidae</i>						
<i>Enchenopa sp.</i>	-	-	LV	-	-	-
<i>Pentatomidae</i>						
<i>Pentatomidae sp.1</i>	-	-	LV	-	-	LV
<i>Não Identificado</i>						
<i>sp.1</i>	-	10 (PF)	-	-	-	-



Abundância Relativa

De maneira geral, ocorreu padrão similar de predominância de espécies ao encontrado para a frequência de ocorrência. *Phoebis sennae* e *Ascia monuste* e foram as espécies de borboletas mais abundantes durante os levantamentos, ambas apresentam distribuição geográfica extensa e suas larvas utilizam ampla gama de espécies vegetais como alimento (BECCALLONI *et al.*, 2008), algumas destas abundantes nos locais de estudo. Essas espécies já foram relatadas como abundantes em um levantamento na região da Caatinga (NOBRE *et al.*, 2008).

Outras espécies comuns em outras áreas do Brasil e região neotropical também apresentaram constância no alto valor de abundância nos levantamentos: *Aricoris campestris*, *Castnia invaria*, *Eurema elathea*, *Anartia jatrophae*, *Agraulis vanillae* e *Heliopyrgus domicella* (DEVRIES, 1987; BROWN, 1992; NOBRE *et al.*, 2008). Pontualmente, para o PMN01 a predominância de indivíduos foi de *A. middletoni*, (38% do total), mas mesmo para esta, a abundância total foi muito baixa (13 indivíduos). Para Hemiptera, nas três Unidades onde houveram amostragens padronizadas (PML06, PML08 e PMN02), as comunidades de Hemiptera apresentam distribuição de abundância do tipo vara quebrada (“*broken stick*” assim como em BEGON *et al.*, 2007). Esse padrão é comum em regiões tropicais ou subtropicais para vários grupos taxonômicos e reflete uma tendência comum em levantamentos de espécies nessas regiões: uma espécie com grandes abundâncias e as demais representadas por poucos indivíduos (BEGON *et al.*, 2007).



Quadro 4.23.83. Abundância relativa das espécies de Hesperioidea, Papilionoidea e Castniidae amostradas entre os meses de abril e agosto de 2012 nas Unidades Amostrais PMN08, PMN01, PMN02, PML06, PML08 e PML10.

Táxon	Unidade Amostral					
	PMN08	PML10	PMN01	PML08	PML06	PMN02
<i>Hesperiidae</i>						-
<i>Hesperiinae</i>						-
<i>Callimormus saturnus</i> (Herrich-Schäffer, 1869)	0.006305	0.009478	-	-	-	-
<i>Cogia calchas</i> (Herrich-Schäffer, 1869)	-	-	-	0.03125	-	-
<i>Cogia</i> sp.	0.00126	-	-	-	-	-
<i>Hylephila phyleus</i> (Drury, [1773])	0.00126	0.004739	-	-	-	-
<i>Nisoniades macarius</i> (Herrich-Schäffer, 1870)	0.002522	-	-	-	-	-
<i>Nyctelius nyctelius</i> (Latreille, [1824])	0.003783	-	-	-	-	-
<i>Panoquina lucas</i> (Fabricius, 1793)	0.001891	-	-	-	-	-
<i>Staphylus</i> sp.	0.002522	-	-	-	-	-
<i>Cymaenes tripunctus</i> (Herrich-Schäffer, 1865)	0.006935	-	-	-	-	-
<i>Thargella</i> sp.	0.000630	-	-	-	-	-
<i>Vettius</i> sp.	-	-	-	0.010417	-	-
<i>Pyrginae</i>						
<i>Eudamini</i>						
<i>Aguna asander</i> (Hewitson, 1867)	0.001891	0.009478	-	-	-	-
<i>Aguna megacles</i> (Mabille, 1888)	0.000630	-	-	-	-	-
<i>Chioides catillus</i> (Cramer, [1870])	0.008196	0.033175	-	-	-	-
<i>Typhedanus eliasi</i> Mielke, 1979	0.005044	-	-	-	-	-
<i>Typhedanus undulatus</i> (Hewitson, 1867)	0.004413	-	-	-	-	-
<i>Urbanus dorantes</i> Hübner, [1870]	0.031525	0.052132	-	-	-	-
<i>Urbanus proteus</i> (Linnaeus, 1758)	0.000630	0.023696	-	-	-	-
<i>Polythrix octomaculata</i> (Sepp, [1844])	0.001261	-	-	-	-	-
<i>Pyrgini</i>						
<i>Chiomara asychis</i> (Stoll, [1780])	0.019546	0.004739	-	-		0.003



Táxon	Unidade Amostral					
	PMN08	PML10	PMN01	PML08	PML06	PMN02
<i>Gesta gesta</i> (Herrich-Schäffer, 1863)	0.013871	-	-	-		0.01
<i>Heliopetes arsalte</i> (Linnaeus, 1758)	0.000630	-	-	-	-	-
<i>Heliopetes macaira</i> (Reakirt, [1867])	0.000630	-	-	-	-	-
<i>Heliopyrgus domicella</i> (Erichson, 1848)	0.023959	0.023696	0.117647	-	0.049383	0.071
<i>Mylon</i> sp.	0.005674	-	-	-	-	-
<i>Pyrgus orcus</i> (Stoll, [1870])	0.013871	-	-	-	-	-
<i>Pyrgus veturius</i> Plötz, 1824	0.000630	-	-	-	-	-
<i>Timochares trifasciata</i> (Hewitson, 1868)	0.005044	-	-	-	-	-
<i>Timochreon doria</i> (Plötz, 1884)	0.000630	-	-	-	-	-
<i>Zopyrion evenor</i> Godman, [1901]	0.004413	0.004739	-	-	-	0.014
<i>Anisochoria</i> sp.	0.000630	-	-	-	-	-
<i>Pellicia</i> sp.	0.001261	-	-	-	-	-
<i>Pyrrhopyginae</i>						
<i>Amenis pionia</i> (Hewitson, 1857)	0.000630	-	-	-	0.012346	-
<i>Lycaenidae</i>						
<i>Polyommatainae</i>						
<i>Hemiargus hanno</i> (Stoll, [1790])	0.024590	0.056872	0.029402	-	0.024691	0.034
<i>Leptotes cassius</i> (Cramer, [1775])	0.005674	-	-	-	-	-
<i>Theclinae</i>						
<i>Allosmaitia strophius</i> (Godart, [1824])	0.000630	-	-	-	-	-
<i>Calycopis cf. puppius</i> (Godman Salvin [1877])	0.000630	-	-	-	-	-
<i>Chlorostrymon simaethis</i> (Drury, [1773])	0.013240	-	-	-	-	0.01
<i>Electrostrymon endymion</i> (Fabricius, 1775)	0.001891	-	-	-	-	0.065
<i>Ministrymon azia</i> (Hewitson, 1873)	0.001891	-	-	-	-	-
<i>Pseudolycaena marsyas</i> (Linnaeus, 1758)	0.001891	-	-	-	-	-
<i>Rekoa marius</i> (Lucas, 1857)	0.001261	-	-	-	-	-
<i>Rekoa palegon</i> (Cramer, [1870])	0.000630	-	-	-	-	-



Táxon	Unidade Amostral					
	PMN08	PML10	PMN01	PML08	PML06	PMN02
<i>Strymon astiocha</i> (Prittwitz, 1865)	0.008827	-	-	-	-	-
<i>Strymon bazochii</i> (Godart, [1824])	0.005674	-	-	-	-	-
<i>Strymon bubastus</i> (Stoll, [1870])	0.004413	-	-	-	-	-
<i>Strymon crambusa</i> (Hewitson, 1874)	0.001891	-	-	-	-	-
<i>Strymon cf lucena</i> (Hewton, 1868)	-	-	-	0.041667	-	-
<i>Strymon mulucha</i> (Hewitson, 1867)	0.001891	-	-	-	-	-
<i>Strymon rufofusca</i> Hewitson, 1877	0.041614	-	0.147059	-	-	-
<i>Strymon sp. 2</i>	-	-	-	0.010417	-	-
<i>Tmolus echion</i> (Linnaeus, 1767)	0.000630	-	-	-	-	-
<i>Theclinae sp.1</i>	0.002522	-	-	-	-	-
<i>Theclinae sp.2</i> (aff. gen. <i>Ministrymon</i>)	0.005044	-	-	-	-	-
<i>Theclinae sp.3</i>	0.000630	-	-	-	-	-
<i>Nymphalidae</i>						
<i>Biblidinae</i>						
<i>Biblidini</i>						
<i>Biblis hyperia</i> (Cramer, [1779])	0.001261	-	-	-	-	-
<i>Callicore sorana</i> (Godart, [1824])	0.006305	-	-	-	-	-
<i>Dynamine postverta</i> (Cramer, [1780])	0.001891	-	-	-	-	-
<i>Dynamine sp.2</i>	0.000630	-	-	-	-	-
<i>Eunica tatila</i> (Herrich-Schäffer, [1855])	0.006935	-	-	-	-	-
<i>Hamadryas februa</i> (Hübner, [1823])	0.007566	0.033175	-	0.03125	-	0.088
<i>Mestra dorcas</i> (Fabricius, 1775)	0.050441	-	-	-	-	0.068
<i>Charaxinae</i>						
<i>Fountainea sp.</i>	0.000630	-	-	-	-	-
<i>Dananinae</i>						
<i>Danaini</i>						
<i>Danaus erippus</i> (Cramer, [1775])	0.009457	0.009478	-	0.010417	0.012346	0.007



Táxon	Unidade Amostral					
	PMN08	PML10	PMN01	PML08	PML06	PMN02
<i>Danaus sp.</i>	0.081336	0.028436	-	0.020833	-	0.014
<i>Heliconiinae</i>						
<i>Arginini</i>						
<i>Euptoieta hegesia</i> (Cramer, [1779])	0.040353	-	-	0.010417	-	0.02
<i>Heliconiini</i>						
<i>Agraulis vanillae</i> (Linnaeus, 1758)	0.054224	0.033175	-	0.03125	0.012346	0.041
<i>Eueides isabella</i> (Stoll, [1781])	0.000630	-	-	-	-	0.007
<i>Heliconius erato</i> (Linnaeus, 1764)	0.005674	-	-	-	-	-
<i>Nymphalinae</i>						
<i>Kallimini</i>						
<i>Anartia jatrophae</i> (Linnaeus, 1763)	0.071878	0.075829	-	0.010417	0.024691	0.088
<i>Junonia evarete</i> (Cramer, [1779])	0.009457	0.118483	-	0.010417	0.049383	0.02
<i>Papilionidae</i>						
<i>Papilioninae</i>						
<i>Papilionini</i>						
<i>Heraclides thoas</i> (Linnaeus, 1771)*	-	-	-	-	-	-
<i>Troidini</i>						
<i>Battus polydamas</i> (Linnaeus, 1758)	0.002522	0.009478	-	0.010417	0.012346	0.031
<i>Pieridae</i>						
<i>Coliadinae</i>						
<i>Anteos clorinde</i> (Godart, [1824])	0.005674	-	-	0.020833	-	-
<i>Anteos menippe</i> (Hübner, [1818])	-	-	-	-	-	0.014
<i>Aphrissa statira</i> (Cramer, [1777])*	-	-	-	-	-	-
<i>Eurema elathea</i> (Cramer, [1777])	0.040353	0.061611	0.058824	0.09375	0.185185	-
<i>Eurema arbela</i> Geyer, 1832	0.000630	-	-	-	-	-
<i>Phoebis philea</i> (Linnaeus, 1763)	0.005044	-	-	-	-	-



Táxon	Unidade Amostral					
	PMN08	PML10	PMN01	PML08	PML06	PMN02
<i>Phoebis sennae</i> (Linnaeus, 1758)	0.090163	0.161137	0.117647	0.302083	0.17284	0.109
<i>Pyrisitia nise</i> (Cramer, [1775])	0.023329	0.018957	-	-	0.012346	0.024
<i>Pyrisitia sp.2</i>	0.000630	-	-	-	-	-
<i>Pierinae</i>						
<i>Ascia monuste</i> (Linnaeus, 1764)	0.184741	0.123222	-	0.125	0.037037	0.044
<i>Glutophrissa drusilla</i> (Cramer, [1777])	0.000630	-	-	-	-	-
<i>Riodinidae</i>						
<i>Aricoris middletoni</i> (Sharpe, 1890)	0.000630		0.382353	-	-	0.003
<i>Aricoris campestris</i> (Bates, 1868)	-	0.071090	0.147059	0.114583	0.160494	0.024
<i>Riodinidae sp.1</i>	-	-	-	-	-	0.007
<i>Castniidae</i>						
<i>Castnia invaria penelope</i> Schaufuss, 1870	-	0.033175	-	0.0625	0.209877	0.082



Índice de Similaridade de Jaccard e Morisita

Das 92 espécies registradas, apenas *Phoebis sennae* foi anotada em todas as Unidades Amostrais. Adicionalmente, nove espécies ocorreram em cinco das seis Unidades Amostrais. Cinquenta e duas espécies foram exclusivas a uma das áreas e dessas, 47 ocorreram somente no PMN08, à única Unidade amostrada na estação chuvosa. Tal resultado efeito marcante da sazonalidade sobre a fauna de Lepidoptera, já demonstrada para insetos em geral (VASCONCELLOS *et al.*, 2010) e mais especificamente para borboletas frugívoras (NOBRE *et al.* 2012), mariposas Sphingidae (DUARTE e SCHLINDWEIN, 2008) e sugerida para besouros Cerambycidae (MAIA *et al.* 2002), em áreas do semiárido nordestino.

Espécies exclusivas das Unidades Amostrais na estação seca foram *Cogia calchas*, *Vettius* sp., (Hesperiidae), *Castnia invaria penelope* (Castniidae), *Strymon* cf. *lucena*, *Strymon* sp. 2 (Lycaenidae), *Hamadryas feronia* (Nymphalidae), *Anteos menippe* (Pieridae), *Aricoris campestris* e Riodinidae sp. (Riodinidae). Dentre essas espécies, destacam-se os registros de *Aricoris campestris*, possivelmente o Riodinidae mais comumente encontrado na Caatinga (CEB Nobre, obs. pess.) e pertence a um gênero característico de ambientes abertos de regiões secas da América do Sul (DEVRIES, 1997).

Destaque também para os registros de exemplares de *Castnia invaria*, onde para todas as Unidades Amostrais, eram vistos sempre próximos a indivíduos de *Encholirium* sp., sua provável planta hospedeira, uma vez que, como *Strymon*, as larvas desse grupo utilizam bromélias como alimento (BECCALLONI *et al.*, 2008). Durante a estação seca, essas plantas permanecem suculentas e parecem ser importante fonte alimentar para esses grupos.

Quando apenas presença/ausência de espécies foi levada em consideração, as similaridades entre áreas foram baixas, de acordo com o índice de *Jaccard*, tais resultados ilustram grandes diferenças de umidade, estado fenológico, diversidade e estado de conservação da vegetação, incluindo disponibilidade de corpos d'água e seu estado de conservação e composição desigual de espécies de plantas em floração (Quadros 4.23.84).

Como principal fator de atração de borboletas adultas, foi observado que a disponibilidade de flores variou sensivelmente entre as Unidades Amostrais. Para o PMN-08, a área amostral mais diversa até o momento, em ambientes com alto grau de insolação e menor umidade, predominaram asteráceas ruderais (e.g. *Tridax* sp., *Gomphrena* sp.). Locais com maior



umidade exibiam abundância de Convolvulaceae associadas a leito de rios secos ou de *Serjania* sp. (Malvaceae). Esta última espécie vegetal atraiu grande quantidade de borboletas, especialmente espécies de Lycaenidae e de Hesperidae pouco observadas em outros locais. Indivíduos de Hesperidae, principalmente Eudamini eram atraídos quase que exclusivamente a flores de *Poincianella pyramidalis*, uma das únicas espécies lenhosas em floração no local, durante o levantamento.

Quadro 4.23.84. Valores de similaridade para as comunidades de Lepidoptera, obtidos pelo índice de Jaccard, para as Unidades Amostrais no Estado de Pernambuco entre os meses de Abril a Agosto de 2012

	PMN08	PML10	PMN01	PML08	PML06	PMN02
PMN8	1					
PML10	0.263	1				
PMN01	0.076	0.2	1			
PML08	0.145	0.429	0.143	1		
PML06	0.163	0.583	0.294	0.524	1	
PMN02	0.272	0.548	0.231	0.448	0.538	1

Quadro 4.23.85. Valores de similaridade para as comunidades de Lepidoptera, obtidos pelo índice de Morisita-Horn, para as Unidades Amostrais no Estado de Pernambuco entre os meses de Abril a Agosto de 2012

	PMN08	PML10	PMN01	PML08	PML06	PMN02
PMN08	1					
PML10	0.728	1				
PMN01	0.157	0.247	1			
PML08	0.56	0.785	0.326	1		
PML06	0.332	0.659	0.337	0.762	1	
PMN02	0.602	0.69	0.219	0.57	0.613	1

A disponibilidade de flores utilizadas por borboletas em todas as Unidades, exceto no PMN08 foi extremamente limitada. As espécies vegetais em floração no PML10 se restringiram a *Poincianella pyramidalis*, *Poincianella microphyla*, *Cnidoscopus* spp. (faveleira e urtiga), *Jatropha* aff. *ribifolia* e uma espécie não identificada da família Fabaceae. No PMN01 somente poucos indivíduos de *Sida galheirensis*, *Waltheria* sp., *Ipomoea* sp. e *Isocarpha* sp. foram observados em floração. No PML06, nenhuma floração atrativa foi



detectada enquanto no PMN02, apenas indivíduos de *Croton* spp. foi registrada como atrativa para os Lepidoptera.

As comunidades de Hemiptera do PML06 e do PMN02 são as mais similares, tanto para o índice de *Jaccard* (44%) (Quadro 4.23.86) quanto para o índice de *Morisita-Horn* (97%) (Quadro 4.23.87). As comunidades do PML06 e PML08 – apesar de serem pontos geograficamente próximos em relação ao PMN02, apresentam baixos índices de similaridade. Isso é interessante do ponto de vista da manutenção da diversidade regional, visto que a troca de espécies na comunidade dessas duas Unidades Amostrais (PML06 e PML08) é grande, sugerindo que em uma curta extensão geográfica há uma variação considerável de espécies.

Quadro 4.23.86. Valores de similaridade para as comunidades de Hemiptera, obtidos por meio do índice de *Jaccard*, para as Unidades Amostrais no Estado de Pernambuco entre os meses de Abril a Agosto de 2012

	PML06	PML08	PMN02
PML06	1		
PML08	0.033	1	
PMN02	0.976	0.018	1

Quadro 4.23.87. Valores de similaridade para as comunidades de Hemiptera, obtidos pelo índice de *Morisita-Horn*, para as Unidades Amostrais no Estado de Pernambuco entre os meses de Abril a Agosto de 2012.

	PML06	PML08	PMN02
PML06	1		
PML08	0.083	1	
PMN02	0.444	0.111	1



Figura 4.23.82. Dendrograma de Similaridade para as comunidades de Lepidoptera amostradas nas Unidades Amostrais no âmbito do Projeto de Integração do São Francisco entre os meses de Abril e Agosto de 2012 no Estado de Pernambuco.

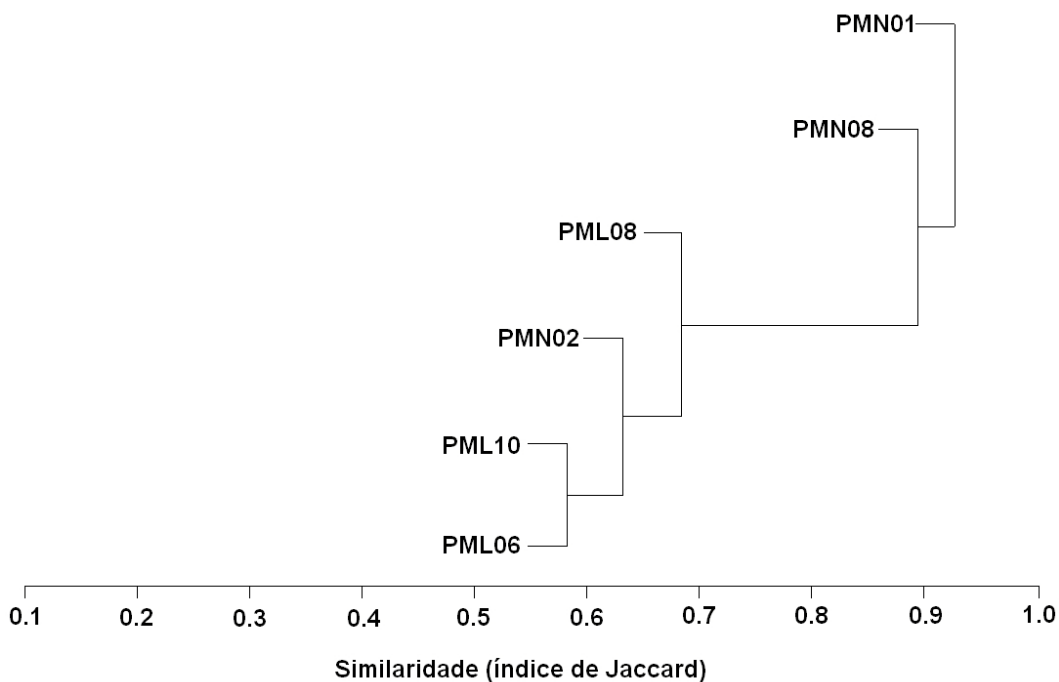
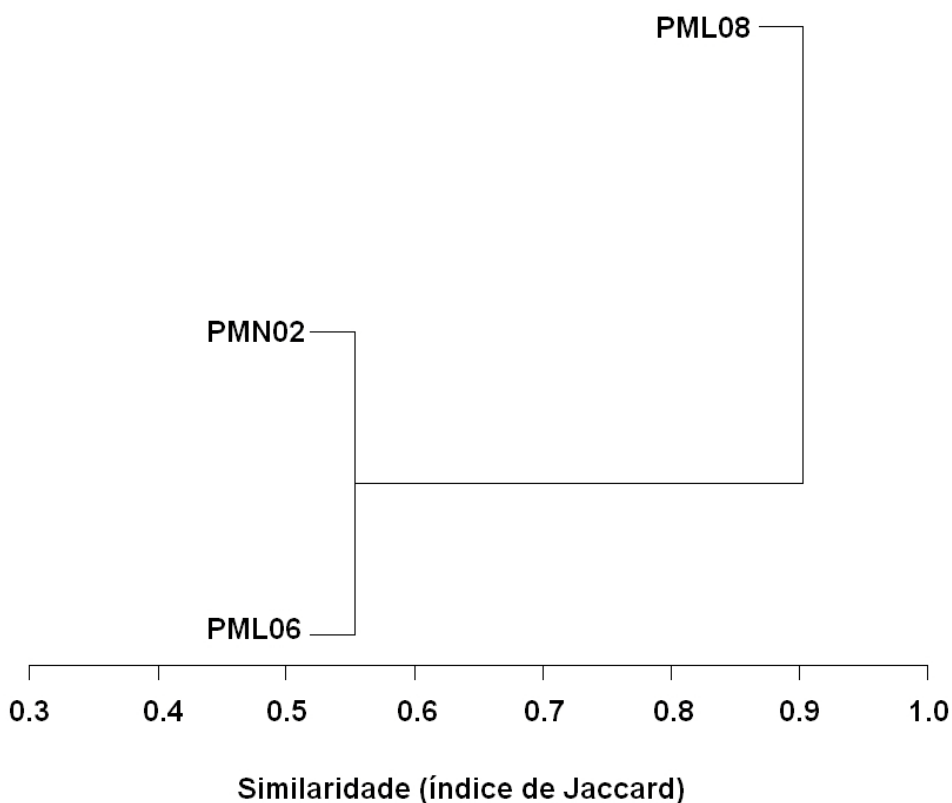


Figura 4.23.83. Dendrograma de Similaridade para as comunidades de Hemiptera amostradas nas Unidades Amostrais no âmbito do Projeto de Integração do São Francisco entre os meses de Julho e Agosto de 2012 no Estado de Pernambuco.



Análise de Diversidade de Shannon-Wiener

Até o momento, o maior valor de diversidade foi obtido para a comunidade amostrada no PMN08 ($H' = 3.23$). Estatisticamente, de acordo com o teste t para dados amostrais, esse índice não difere dos demais ($p=0.4$), entretanto, com poucas amostras, o poder de explicação do teste fica limitado (equivalente a 3% nessa análise). Mesmo com pouca base de comparação para discutir os valores obtidos, os índices relativos aos índices do PMN02 ($H'=2,48$), PML-10 ($H' = 2.73$), PMN01 ($H' = 1.69$), PML08 ($H' = 2.34$) e do PML06 ($H' = 2,96$) atestam faunas muito depauperadas devido à escassez de recursos alimentares tanto para larvas como para adultos - fatores conhecidamente limitantes de populações de borboletas (GILBERT e SINGER, 1975 e referências contidas neste). Essa escassez de recursos por sua vez, é resultado da confluência dos efeitos causados pela supressão antrópica da vegetação nas áreas mais úmidas (associadas a corpos d'água) e do grau avançado de caducifolia das plantas no PML10 e mais ainda nos PMN01 e PML08. Grande parte da vegetação desses três últimas Unidades Amostrais apresentava fisionomia típica de Caatinga durante estação seca. Neste primeiro momento, portanto, os dados obtidos ainda são muito pouco reveladores e não permitem inferir a respeito de impactos da construção dos respectivos reservatórios e canais sobre a fauna local de lepidópteros.

Adicionalmente, no PMN02, as obras do canal estão interrompendo a conexão entre o Riacho Boqueirão e as matas do Riacho Terra Nova. Os dois transectos mais diversos nesse ponto estão conectados pelas áreas úmidas que esses riachos proporcionam. Como a comunidade de Lepidoptera é bioindicadora, esses dados mostram um dos possíveis impactos diretos sobre a fauna de borboletas do PMN02.

Para Hemiptera, de acordo com índice de Diversidade de *Shannon-Wiener* (H'), o PML08, mesmo contendo menor riqueza entre os três pontos analisados, foi o ponto mais diverso ($H'= 0.61$), seguido do PMN02 ($H'=0.41$) e do PML06 ($H'=0.38$), esses valores não diferem estatisticamente de acordo com o teste t para dados amostrais ($p= 0.5$). Isso se deve à distribuição das abundâncias entre as espécies (equitabilidade, assim como definido por Ricklefs, 2005) é mais uniforme nessa Unidade Amostral. A dominância de Psyllidae sp.1 representada por altas abundâncias no PMN02 e PML06 podem indicar que as comunidades de Hemiptera dessas Unidades sofrem mais distúrbios do que a comunidade do PML08, visto



que essa espécie é encontrada em ambientes degradados ou antropizados (RVNunes, observações pessoais e consulta à coleção de invertebrados do Cemafauna). **Espécies**

Endêmicas

Nenhuma espécie registrada para as áreas é seguramente endêmica ao semiárido. No entanto, *Cogia* sp., em processo de descrição (O. Mielke, comunicação pessoal), somente foi registrada em áreas do semiárido brasileiro até o presente momento, sendo um provável táxon endêmico. Também para a subespécie *Baeotis johanae cearaica*, registrada na área de entorno do PML08 a literatura cita ocorrência apenas para o Estado do Ceará e para o Parque Nacional do Catimbau – PE (SEITZ, 1916 apud NOBRE *et al.*, 2008). i Na atividade no PML06, com uso de armadilhas, foram amostrados dois exemplares da subespécie *Fountainea halice*. A subespécie *moretta* é sugerida como endêmica para o semiárido (SOARES *et al.*, 1999), sendo uma das espécies mais abundantes em estudo realizado no Parque Nacional do Catimbau – PE (NOBRE *et al.*, 2012). No entanto, ainda há dúvidas de que esse táxon seja restrito ao Semiárido, uma vez que há suspeitas que a subespécie ocorra em Floresta Atlântica (CEB Nobre, dados não publicados). Ainda, há necessidade de confirmação da subespécie dos espécimes coletados no monitoramento.

Espécies Colonizadoras

Uma vez que não existem trabalhos específicos que tratem de capacidade de ocupação de novos ambientes para as espécies encontradas nas Unidades Amostrais contemplados até o momento, não é possível inferir com certeza a respeito. No entanto, é provável que, tanto espécies de Lepidoptera quanto de Hemiptera com maior capacidade colonizadora sejam aquelas com grande tolerância a distúrbios ambientais, citadas em literatura como típicas de ambientes ruderais e grande capacidade dispersiva/migratória (Ver item 4.15 – Sensibilidade a distúrbios Ambientais).

Espécies Ameaçadas

Para os grupos contemplados pelo Plano de Trabalho (Lepidoptera e Hemiptera), não foram registradas espécies listadas como ameaçadas de extinção na área de levantamento do monitoramento. No entanto, *Megasoma gyas* foi registrada no PML08 (Figura 4.23.84). Duas



subespécies estão categorizadas como ameaçadas pelo Ministério do Meio Ambiente (2003): *M. g. gyas* e *M. g. rumbucheri*, ambas vulneráveis devido à perda de habitat (GROSSI *et al.*, 2008). Como estratégias de conservação, além da conservação de seu ambiente natural, Grossi *et al.* (2008) sugerem a prospecção de populações em localidades diversas às conhecidas, como é o caso do PML08 (Custódia – PE), estudos de dinâmica populacional, ciclo de vida e criação da espécie em cativeiro para reintrodução. Larvas dessa espécie se desenvolvem em troncos podres de árvores de grande porte (RATCLIFFE e MORÓN, 2005), o que torna a espécie sensível à remoção ou degradação da vegetação nativa, principalmente em áreas que mantêm Caatinga Arbórea.

Figura 4.23.84. Indivíduo (macho) de *Megasoma gyas* fotografado no PML08 em Custódia-PE, em Agosto de 2012



Guildas Tróficas

A amostragem ativa revelou sete espécies da guilda frugívora (*Biblis hyperia*, *Calicore sorana*, *Dynamine postverta*, *Dynamine* sp. 2, *Eunica tatilla*, *Hamadryas februa* e *Fontainea* sp.) no PMN08, apenas uma espécie (*Hamadryas februa*) no PML10 e nenhuma no PMN01. Os táxons citados acima, identificados até nível de espécie são comuns na região neotropical (BROWN, 1992; DEVRIES, 1987) e todas elas, amostradas no Parque Nacional do Catimbau (NOBRE *et al.*, 2008 e NOBRE *et al.* 2012).



Com a utilização de armadilhas específicas para frugívoros no PML08, apenas *Pharneuptychia phares* foi registrada durante a amostragem na estação seca. No entanto, no PML06, duas espécies de *Foutainea* (*halyce* e *glycerium*) foram adicionadas a lista de espécies e no PMN02, apenas *Eunica tatilla* foi registrada em grandes abundâncias, o que é um indicativo de que novos registros para a fauna de Lepidoptera serão adicionados na estação chuvosa. As demais espécies de Lepidoptera registradas são nectarívoras.

Para Hemiptera, Reduviidae sp.1 é predadora de outros invertebrados sendo um importante agente controlador de populações locais. *Triatoma* spp. (detectada no PMN08) é hematófago. Coccoidea sp.1 e *Enchenopa* sp. - encontrado no PMN08, apresentam associação mutualística com formigas do gênero *Camponotus* sempre encontrados em plantas de *Mimosa* spp. As demais espécies citadas, de acordo com dados de literatura no que tange aos hábitos de famílias de Hemiptera, são consideradas fitófagas (COSTA-LIMA, 2012).

Sensibilidade a Distúrbios Ambientais

A maioria das espécies registradas em ambas as áreas possui alta tolerância a distúrbios ambientais (BROWN, 1992; DEVRIES, 1987). Apenas duas (*Heliopetes macaira* e *Strymon mulucha*) são mencionadas como incomuns em ambiente de Floresta Atlântica do Sudeste Brasileiro (BROWN, 1992). No entanto, por hora não é possível inferir o grau de sensibilidade dessas espécies a distúrbios, por se tratar de ambiente diverso e pela ausência de dados de história natural das espécies para o semiárido.

Pouco pode se inferir em relação à sensibilidade das espécies de Hemiptera encontradas, visto que a maioria identificações foi realizada a nível de família. Os sistemas mutualísticos de Coccoidea e *Eudinopus* com Formicidae são interessantes do ponto de vista da manutenção da diversidade regional, tanto dos próprios Hemiptera, quanto das plantas que estes residem, quanto de outros Táxons (ex: Hymenoptera: Formicidae, Braconidae) que estão inseridos. A presença destes complexos sistemas podem ser um indicativo de um alto nível de conservação da área.



Classificação Quanto ao Uso do Habitat

Com poucas exceções, a fauna amostrada de borboletas é composta por espécies de ampla distribuição geográfica no território nacional e sua grande maioria é citada em literatura como comuns e típicas de ambientes abertos e/ou ruderais (BROWN, 1992; DEVRIES, 1987; NOBRE *et al.*, 2008). Tal hábito é característico a todas as espécies mais abundantes, com mais de 5% do total de indivíduos registrados, citadas a seguir: *Ascia monuste*, *Phoebis sennae*, *Danaus* sp. (conhecidamente migratórias), *Anartia jatrophae*, *Agraulis vanillae* e *Mestra dorcas* (BROWN, 1992; DEVRIES, 1987).

Como explicado anteriormente, apesar do alto valor de abundância relativa no PMN01, *Aricoris middletoni* foi representada por apenas 13 indivíduos e, por hora, não pode ser classificada como abundante. Ainda assim, até o presente momento, é a única espécie de distribuição restrita (Cerrado e Caatinga) bem representada nas amostragens. De modo geral para todos as Unidades Amostrais, a composição de espécies de Lepidoptera reflete a característica de ambiente de Caatinga Arbustiva, mas também o grau de perturbação ambiental observado especialmente no PMN08 e PML10.

Em Hemiptera, todas as espécies encontradas estão associadas a arbustos, herbáceas ou plantas de pequeno porte. Entretanto, são desconhecidos dados em literatura sobre o uso de habitat dessas espécies.

4.23.5.6. Conclusões

A utilização de grupos de Lepidoptera como indicadores de mudança no ambiente é relativamente bem difundida em regiões tropicais (Uehara-Prado *et al.*, 2009) principalmente no que diz respeito às borboletas frugívoras (UEHARA-PRADO *et al.*, 2009; MAYA-MARTÍNEZ *et al.*, 2009) e aos Lepidoptera das superfamílias Hesperioidea e Papilionoidea (CLEARY, 2004; MONTERO *et al.*, 2009). Entretanto, existem poucos registros na literatura para a utilização de alguns grupos de mariposas (superfamília Bombycoidea, ex: Khen (2004)) e micro-lepidoptera (*sensu* CLARCKE, 1941 *apud* GRIMALDI e ENGEL, 2005) como bioindicadores. É provável que, devido a uma série de fatores – como o maior conhecimento taxonômico, ecológico, comportamental, facilidade de captura/coleta e triagem, as borboletas frugívoras e demais Papilionoidea e Hesperioidea forneçam respostas



mais claras em relação a outros grupos da ordem Lepidoptera no que diz respeito a alterações no ambiente.

Assim como ocorre com microlepidopteros e mariposas da superfamília Bombycoidea, não existem registros na literatura no que diz respeito a utilização de Hemiptera como grupo indicador em regiões tropicais. A identificação das morfoespécies junto a taxonomistas e a continuidade das atividades propostas nas outras Unidades Amostrais irá permitir que mais conclusões sejam tomadas quanto às respostas ecológicas do grupo nas Unidades Amostrais do PISF.



4.23.5.7. Referências Bibliográficas

- AGUIAR, A.P.; SANTOS, B.F.; COURI, M.S.; RAFAEL, J. A.; COSTA, C.; IDE, S.; DUARTE, M.; GRAZIA, J.; SCHWERTNER, C.F.; FREITAS, A. V. L.; AZEVEDO, C. O. Capítulo Oito: Insecta. In: ROCHA, R.M.; BOEGER, W.A.P. **Estado da arte e perspectivas para a Zoologia no Brasil**. Curitiba: Editora UFPR. Pp-131-155. 2009.
- AUAD, A. M.; SIMÕES, A. D.; PEREIRA, A. V.; BRAGA, A. L. F.; SOBRINHO F. S.; LÉDO, F. J. S.; PAULA-MORAES, S. V.; OLIVEIRA, S. A.; FERREIRA, R. B. Seleção de Genótipos de capim-elefante quanto a resistência à Cigarrinha-das-pastagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 42(8): 1077-1081. 2007.
- AYRES, M.; AYRES, M. J.; AYRES, D.L.; SANTOS, A. S. S. **Bioestat 5.0. Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biomédicas**. Belém. 380 p. 2007.
- BECCALONI, G. W.; VILORIOA, A. L.; HALL, S. K.; ROBINSON, G. S. **Catalogue of the hostplants of the Neotropical butterflies/Catálogo de las plantas huésped de las mariposas neotropicales**. S.E.A., RIBES-CYTED: The Natural History Museum; Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. 536 p. 2008.
- BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. **Ecology: from individuals to Ecosystems**. 4^a Ed. Malden: Blackwell Publishing. 738 p. 2007.
- BLAU, W. S. The Effect of Environmental Disturbance on a Tropical Butterfly Population. **Ecology**, 61(5): 1005-1012. 1998.
- BORROR, D. J.; DELONG, D. M. **An Introduction to the Study of Insects**. New York: Holt, Rinehart and Winston. 812 p. 1971.
- BROWN JR., K. S. Diversity of Brazilian Lepidoptera: history of study, methods for measurement, and use as indicator for genetic, specific and system richness. In: Bicudo, C.E.M.; Menezes, N.A. (Eds.) **Biodiversity in Brazil: A first approach**. São Paulo, Instituto de Botânica, USP. pp. 221-252. 1996.
- BROWN JR., K. S.; FREITAS, A.V.L. Atlantic forest butterflies: indicators for landscape conservation. **Biotropica**, 32(4), 934-956. 2000.
- BROWN, K. S. Borboletas da Serra do Japi: Diversidade, Habitats, Recursos Alimentares e Variação Temporal. In: Morellato, L. P. C. (Ed.) **História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestada no sudeste do Brasil**. UNICAMP, Campinas, pp. 142-186. 1992.
- BRUSCA, R. C.; BRUSCA, G. J. **Invertebrados**. 2^a Ed. Sunderland: Sinauer Associates. 966 p. 2003.
- CALLAGHAN, C. J. A study of isolating mechanisms among Neotropical butterflies of the subfamily Riodininae. **Journal of research on the Lepidoptera**, 21(3): 159-176. 1979.



- COSTA-LIMA, A. **Coletânea Insetos do Brasil**. Disponível em: <<http://www.acervodigital.ufrj.br/insetos/insetos.htm>>. Último acesso em 10 de Maio de 2012. 2012.
- COWELL, R. K. **EstimateS: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples**. *Version 8.05*. Disponível em: <purl.oclc.org/estimates>. Último acesso em 15 de Maio de 2012. 2012.
- DEVRIES, P. J. **The Butterflies of Costa Rica and their Natural History. Volume I: Papilionidae, Pieridae and Nymphalidae**. Princeton University Press, New Jersey. 1987.
- DEVRIES, P. J. **The Butterflies of Costa Rica and their Natural History, Vol. II: Riodinidae**. Princeton University Press, New Jersey, 288 p. 1997.
- DIAS, F. B. S.; DIOTAIUTI, L.; ROMANHA, A. J.; BEZERRA, C. M.; MACHADO, E. M. M. First report of *Trypanosoma rangeli* Tejera, 1920 in the state of Ceará, Brazil, in naturally infected triatomine *Rhodnius nasutus* Stål, 1859 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 102(5): 643-645. 2007.
- DUARTE, J. A.; SCHLINDWEIN, C. Hawkmoth fauna of a northern Atlantic Rain Forest remnant (Sphingidae). **Journal of the Lepidopterists' Society**, 62(2): 71-79. 2008.
- GILBERT, L. E.; SINGER, M. C. Butterfly ecology. **Annual Review of Ecology and Systematics**, 6: 365-397. 1975.
- GOTELLI, N. J.; COLWELL, R. K. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. **Ecology letters**, 4: 379-391. 2001.
- GRIMALDI, D.; ENGEL, M. S. **Evolution of the insects**. 1^a Ed. Cambridge: University Press. 770 p. 2005.
- GROSSI, J. E., VAZ-DE-MELLO, F. Z.; GROSSI, P.C. *Megasoma*. In: Monteiro, A. B. M.; DRUMMOND, G.M.; PAGLIA, A.P (eds). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Brasília, DF: MMA; Belo Horizonte, MG : Fundação Biodiversitas. 2008.
- HARVEY, D. J. **The Higher Classification of the Riodinidae (Lepidoptera)**. Tese de Doutorado. University of Texas, Austin, 216 p. 1987.
- MAIA, C. D.; IANNUZZI, L.; NOBRE, C. E. B.; ALBUQUERQUE, C. M. R. de. Padrões locais de diversidade de Cerambycidae (Insecta, Coleoptera) em vegetação de Caatinga. In: Leal, I. F.; Tabarelli, M.; Silva, J. M. da. **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife, Universidade Federal de Pernambuco. p. 391-433. 2003.
- MARTINS, G. M.; TOSCANO, L. C.; TOMQUELSKI, G. V.; MAUYAMA, W. I. Eficiência de inseticidas no controle de *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae) na cultura do milho. **Revista Caatinga**, 21(4): 196-200. 2008.



- MCGEOCH, M. A. Insects and Bioindication: Theory and Progress. In: Stewart, A. J. A.; New, T. R.; Lewis, O. T. (Orgs.). **Insect Conservation Biology**. Cambridge: University Press. Pp. 144-174. 1997.
- MCGEOCH, M. A.; VAN RENSBURG, B. J.; BOTES, A. 2002. The verification and application of bioindicators: a case study of dung beetles in a savanna ecosystem. **Journal of Applied Ecology**, 39: 661-672.
- MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO. **Plano Básico de Ação – PBA 23 – Programa de Conservação da Fauna e Flora**. Brasília: Ministério da Integração. 174 p. 2012 a.
- MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO. **Plano de trabalho de monitoramento da fauna terrestre do projeto de integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional**. Brasília: Ministério da Integração. 116 p. 2012 b.
- MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção – Invertebrados Terrestres**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 193 p. 2008.
- MOIR, M. L.; BRENNAN, K. E. C. Using Bugs (Hemiptera) as Ecological and Environmental Indicators in Forest Ecosystems. In: Muñoz, S.I. (Ed.). **ERP: Ecology Research Progress**. New York: Nova Science Publishers, Inc. pp. 79-116. 2007.
- NICOLAY, S. S.; ROBBINS, R. K. Five new dry-area South American *Strymon* species (Lycaenidae: Theclinae) and their biogeographic significance. **Journal of Research on the Lepidoptera** 38: 35-49. 2005.
- NOBRE, C. E. B.; IANNUZZI, L.; SCHLINDWEIN, C. Seasonality of fruit-feeding butterflies (Lepidoptera, Nymphalidae) in a Brazilian semi-arid area. **ISRN Zoology**. Aceito para publicação.
- NOBRE, C. E. B.; SCHLINDWEIN, C.; MIELKE, O. The butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea and Hesperioidea) of the Catimbau National Park, Pernambuco, Brazil. **Zootaxa**, 1751: 35-45. 2008.
- PINHEIRO, C. E. G.; MEDRI, I. M.; SALCEDO, A. K. M. Why do the ithomiines (Lepidoptera, Nymphalidae) aggregate? Notes on a butterfly pocket in central Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, 52(4), 610-614. 2008.
- PIRES, C. S. S.; PRICE, P. W.; OLIVEIRA, R. C. 2000. Distribution of the Spittlebug *Deois flavopicta* (Homoptera: Cercopidae) on Wild and Cultivated Host Species. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, 29(3): 401-412.
- RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B.; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. **Insetos do Brasil. Diversidade e Taxonomia**. 1ª Ed. Ribeirão Preto: Holos. 810 p. 2012.
- RATCLIFFE, B. C.; MORÓN, M. A. Larval descriptions of eight species of *Megasoma* Kirby (Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae) with a key for identification and notes on biology. **The Coleopterists Bulletin**, Washington, D.C., 59(1): 91-126. 2005.



- RICKLEFS, R. E. **Economia da Natureza**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 5ª ed. 500 p. 2005.
- ROTHÉA, R. R. A. D.; CREÃO-DUARTE, A. J. 2007. Duas novas espécies de *Enchenopa* Amyot; Serville (Hemiptera, Membracidae) do semi-árido do Estado da Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, 51(1): 35-37.
- SOARES, A., JÚLIO, C. E. A, CAETANO, C. A, TANGERINI, N., FARIA, A. C.; COSTA, J. E. Lista da lepidoptero fauna diurna da região da calha do rio São Francisco, Estado de Minas Gerais, municípios de Itacarambi, Jaíba, Manga e Matias Cardoso. **Boletim do Museu Nacional, Rio de Janeiro, Brasil**, 402, 1-11. 1999.
- VASCONCELLOS, A.; ANDREAZZE, R.; ALMEIDA, A. M.; ARAÚJO, H. F. P.; OLIVEIRA, E. S.; OLIVEIRA, U. 2010. Seasonality of insects in the semi-arid Caatinga of the northeastern **Brasil**. **Revista Brasileira de Entomologia**, 54(3): 471-476.
- VINHAES, M. C.; DIAS, J. C. P. Chagas disease in Brazil. **Caderno de Saúde Pública**, 16(2): 7-12. 2000.
- ZANELLA, F. C. V. The bees of the Caatinga (Hymenoptera, Apoidea, Apiformes): a species list and comparative notes regarding their distribution. **Apidologie** 31: 579-592. 2000.

GLOSSÁRIO

Aff – abreviação do latim *affinis*, que significa “aparentada” ou “próxima”. Termo utilizado em taxonomia quando não se tem certeza da identidade de um táxon.

Assíntota – condição de estabilização de uma curva de acúmulo de espécies. Termos relacionados: curva de acúmulo de espécies; curva de rarefação; curva normalizada.

Abundância – número de indivíduos em uma comunidade biológica. Termos relacionados: levantamento quantitativo.

Alcaloide – substância básica de origem vegetal encontrada em flores e outras estruturas de espécies vegetais e que contém em sua fórmula nitrogênio, oxigênio, hidrogênio e carbono. Alguns alcaloides presentes em plantas são atrativos a insetos da ordem Lepidoptera e Hymenoptera.

Bootstrap – ver “curva de acúmulo de espécies”.

Caducifolia – condição de perda de folhas em espécies vegetais. Presente principalmente em espécies vegetais na Caatinga e Cerrado.

Centroide – coordenada geográfica central relativa às áreas amostradas das Unidades Amostrais no âmbito do Projeto de Integração do Rio São Francisco.

Curva de acúmulo de espécies – curva obtida a partir da relação entre o número de espécies registradas em uma comunidade por amostra. A cada amostra, são adicionadas à curva apenas as espécies não registradas nas amostras anteriores. A curva de acúmulo de espécies tem dupla



utilidade: comparação da riqueza entre duas áreas igualmente amostradas ou verificação da eficiência de amostragem: caso uma curva se estabilize – isto é, atinja a assíntota, não serão adicionadas novas espécies nas amostragens subsequentes. Métodos estatísticos como o Bootstrap e a Rarefação permitem calcular a probabilidade estatística de se obter determinado número de espécies em uma dada amostra. Termos relacionados: curva do coletor, eficiência de amostragem.

Curva de rarefação – ver “curva de acúmulo de espécies”.

Curva normalizada (Mau-Tao) – método matemático que permite a normalização gráfica de uma curva de acúmulo de espécies.

Espécime – indivíduo pertencente a uma determinada espécie. Termos relacionados: abundância, indivíduos.

Endemismo – condição de restrição na distribuição geográfica a uma determinada região – seja biogeográfica ou política.

Estágio sucessional primário – estágio cuja vegetação está em máxima expressão fitossociológica, com efeitos antrópicos mínimos e que conserva a máxima diversidade biológica vegetal. Termos relacionados: fitofisionomia.

Fitofagia – ato de consumir partes de vegetais, principalmente folhas e brotos. Termos relacionados: fitófagos.

Fitofisionomia – Aspecto geral e panorâmico da vegetação em uma área. Para consultar as fitofisionomias presentes no âmbito do Projeto de Integração consultar Ministério da Integração 2012a, 2012b.

Frugívoras – espécies que se alimentam de frutos. Termos relacionados: frugivoria.

Gregários – espécies que vivem em grupos de indivíduos.

Infragrupos – grupo taxonômico de nível inferior ao anteriormente referido. Ex: subfamília é um infragrupo de uma família assim como tribo é um infragrupo de uma subfamília.

Levantamento qualitativo – levantamento ou amostragem que considera dados de presença e ausência de espécies. Termos relacionados: levantamento quantitativo.

Levantamento quantitativo – levantamento ou amostragem que considera dados de abundância das espécies em uma comunidade. Termos relacionados: abundância, levantamento qualitativo.

Morfoespécies – conjunto de indivíduos categorizados de acordo com suas semelhanças morfológicas, mas que não possuem identificação taxonômica. Não constitui unidade taxonômica válida.

Nectarívoras – espécies consumidoras de néctar presente em flores.



Observação *in situ* – método de registro de espécies no local de amostragem sem envolver coleta ou manejo direto.

Plasticidade – condição biológica, ecológica e comportamental de adaptação a mudanças no ambiente. Quanto mais plástica uma espécie for, maior sua capacidade de adaptação a uma mudança imediata.

Riqueza – número de espécies na comunidade biológica. Termos relacionados: levantamento qualitativo, curva de acúmulo de espécies.

Ruderal – espécies que se desenvolvem em ambientes altamente alterados ou perturbados. Termos relacionados: plasticidade.

Sinegética – espécies utilizadas para seres humanos, principalmente em atividades de exploração como retirada de madeiras ou caça.

Singleton – espécies representadas por um único indivíduo na comunidade biológica.

Status de conservação – categorias atribuídas pela International Union for Conservation of Nature - IUCN para determinar a situação de conservação das populações de determinada espécie. Termos relacionados: extinção, espécies ameaçadas.

Táxon – unidade taxonômica válida de acordo com as regras de nomenclatura zoológica. Termos relacionados: *taxa* (plural).

Transecto – trilha utilizada na amostragem de determinado grupo biológico.



4.23.6. SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ENTOMOFAUNA AQUÁTICA

As regiões semiáridas no Nordeste Brasileiro estão sujeitas a limitações hídricas devido, principalmente, aos baixos índices pluviométricos e elevadas taxas de evaporação (MALTICH, 1999). Nestas localidades, os corpos aquáticos temporários desempenham um papel de extrema importância, tanto socioeconômica quanto ecológica, sendo utilizada para diversos fins pelo homem, tais como: na alimentação, na higiene, cultivo agrícola e para animais domésticos (ABÍLIO, 2002).

A qualidade da água na região do semiárido é influenciada essencialmente pelos despejos urbanos, pelas atividades mineiras e agro-industriais, que podem levar a contaminação da água por metais pesados e pesticidas (TRIVINHO-STRIXINO *et al.*, 2008). Os principais problemas presentes nos cursos d'água da região semiárida, além da baixa disponibilidade de água superficial, o assoreamento dos cursos d'água, a drenagem deficiente, compactação, erosão e salinização dos solos, ocorrência de pragas e doenças, o uso indiscriminado de agroquímicos e desmatamento das nascentes (RODRIGUES *et al.*, 2004; TRIVINHO-STRIXINO *et al.*, 2008).

Pesquisadores geralmente relacionam a estrutura da comunidade de insetos e outros invertebrados aquáticos com variações nas características ambientais dos ecossistemas hídricos. Tais análises são usadas para gerar e testar hipóteses sobre os possíveis fatores que influenciam a estrutura da comunidade aquática, e também modelar as respostas da biota as mudanças naturais e antropogênicas no ambiente (SILVEIRA, 2004). A necessidade de ligação entre medidas de manejo e programas de biomonitoramento de ecossistemas aquáticos reflete a mudança de necessidades ambientais da sociedade humana (BONADA *et al.*, 2006). Segundo Primack e Rodrigues (2001), para preservar espécies com sucesso, as atividades humanas que afetam a estabilidade da população devem ser identificadas, além de determinar os fatores antrópicos que tornam a população vulnerável.

A qualidade do habitat é um dos fatores mais importantes no sucesso de colonização e estabelecimento das comunidades biológicas em ambientes lênticos ou lóticos. A flora e a fauna presentes em um sistema aquático são também influenciadas pelo ambiente físico do



corpo d'água (geomorfologia, velocidade da corrente, vazão, tipo de substrato, tempo de retenção) (TATE e HEINY, 1995, MARQUES *et. al.*, 1999). Frente a isso, os organismos colonizadores de ecossistemas hídricos, devem estar adaptados ao hidrodinamismo que atua em tal ambiente, desenvolvendo estratégias que levam os organismos à seleção de microhabitats compatíveis com sua morfologia e história de vida (PETTS e CALLOW, 1996).

A grande heterogeneidade ambiental encontrada nos sistemas hídricos da Caatinga é principalmente provocada pela variabilidade temporal das condições de nível de água, causada pela oscilação no regime de chuvas e estiagem prolongada, caracterizando-os por uma natureza temporária (ABILIO *et al.*, 2007). Fatores como esses alteram os substratos e forçam a comunidade de invertebrados a suportarem ampla faixa de variação das condições físicas e químicas do ambiente (SMITH *et al.*, 2003), ocasionando o estabelecimento e perda de comunidades, assim como a recolonização das mesmas em diferentes épocas do ano. O substrato de águas correntes difere de lugar para lugar, e é importante para muitos insetos como a superfície em que eles habitam, servindo de abrigo da corrente e dos predadores; ele também serve de alimento, em caso de substrato orgânico (ALLAN, 1995; KIKUCHI e UIEDA, 1998).

A comunidade de insetos aquáticos constitui uma parcela considerável da biota aquática, contribuindo intensamente na estrutura e processos do sistema (CUMMINS, 1996). Esses animais situam-se numa posição intermediária na cadeia alimentar, mostrando-se importante elo entre algas e microorganismos, os peixes e seus predadores. Ainda desempenham papel fundamental na transferência de energia proveniente do aporte de vegetação ripária para níveis tróficos superiores (CUMMINS, 1996; KARR, 1991).

As comunidades aquáticas são compostas por organismos que inter-relacionam com o ambiente, por isso, comunidade e ambiente devem ser interpretadas como uma unidade inseparável, um sistema funcional (SCHAFER, 1984). A distribuição de insetos aquáticos é bastante influenciada pela alimentação e condições físicas da água, bem como outros fatores. Dessa forma, refletem a integridade ecológica total dos ecossistemas (p. ex., integridade física, química e biológica), integrando os efeitos dos diferentes agentes impactantes e fornecendo uma medida agregada dos impactos (BARBOUR *et al.*, 1999). As



comunidades biológicas de ecossistemas aquáticos são formadas por organismos que apresentam adaptações evolutivas a determinadas condições ambientais e apresentam limites de tolerância a diferentes alterações das mesmas (ALBA-TERCEDOR, 1996). Desta forma, o monitoramento biológico constitui-se como uma ferramenta na avaliação das respostas destas comunidades biológicas as modificações nas condições ambientais originais.

Dentre os grupos de insetos aquáticos, as ordens que são previstas para estudo no Plano Básico Ambiental (PBA) do Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional são: Odonata, Diptera, Coleoptera, Hemiptera, Ephemeroptera, Trichoptera, Plecoptera e Megaloptera. Poucos são os estudos já realizados para a região do semiárido que envolvem as comunidades de insetos aquáticos, podendo se destacar os trabalhos de Abílio *et al.* (2007), Trivinho-Strixino *et al.* (2008), Santana *et al.* (2009), Silva-Filho (2004) e Souza e Abílio (2006), porém, nenhum dos autores encontrou para essa região, representantes dos taxa Plecoptera e Megalopetra.

Odonatas são insetos muito comuns, popularmente conhecidos como libélula, lava-bunda, lavadeira, cavalo-de-judeu, zig-zag e jacinta entre outros, possuem larvas aquáticas, e são predadores em ambos os estágios de vida. São divididos em três subordens, sendo que duas delas ocorrem no Brasil: Anisoptera ao qual pertencem larvas robustas e estruturas caudais formando a pirâmide caudal, e os Zygoptera, ao qual pertencem larvas mais delicadas, com estruturas caudais em forma de lamelas (MUGNAI *et. al*, 2010; COSTA e IDE, 2006). Possuem respiração apsnêuticas quando juvenis e sua metamorfose é hemimetábola. No fim do período juvenil, o adulto farado, sob o esqueleto ninfal, deixa a água e sua emergência ocorre na terra, geralmente em vegetação próxima a margem (MUGNAI *et. al*, 2010). Para o Brasil, são descritas 800 espécies, distribuídas em 14 famílias e 128 gêneros (SOUZA *et. al*, 2007).

Os Diptera são popularmente conhecidos como moscas, mosquitos, muriçoca e pernilongos. A ordem Diptera pode ser dividida em duas subordens (MAC ALPINE, 1981): Nematocera e Brachycera. A subordem Nematocera engloba os dípteros que possuem antenas com mais de seis segmentos livremente articulados, como os [mosquitos \(Culicidae\)](#), [borrachudos](#)



([Simuliidae](#)) e [flebotomíneos](#) ([Psychodidae](#)). A subordem Brachycera reúne aqueles dípteros que possuem antenas com 3 a 5 segmentos, sendo que o último segmento pode ser anelado ou portar uma arista. Há mais espécies de Diptera aquáticos do que existem de qualquer outra ordem, apesar do fato de que a maior parte da ordem ser terrestre (BOUCHARD JR., 2009). Os Diptera aquáticos possuem larvas aquáticas e pupas com adultos terrestres, e muitas vezes são os indivíduos mais diversos e abundantes coletadas em muitos habitats de água doce. Isso é justificado pelo fato de que algumas espécies são extremamente tolerantes e ocorrem em massas de água fortemente poluídas. Dentre os Diptera mais abundantes, podemos citar a família Chironomidae, que são encontrados na maioria dos ecossistemas aquáticos principalmente pelo fato de serem cosmopolitas (ARMITAGE *et. al*, 1995). Mais de cento e cinquenta gêneros são identificados para a região tropical, e mais de setecentas espécies (SPIES e REIS, 1996; TRIVINO-STRIXINO e STRIXINO, 1999). Mesmo diante de sua importância, esse grupo numericamente dominante tem seu estudo negligenciado na caracterização dos ambientes aquáticos, e talvez o motivo seja a dificuldade da identificação taxonômica (HARDWICK *et. al.*, 1995).

Coleoptera é a maior ordem de Insecta com cerca de 400 mil espécies em todo o mundo, com adaptações morfológicas, fisiológicas e história de vida extremamente variadas. Apesar de apenas 4% das espécies serem aquáticas (JÄCH e BALKE, 2008), o grupo é abundante e diverso entre os macroinvertebrados dos ambientes de água doce. Atualmente são conhecidas aproximadamente 11 famílias exclusivamente aquáticas nas fases larval e adulta, outras são predominantemente aquáticas como larvas e têm adultos terrestres ou vice versa (JÄCH e BALKE, 2008). Parte da razão para o seu sucesso nos hábitos aquáticos é a capacidade dos adultos ou larvas de sair da água para buscar ambientes propícios se as condições para sua colonização não são ideais (BOUCHARD Jr., 2004). Algumas famílias têm representação aquática esporádica como alguns Chrysomelidae e Curculionidae. Em geral, Coleoptera aquáticos ocorrem em uma ampla variedade de habitats (LARSON, 1985). São abundantes e diversos em rios, riachos, lagos e até poças temporárias particularmente em áreas mais rasas próximas das margens e junto às macrófitas. Algumas famílias são mais comuns em determinados tipos de ambientes, como os Dytiscidae e Hydrophilidae que são



mais abundantes em lagos, comparados com os Elmidae comuns em sistemas lóticos, mais frequentemente, em córregos de baixa ordem (SEGURA *et al.*, 2011).

A ordem Ephemeroptera, composta atualmente por cerca de 4000 espécies, constitui o grupo mais antigo dentre os insetos alados (SALLES *et al.*, 2004). A incapacidade de dobrar suas asas sobre o abdome, a presença de dez segmentos abdominais, assim como a pouca redução numérica de suas nervuras alares, são algumas das características consideradas arcaicas que persistem na ordem (ELOUARD *et al.*, 2003). Sua forma imatura é obrigatoriamente aquática e os adultos são terrestres (SALLES *et al.*, 2004). Enquanto as ninfas de Ephemeroptera exibem uma variedade de estratégias alimentares, podendo ser filtradoras, raspadoras, fragmentadoras, coletoras ou até mesmo predadoras, e vivem de algumas semanas a poucos anos, os adultos não se alimentam, possuem as peças bucais atrofiadas e têm um curto período de vida, que em alguns casos não chega a mais de duas horas. Dentre os insetos, são os únicos a possuírem um estágio (que não a pupa) entre a ninfa e o adulto, os chamados subimagos. Apesar de serem alados e conseguirem voar, não são sexualmente maduros. Por isso passam por mais uma muda até o adulto (MARIANO e FROELICH, 2007).

As ninfas de Ephemeroptera constituem um dos principais grupos da entomofauna aquática. Além de serem extremamente abundantes e diversas, ocupam a maior parte dos meso-habitats disponíveis, desde aqueles em áreas de remanso até os de forte correnteza. Como são em grande parte herbívoras ou detritívoras, e servem de alimento para uma série de predadores, como outros insetos e peixes, representam um importante elo na cadeia trófica dos ambientes aquáticos. Em 2004, Salles publicou um levantamento de espécies de Ephemeroptera registradas para o Brasil, nota-se que o conhecimento desse grupo para o Nordeste está muito incipiente, contendo no referido levantamento, apenas duas espécies pertencentes a dois gêneros registradas para tal região.

Dentre os Hemiptera, somente a subordem Heteroptera possui representantes aquáticos. Ao contrário da maioria dos grupos de insetos aquáticos, os adultos e juvenis ocupam o mesmo habitat. Heteropteros aquático e semiaquático são separados em dois grupos baseados na sua morfologia e no habitat onde são encontrados. Heteropteros que são



primariamente aquáticos podem ser reconhecidos pela posição de sua antena, que é mais curta que a cabeça e inserida abaixo dos olhos, são os Nepomorpha, que vivem sob a superfície da água e apresentam adaptações para nadar (MUGNAI *et. al.*, 2010), o outro grupo de Heteroptera são os Gerromorpha, que são animais com antenas bem desenvolvidas, e vivem na superfície da água, utilizando pubescência hidrófoba presente nos tarsos para não ultrapassar a superfície de contato da água, pois não possuem adaptações para respiração neste tipo de ambiente (MUGNAI *et. al.*, 2010). A respiração em Heteroptera varia muito de gênero para gênero, e apesar de muitos taxa de Heteroptera serem primariamente aquáticos, eles não dependem do somente oxigênio dissolvido na água, pois podem obter o oxigênio para seu suprimento da atmosfera. Devido a essa capacidade, Heteroptera aquáticos são facilmente encontrados nos mais variáveis ambientes, com diversos níveis de oxigênio dissolvido (BOUCHARD Jr., 2004; MUGNAI *et. al.*, 2010). Para a América do Sul, 16 famílias divididas em 81 gêneros de Heteroptera são conhecidas. Há uma carência de estudo para esse grupo de insetos para o Nordeste Brasileiro. Em 2008, Andrade *et. al* encontrou para o Estado do Rio Grande do Norte, apenas oito famílias de Heteroptera aquático.

Trichoptera compreendem a maior ordem de insetos estritamente aquáticos (NEBOISS, 1991). Suas larvas são conhecidas pela construção de abrigos fixos ou móveis utilizando uma secreção produzida pela glândula da seda (MUGNAI *et. al.*, 2010). São insetos holometábolos (metamorfose completa) que vivem a maior parte de suas vidas em corpos d'água, principalmente em ambientes lóticos com muita oxigenação. A escolha dessa condição ambiental é devido às larvas serem apnêusticas e, portanto, dependem do oxigênio dissolvido para respiração (CALOR, 2007). As larvas apresentam regime alimentar muito variado e ocupam os mais variados nichos tróficos, tendo importante função na transferência energética dos ecossistemas (WIGGINS, 1996; MUGNAI *et. al.*, 2010).

Os indivíduos adultos alados frequentemente são encontrados próximos aos leitos de riachos, rios ou lagos, e são na maioria de hábitos noturnos. A elevada diferença de susceptibilidade de várias espécies a poluentes e outros tipos de distúrbios ambientais, dá ao grupo grande importância em programas de monitoramento biológico (ROSS, 1967;



ROSENBERG e RESH, 1993). Em relação ao conhecimento taxonômico para os Trichoptera no Brasil, atualmente há cerca de 400 espécies descritas em 16 famílias.

Os Megaloptera são encontrados em cursos d'água limpos, em ambientes lênticos e lóticos, associadas a troncos, pedras, folhiço, musgos, macrófitas e raízes submersas (CONTRERAS-RAMOS, 1998; AZEVÊDO, 2003; AZEVÊDO e HAMADA, 2006, 2007). As larvas alimentam-se de outros imaturos de insetos aquáticos e pequenos invertebrados, podendo ser canibais (AZAM e ANDERSON, 1969) ou necrófagos (CONTRERAS-RAMOS, 1998). Servem de alimento para organismos aquáticos como peixes e outros insetos predadores (BUZZI e MIYAZAKI, 1999), representando um importante componente da cadeia ecológica aquática e, tem sido utilizado inclusive, para indicar o grau de trofia do sistema (ROLDAN-PÉREZ, 1998). Apenas duas famílias divididas em três gêneros são registradas para o Brasil (MUGNAI *et. al.*, 2010).

A ordem Plecoptera é um grupo pequeno, pouco diversificado, com 110 espécies conhecidas no Brasil, distribuídas em apenas duas famílias (NALIN *et al.*, 2008). Ninfas de Plecoptera são hemimetábolos, encontram-se sob ou sobre pedras ou outros suportes submersos em águas correntes limpas e alimentam-se de outros insetos (LECCI e FROEHLICH, 2007). Plecopteros possuem larvas apnêusticas, dependendo primariamente do oxigênio dissolvido na água.

Diante disso, o monitoramento da entomofauna aquática é de grande importância para empreendimentos como o PISF, pois poderá contribuir para diminuir o impacto sobre a fauna local, gerando informações para medidas mitigadoras e possibilitando o desenvolvimento de estratégias para conservação da mesma. Estudos dessa natureza contribuem, ainda, no monitoramento de espécies bioindicadores de qualidade ambiental, de modo que a simples presença de algumas espécies numa determinada área pode caracterizar a mesma como prioritária para conservação da diversidade biológica (GOULART e CALLISTO, 2003).

4.23.6.1. Objetivos

O levantamento e monitoramento da entomofauna aquática é uma das diretrizes no subprograma de Entomofauna do Programa de Conservação de Fauna e Flora – PBA 23 do Projeto Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste



Setentrional (Ministério da Integração, 2012a). Nesse contexto, os objetivos desse relatório são:

- Fornecer dados para a conservação da fauna de entomofauna aquáticos (Insecta: Odonata, Ephemeroptera, Plecoptera, Hemiptera, Megaloptera, Coleoptera, Trichoptera, Diptera e Nematocera:) do Semiárido do Nordeste Brasileiro, na região a ser afetada pelo Projeto de Integração e áreas adjacentes.
- Gerar diretrizes básicas para o estabelecimento de áreas prioritárias para a conservação no Nordeste Brasileiro nas regiões afetadas pelo Projeto de Integração e adjacências, com base no estudo da entomofauna aquática.
- Avaliar de forma preditiva como os diferentes grupos de Entomofauna possivelmente reagiriam quanto expostos às modificações de origem antrópica;
- Conhecer as interações ecológicas entre a entomofauna aquática, insetos terrestres, demais organismos, e os parâmetros abióticos estudados do Semiárido Nordestino.
- Estabelecer os elementos da entomofauna estudada mais afetados pelo empreendimento.

4.23.6.2. Material e Métodos

Período

Os eventos amostrais ocorreram na estação caracterizada como seca no Semiárido Nordestino. Tiveram início no dia 03 de agosto de 2012, estendendo-se até o dia 28 de agosto de 2012, de acordo com a Autorização IBAMA nº 94/2012. Cada Ponto de Monitoramento foi visitado durante dois dias, sendo o primeiro dia da visita realizada as coletas na margem esquerda, e no segundo dia, na margem direita do corpo hídrico.

Descrição dos Pontos de Monitoramento da Entomofauna Aquática

Para o monitoramento da entomofauna aquática foram utilizados os mesmos pontos de monitoramento utilizados para o Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna. Os pontos foram selecionados utilizando critérios como: o grau de importância das espécies nativas existentes, das introduzidas nos locais e as espécies passíveis de transporem sua bacia de



origem para as bacias receptoras, bem como quanto a sua localização (áreas próximas de tomada e recepção de águas, açudes e tributários). As coletas não ficaram restritas apenas a um ponto de monitoramento como descrito no Plano de Trabalho. Buscamos explorar uma área com raio de aproximadamente 2 km entorno deste ponto a fim de aproveitar a heterogeneidade ambiental e amostrar eficientemente os habitats da entomofauna local. Determinamos esse limite de área baseado na metodologia aplicada no monitoramento da fauna terrestre. Este relatório abrangeu oito pontos de monitoramento, sendo que os quatro primeiros estão localizados no rio São Francisco, nas áreas de captação do PISF, e os outros quatro distribuídos na sub-bacia do rio Pajeú.

Ponto de Monitoramento 01 (PM 01) - Bacia do rio São Francisco. Adjacências da captação norte e da Ilha de Assunção (UTM 449061 - 9055088 Zona 24L)

O ponto de monitoramento está localizado no município de Cabrobó/PE, dentro do rio São Francisco. O rio São Francisco no seu curso inferior apresenta um ambiente predominantemente lótico de grande porte, com velocidade da água acentuada, grande extensão de largura e altas profundidades (Figuras 4.23.44 e 45). Para localizar os melhores locais de amostragens dentro do ponto amostral às margens foram vistoriadas pela equipe técnica, observando a variação da vegetação e os diferentes substratos de fundo. Posteriormente três pontos de amostragem foram definidos em cada margem.

Quadro 4.23.88. Localização geográfica dos pontos de amostragem em cada margem do rio no PM 01.

Área	Coordenadas (UTM)			Município/UF
	X	Y	Zona	
1 - Margem Esquerda	9055323	449793	24L	Cabrobó / PE
2 - Margem Esquerda	9054914	449732	24L	Cabrobó / PE
3 - Margem Esquerda	9054501	449255	24L	Cabrobó / PE
1 - Margem Direita	9054167	449918	24L	Cabrobó / PE
2 - Margem Direita	9054500	449879	24L	Cabrobó / PE
3 - Margem Direita	9054166	450505	24L	Cabrobó / PE



Na margem esquerda do rio podemos observar pequenas extensões com mata ciliar, intercalando com grandes extensões de pastagem e vegetação arbustiva (Fotos 4.23.46 e 47), caracterizando alteração antrópica evidente. Na água é possível observar bancos de macrófita da espécie *Eichhornia azurea*, com gramíneas submersas. No local será construída a entrada da água para a captação do Eixo Norte, o que poderá acarretar em mais alterações ambientais. O fundo é predominantemente arenoso com rochas.



Foto 4.23.46. Ponto de Monitoramento 01 - Rio São Francisco.



Foto 4.23.47. Margem esquerda do Ponto de Monitoramento 01, Rio São Francisco.

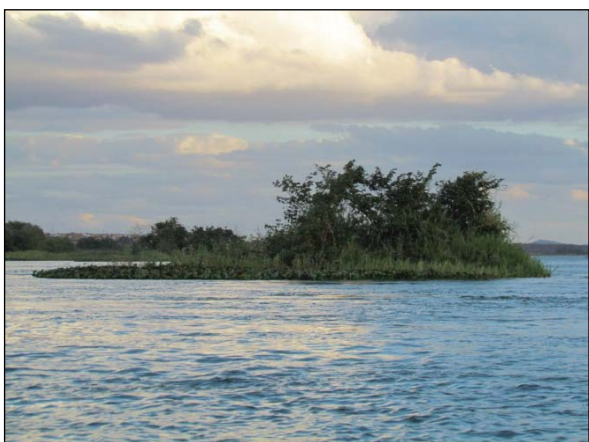


Foto 4.23.48. Margem esquerda do Ponto de Monitoramento 01, Rio São Francisco.



Foto 4.23.49. Margem esquerda do Ponto de Monitoramento 01, Rio São Francisco.



Foto 4.23.50. Vegetação aquática presente na margem esquerda do Ponto de Monitoramento 01, Rio São Francisco.



Foto 4.23.51. Ponto de captação, Ponto de Monitoramento 01.

Ao longo do leito do rio estão presentes várias ilhas de tamanhos variados. A captura e coleta de entomofauna aquática na margem direita ocorreu em uma das grandes ilhas. As ilhas maiores são utilizadas para plantações de subsistência local, como banana, mandioca, batata, milho e até criação de bodes. Sua margem apresenta predominantemente vegetação arbustiva, com presença de *Prosopis juliflora* (algaroba) e em alguns locais o solo está exposto devido às plantações. Na água também pode ser observado banco de macrófitas da espécie *Eichhornia azurea*.



Foto 4.23.52. Margem direita do Ponto de Monitoramento 01, Rio São Francisco.



Foto 4.23.53. Margem direita do Ponto de Monitoramento 01, Rio São Francisco.



Foto 4.23.54. Margem direita do Ponto de Monitoramento 01, Rio São Francisco.



Foto 4.23.55. Plantação de bananas dentro da ilha presente no PM 01, Rio São Francisco.

Ponto de Monitoramento 02 (PM 02) - Bacia do rio São Francisco. Adjacências da captação norte e da Ilha de Assunção (UTM 448445 - 9052576 Zona 24L)

O ponto de monitoramento 02 está localizado a aproximadamente 2,5 km do Ponto de Monitoramento 01. O PM 02 também localiza-se no município de Cabrobó/PE, dentro do rio São Francisco. Devido à proximidade dos pontos, a caracterização das margens e dos substratos de fundo pouco se diferenciam. Para localizar os melhores locais de amostragens dentro do ponto de monitoramento as margens foram vistoriadas pela equipe técnica, observando a variação da vegetação e os diferentes substratos de fundo. Posteriormente três pontos de amostragem foram definidos em cada margem.

Quadro 4.23.89. Localização geográfica das áreas de amostragem em cada margem do rio, no PM 02.

Área	Coordenadas (UTM)			Município/UF
	X	Y	Zona	
1 - Margem Esquerda	9052467	448211	24L	Cabrobó/PE
2 - Margem Esquerda	9052307	448173	24L	Cabrobó/PE
3 - Margem Esquerda	9051915	448091	24L	Cabrobó/PE
1 - Margem Direita	9052285	449621	24L	Cabrobó/PE
2 - Margem Direita	9052600	449046	24L	Cabrobó/PE
3 - Margem Direita	9052765	449324	24L	Cabrobó/PE

Na margem esquerda do rio São Francisco constatou-se a presença de plantações de produtos de subsistência como: milho, batata, dentre outros, e também há criações de gado.



Observa-se que a mata ciliar é escassa, predominando apenas vegetações rasteiras e gramíneas arbustivas, com algumas árvores esparsas. Na margem podemos visualizar bancos de macrófitas, *Eichhornia azurea*, dentre outras gramíneas submersas.



Foto 4.23.56. Ponto de Monitoramento 02, Rio São Francisco.



Foto 4.23.57. Margem esquerda do Ponto de Monitoramento 01, Rio São Francisco.



Foto 4.23.58. Margem esquerda do Ponto de Monitoramento 02, Rio São Francisco.



Foto 4.23.59. Margem esquerda do Ponto de Monitoramento 02, Rio São Francisco.

Na margem direita do rio São Francisco está localizado o município de Pedra Branca/ BA, que gera alterações antrópicas nas margens (Fotos 4.23.58 e 59). A presença de mata ciliar é escassa e grande parte do barranco fica exposto às intempéries. Além da vila, também é possível observar plantações e criação de gado. Devido à ausência de ambientes preservados na margem do rio e adequados para a coleta da entomofauna aquática, optou-se em selecionar uma área de amostragem na margem e duas nas ilhas do leito do rio (Fotos 4.23.60 e 61). As ilhas apresentavam diferentes tipos de substratos, como rocha exposta, seixos, areia e bancos de macrófitas aquáticas.



Foto 4.23.60. Margem direita do Ponto de Monitoramento 02, rio São Francisco.



Foto 4.23.61. Vila localizada na margem direita do Ponto de Monitoramento 02, rio São Francisco.



Foto 4.23.62. Margem direita do Ponto de Monitoramento 02, rio São Francisco.



Foto 4.23.63. Margem direita do Ponto de Monitoramento 02, rio São Francisco.

Ponto de Monitoramento 03 (PM 03) – Bacia do rio São Francisco - Captação Leste, reservatório de Itaparica (UTM 565522 – 9024759 zona 24L).

Esse ponto de monitoramento é predominantemente lântico, localizado próximo ao município de Petrolândia (PE). Possui grande extensão de lâmina d'água, e é utilizado pela população local como área de lazer em certos pontos onde se encontram praias e bancos de areia (Fotos 4.23.62). A vegetação desta região pode ser classificada como Caatinga Arbórea Densa. No entorno do reservatório, observa-se diferentes formas de uso do solo, entre elas criação de cabritos e o cultivo de coco, manga e outras frutíferas, com auxílio de irrigação. O ponto de monitoramento como um todo, apresenta boas condições de coleta de entomofauna aquática, e após o reconhecimento da área pela equipe, as áreas de amostragem foram selecionadas conforme descrito no Quadro 4.23.90.



O fundo do reservatório é composto por sedimento de areia fina e argila, apresentando com frequência, macrófitas e vegetação marginal (Figuras 4.23.63 e 64). O reservatório tem aparência de ter sofrido inundação recente, pois em certos pontos de suas margens, principalmente na direita, apresenta vegetação de gramíneas terrestre recém-submersa pelas águas (Fotos 4.23.65). Não foi encontrado ao longo do ponto de monitoramento, ambiente pedregoso, exceto pela presença de cascalho em meio ao sedimento arenoso.

Quadro 4.23.90. Localização geográfica das áreas de amostragem em cada margem do reservatório, no Ponto de Monitoramento 03.

Área	Coordenadas (UTM)			Município/UF
	X	Y	Zona	
1 - Margem Esquerda	9026149	566616	24L	Petrolândia/PE
2 - Margem Esquerda	9026542	567378	24L	Petrolândia/PE
3 - Margem Esquerda	9027347	566942	24L	Petrolândia/PE
1 - Margem Direita	9023414	563047	24L	Petrolândia/PE
2 - Margem Direita	9022460	562257	24L	Petrolândia/PE
3 - Margem Direita	9024668	565386	24L	Petrolândia/PE





Foto 4.23.64. Ponto de Monitoramento 03: Praia do Reservatório Itaparica utilizada como área de lazer.



Foto 4.23.65. Margem esquerda do Ponto de Monitoramento 03, reservatório de Itaparica.



Foto 4.23.66. Macrófitas aquáticas presentes na margem direita do Ponto de Monitoramento 03, reservatório de Itaparica.



Foto 4.23.67. Gramíneas recém-submersas na margem direita do Ponto de Monitoramento 03, Reservatório de Itaparica.

Ponto de Monitoramento 04 (PM 04)9005380 Zona 24L)

O referido ponto de monitoramento localiza-se no município de Petrolândia (PE), é predominantemente lântico, com grande extensão de lâmina d'água, alcançando em certos pontos, 4 km de distância de margem a margem. É um reservatório de grande profundidade, em sua totalidade, e apresenta microhabitats muito variados, especialmente na margem direita, margem contrária à do município de Petrolândia, que se insere na margem esquerda do rio São Francisco.

A vegetação desta região é considerada Caatinga Arbustiva Densa, onde foi bastante antropizada na margem esquerda, para cultivo de frutíferas, principalmente de coqueiros. Esta margem apresentou microhabitats pouco diversos, o sedimento predominante foi areia

grossa, com vegetação aquática muito esparsa. O banco de areia presente nesta margem possui grande extensão, podendo chegar a uma largura de 800 m de praia inundada.

A fisiografia do reservatório em sua margem direita apresenta diversas baías e ínstimos, representando dessa forma, um relevo bem recortado, rico em microhabitats. Apresenta ambientes com presença de seixos, lajedos, praia arenosa e sedimentos argilosos com presença de plantas aquáticas. Os arredores dessa margem, em geral são pouco antropizados, com presença de poucas casas, e quase não apresentando exploração do solo.



Foto 4.23.68. Praia inundada de areia grossa presente na margem esquerda do Ponto de Monitoramento 04, reservatório Itaparica.



Foto 4.23.69. Vegetação presente na margem esquerda do Ponto de Monitoramento 04, reservatório Itaparica

Após o reconhecimento da região, foram demarcadas as áreas de amostragens. As áreas de amostragens demarcadas para a margem direita foram mais satisfatórias nas amostragens em relação as da margem esquerda, devido a sua riqueza de microhabitats.

Quadro 4.23.91. Localização geográfica das áreas de amostragem em cada margem do reservatório, no Ponto de Monitoramento 04.

Área	Coordenadas (UTM)			Município/UF
	X	Y	Zona	
1 - Margem Esquerda	9004924	574185	24L	Petrolândia/PE
2 - Margem Esquerda	9005434	574312	24L	Petrolândia/PE
3 - Margem Esquerda	9005254	573514	24L	Petrolândia/PE
1 - Margem Direita	9008871	572152	24L	Petrolândia/PE
2 - Margem Direita	9008645	571110	24L	Petrolândia/PE



Área	Coordenadas (UTM)			Município/UF
	X	Y	Zona	
3 - Margem Direita	9004680	574318	24L	Petrolândia/PE



Foto 4.23.70. Ponto de Monitoramento 04, em evidência as bacias formadas na margem direita.



Foto 4.23.71. Fundo arenoso, com presença de seixo e vegetação aquática na margem direita.

Ponto de Monitoramento 05 (PM 05): Bacia do rio São Francisco – Sub-bacia do rio Pajeú - Rio Pajeú, próximo à cidade de Tupanaci.

Este ponto de monitoramento é um ambiente lótico, de pequeno porte, que se encontra a jusante do Açude Serrinha, próximo à vila de Tupanaci (PE). A configuração do rio neste local é muito heterogênea, apresentando áreas de remanso, corredeiras e também locais com alterações antrópicas. A largura do rio é de aproximadamente 50 m, que pode variar para mais e para menos ao longo do leito.

Apresenta baixa profundidade, com água relativamente transparentes. O entorno do rio quando apresenta mata ciliar esta encontra-se alterada. A vegetação da região é a Caatinga Arbórea Aberta. O fundo do rio é composto em algumas regiões por rochas com perifíton, substrato arenoso e presença de material de origem orgânica, como macrófitas, folhiço e também dejetos animais. Após vistoria da equipe no local, foram selecionados três áreas de amostragem em cada margem do rio.

Na margem esquerda do rio Pajeu não existe mata ciliar, estando o solo arenoso exposto ou coberto por gramíneas rasteiras. Nessa margem há plantações de milho além de pastagens para o gado. Uma das áreas amostradas esta localizada em uma pequena corredeira com



velocidade da água acentuada, enquanto as outras duas áreas apresentam maior profundidade e águas, mais lentas.

Quadro 4.23.92. Localização geográfica das áreas de amostragem em cada margem do rio no Ponto de Monitoramento 05.

Área	Coordenadas (UTM)			Município/UF
	X	Y	Zona	
1 - Margem esquerda	9086137	549003	24L	Serra Talhada/PE
2 - Margem Esquerda	9086028	548972	24L	Serra Talhada/PE
3 - Margem Esquerda	9085851	549031	24L	Serra Talhada/PE
1 - Margem Direita	9086709	549148	24L	Serra Talhada/PE
2 - Margem Direita	9086072	548944	24L	Serra Talhada/PE
3 - Margem Direita	9085843	548993	24L	Serra Talhada/PE





Foto 4.23.72. Ponto de Monitoramento 05, Rio Pajeú.



Foto 4.23.73. Margem esquerda do Ponto de Monitoramento 05, Rio Pajeú.



Foto 4.23.74. Margem esquerda do Ponto de Monitoramento 05, Rio Pajeú.

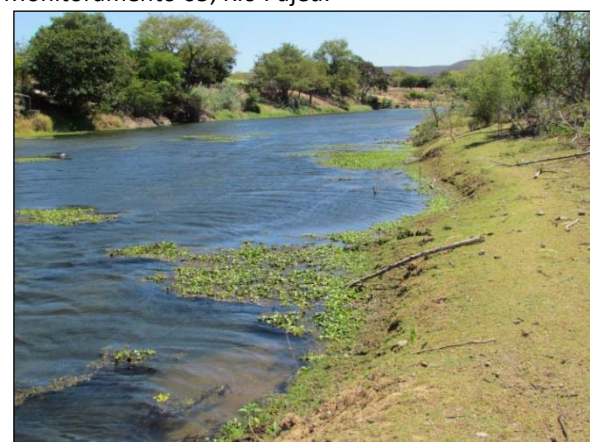


Foto 4.23.75. Margem esquerda do Ponto de Monitoramento 05, Rio Pajeú.

A margem direita do rio Pajeú encontra-se mais alterada antropicamente do que a margem esquerda, principalmente pela presença do município de Tupanaci (PE). Nesta margem o assoreamento e a erosão são evidentes. Tal fato pode ser acentuado pela presença de gado pisoteando o solo.





Foto 4.23.76. Margem direita antropizada do Ponto de Monitoramento 05, Rio Pajeú.



Foto 4.23.77. Margem direita do Ponto de Monitoramento 05, Rio Pajeú.



Foto 4.23.78. Margem Direita do Ponto de Monitoramento 05, Rio Pajeú onde fica o município de Tupanaci.



Foto 4.23.79. Margem direita do Ponto de Monitoramento 05, Rio Pajeú.

Ponto de Monitoramento (PM 06) – Bacia do rio São Francisco – Sub-bacia do rio Pajeú - Açude Serrinha, (UTM 552003 – 9092496 Zona 24L).

Localizado no município de Serra Talhada (PE), o açude Serrinha está a montante do PM 05 e também pertence à sub-bacia do rio Pajeú. O ambiente é lântico e possui capacidade para 311.000.000 m³ de água, no entanto, o nível da água está abaixo do considerado como satisfatório (DNOCS, 2012). A presença da barragem artificial contribui com a formação do substrato rochoso no local. No entorno também é possível observar grandes rochas de basalto e arenito. O açude está localizado próximo a Vila Serrinha (PE) e a população utiliza os recursos pesqueiros existentes no reservatório, como peixes e camarões, para a sua sobrevivência.



Para localizar as melhores áreas de amostragens dentro do ponto de monitoramento as margens foram vistoriadas, observando a variação da vegetação e os diferentes substratos de fundo. Posteriormente três áreas de amostragem foram definidas em cada margem.

Quadro 4.23.93. Localização geográfica das áreas de amostragem na margem esquerda e direita do Ponto de Monitoramento 06

Área	Coordenadas			Município/UF
	X	Y	Zona	
1 - Margem Esquerda	9094902	553317	24L	Serra Talhada
2 - Margem Esquerda	9094855	554045	24L	Serra Talhada
3 - Margem Esquerda	9095006	554627	24L	Serra Talhada
1 - Margem Direita	9096172	550338	24L	Serra Talhada
2 - Margem Direita	9096443	550571	24L	Serra Talhada
3 - Margem Direita	9096673	550932	24L	Serra Talhada

Como o nível da água no açude Serrinha está abaixo do normal, a vegetação marginal na margem esquerda do corpo d'água é inexistente. Foi visualizadas apenas espécies gramíneas na margem, com solo exposto e muitas rochas de grande porte. A uma distancia superior a 50 m da margem é possível observar elementos arbóreos que caracterizam a Caatinga Arbustiva Aberta.



Foto 4.23.80. Ponto de monitoramento 06, Açude Serrinha.



Foto 4.23.81. Margem esquerda do Ponto de Monitoramento 06, Açude Serrinha.



Foto 4.23.82. Margem esquerda do Ponto de Monitoramento 06, Açude Serrinha.



Foto 4.23.83. Margem esquerda do Ponto de Monitoramento 06, açude Serrinha.

Na margem direita do açude Serrinha a ausência de vegetação marginal e ainda mais acentuada. O solo está totalmente exposto e a presença de grandes rochas é frequente. É possível observar muitos troncos submersos ao longo da margem. Não existem evidências de macrófitas aquáticas nesta área.



Foto 4.23.84. Margem direita do Ponto de Monitoramento 06, Açude Serrinha.



Foto 4.23.85. Margem direita do Ponto de Monitoramento 06, Açude Serrinha.



Foto 4.23.86. Margem direita do Ponto de Monitoramento 06, Açude Serrinha.



Foto 4.23.87. Ponto de Monitoramento 06, Açude Serrinha.

Ponto de Monitoramento 07 (PM 07) – Bacia do rio São Francisco – Sub-bacia do rio Pajeú - Açude Barra do Juá (UTM 602647 - 9066598 Zona 24L)

O açude Barra do Juá está localizado no município de Floresta (PE). Apresenta ambiente predominantemente lântico e possui grande extensão de lâmina d'água. O nível da água está visivelmente abaixo do considerado como satisfatório. A vegetação predominante no entorno do açude é a Caatinga Arbórea Aberta. O substrato de fundo é composto por areia e pedregulhos. Após vistoria das margens foram selecionados três áreas para amostragem em cada margem do açude.

Quadro 4.23.94. Localização geográfica das áreas de amostragens na margem esquerda e direita do Ponto de Monitoramento 07

Área	Coordenadas (UTM)			Município/UF
	X	Y	Zona	
1 - Margem Esquerda	9066725	602839	24L	Floresta/PE
2 - Margem Esquerda	9067207	603160	24L	Floresta/PE
3 - Margem Esquerda	9067264	603417	24L	Floresta/PE
1 - Margem Direita	9066200	601978	24L	Floresta/PE
2 - Margem Direita	9066498	602011	24L	Floresta/PE
3 - Margem Direita	9065962	602090	24L	Floresta/PE



Como o açude está abaixo do nível normal de água, a vegetação marginal na margem esquerda é composta por gramíneas rasteiras. O solo da margem é constituído de areia e rochas e grande parte fica exposto, proporcionando erosões. Nos locais onde o solo, que antes era submerso, agora está exposto, é possível observar plantações de milho, batata, dentre outros produtos, além da criação de bovinos e caprinos.



Foto 4.23.88. Ponto de Monitoramento 07, Açude Barra do Juá.



Foto 4.23.89. Margem esquerda do Ponto de Monitoramento 07, Açude Barra do Juá.



Foto 4.23.90. Margem esquerda do Ponto de Monitoramento 07, açude Barra do Juá.



Foto 4.23.91. Margem esquerda do Ponto de Monitoramento 07, Açude Barra do Juá.

A caracterização da margem direita não se diferencia da margem esquerda, pela ausência de vegetação marginal e o fundo constituído de areia e pedregulhos. Alguns pequenos bancos de macrófitas estão presentes na margem e o entorno possui muitas rochas provenientes da barragem.



Foto 4.23.92. Banco de macrófitas presente na margem direita do Ponto de Monitoramento 07, Açude Barra do Juá.



Foto 4.23.93. Banco de macrófitas presente na margem direita do Ponto de Monitoramento 07, Açude Barra do Juá.



Foto 4.23.94. Barragem do Ponto de Monitoramento 07, Açude Barra do Juá.



Foto 4.23.95. Vista do Ponto de Monitoramento 07, Açude Barra do Juá.

Ponto de Monitoramento 08 (PM 08) – Bacia do rio São Francisco – Sub-bacia do rio Pajeú - Riacho do Navio (UTM 591626 - 9057305 Zona 24L)

Localizado no município de Floresta (PE), o referido ponto amostral é um ambiente lótico em épocas de chuva, porém durante os dias de amostragem, sua condição era seco apresentando apenas poças de pequena extensão. O entorno do canal apresenta alterações antrópicas, existindo cercas, trilhas, casas, criações animais e uma ponte cortando o seu leito. A zona ciliar apresenta margens expostas com presença de gramíneas, e no entorno, a vegetação predominante é a Caatinga Arbórea Densa. Após a equipe percorrer 2 km no leito seco do rio, foram localizadas apenas três poças que ainda continham água suficiente para realizar uma amostragem. Devido a essas condições do PM 08, no referido local tivemos um esforço amostral menor do que os outros pontos de monitoramento, com três áreas de amostragem, aplicando dois métodos de coleta (rede “D” e a draga de Van-Veen) em cada



poça encontrada. Não realizamos coletas com amostrador surber, pois não foi registrado substrato propício no PM 08.

Quadro 4.23.95. Localização geográfica das poças do Ponto de Monitoramento 08.

Área	Coordenadas (UTM)			Município / UF
	X	Y	Zona	
Poça 1	9057501	591796	24L	Ibimirim/PE
Poça 2	9057198	591657	24L	Ibimirim/PE
Poça 3	9056827	591447	24L	Ibimirim/PE



Foto 4.23.96. Ponto de Monitoramento 08, Riacho do Navio.



Foto 4.23.97. Ponto de Monitoramento 08, Riacho do Navio.



Foto 4.23.98. Leito seco no Ponto de Monitoramento 08, Riacho do Navio.



Foto 4.23.99. Plantas crescem sobre o leito seco do Riacho do Navio, Ponto de Monitoramento 08.

A poça 1 possui pequena extensão de lâmina d'água. Foi construída para sedimentação dos animais e sua margem é constituída por areia, assim como o seu fundo. Algumas vegetações aquáticas foram encontradas no seu leito. A poça 2 também é pequena, mas com maior

profundidade, sendo que a metade de sua margem é coberta por árvores, enquanto o restante é usado por animais para beber água. A poça 3 apresenta pouca extensão e maior profundidade e a coloração da água evidencia a eutrofização da poça.



Foto 4.23.100. Poça 1, presente no leito seco do Riacho do Navio, Ponto de Monitoramento 08.



Foto 4.23.101. Poça 2, presente no leito seco do Riacho do Navio, Ponto de Monitoramento 08.



Foto 4.23.102. Poça 3, presente no leito seco do Riacho do Navio, Ponto de Monitoramento 08.



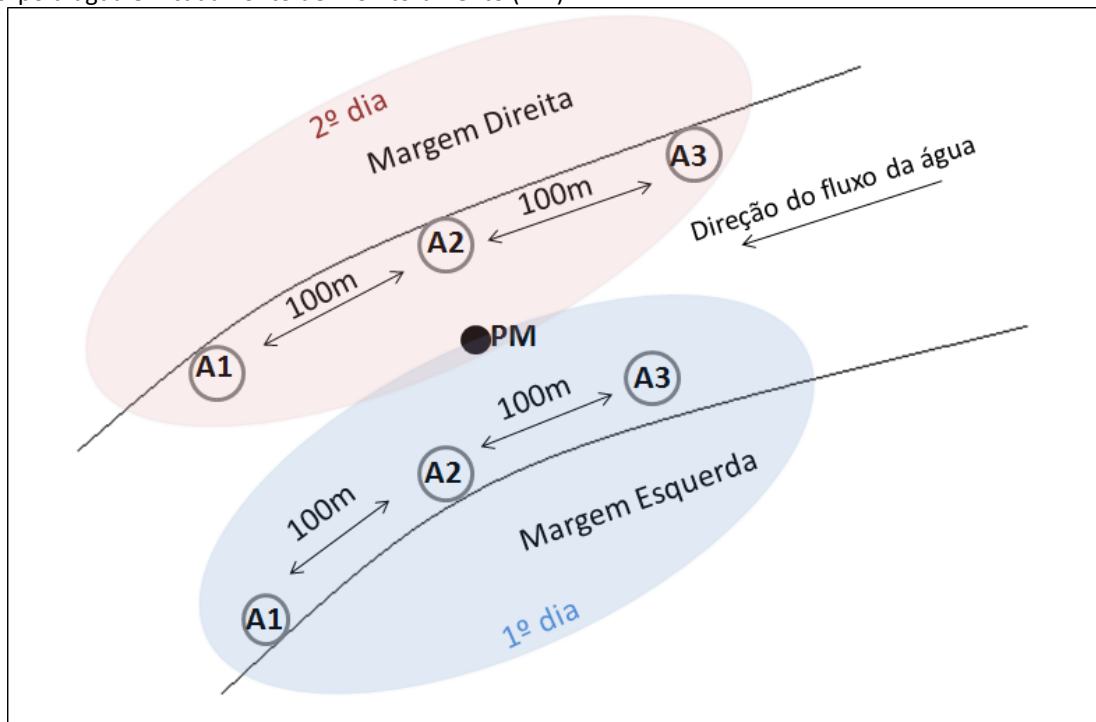
Foto 4.23.103. Leito seco próximo à poça 3, no Riacho do Navio, Ponto de Monitoramento 08.

Esforço amostral

No Ponto de Monitoramento (PM) foram selecionadas três áreas de amostragem em cada margem. Cada área de amostragem está distante 100m uma da outra. No primeiro dia foram realizadas amostragens de uma margem e no segundo dia da outra margem. Em cada uma das áreas de amostragem três métodos de coleta foram aplicados.



Figura 4.23.85. Esquema ilustrativo de como estão dispostas as áreas de amostragem amostrais nas margens do corpo d'água em cada Ponto de Monitoramento (PM).



Os métodos de captura/coleta consistiram em: uma Draga de Van Veen com área de $0,045\text{m}^2$, para microhabitats de sedimento fino, o que totalizou $0,27\text{m}^2$ amostrados por ponto de monitoramento.



Foto 4.23.104. Draga de Van Veen.



Foto 4.23.105. Sedimento sendo recolhido com a draga de Van Veen.

Um amostrador Surber com área de $0,07\text{m}^2$, para microhabitats de sedimento pedregoso ou corredeiras totalizando $0,42\text{m}^2$ amostrados por ponto de monitoramento;





Foto 4.23.106. Amostrador Surber sendo aplicado em uma corredeira.



Foto 4.23.107. Amostrador surber sendo aplicado em uma corredeira.

Uma peneira de 90 cm com malha de 2 mm, auxiliada por uma Rede D (300 μ m), em microhabitats com folhiço ou macrófitas, totalizando 15,24 m² por ponto de monitoramento.



Foto 4.23.108. Coleta sendo realizada com auxílio de uma Rede "D"

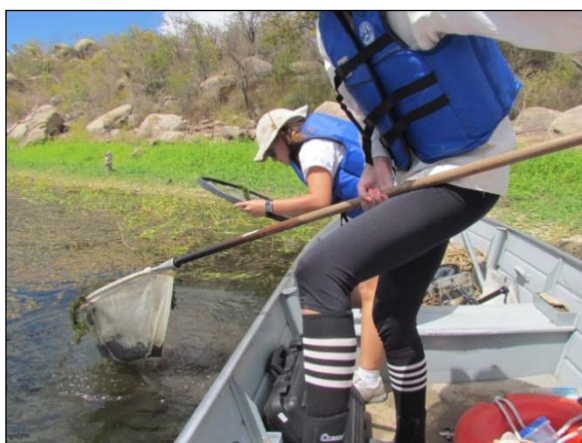


Foto 4.23.109. Coleta sendo realizada com auxílio de uma Rede "D" e uma peneira

As amostras coletadas foram acondicionadas em sacos plásticos e posteriormente, ainda em campo, lavadas sobre um conjunto de peneiras, com abertura de malha de 1,00 e 0,50 mm. Os organismos visualizados a olho nu na primeira malha foram fixados em álcool 70% e acondicionados em *eppendorfs*. O material retido na malha de 0,50 mm foi acondicionado em potes e fixado com álcool 70%. Posteriormente encaminhadas ao laboratório para triagem com auxílio do microscópio estereoscópico.





Foto 4.23.110. Processamento das amostras sobre o conjunto de peneiras



Foto 4.23.111. Processamento das amostras sobre o conjunto de peneiras

Paralelamente a coleta dos organismos, foi realizada a medição dos parâmetros físicos e químicos da água, com auxílio de uma sonda multiparâmetro, marca Hanna modelo HI 9828. Em cada uma das margens foram obtidos os valores da temperatura, pH, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, salinidade e turbidez da água. As análises de fósforo, potássio e nitrogênio não foram realizadas nestes oito pontos de monitoramento em virtude das diferentes dificuldades encontradas nos processos licitatórios de aquisição de equipamentos específicos para a realização destas análises. Entretanto, novas licitações estão sendo executadas bem como parcerias com outros laboratórios a UNIVASF, sendo que para os próximos relatórios as referidas análises já estão sendo executadas.

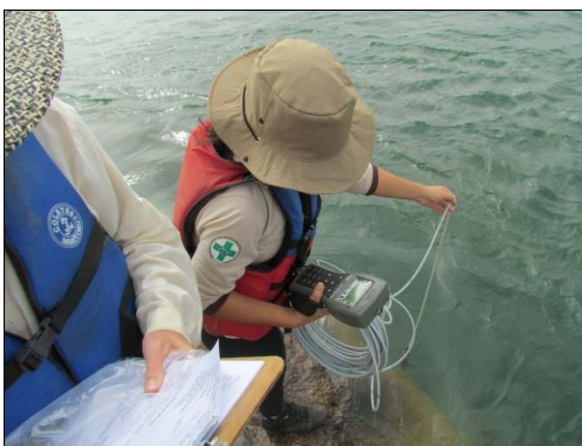


Foto 4.23.112. Coleta dos parâmetros físicos e químicos da água



Foto 4.23.113. Medição dos parâmetros físicos e químicos da água

Ainda em campo, o nível de impacto antrópico no Ponto de Monitoramento foi avaliado a partir do “Protocolo de Avaliação Rápida das Condições Ecológicas e da Diversidade de

Habitat em Trechos de Bacia Hidrográficas” proposto por Callisto *et al.* (2002), que busca avaliar não só o ambiente aquático, mas também o uso e a ocupação do solo na região de entorno do trecho do rio. O protocolo avalia um conjunto de parâmetros em categorias descritas e pontuadas de 0 a 4 e de 0 a 5. O valor final do protocolo de avaliação é obtido a partir do somatório dos valores atribuídos a cada parâmetro independente. As pontuações finais refletem o nível de preservação das condições ecológicas nos pontos de monitoramento. De 0 a 40 pontos representam trechos impactados; 41 a 60 pontos representam trechos alterados; e acima de 61 pontos, trechos naturais.

Procedimentos Laboratoriais

No laboratório de Ecologia do Centro de Conservação e Manejo de Fauna da Caatinga (CEMAFAUNA) a entomofauna aquática foi analisada e identificada ao menor nível taxonômico possível, com auxílio do microscópio estereoscópico. Os indivíduos foram fotografados com auxílio da Lupa Leica EZ4 acoplada com o software para registro de imagens. A identificação ocorreu com a utilização das chaves de Costa e Simonka (2006); Csiro (1991); Fernandes e Dominguez (2001); Merrit e Cummins (1996); Pes, Hamada e Nessimian (2005); Holzenthal (1998); Salles *et al.* (2004), Dias *et al.* (2006) e Mugnai *et al.* (2010). Posteriormente todos os indivíduos foram depositados na Coleção Entomológica do CEMAFAUNA da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF).





Foto 4.23.114. Identificação dos espécimes coletados sendo realizada no laboratório de ecologia do Cemafauna Caatinga, na Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, PE.



Foto 4.23.115. Identificação dos espécimes coletados sendo realizada no laboratório de ecologia do Cemafauna Caatinga, na Universidade Federal do Vale do São Francisco.



Foto 4.23.116. Identificação dos espécimes coletados sendo realizada no laboratório de ecologia do Cemafauna Caatinga, na Universidade Federal do Vale do São Francisco.

Análises Estatísticas

Categorias Atribuídas as Espécies Registradas

Com base na relação das espécies coletadas nos pontos de monitoramento, buscou-se determinar a eventual ocorrência de espécies com maior relevância para conservação, ou seja, espécies mais suscetíveis aos eventuais impactos ocasionados pelo empreendimento. Para tanto foi verificada a presença de espécies que se encaixam nas seguintes categorias:

- *Espécies ameaçadas* – na ausência da existência de uma lista de fauna ameaçada para os estados da federação envolvidos nas obras do PISF foram consideradas as listas de espécies ameaçadas nacionalmente (Instrução Normativa MMA nº 03, de 27.05.2003), CITES (Portaria MMA nº 5, de 30 de julho de 2008) e globalmente (IUCN, 2010).
- *Espécies sensíveis* – Com base nos trabalhos de Goulart e Callisto (2003) e no Índice Biótico “*Biological Monitoring Working Party-score (BMWP)*” a entomofauna aquática foi categorizada em três níveis de sensibilidade a alterações antrópicas: organismos sensíveis, organismos tolerantes e organismos resistentes.
- *Espécies cinegéticas* - Não existem trabalhos publicados sobre a entomofauna aquática cinegética na Caatinga, que possam ser utilizados como referência para esta análise.
- *Espécies endêmicas* - A ausência de trabalhos publicados sobre a entomofauna aquática endêmica na Caatinga, e a impossibilidade da identificação dos insetos aquáticos até o nível de espécie, impedem esta análise.
- *Espécies colonizadoras*: Não existem trabalhos publicados sobre a entomofauna aquática colonizadora na Caatinga, que possam ser utilizados como referência para esta análise.



Classificação quanto ao uso do hábitat

Devido à ausência de estudos comparativos da entomofauna aquática em ambientes de Caatinga, optamos por manter a classificação proposta por Goulart e Callisto (2003), segundo a sensibilidade a alterações antrópicas: organismos sensíveis, organismos tolerantes e organismos resistentes.

Frequência de Ocorrência

Consiste no número real de espécies encontradas no levantamento qualitativo. A ocorrência é dada pelo registro da espécie em uma visita, independentemente dos contatos obtidos com essa espécie. É a proporção de dias em que a espécie foi observada pelo número total de dias. De acordo com o valor obtido as espécies foram classificadas em: Muito frequentes (>50%), Frequentes (50-25%) e Pouco frequentes (< 25%);

Abundância Relativa

A abundância das espécies observadas será estimada, levando-se em consideração o número de registro para espécie, dividido pelo número total de registros.

Curva Cumulativa de Espécies ou Curva do Coletor

É o somatório do registro de espécies coletadas em cada amostra. Assim, na primeira amostra são registradas todas as espécies coletadas. Nas demais amostras, são acrescentadas espécies não coletadas nas amostras anteriores. A curva cumulativa permite avaliar se a quantidade de espécies coletadas reflete a realidade para uma determinada área. Caso a curva não se estabilize, entende-se que são necessárias mais amostragens para que o registro seja próximo do número de espécies da área pesquisada.

Curva de rarefação

Será utilizado o procedimento de rarefação, pela aleatorização das amostras com o objetivo de se eliminar o efeito da arbitrariedade das amostras (COLWELL e CODDINGTON, 1994), bem como também será utilizado o estimador não paramétrico Bootstrap à medida que novas espécies são acrescentadas ao total (COLWELL e CODDINGTON, 1994).



Análise da Diversidade

Para a análise da diversidade, será utilizado o índice *de Shannon-Wiener* (H'), o qual estabelece valores para o encontro de espécies consideradas como mais raras dentro das comunidades biológicas. Esse índice será estabelecido para cada ponto amostral, permitindo verificar eventuais variações entre, e é obtido aplicando-se a seguinte fórmula:

$$H' = n \cdot \log n - \sum f_i \log f_i / n$$

onde:

n = número de indivíduos amostrados em um levantamento

f_i = número de indivíduos na espécie i .

A base logarítmica utilizada para o cálculo do índice de diversidade é a base e .

A equitabilidade das comunidades biológicas será expressa pelo número de indivíduos distribuído entre as diferentes espécies, isto é, indicará se as diferentes espécies possuem abundância (número de indivíduos) semelhante ou divergente. A equitabilidade é mais comumente expressada pelo Índice de *Pielou*:

$$J' = H' (\text{observado}) / H' \text{ máximo}$$

onde:

H' máximo é a diversidade máxima possível que pode ser observada se todas as espécies apresentarem igual abundância.

$$H' \text{ máximo} = \log S$$

onde:

S = número total de espécies

Para a comparação entre os ambientes em termos de diversidade será utilizado o teste *t* student (SIEGEL, 1956), de modo que os índices de diversidade e equitabilidade serão utilizados como unidades amostrais.



Índices de Similaridade (Jaccard e Morisita)

As áreas amostrais serão comparadas entre si por meio da aplicação do Coeficiente de Similaridade de *Jaccard* (S_{ij}), com variação de 0 (sem similaridade) a 1 (similaridade total ou 100%). Este Coeficiente consiste em um parâmetro útil para a identificação de diferenças de composição das comunidades naturais e/ou para a avaliação de níveis de impactos sofridos por estas em regiões similares, mas sujeitas a pressões distintas. A partir dos dados de similaridade para os diferentes grupos estudados, serão construídos dendrogramas de proximidade entre as diferentes áreas amostrais, os quais serão estabelecidos pelo método de análises pareadas não ponderadas de grupos (UPGMA - *Unweighted Pair-Group Method Using an Arithmetic Average* – SNEATH e SOKAL, 1973).

A similaridade entre as comunidades das unidades amostrais também será estimada utilizando-se o índice de *Morisita*. Este índice utiliza os valores de abundância relativa das espécies de cada comunidade e não apenas os dados de presença e ausência de espécies (MAGURANN, 1988). Valores próximos de zero indicam dissimilaridade entre as comunidades, enquanto que valores próximos a um indicam a similaridade entre as comunidades (KREBS, 1999).

4.23.6.3. Resultados e Discussões

Parâmetros físicos e químicos da água

Os valores obtidos para os parâmetros físicos e químicos da água estão demonstrados no Quadro 4.23.96. A temperatura da água variou entre 22,56°C a 28,9°C. Esta variação depende do ambiente amostrado, valores menores foram obtidos no rio São Francisco, ambiente com maior fluxo de água e grandes profundidades. Já os maiores valores registrados ocorreram em poças menores com pequenas profundidades.

Os valores de pH variaram pouco, mas a maioria ficou acima de 8. Esses valores já podem ser considerados elevados para águas continentais. A variação de condutividade elétrica foi grande, apresentando também valores bem elevados para o ambiente. Esses valores elevados do pH e condutividade elétrica da água, dentro dos ambientes no semiárido, podem estar associados com o regime das chuvas da região. O aumento dos valores, durante o período de estiagem é provocado pela alta taxa de evaporação da água, que contribui para



um aumento da precipitação de sais (ABILIO *et al.*, 2005). Da mesma forma, os pontos de monitoramento que apresentaram maior condutividade elétrica, como o PM 07 e PM 08, obtiveram maiores valores de salinidade e turbidez.

O oxigênio dissolvido variou entre 4 e 10mg/l, estes valores ainda estão dentro do considerado normal para estes ambientes. A quantidade de matéria orgânica, velocidade da água, dentre outros fatores, muitas vezes locais, interferem nos valores de oxigênio dissolvido na água (ALLAN e CASTILLO, 2007).

Quadro 4.23.96. Parâmetros físicos e químicos da água obtidos nas duas margens dos oito pontos de monitoramento

PM	Margem	Temperatura (°C)	pH	OD (mg/L)	Condutividade (µS/cm)	Turbidez (UNT)	Salinidade (ppt)
1	Esquerda	22,56	8,35	5,2	48,98	1,17	0
1	Direita	22,56	8,35	5,2	52,39	0,94	0
2	Esquerda	22,73	7,3	10,4	55,06	2,48	0
2	Direita	22,9	7,57	8,5	53,66	1,93	0
3	Esquerda	23,3	8,2	8,3	69,8	0,12	0
3	Direita	23,7	9,9	8,63	89,16	2,56	0
4	Esquerda	24,3	8,92	9,6	69,01	1,43	0
4	Direita	24,4	8,01	7,4	73,24	1,88	0
5	Esquerda	25,3	8,95	9,15	311,4	13,8	0
5	Direita	24,79	8,9	4,18	273,2	28,9	0
6	Esquerda	25,12	8,54	8,24	272,6	7,82	0,01
6	Direita	24,19	8,61	8,57	325	8,94	0
7	Esquerda	22,58	8,75	7,53	691,3	112	0,42
7	Direita	23,09	8,3	5,9	632,3	87,3	0,43
8	Poça 1	28,9	8,3	9,2	475,4	38,2	0,13
8	Poça 2	25,3	8,11	10,5	495,9	34	0,17
8	Poça 3	27,1	8,2	9,8	485,6	36,1	0,15

A avaliação do nível de impacto antrópico dos pontos do monitoramento demonstrou que todos os ambientes amostrais estão alterados. Segundo a avaliação, os pontos de monitoramento 06, 07 e 08 estão “Impactados” enquanto o restante estão “Alterados”. Não podemos tomar este resultado como determinante, uma vez que, o protocolo utilizado é



adaptado para ambientes lóticos. Segundo Callisto *et al.* (2002), a elaboração do protocolo foi adaptada para as condições dos córregos nos estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro, no entanto, dentro dos Pontos Monitoramento propostos para o PISF, incluem-se reservatórios e açudes do semiárido nordestino.

Alguns dos parâmetros dentro do protocolo quantificam o número de corredeiras e sua extensão, algo inexistente nos ambientes lênticos. Devido a essa grande variabilidade dos corpos d'água, é necessária uma proposição de classificações regionais de ambientes naturais, que devem sempre respeitar as condições específicas de cada região em que estão inseridos (GALDEAN *et al.*, 1999). Dessa forma, desconsideraremos esses resultados para determinados pontos de monitoramento e sugerimos ainda a retirada deste protocolo na avaliação dos impactos antrópicos.

Dentre os pontos avaliados, o PM 05 é o único que corresponde às exigências do protocolo. O seu resultado recebeu a denominação "Alterado", o que corresponde com o que a equipe registrou no local. Suas margens não apresentam mata ciliar, seu leito encontra-se assoreado e no seu entorno existem roças e criação de bovinos e caprinos.

Quadro 4.23.97. Avaliação dos oito pontos de monitoramento por meio do protocolo proposto por Callisto *et al.* (2002).

Ponto de Monitoramento	Pontuação Final	Nível de Preservação
PM 01	58	Alterado
PM 02	56	Alterado
PM 03	58	Alterado
PM 04	56	Alterado
PM 05	52	Alterado
PM 06	35	Impactado
PM 07	30	Impactado
PM 08	22	Impactado



Comunidade de Entomofauna Aquática

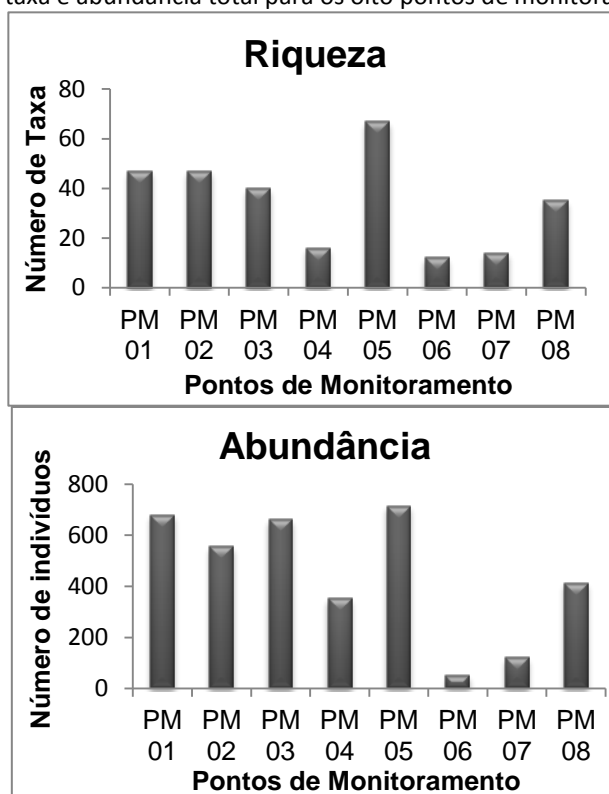
No total foram coletados 3.544 indivíduos da entomofauna aquática distribuídos entre 141 taxa, dentro das ordens Ephemeroptera, Odonata, Hemiptera, Coleoptera, Trichoptera e Diptera. Neste trabalho o menor nível taxonômico alcançado foi de gênero, enquanto que alguns indivíduos permaneceram no nível taxonômico de família, devido a sua fase de desenvolvimento ainda ser muito inferior e também a ausência de chaves taxonômicas específicas para a fase larval de alguns grupos.

A maior riqueza foi registrada para a ordem Coleoptera que apresentou 26 gêneros dentro de 10 famílias seguida da ordem Odonata com 24 gêneros e cinco famílias. A maior abundância esta na ordem Diptera com 1929 indivíduos. A menor riqueza foi observada para a ordem Trichoptera, com apenas 13 gêneros e seis famílias. Em relação à abundância total dos organismos nos oito pontos de monitoramento, verificamos que esta é relativamente baixa para a maioria dos taxa. Os taxa que apresentaram maior abundância foram Chironomidae (Diptera) com 43,95% dos indivíduos coletados, *Laccophilus* (Dytiscidae: Coleoptera) com 8,12% e *Simulium* (Simuliidae: Diptera) com 3,93% dos indivíduos coletados nos oito pontos de monitoramento. O restante dos taxa registrados apresentaram valores de abundância relativa menores que 3% (Figura 4.23.86).

Dentre os pontos de monitoramento, o PM 05 apresentou maior riqueza de taxa (67) e abundância (715), seguido do PM 01 com 47 taxa e 678 indivíduos. A menor riqueza e abundância foram registradas no PM 06, com apenas 12 taxa e 49 indivíduos. O PM 05, apesar de ser classificado como um ambiente alterado apresenta maior variedade de microhabitats, com corredeiras, remansos, macrófitas aquáticas dentre outros habitats. Além de ser um rio de médio curso. Segundo o conceito do Contínuo Fluvial (VANNOTE *et al.*, 1980), no rio de médio curso existe uma menor dependência da contribuição direta dos ecossistemas terrestres. Em contrapartida, existe uma maior produção primária por algas e macrófitas aquática vasculares, além do material orgânico oriundo das correntes à montante, sendo a produção maior que a respiração. Dessa forma foi registrado os maiores valores de riqueza e abundância neste ponto de monitoramento (PM 05).



Figura 4.23.86. Riqueza de taxa e abundância total para os oito pontos de monitoramento do PISF.



Já o PM 06 que apresentou a menor riqueza e abundância está localizado em um reservatório. Este ambiente lântico não proporciona diversificação de microhabitats para a colonização da entomofauna aquática, que depende nestes locais principalmente das macrófitas aquáticas (PEIRÓ e ALVES, 2006). A ausência de vegetação no entorno e a qualidade da água também podem ter contribuído para esse resultado.

Categorias Atribuídas as Espécies Registradas

Os táxons da entomofauna aquática registrados nas oito unidades amostrais não constam da Lista de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção do MMA e também não constam na dos anexos da CITES publicados, pelo Ministério do Meio Ambiente, em (2008). Grande parte dos táxons ainda não possui avaliação na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN, enquanto o restante se enquadra na categoria de menor preocupação (LC) (Quadro 4.23.98). Não há listas estaduais de espécies ameaçadas de extinção para a entomofauna aquática nas unidades federativas onde a empreendimento está sendo realizado (Pernambuco, Paraíba, Ceará e Rio Grande do Norte).



Quanto à classificação dos taxa em relação ao grau de sensibilidade às alterações antrópicas foi constatado a existência de baixa riqueza e abundância de organismos sensíveis. Este grupo é caracterizado por organismos que possuem necessidade de elevadas concentrações de oxigênio dissolvido na água e normalmente são habitantes de ambientes com alta diversidade de habitats e microhabitats (CALLISTO *et al.*, 2002). Apenas 19 taxa registrados se enquadram na categoria sensível, sendo *Trycorithodes* (Leptohyphidae: Ephemeroptera), o mais abundante com 3,55% dos indivíduos coletados.

A grande maioria dos taxa estão na categoria tolerantes. Dentro deste grupo, o requerimento da diversidade de habitats e microhabitats diminui, em função de uma maior plasticidade do grupo (muitos hemipteros e coleópteros vivem na lâmina d'água ou interface coluna d'água-superfície), além disso, a necessidade de taxas elevadas de oxigênio dissolvido é menor, uma vez que parte dos representantes deste grupo utiliza o oxigênio atmosférico (GOULART e CALLISTO, 2003).

Dentre o grupo de resistentes, destacam-se os taxa da ordem Diptera, muito abundante entre os oito pontos. Estes organismos são capazes de viver em condição de anóxia (depleção total de oxigênio) por várias horas, além de serem organismos detritívoros, se alimentando de matéria orgânica depositada no sedimento, o que favorece a sua adaptação aos mais diversos ambientes (GOULART e CALLISTO, 2003).

Quadro 4.23.98. Lista de taxa registrados nos oito pontos de monitoramento do PISF, com o status de ameaça para as listas nacionais e internacional, classificação dos taxa de acordo com o grau de sensibilidade as alterações antrópicas e a abundância relativa total.

Taxa	Status Ameaça MMA (2003)	Status Ameaça IUCN (2010)	Espécies Sensíveis	Abundância Relativa
<i>Ephemeroptera</i>				
<i>Baetidae</i>				1,55
<i>Americabaetis Kluge, 1922</i>	-	NA	Tolerante	2,22
<i>Apobaetis Day (1955)</i>	-	NA	Tolerante	0,028
<i>Aturbina Lugo-Ortiz e McCafferty, 1996</i>	-	NA	Tolerante	0,282
<i>Callibaetis Eaton, 1888.</i>	-	NA	Tolerante	1,637
<i>Centroptilum Eaton, 1869</i>	-	NA	Tolerante	0,028
<i>Cloeodes Traves (1938)</i>	-	NA	Tolerante	0,846



Taxa	Status Ameaça MMA (2003)	Status Ameaça IUCN (2010)	Espécies Sensíveis	Abundância Relativa
<i>Rivudiva LugoOrtiz e McCafferty (1998)</i>	-	NA	Tolerante	0,198
<i>Caenidae</i>				
<i>Brasilocaenis Puthz, 1975</i>	-	NA	Sensível	0,649
<i>Caenis Stephens, 1835</i>	-	NA	Sensível	1,749
<i>Leptophlebiidae</i>				0,084
<i>Hagenulopsis Ulmer, 1920</i>	-	NA	Sensível	0,028
<i>Hydrosmilodon Flowers e Domínguez, 1992</i>	-	NA	Sensível	0,225
<i>Massartella Lestage, 1930</i>	-	NA	Sensível	0,028
<i>Leptoxyphidae</i>				0,028
<i>Leptoxyphes Eaton, 1882</i>	-	NA	Sensível	0,028
<i>Traverhyphes Molineri, 2001</i>	-	NA	Sensível	1,016
<i>Tricorythodes Ulmer, 1920</i>	-	NA	Sensível	3,556
<i>Polymitarcyidae</i>				
<i>Tortopus Needham and Murphy 1924</i>	-	NA	Tolerante	1,242
<i>Odonata</i>				
<i>Anisoptera</i>				
<i>Libellulidae</i>	-			0,197
<i>Anatya Kirby, 1889</i>	-	NA	Tolerante	1,016
<i>Diastatops Rambur, 1942</i>	-	LC	Tolerante	0,169
<i>Dythemis Hagen, 1861</i>	-	LC	Tolerante	0,028
<i>Elasmothemis Westfall, 1988</i>	-	NA	Tolerante	0,028
<i>Elga Ris, 1911</i>	-	CE	Tolerante	0,056
<i>Erythemis Hagen, 1861</i>	-	LC	Tolerante	0,112
<i>Erythrodiplax Brauer, 1868</i>	-	NA	Tolerante	0,141
<i>Miathyria Kirby, 1889</i>	-	LC	Tolerante	0,056
<i>Oligoclada Karsch, 1890</i>	-	LC	Tolerante	0,169
<i>Orthemis Hagen, 1861</i>	-	LC	Tolerante	0,310
<i>Perithemis Hagen, 1861</i>	-	LC	Tolerante	0,282
<i>Planiplax MuttKowski, 1910</i>	-	LC	Tolerante	0,085
<i>Tauriphila Kirby, 1889</i>	-	NA	Tolerante	0,310
<i>Tramea Hagen, 1861</i>	-	LC	Tolerante	0,226



Taxa	Status Ameaça MMA (2003)	Status Ameaça IUCN (2010)	Espécies Sensíveis	Abundância Relativa
<i>Aeshnidae</i>				
<i>Castoraeschna Calvert, 1952</i>	-	NA	Sensível	0,028
<i>Coryphaeschna Williamson, 1903</i>	-	NA	Sensível	0,056
<i>Limnetron Foster, 1907</i>	-	NA	Sensível	0,056
<i>Remartinia Navás, 1911</i>	-	LC	Sensível	0,056
<i>Gomphidae</i>				0,056
<i>Phyllocycla Calvert, 1948</i>	-	NA	Tolerante	0,734
<i>Progomphus Selys, 1854</i>	-	LC	Tolerante	0,452
<i>Zigoptera</i>				
<i>Coenagrionidae</i>				0,169
<i>Enallagma Charpentier, 1840</i>	-	NA	Tolerante	0,649
<i>Oxyagrion Selys, 1876</i>	-	NA	Tolerante	0,226
<i>Telebasis Selys, 1875</i>	-	LC	Tolerante	0,028
<i>Lestidae</i>				
<i>Lestes Leach, 1815</i>	-	LC	Sensível	0,028
<i>Hemiptera</i>				
<i>Belostomatidae</i>				
<i>Belostoma Latreille, 1807</i>	-	NA	Tolerante	0,564
<i>Lethocerus Mayr, 1853</i>	-	NA	Tolerante	0,254
<i>Weberiella De Carlo, 1966</i>	-	NA	Tolerante	0,056
<i>Corixidae</i>				
<i>Heterocorixa White 1879</i>	-	NA	Tolerante	0,112
<i>Tenagobia Bergroth 1899</i>	-	NA	Tolerante	2,343
<i>Gerridae</i>				
<i>Trepobates Uhler, 1883</i>	-	NA	Tolerante	0,028
<i>Tachygerris Drake, 1957</i>	-	NA	Tolerante	0,056
<i>Hebridae</i>				
<i>Merragata White, 1877</i>	-	NA	Sensível	0,198
<i>Macroveliidae</i>				
<i>Macrovelia Uhler</i>	-	NA	Tolerante	0,254
<i>Microvelia Westwood</i>	-	NA	Tolerante	0,028



Taxa	Status Ameaça MMA (2003)	Status Ameaça IUCN (2010)	Espécies Sensíveis	Abundância Relativa
<i>Oravelia Drake e Chapman, 1963</i>	-	NA	Tolerante	0,056
<i>Mesoveliidae</i>				
<i>Mesovelia Mulsant e Rey</i>	-	NA	Tolerante	0,056
<i>Naucoridae</i>				
<i>Ambrysus Stål (1862)</i>	-	NA	Resistente	0,620
<i>Pelocoris Stal, 1876</i>	-	NA	Resistente	0,056
<i>Nepidae</i>				
<i>Ranatra Fabricius, 1790</i>	-	NA	Tolerante	0,028
<i>Notonectidae</i>				
<i>Buenoa Kirkaldy, 1904</i>	-	NA	Resistente	0,310
<i>Notonecta Linnaeus, 1758</i>	-	NA	Resistente	0,113
<i>Pleidae</i>				
<i>Neoplea Esaki e China, 1928</i>	-	NA	Resistente	0,367
<i>Paraplea Esaki e China, 1928</i>	-	NA	Resistente	0,169
<i>Saldidae</i>				0,028
<i>Veliidae</i>				0,085
<i>Rhagovelia Mayr, 1865</i>	-	NA	Tolerante	0,310
<i>Coleoptera</i>				
<i>Curculionidae</i>				0,056
<i>Rhinoncus Schönherr, 1825</i>	-	NA	Tolerante	0,141
<i>Dryopidae</i>				
<i>Dryops Olivier, 1791</i>	-	NA	Tolerante	0,028
<i>Pelonomus Erichson, 1847</i>	-	NA	Tolerante	0,028
<i>Dytiscidae</i>				
<i>Celina Aubé, 1837</i>	-	NA	Tolerante	0,112
<i>Dytiscus Linnaeus, 1758</i>	-	NA	Tolerante	0,056
<i>Hydroporus Clairville, 1806</i>	-	NA	Tolerante	0,028
<i>Laccophilus Leach, 1815</i>	-	NA	Tolerante	8,128
<i>Nebriporus Régimbart, 1906</i>	-	NA	Tolerante	0,056
<i>Pachydus Sharp, 1882</i>	-	NA	Tolerante	0,028
<i>Elmidae</i>				0,056



Taxa	Status Ameaça MMA (2003)	Status Ameaça IUCN (2010)	Espécies Sensíveis	Abundância Relativa
<i>Hexacylloepus Hinton, 1940</i>	-	NA	Tolerante	0,028
<i>Huleechius Brown, 1981</i>	-	NA	Tolerante	0,056
<i>Macrelmis Motschulsky, 1860</i>	-	NA	Tolerante	0,056
<i>Neoelmis Musgrave, 1935</i>	-	NA	Tolerante	2,597
<i>Xenelmis Hinton, 1936</i>	-	NA	Tolerante	0,028
<i>Haliplidae</i>				
<i>Haliplus Latreille, 1802</i>	-	NA	Tolerante	0,028
<i>Hydrophilidae</i>				
<i>Berosus Leach, 1817</i>	-	NA	Resistente	0,395
<i>Crenitis Bedel, 1881</i>	-	NA	Resistente	0,084
<i>Derallus Sharp 1882</i>	-	NA	Resistente	0,762
<i>Enochrus Thomson, 1859</i>	-	NA	Resistente	0,479
<i>Helobata Bergroth 1888</i>	-	NA	Resistente	0,028
<i>Hydrobius Leach, 1815</i>	-	NA	Resistente	0,028
<i>Hydrocus Provancher, 1877</i>	-	NA	Resistente	0,112
<i>Laccobius Erichson, 1837</i>	-	NA	Resistente	0,028
<i>Tropisternus Solier, 1834</i>	-	NA	Resistente	0,423
<i>Lampyridae</i>				0,056
<i>Noteridae</i>				
<i>Hydrocanthus Say, 1823</i>	-	NA	Tolerante	0,028
<i>Scirtidae</i>				
<i>Cyphon Paykull 1799</i>	-	NA	Tolerante	0,254
<i>Staphylinidae</i>			Tolerante	0,028
<i>Trichoptera</i>				0,113
<i>Anomalopsychidae</i>				
<i>Cotulma</i>	-	NA	Sensível	0,028
<i>Helycopsychidae</i>				
<i>Hydroptilidae</i>				
<i>Anchitrichia Flint, 1970</i>	-	NA	Tolerante	0,310
<i>Leucotrichia Mosely, 1934</i>		NA	Tolerante	0,028
<i>Mayatrichia Mosely, 1937</i>	-	NA	Tolerante	0,226



Taxa	Status Ameaça MMA (2003)	Status Ameaça IUCN (2010)	Espécies Sensíveis	Abundância Relativa
<i>Oxyethira Eaton, 1973</i>	-	NA	Tolerante	0,988
<i>Rhyacopsyche Muller 1879</i>	-	NA	Tolerante	0,056
<i>Hydropsychidae</i>				
<i>Macronema Pictet, 1836</i>	-	NA	Tolerante	0,085
<i>Macrostemum Kolenati, 1859</i>	-	NA	Tolerante	0,085
<i>Smicridea McLachlan, 1971</i>	-	NA	Tolerante	0,085
<i>Leptoceridae</i>				
<i>Nectopsyche Muller, 1879</i>	-	NA	Sensível	0,085
<i>Neotrichia Morton, 1905</i>	-	NA	Sensível	1,948
<i>Oecetis McLachlan, 1877</i>	-	NA	Sensível	0,056
<i>Polycentropodidae</i>				0,028
<i>Cyrnellus Banks, 1913</i>	-	NA	Tolerante	0,056
<i>Polycentropus Curtis, 1835</i>	-	NA	Sensível	0,028
<i>Diptera</i>				
<i>Brachycera</i>				
<i>Dolichopodidae</i>			Resistente	0,028
<i>Empididae</i>				
<i>Hemerodromia Meigen 1822</i>	-	NA	Resistente	0,028
<i>Ephydriidae</i>		NA	Resistente	0,028
<i>Stratiomyidae</i>				
<i>Odontomyia Meigen, 1803</i>	-	NA	Resistente	0,903
<i>Stratiomys Geoffroy, 1762</i>	-	NA	Resistente	0,028
<i>Sciomyzidae</i>	-	NA	Resistente	0,056
<i>Nematocera</i>				
<i>Ceratopogonidae</i>	-			0,564
<i>Bezzia Kieffer, 1899</i>	-	NA	Resistente	1,213
<i>Culicoides Latreille, 1809</i>	-	NA	Resistente	0,028
<i>Dasyhelea Lenz, 1934</i>	-	NA	Resistente	0,112
<i>Forcipomyia Meigen (1818)</i>	-	NA	Resistente	0,028
<i>Probezzia Kieffe, 1906</i>	-	NA	Resistente	0,028
<i>Chironomidae</i>			Resistente	43,945



Taxa	Status Ameaça MMA (2003)	Status Ameaça IUCN (2010)	Espécies Sensíveis	Abundância Relativa
<i>Culicidae</i>	-			0,084
<i>Anopheles Meigan, 1818</i>	-	NA	Resistente	0,084
<i>Culex Linnaeus, 1758</i>	-	NA	Resistente	0,225
<i>Haemagogus Linnaeus, 1758</i>	-	NA	Resistente	0,649
<i>Orthopodomyia Theobald, 1904</i>	-	NA	Resistente	1,383
<i>Psychodidae</i>				
<i>Psychoda Latreille, 1796</i>	-	NA	Resistente	0,028
<i>Simuliidae</i>				
<i>Cnephia Enderlein, 1921</i>	-	NA	Resistente	0,564
<i>Simulium Latreille, 1802</i>	-	NA	Resistente	3,923
<i>Tipulidae</i>				0,056
<i>Holorusia Loew, 1863</i>	-	NA	Resistente	0,056
<i>Megistocera Wiedemann, 1828</i>	-	NA	Resistente	0,056

Frequência de Ocorrência

De acordo com classificação de frequência de espécies proposta pelo Plano de Trabalho aprovado pelo IBAMA (Ministério da Integração, 2012a, 2012b) para os pontos de monitoramento do PISF, registramos que o PM 01 apresenta seis taxa considerados “muito frequentes”, e para o PM 02 cinco taxa considerados como “muito frequente”. A família Chironomidae (Diptera) destaca-se em número absoluto de representantes em ambos os pontos de monitoramento. Nove taxa são considerados “frequentes” no PM 01 e oito no PM 02. Os “pouco frequentes” foram 32 taxa para o PM 01 e 34 para o PM 02. Nestes pontos foram registrados o maior número de taxas “muito frequentes”, esse resultado reflete o tipo de ambiente coletado, que apresenta microhabitats compostos por macrófitas aquáticas, velocidade da água acentuado, grandes profundidades e boas condições de oxigenação na água, restringindo assim a uma comunidade adaptada a estas condições.

Nos pontos de monitoramento 03 e 04, seis e três taxa, respectivamente foram considerados “muito frequentes”. E destaca-se em número absoluto de representantes, o gênero *Laccophilus* (Coleoptera: Dytiscidae). Este gênero da família Dytiscidae é classificado



como tolerante segundo sua sensibilidade a alterações antrópicas, além de ser predador adaptado a viver na coluna d'água. Os indivíduos “frequentes” foram 13 para o PM 03 e dois para o PM 04, e os “pouco frequentes” foram 21 taxa para o PM 03 e 11 para o PM 04. Apesar do PM 04 apresentar menor riqueza de espécies que o PM 03, os taxa que se destacam em número absoluto são os mesmos, pois nessas duas regiões as condições físicas e químicas tem pouca variação de um ponto amostral para outro, talvez em virtude da distância entre eles ser pequena e ambos os pontos de monitoramento estarem inseridos no rio São Francisco, mais precisamente no Reservatório de Itaparica.

A característica de semelhança entre as comunidades encontradas para os PM 01 e PM 02 e para os PM 03 e PM 04 é justificada por Bonada *et al.* (2006). Este autor afirma que comunidades de ambientes lóticos variam pouco suas características em diferentes regiões geográficas, em relação às comunidades de ambientes lênticos.

No PM 05, Chironomidae (Diptera) é acompanhado de outros dois taxa (*Tropisternus* e *Enochrus*: Hydrophilidae) como “muito frequente”. Dezesete taxa são considerados “frequentes” e 47 “pouco frequentes”, sendo que desses, 29 são representados por gêneros representados por um único indivíduo. O PM 05 apresenta alterações antrópicas acentuadas em ambas às margens, e uso intenso do solo para atividades agropecuárias. Por apresentar estas características possibilitou a captura poucos animais sensíveis a distúrbios, como é o caso de *Castoraeschna* (Odonata: Aeshnidae) e *Massartella* (Ephemeroptera: Leptophlebiidae), e uma grande frequência de indivíduos resistentes.

Todos os taxa amostrados no PM 06 são considerados “pouco frequentes”. Essa unidade amostral foi de baixa riqueza e a grande maioria dos taxa presentes são tolerantes e resistentes. O único representante do grupo de organismos sensíveis foi *Tricorythodes* (Ephemeroptera: Leptohyphidae) que deve estar associado à presença de macrófitas aquáticas em uma área amostral do ponto de monitoramento.

O PM 07 tem três representantes amostrados considerados “muito frequentes”: Chironomidae (Diptera), *Phyllocycla* (Odonata: Gomphidae) e *Tortopus* (Ephemeroptera: Polymitarciidae) Organismos “frequentes” foram apenas dois e “pouco frequentes” foram



nove. O gênero *Neotrichia* (Trichoptera: Hydroptilidae) foi o único representante dos organismos sensíveis coletados no PM 07.

Chironomidae (Diptera), organismo resistente, foi o taxa mais abundante no PM 08 sendo único representante dos indivíduos “muito frequentes”. Nesse mesmo PM, dez taxa são “frequentes” e 24 “pouco frequentes”. O PM 08 só apresenta taxa representantes dos grupos de organismos tolerantes e resistentes. Nenhum taxa coletado nesse ponto é considerado sensível. Resposta dada às condições ambientais em que o ponto de monitoramento se encontra: o Riacho do Navio é abastecido pelo Açude Barra do Juá, que está com seu nível muito abaixo do normal. Devido à estiagem prolongada, o leito do Riacho do Navio também secou e, no momento de nossa visita amostral, apresentava apenas algumas poças inseridas em regiões em que o leito é mais profundo, onde foi encontrado água. Contudo, na água dentro das poças foi registrada temperatura, turbidez e salinidade elevadas. Em ambientes com condições extremas, nenhum indivíduo sensível consegue sobreviver, abandonando o habitat, e dando espaço aos organismos tolerantes e resistentes colonizarem o local. Além disso, deve-se levar em consideração o fato do número de amostragens neste ponto de monitoramento ter sido inferior aos demais pontos.



Figura 4.23.87. Frequência de ocorrência dos taxa amostrados no Ponto de Monitoramento 01.

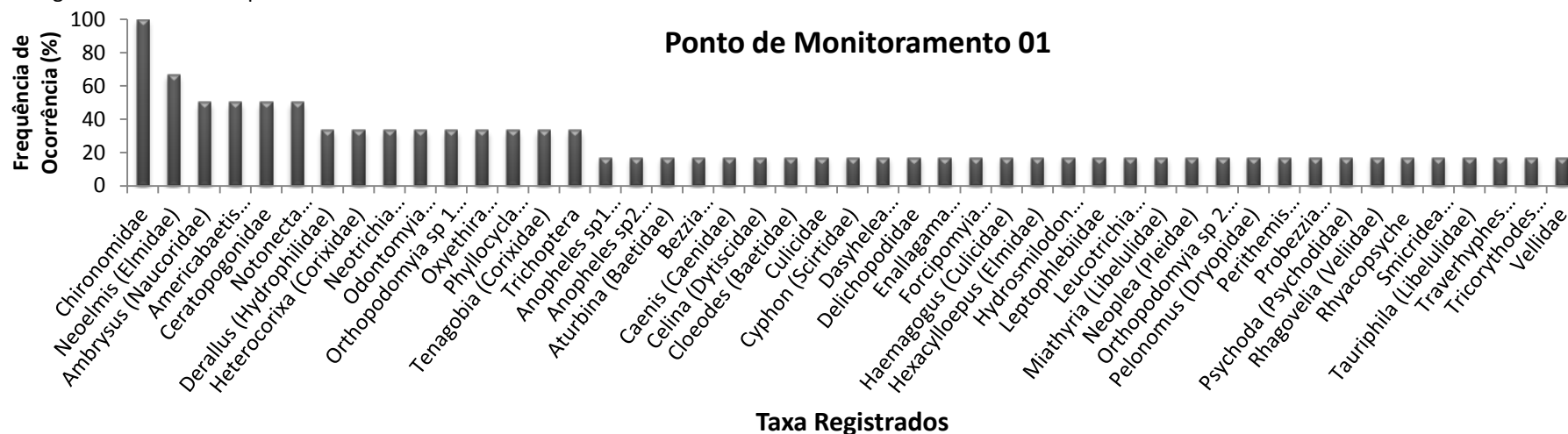


Figura 4.23.88. Frequência de ocorrência dos taxa amostrados no Ponto de Monitoramento 02.

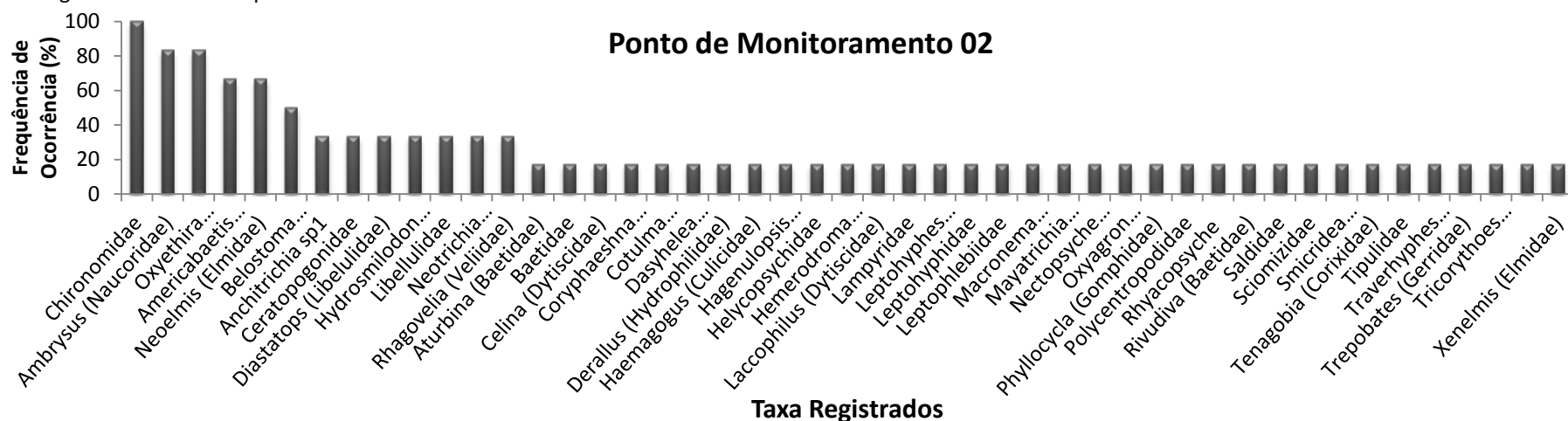


Figura 4.23.89. Frequência de ocorrência dos taxa amostrados no Ponto de monitoramento 03.

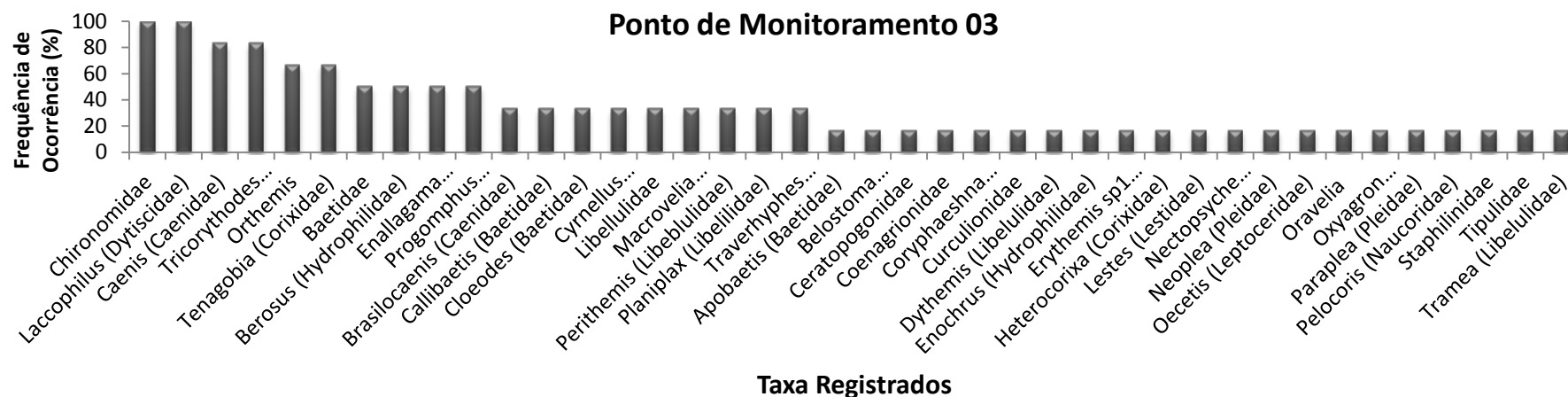


Figura 4.23.90. Frequência de ocorrência dos taxa amostrados no Ponto de Monitoramento 04.

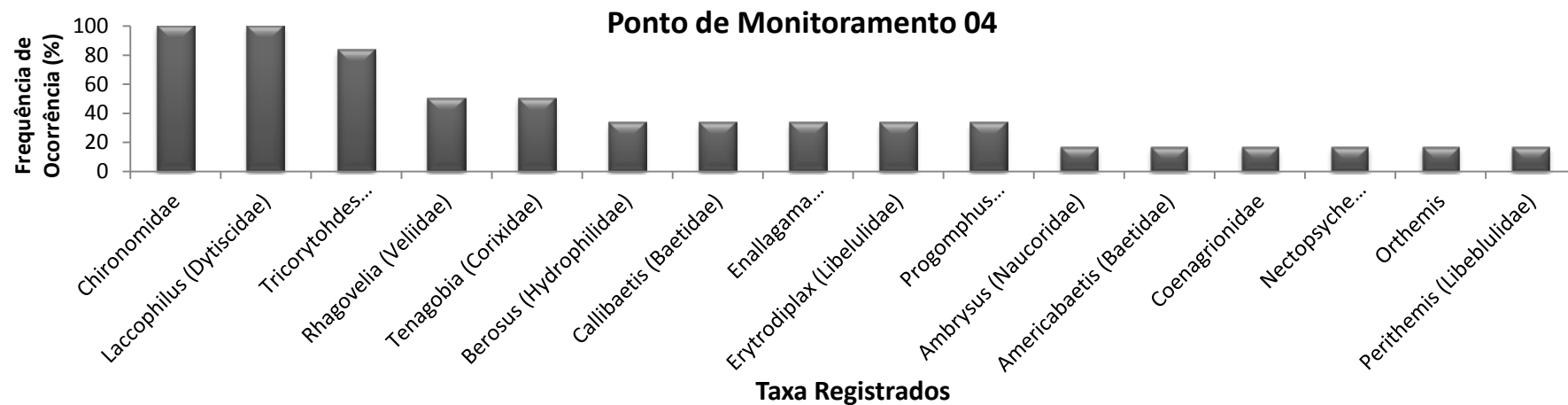


Figura 4.23.91. Frequência de ocorrência dos taxa amostrados no Ponto de Monitoramento 05.

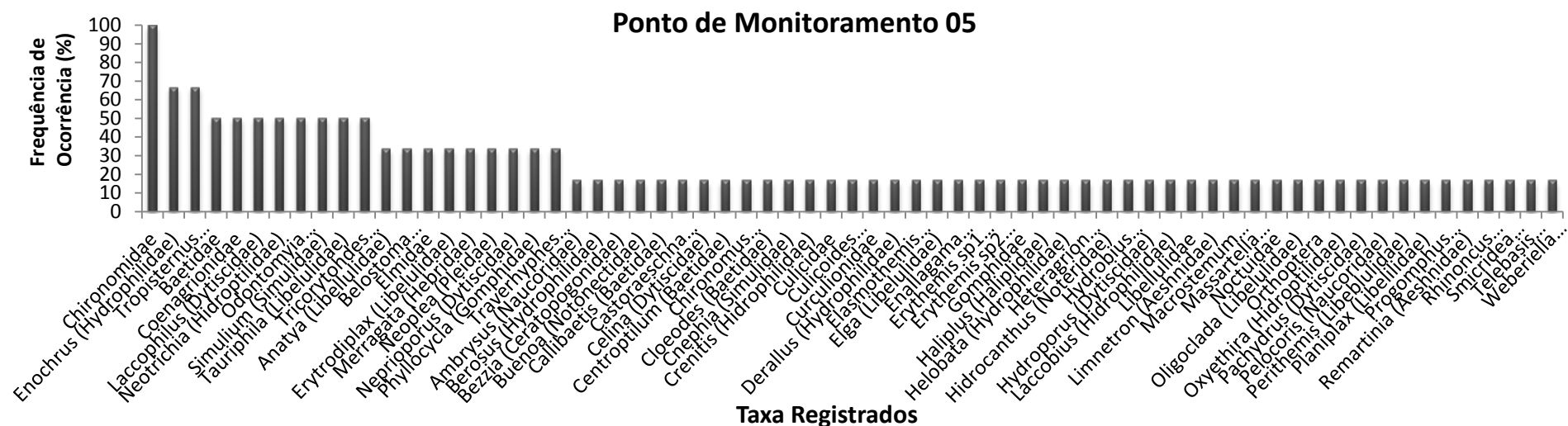


Figura 4.23.92. Frequência de ocorrência dos taxa amostrados no Ponto de Monitoramento 06.

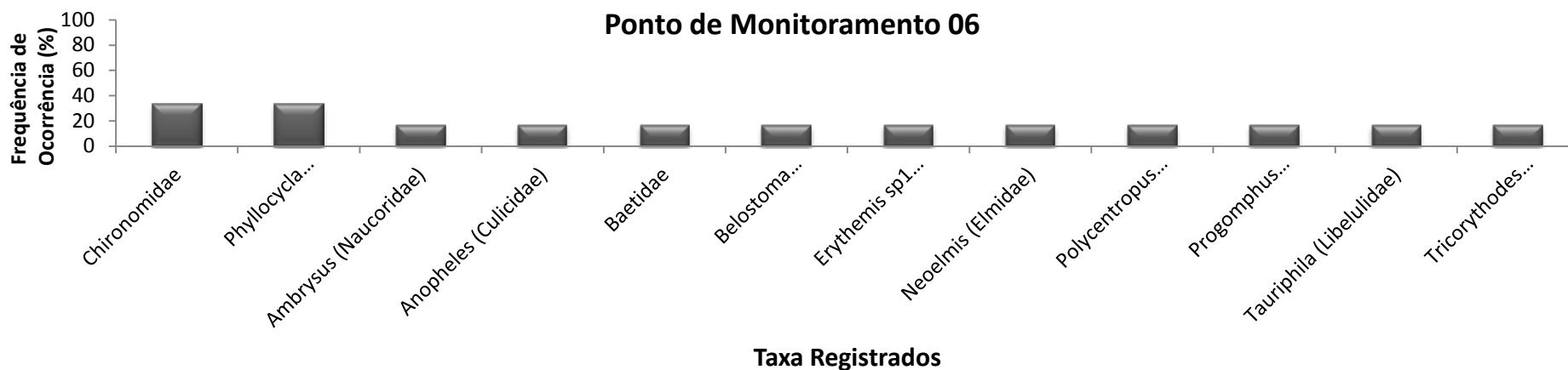


Figura 4.23.93. Frequência de ocorrência dos taxa amostrados no Ponto de Monitoramento 07.

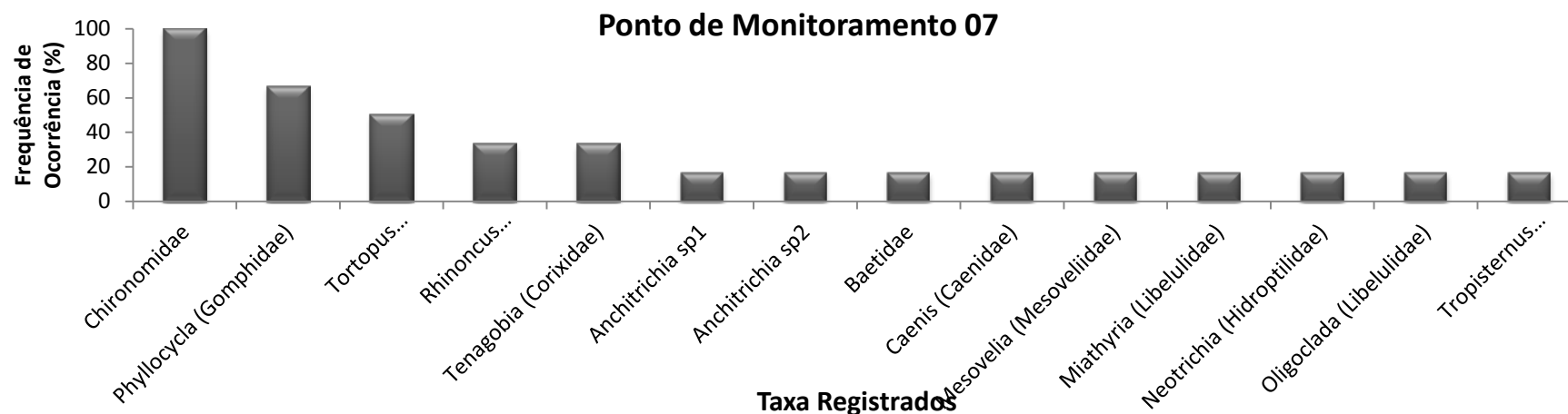
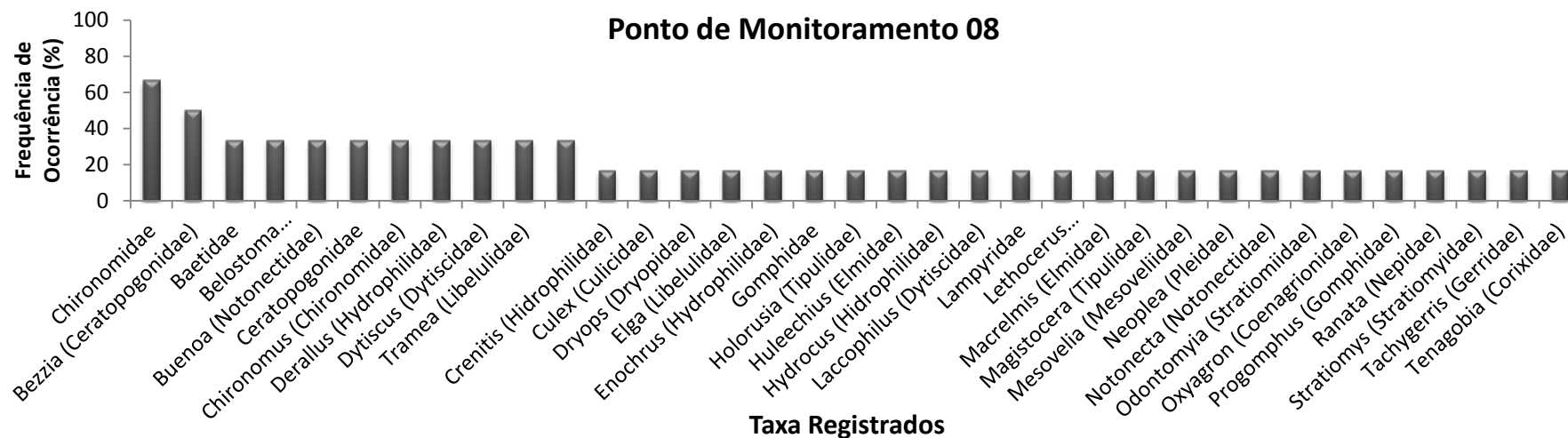


Figura 4.23.94. Frequência de ocorrência dos taxa amostrados no Ponto de Monitoramento 08.



Curva Cumulativa de Espécies ou Curva do Coletor

Para todos os pontos de monitoramento, a curva cumulativa de espécies não atingiu a assíntota, mostrando necessidade da realização de novas amostragens em todos os pontos de monitoramento principalmente em períodos sazonais distintos. Esse fato pode ser explicado pelos diversos microhabitats que foram explorados nas amostragens, e devido à heterogeneidade desses ambientes. Certos microhabitats são propícios para colonização de vários grupos de insetos aquáticos que podem ser considerados mais generalistas. Outros microhabitats, por outro lado, não apresenta boas condições de colonização por representantes da entomofauna aquática. Como em cada uma das áreas amostrais foi realizado apenas uma coleta com cada tipo de apetrecho, pode-se explorar os diferentes ambientes dentro do mesmo ponto de monitoramento, inclusive ambientes onde nenhum espécime de inseto aquático foi amostrado.

Dentro do PM 01, em três áreas amostrais não foi encontrado nenhum representante da entomofauna aquática. Já no PM 06 foram seis as áreas amostrais sem nenhum representante. Ambos os pontos de monitoramento tiveram 51 táxons amostrados e sua curva não atinge a assíntota pela falta de espécimes nessas referidas áreas amostrais.

As curvas dos PM 06 e 07 mostram o aumento de 0,5 e 0,8 espécies por área amostral, respectivamente. Esse aumento não atinge um taxa por área amostral, pois das 18 áreas, apenas quatro áreas tiveram representantes da entomofauna aquática no PM 06, e 12 áreas com representantes no PM 07. Essa baixa riqueza e abundância de taxas nesses pontos de monitoramento são justificadas pela falta de microhabitats diversos. Os dois pontos em questão apresentam fundo predominantemente lodoso, com pouca presença de macrófitas e estão com seu nível bem mais baixo do que o normal. Por fim, as condições físicas e ambientais desses pontos de monitoramento não permitem a colonização por diversos taxa da entomofauna aquática.

Para uma análise mais satisfatória e possível estabilização da curva de acúmulo de espécies, é necessário que ocorram outras visitas ao ponto de monitoramento, repetindo as coletas nas mesmas áreas amostrais, principalmente no período chuvoso.



Curva de Rarefação

Nos pontos de monitoramento PM01, PM03, PM04, PM05 e PM07 a curva de rarefação acompanha a curva observada de espécies amostradas, e indica eficiência amostral satisfatória. Contudo, nos pontos de monitoramento PM02, PM06 e PM08 a curva de rarefação não acompanha a curva de espécies observadas, o que mostra que mais exemplares poderiam ser capturados em tais pontos amostrais (Figuras 4.23.95 a 102). Esse fato pode ser explicado por: a) um artefato estatístico da própria curva de rarefação, que lida com amostras pequenas (GOTELLI e COWELL, 2001) e b) os ambientes amostrados são escolhidos de modo que seja possível avaliar os diversos tipos de microhabitats encontrados no ponto de monitoramento, e isso engloba desde microhabitats muito diversos até aqueles que possuem baixas condições de colonização por espécies da entomofauna aquática. Poucas são as espécies que suportam habitar ambientes arenosos com pouca matéria orgânica, como é o caso dos ambientes amostrados com a Draga de Van Veen nos pontos de monitoramento PM02 e PM06, onde nenhuma taxa de entomofauna aquática foi coletado.

Assim como ocorre na comparação com a curva normalizada e a curva de riqueza estimada por *Bootstrap*, o registro de mais espécies logo nas primeiras amostras seria atingido se as coletas fossem realizadas em áreas amostrais com as mesmas condições ambientais. Porém, essa não é a intensão do atual monitoramento, o qual se utiliza de diferentes aparatos de captura, justamente para poder abranger a amostragem para áreas amostrais com diferentes condições ambientais. Com isso, a utilização da curva de acúmulo de espécies e a curva de rarefação, não é um método satisfatório para avaliar a qualidade das amostragens realizadas, no programa de monitoramento de entomofauna aquática.



Figura 4.23.95. Ponto de Monitoramento 01.

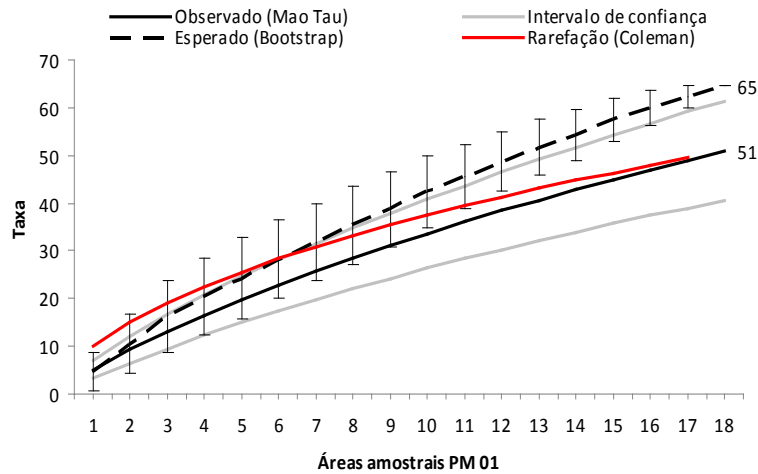


Figura 4.23.96. Ponto de Monitoramento 02.

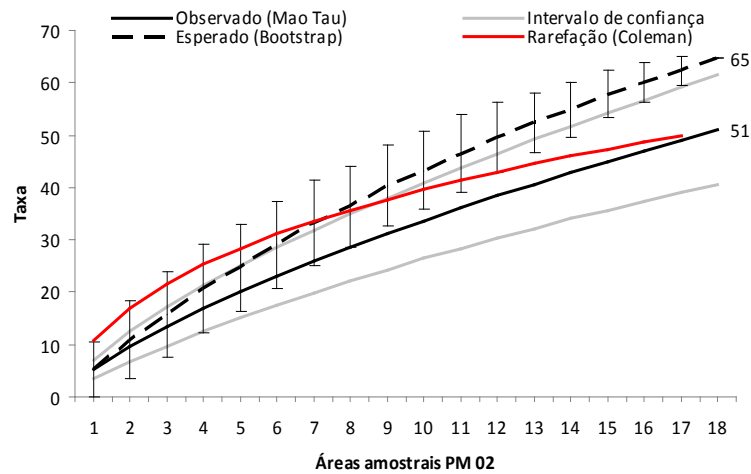


Figura 4.23.97. Ponto de Monitoramento 03.

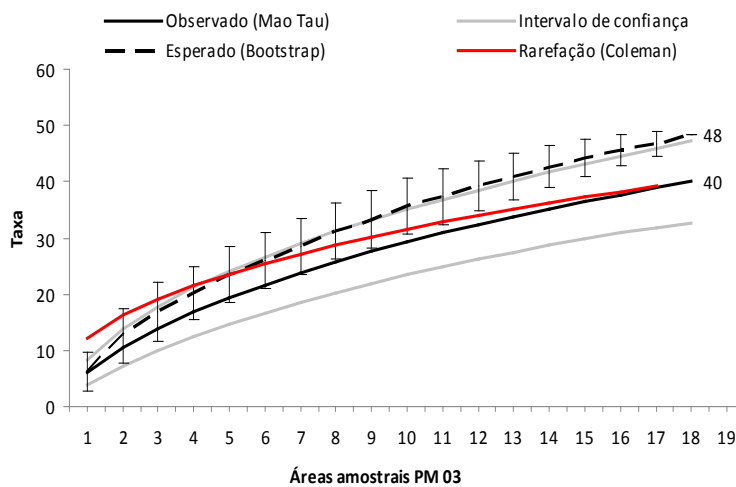


Figura 4.23.98. Ponto de Monitoramento 04.

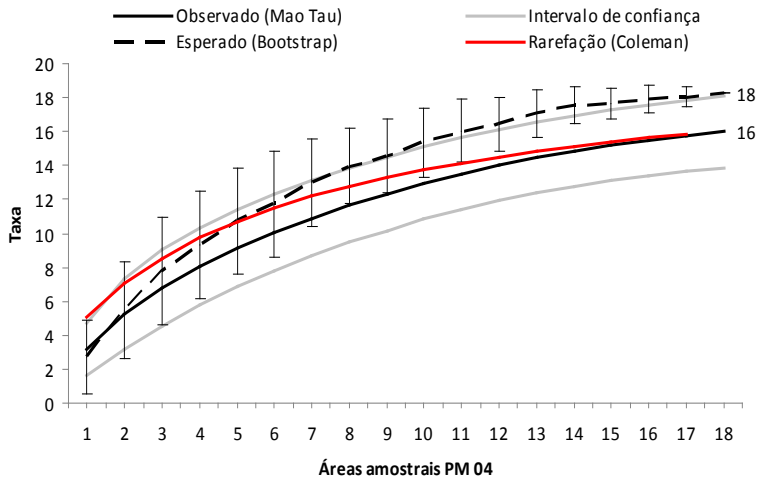


Figura 4.23.99. Ponto de Monitoramento 05.

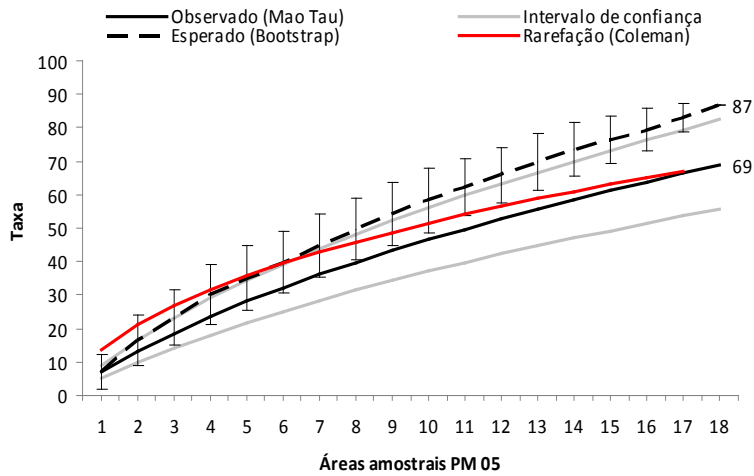


Figura 4.23.100. Ponto de Monitoramento 06.

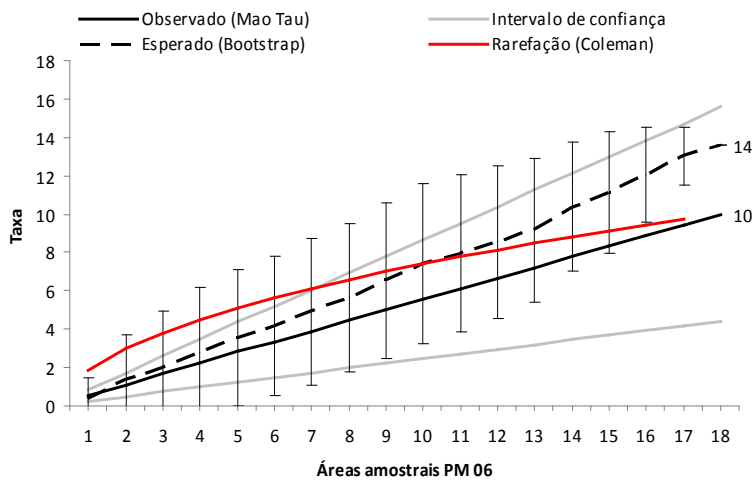


Figura 4.23.101. Ponto de Monitoramento 07.

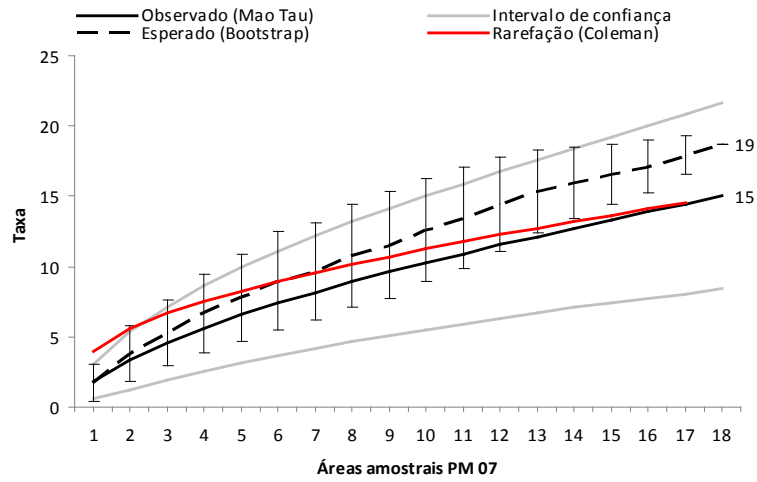


Figura 4.23.102. Ponto de Monitoramento 08.

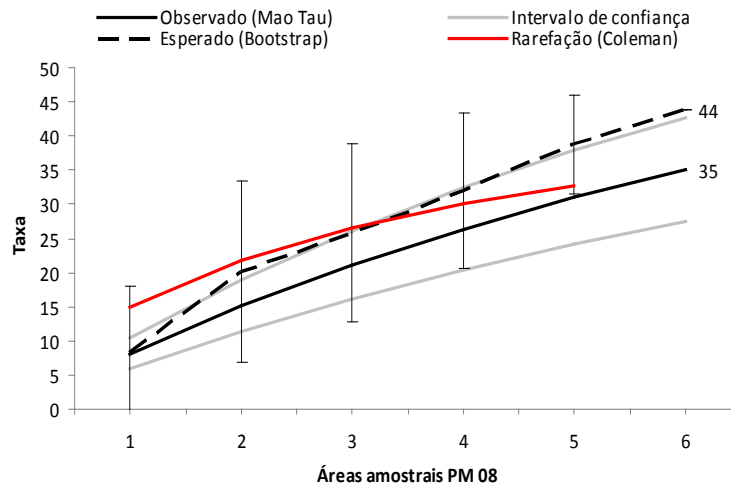


Foto 4.23.117. *Americabaetis* (Ephemeroptera: Baetidae).



Foto 4.23.118. *Callibaetis* (Ephemeroptera: Baetidae).





Foto 4.23.119. *Caenis* (Ephemeroptera: Caenidae).



Foto 4.23.120. *Tortopus* (Ephemeroptera: Polymitarcidae).



Foto 4.23.121. *Hydrosmilodon* (Ephemeroptera: Leptophlebiidae).



Foto 4.23.122. *Leptohyphes* (Ephemeroptera: Leptohyphidae).



Foto 4.23.123. *Traverhyphes* (Ephemeroptera: Leptohyphidae).



Foto 4.23.124. *Trichorythodes* (Ephemeroptera: Leptohyphidae).





Foto 4.23.125. *Coriphaescna* (Odonata: Aeshnidae).



Foto 4.23.126. *Erythemis* (Odonata: Libellulidae).



Foto 4.23.127. *Erytrodiplox* (Odonata: Libellulidae).



Foto 4.23.128. *Phyllocycla* (Odonata: Gomphidae).



Foto 4.23.129. *Progomphus* (Odonata: Gomphidae).



Foto 4.23.130. *Remartinia* (Odonata: Aeshnidae).





Foto 4.23.131. *Telebasis* (Odonata: Coenagrionidae).



Foto 4.23.132. *Ambrysus* (Hemiptera: Naucoridae).



Foto 4.23.133. *Belostoma* (Hemiptera: Belostomatidae).



Foto 4.23.134. *Buena* (Hemiptera: Notonectidae).



Foto 4.23.135. *Heterocorixa* (Hemiptera: Corixidae).



Foto 4.23.136. *Neoplea* (Hemiptera: Pleidae).





Foto 4.23.137. *Merragata* (Hemiptera: Hebridae).



Foto 4.23.138. *Rhagovelia* (Hemiptera: Veliidae).



Foto 4.23.139. *Pelocoris* (Hemiptera: Naucoridae).



Foto 4.23.140. *Tenagobia* (Hemiptera: Corixidae).

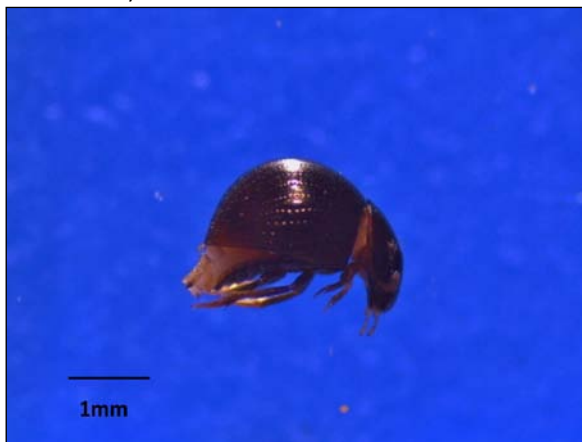


Foto 4.23.141. *Derallus* (Coleoptera: Hydrophilidae).



Foto 4.23.142. *Haliplus* (Coleoptera: Haliplidae)..





Foto 4.23.143. *Hydrocus* (Coleoptera: Hydrophilidae).



Foto 4.23.144. *Laccophilus* (Coleoptera: Dytiscidae).



Foto 4.23.145. *Rhinoncus* (Coleoptera: Curculionidae).



Foto 4.23.146. *Berosus* (Coleoptera: Hydrophilidae).



Foto 4.23.147. *Neoelmis* (Coleoptera: Elmidae).



Foto 4.23.148. *Celina* (Coleoptera: Dytiscidae).





Foto 4.23.149. *Cynellus* (Trichoptera: Polycentropodidae).



Foto 4.23.150. *Macronema* (Trichoptera: Hydroptychidae).



Foto 4.23.151. *Macrostemum* (Trichoptera: Hydroptychidae).



Foto 4.23.152. *Nectopsyche* (Trichoptera: Leptoceridae).

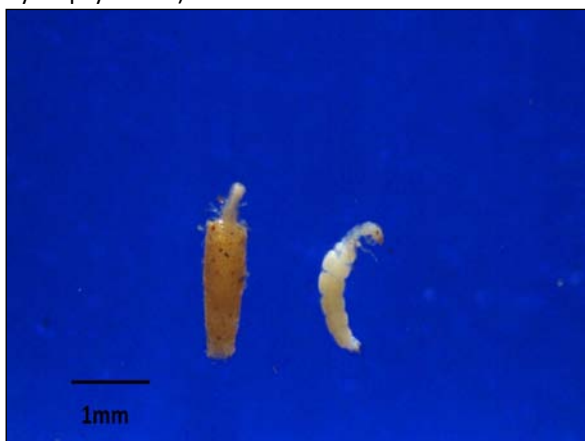


Foto 4.23.153. *Neotrichia* (Trichoptera: Hydroptilidae).



Foto 4.23.154. *Oxyethira* (Trichoptera: Hydroptilidae).





Foto 4.23.155. *Oecetis* (Trichoptera: Leptoceridae).



Foto 4.23.156. *Smicridea* (Trichoptera: Hydropsychidae).



Foto 4.23.157. *Bezzia* (Diptera: Ceratopogonidae).



Foto 4.23.158. *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae).



Foto 4.23.159. Chironomidae (Diptera).



Foto 4.23.160. *Culex* (Diptera: Culicidae).





Foto 4.23.161. *Megistocera* (Diptera: Tipulidae).



Foto 4.23.162. *Odontomyia* (Diptera: Stratiomyidae).



Foto 4.23.163. *Orthopodmyia* (Diptera: Culicidae).



Foto 4.23.164. *Psychoda* (Diptera: Psychodidae).



Foto 4.23.165. *Anopheles* (Diptera: Culicidae).



Foto 4.23.166. *Simulium* (Diptera: Simuliidae).

Análise da Diversidade

Os maiores índices de diversidade de *Shannon-Wiener* foram encontrados para o PM 03 ($H' = 2,441$) e para o PM 05 ($H' = 2,365$). Ambos os pontos de monitoramento obtiveram bons resultados na curva de rarefação, mostrando que as amostragens realizadas foram



satisfatórias e pode-se considerar a grande variedade de habitats encontrado nesses pontos. Ambos os pontos de monitoramento são ambientes lóticos, e isso por si, já propicia a colonização de um maior número de espécies.

Tanto o PM 03 como o PM 05 possuem características ambientais que propiciam um maior número de microhabitats e refúgios, bem como uma boa disponibilidade de alimento para os invertebrados aquáticos que colonizam esses locais. A equitabilidade no PM 03 foi alta ($J' = 0,6617$), mostrando que não há poucos indivíduos dominantes dentro da comunidade local. Já o PM 05 apresentou equitabilidade mais baixa ($J' = 0,5624$), o que pode ser justificado pela grande frequência da família Chironomidae, que representou quase 43% do total de indivíduos amostrados neste ponto.

O melhor valor de equitabilidade foi obtido no PM 06 ($J' = 0,7535$). Apesar da diversidade baixa, os poucos taxa amostrados em tal ambiente apresentaram uma distribuição próxima de uniforme, o que é confirmado pela análise de frequência de ocorrência, que mostra que nenhum taxa no PM 06 foi considerado “muito frequente”.

O menor valor de diversidade foi obtido no PM 04 ($H' = 1,408$), acompanhado de uma baixa equitabilidade ($J' = 0,508$). As características de substrato do reservatório no PM 04 não propicia a colonização por espécies que necessitam de muito material orgânico para sua alimentação, como é o caso de organismos coletores. O táxon com maior frequência no PM 04 foi o gênero *Laccophilus* (Coleoptera: Dytiscidae), alcançando 58% do total de indivíduos coletados, sendo uma espécie predadora e tolerante a distúrbios ambientais.

Outro valor baixo de equitabilidade foi obtido no PM 08 ($J' = 0,4954$). Apesar de apresentar um grande número de taxa coletados, 61% do número total de indivíduos foi de Chironomidae (Diptera). Pelas características físico-químicas encontradas, e já discutidas nesse relatório, esse ambiente propicia a colonização e desenvolvimento de grupos resistentes a alterações, como é o caso do táxon acima citado.

Não houve diferença significativa entre os valores de diversidade nem de equitabilidade entre os pontos de monitoramentos analisados ($p > 0,05$) (Quadro 4.23.99). O número de pontos amostrais ainda é baixo, e essa análise será repetida quando o número de pontos de monitoramento amostrados for maior.



Quadro 4.23.99. Índices de diversidade de *Shannon-Wiener* (H') e Equitabilidade de *Pielou* (J') para os oito pontos de monitoramento.

	Índice de Shannon (H')	Equitabilidade (J')
PM01	1,861	0,4757
PM02	2,026	0,5263
PM03	2,441	0,6617
PM04	1,408	0,508
PM05	2,365	0,5624
PM06	1,872	0,7535
PM07	1,845	0,6989
PM08	1,747	0,4954

Quadro 4.23.100. Teste t – student aplicado aos valores dos índices de diversidade e de equitabilidade.

Índices	Mean	Standard Deviation	t	df	p-value
Índice de Shannon (H')	1.946	0.334	0.048	7	0.963
Equitabilidade (J')	0.585	0.105	0.141	7	0.892

Índices de Similaridade

A similaridade de *Jaccard* e o dendograma entre a composição da entomofauna aquática nos diferentes pontos de monitoramento revelou que a composição das comunidades é mais similar de acordo com a semelhança do ambiente coletado (riacho, rio, poça e reservatório). As unidades amostrais PM 01 e PM 02 foram as mais semelhantes (0,311). Estes pontos estão localizados a uma distancia inferior a 2,5 km, dentro do mesmo ambiente, o rio São Francisco, um rio de curso inferior de grande extensão e profundidade. Com isso, a similaridade na composição da entomofauna aquática desses dois pontos já era esperada. Da mesma maneira, os pontos PM 03 e PM 04 apresentaram alta similaridade (0,273), estando localizados ambos dentro do reservatório de Itaparica, a uma distancia inferior a 21 km. Essa proximidade entre os pontos demonstrou certa homogeneidade da comunidade no local.



Os pontos PM 06 e PM 07 apresentaram maior semelhança (0,130), pois são os dois únicos pontos localizados em reservatórios. O carácter lântico das duas unidades amostrais restringe a distribuição das espécies a uma fauna característica e adaptada para estes ambientes, e conseqüentemente a uma composição de espécies semelhante. O grau de preservação e uso do solo do entorno das áreas também é semelhante contribuindo para a maior similaridade.

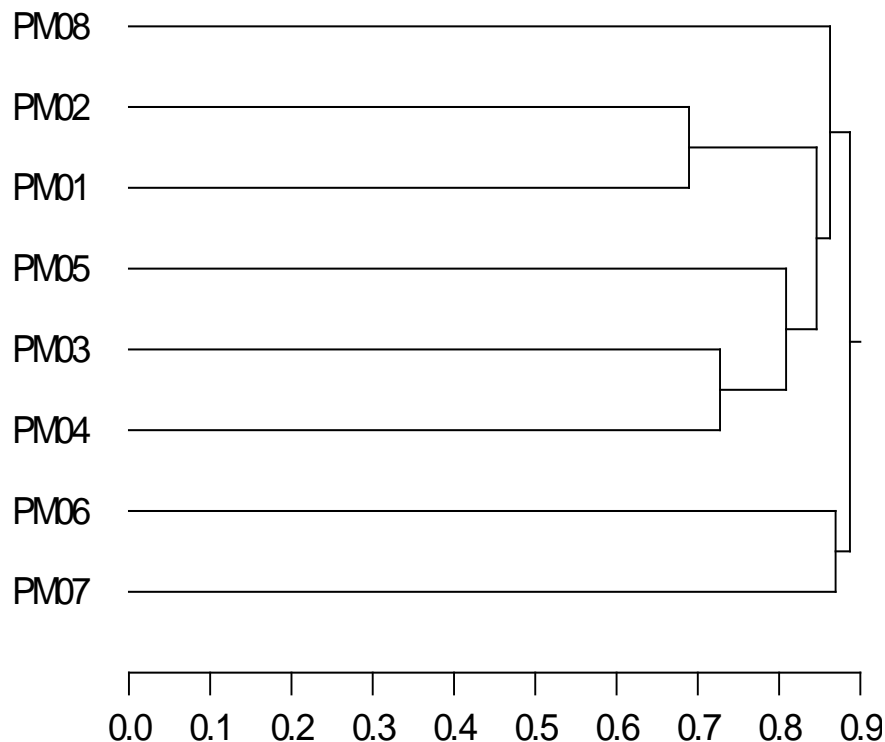
Quadro 4.23.101. Valores do índice de Similaridade de Jaccard aplicados aos oito pontos de monitoramento.

	PM01	PM02	PM03	PM04	PM05	PM06	PM07	PM08
PM01	1.000							
PM02	0.311	1.000						
PM03	0.154	0.176	1.000					
PM04	0.138	0.145	0.273	1.000				
PM05	0.170	0.140	0.230	0.153	1.000			
PM06	0.107	0.135	0.130	0.167	0.129	1.000		
PM07	0.103	0.130	0.080	0.071	0.095	0.130	1.000	
PM08	0.118	0.139	0.172	0.085	0.172	0.093	0.114	1.000

Os pontos de monitoramento com menor similaridade foram PM 05 e PM 08. PM 05 é estruturalmente diferente de todos os outros pontos, pode ser considerado um rio de curso médio, com maior velocidade da água, menor largura e com mais diversidade de microhabitats. Essa configuração espacial do PM 05 permitiu uma maior riqueza de taxa e maior abundância de indivíduos. Pela análise do dendograma foi possível observar que este ponto é mais semelhante aos ambientes lóticos (PM 01, PM 02, PM 03, PM 04), reforçando a tese de que a composição das comunidades é mais similar de acordo com o ambiente coletado. Já as amostragens do PM 08 ocorreram com menor esforço e em pequenas poças, ao longo do leito de um rio seco. Esse ambiente diferencia-se do restante por ter sido lântico, quando havia água corrente, e por atualmente ser lântico, com profundidade menor e com certa eutrofização. Dessa forma a comunidade ali presente foi a mais diferenciada, como demonstrado pelo índice de similaridade e o dendograma (Figura 4.23.103).



Figura 4.23.103. Dendrograma de proximidade entre as diferentes áreas amostrais pelo método hierárquico aglomerativo “UPGM” - distância média não-ponderada, aplicada aos oito pontos de monitoramento.



O índice de similaridade de *Morisita* demonstrou valores elevados entre o PM 01 e o PM 02 (0,970) e entre o PM 08 e PM 01/PM 02 (0,951; 0,953). Os pontos de monitoramento PM 01 e PM 02, assim como no índice de *Jaccard*, são os mais semelhantes. Esse resultado demonstra que a comunidade da entomofauna aquática destes locais além de apresentarem semelhança na composição também se assemelha na distribuição da abundância entre os taxa presentes. É possível que a proximidade das áreas e a semelhança dos ambientes propiciem esta alta similaridade.

Em relação ao ponto de monitoramento PM 08 ser similar aos PM 01 e PM 02, verificou que a família Chironomidae apresenta uma grande frequência de ocorrência para ambos os pontos, além dos pontos compartilharem alguns taxa com as mesmas proporções de abundância. Já a menor similaridade foi registrada entre os PM 01 e PM 04 (0,115). O ponto de monitoramento PM 04 quando comparado com o PM 01, demonstrou menor número de taxa além de apresentar diferentes espécies dominantes. No PM 04, o gênero *Laccophilus* é mais abundante enquanto que no PM 01 a família Chironomidae é dominante, apesar dos



ambientes serem estruturalmente semelhantes. Dessa forma, a análise realizada com dados de abundância, como é o caso do índice de *Morisita*, só terá maior confiabilidade quando novas informações acerca da estrutura das comunidades forem incorporadas aos dados brutos ao longo do programa de monitoramento.

Quadro 4.23.102. Valores do índice de Similaridade de Morisita aplicados aos oito pontos de monitoramento.

	PM01	PM02	PM03	PM04	PM05	PM06	PM07	PM08
PM01	1							
PM02	0,97044	1						
PM03	0,77982	0,79604	1					
PM04	0,11577	0,12698	0,38909	1				
PM05	0,85539	0,86259	0,77832	0,11896	1			
PM06	0,87564	0,84628	0,73338	0,12588	0,76616	1		
PM07	0,36062	0,3631	0,38998	0,051775	0,34437	0,3454	1	
PM08	0,95109	0,95382	0,77684	0,11993	0,85195	0,80482	0,36589	1

4.23.6.4. Conclusões

Os primeiros trabalhos do Monitoramento da Entomofauna aquática no Projeto de Integração do Rio São Francisco, foram realizados ao longo do mês de agosto de 2012, totalizando oito pontos de monitoramento amostrados no período do ano considerado como estação seca. A lista de taxa obtida até agora possui 117 gêneros distribuídos em 48 famílias e seis ordens.

Quando consideramos a quantidade de pontos amostrados até então, pode-se afirmar que o número de taxa registrados foi satisfatório, e tende a aumentar com a continuidade do trabalho. Contudo a abundância é relativamente baixa para a riqueza de taxas, evidenciando que poucos taxa são abundante e muitos taxa são raros.

Percebeu-se a dominância da família Chironomidae em quase todos os pontos de monitoramento. Esta família enquadra-se na categoria de animais resistentes e por isso está adaptada para todos os locais. Organismos sensíveis foram registrados em menor número, enquanto que organismos tolerantes são frequentes em todos os pontos.



Com as análises das comunidades é possível perceber que a composição das comunidades de cada ponto de monitoramento é mais similar de acordo com a semelhança do ambiente coletado. Pontos de monitoramentos em ambientes lóticos como no rio São Francisco e rio Pajeú apresentaram maior semelhança na composição, enquanto que comunidades de ambientes lênticos como do PM 06 e PM 07 são mais similares. Ambientes lóticos como o PM 05 apresentaram a maior diversidade, riqueza e abundância de indivíduos. Dessa forma, nos próximos trabalhos cada ambiente semelhante seja analisado separadamente para que diferenças mais específicas possam ser evidenciadas.

Este estudo apresenta dados inéditos da entomofauna aquática de rios e reservatórios da Caatinga na região a ser afetada pelo Projeto de Integração do rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional. Os resultados poderão contribuir para a elaboração de estratégias de conservação, inclusive indicando regiões com potencial para o estabelecimento de Unidades de Conservação no Nordeste Brasileiro, assim como colaborar com o inventário das espécies desse grupo ou ampliação das suas áreas de distribuição geográfica. Trabalhos envolvendo monitoramento da entomofauna aquática na Caatinga são raros, o que confere a este estudo maior importância, justificando a continuidade para melhor avaliar área.



4.23.6.5. Referências Bibliográficas

Abílio, F. J. P.. Gastrópodes e outros invertebrados bentônicos do sedimento litorâneo e associado à macrófitas aquáticas em açudes do semiárido paraibano, nordeste do Brasil. **Tese de Doutorado**. Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos-SP. 175p. 2002.

Abílio, F. J. P.; Ruffo, T. L. M.; Souza, A. H. F. F.; Florentino, H. S.; Oliveira-Junior, E. T.; Meireles, B. N.; Santana, A. C. D. Macroinvertebrados Bentônicos como Bioindicadores de Qualidade Ambiental de Corpos Aquáticos da Caatinga **Oecologia Brasiliense**, 11 (3): 397-409. 2007.

Abílio, F. J. P; Fonseca-Gessner, A. A.; Watanabe, T.; Leite, R. L. Fauna de Chironomidae e outros insetos aquáticos de açudes do semiárido paraibano, Brasil. **Entomologia y Vectores**, 12(2), 255-264. 2005.

Alba-Tercedor J. Macroinvertebrados acuáticos y calidad de las aguas de los ríos. IV SIAGA, Almeria, vol. II: 203-213. 1996.

Allan, J. D. The Distributional Ecology and Diversity of Benthic Insects in Cement Creek. **Ecology: Colorado**, 56: 1040-1053. 1975.

Allan, J. D.; Castillo. M.M. **Stream ecology – structure and function of running waters**. New York: Springer. 2007.

Andrade, H. T. A.; Santiago A. S.; Medeiros J. F. Estrutura da Comunidade de Invertebrados Bentônicos com Enfoque nos Insetos Aquáticos do Rio Piranhas-Assu, Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil. **EntomoBrasilis** 1(3): 51-56. 2008.

Armitage, P. D.; Cranston, P. S.; Pinder, L. C. V. **The Chironomidae: biology and ecology of nonbiting midges**. London: Chapman e Hall. 1995.

Azam K. M.; Anderson, N. H. Life history and habits of *Sialis rutunda* and *S. californica* in Wester Oregon. **Annals of the Entomological Society of America**, 62(3): 549-558. 1969.

Azevêdo, C. A. S. Taxonomia e bionomia de imaturos de Megaloptera (Insecta) na Amazônia Central, Brasil. **Dissertação de Mestrado**. Programa de Pós-Graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais, Entomologia, Manaus, Amazonas, INPA/UFAM, 159 p. 2003.

Azevêdo, C. A. S.; Hamada, N. Description of last-instar larva of *Corydalus nubilus* Erichson, 1848 (Megaloptera: Corydalidae) and notes on its bionomics. **Zootaxa**, 1177: 57-68. 2006.

Azevêdo, C. A. S.; Hamada, N. Description of the larvae of *Corydalus batesii* MacLachlan and *C. ignotus* Contreras-Ramos (Megaloptera: Corydalidae) with notes on life history and behavior. **Zootaxa**, 1631: 33–45. 2007.

Baptista, D. F.; Silveira, M. P.; Nessimian, J. L.; Buss, D. F.; Egler, M. Perspectivas do uso do Biomonitoramento para Avaliação da Saúde Ambiental de Ecossistemas Aquáticos. In: WORKSHOP “ÁGUA, MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS”. Anais... Rio de Janeiro. 2000.



Barbour, M.T.; Gerritsen, J.; Snyder, B.D.; Stribling, J.B. Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish, 2aed. EPA 841-B-99-002. U.S. Environmental Protection Agency; Office of Water; Washington, D.C. 1999.

Bonada, N.; Prat, N.; Resh, V. H.; Statzner, B. D. Developments in Insect Biomonitoring: a Comparative Analysis of Recent Approaches. **Rev. Entomology** [s.n.],51:495-523. 2006.

Bouchard Jr, R. W. Guide to aquatic macroinvertebrates of the Upper Midwest. **Water resources Center**, University of Minnesota, St. Paul, MN. 208 p. 2004.

Bouchard Jr. R. W. Guide to Aquatic Invertebrate Families of Mongolia Identification Manual for Students, Citizen Monitors, and Aquatic Resource Professionals. 2009.

Buzzi, Z. J.; Miyazaki R. D. Description of immatures and life cycle of *Stolas lacordairei* (Boheman) (Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae). In: M.L. Cox (ed.), *Advances in Chrysomelidae Biology 1*, Backhuys Publishers, Leiden, pp. 581-597. 1999.

Cairns Jr, J.; McCormick, P. V.; Niederlehner, B. R. A Proposed Framework for Developing Indicator of Ecosystem Health. **Hidrobiologia**, [s.n] 263: 1-44. 1993.

Callisto, M.; Ferreira, W. R.; Moreno, P.; Goulart, M.; Petrucio M. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividade de ensino e pesquisa (MG-RJ). **Acta Limnologica Brasiliense**, 14(1): 91-98. 2002.

Calor, A. R. Trichoptera. In: Guia on-line de Identificação de larvas de Insetos Aquáticos do Estado de São Paulo. Disponível em: http://sites.ffclrp.usp.br/aguadoce/index_trico. 2007.

Colwell, R.K; Coddington, J.A.. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation.

Contreras-Ramos, A. Systematics of the dobsonfly genus *Corydalus* Latreille (Megaloptera: Corydalidae). Thomas Say Monographs, Entomological Society of America. Lanham, MD. 360 pp. 1998.

Costa, C., Ide, S.; Simonka, C. E. **Insetos Imaturos: Metamorfose e Identificação**. Ribeirão Preto: Holos, 249 p. 2006.

Cummins, K. W. **Invertebrates**. In: Petts, G. e Callow, P. Rivers Biota Diversity and Dynamics, London: Blackwell, p. 75-91. 1996.

DNOCS – Departamento Nacional de Obras Contra a Seca. Comissão gestora do Açude Serrinha. Disponível em <https://www.dnocs.gov.br>. 2012.

Elouard, J. M., Gattolliat, J. L.; Sartori, M. **Ephemeroptera, mayflies**. In **The Natural History of Madagascar** (Goodman S.M e J.P. Benstead, eds). University of Chicago Press, Chicago, p.639-645. 2003.

Galdean, N.; Callisto, M.; Barbosa, F. A. R. Benthic macroinvertebrates of the head-waters os river São Francisco (National Park of Serra da Canastra, Brazil). **Travaux Museum Historie Naturele "Grigore Antipa"**, Bucharest, 41: 455-464. 1999.



Gotelli, N.J.; Colwell, R.K. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecology letters*, 4: 379-391. 2001.

Goulart, M.; Callisto, M. 2003. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. **Revista da FAPAM**, 2: 153 - 164. 2001

Hardwick, R. A., Wright, I.A.; Jones, H. A.; Chessman, B. C; Holleley, D. E. Rapid biological assessment of streams in the blue mountains, Australia: Characteristics of the Chironomidae (Diptera) Fauna. p.155-160. In: Cranston, P (Ed). **Chironomids. From Genes to Ecosystems**. CSIRO, Australia. 1995.

Jäch, M. A.; Balke, M. Global diversity of water beetles (Coleoptera) in freshwater. **Hydrobiologia** 595:419-442. 2008.

Karr, J. R. Biological Integrity: A Long Neglected Aspect of Water Resource Management. **Ecological Applications**, 1: 26-35. 1991.

Kikuchi, R. M.; V. S. Uieda. Composição e distribuição das Comunidades Animais em um curso de água corrente (córrego Itaúna, Itatinga – SP), 134p., **Dissertação de Mestrado**. Universidade Estadual de São Paulo, Botucatu. 1998.

Larson, D. J. Structure in temperate predaceous diving beetle communities (Coleoptera: Dytiscidae). **Holarct. Ecol.** 8:18-32. 1985.

Lecci, L. S.; Froehlich, C. G. Plecoptera. In: Guia on-line: Identificação de larvas de Insetos Aquáticos do Estado de São Paulo. Froehlich, C. G. (org.). Disponível em: <http://sites.ffclrp.usp.br/aguadoce/guiaonline>. 2007.

Mariano, R.; Froehlich, C. G. Ephemeroptera. In: Guia on-line: Identificação de larvas de Insetos Aquáticos do Estado de São Paulo. Froehlich, C. G. (org.). Disponível em: <http://sites.ffclrp.usp.br/aguadoce/guiaonline>. 2007.

Marques, M. G. S. M., Ferreira, R. L.; Barbosa, F. A. R. A comunidade de macroinvertebrados aquáticos e características limnológicas das Lagoas Carioca e da Barra, Parque Estadual do Rio Doce, MG. **Revista Brasileira de Biologia**, 59 (2): 203-210. 1999.

Ministério da Integração. Plano Básico de Ação – PBA 23 – Programa de Conservação da Fauna e Flora. Brasília: Ministério da Integração. 174 p. 2012a.

Ministério da Integração. Plano de trabalho de monitoramento da entomofauna aquática do projeto de integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional. Brasília: Ministério da Integração. 116 p. 2012 b.

Mugnai, R.; Nessimian, J. L.; Baptista, D. F.. **Manual de identificação de macroinvertebrados aquáticos do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, Technical Books, 176p. 2010

Nalim, D. M.; Galves Jr, W.; Mendes, E. C.; Maroneze, D. M. **Insetos Aquáticos**. In: Bennemann, S. T.; Shibatta, O. A.; Vieira, A. O. S. A Fauna e a Flora do Ribeirão Varanal: Um Estudo da Biodiversidade no Paraná. Londrina: Eduel, p. 111-143. 2008.



Neboiss, A. **Trichoptera**. In: The Insects of Australia: A Textbook for Students and Researchs Workers. 2nd ed. 2 Vol. I. D. Nauman P. B. Carne, J. F. Laurence, E. S. Nielsen, J. P. Spradbury (eds.). p. 787-816. Ithaca, NY: Cornell Univ. Press. 1137 p. 1991.

Paglia, A. P.; Machado, A. B. M.; Drummond, G. M. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, vol II**. MMA/ Fundação Biodiversitas [Ed]. 2008.

Peiró, D. F; Alves, R. G. Insetos aquáticos associados a macrófitas da região litoral da represa do Ribeirão das Anhumas (município de Américo Brasiliense, São Paulo, Brasil). **Biota Neotropica**, 6(2). 1996.

Petts, G.; Calow, P. **River Biota – Diversity and Dynamics**. London: Blackwell, 257. 1996

Philosophical transactions of the Royal Society (Series B), 345: 101- 118. 1994.

Primack, R. B.; Rodrigues, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: Planta, 327p. 2001.

Queiroz, J. F.; Silva, M. S. G. M.; Trivino-Strixino, S. **Organismos bentônicos: Biomonitoramento de qualidade de água**. 1 ed, Jaguaruna-SP, Embrapa Meio Ambiente, 91p. 2008.

Robinson, C. T.; Reed, L. M.; Minshall, G. W. Influence of Flow Regime on Life History, production and Genetic Structure of *Baetis tricaudatus* (Ephemeroptera) and *Hesperola pacifica* (Plecoptera). **Journal of the North American Benthological Society**, 11: 278-289. 1992.

Rodrigues, R. R.; Leitão Filho, H. F. **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação**. São Paulo: Edusp. 316 p. 2004.

Santana, A. C. D.; Souza, A. F. F.; Ribeiro, L. L.; Abílio, F. J. P. Macroinvertebrados associados à macrófita aquática *Najas marina* L. do riacho Avelós, na região semi-árida do Brasil. **Revista de Biologia e Ciência da Terra**, 9 (2): 32 – 46. 2009.

Segura, M. O.; Valente-Neto, F.; Fonseca-Gessner, A. A. Chave de famílias de Coleoptera aquáticos (Insecta) do Estado de São Paulo, Brasil. **Biota neotropica**, 11(1): 393-412. 2011.

Souza, A. H. F. F.; Abílio, F. J. P. Zoobentos de duas lagoas intermitentes da caatinga paraibana e as influências do ciclo hidrológico. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, 6 (2): 146 – 164. 2006.

Souza, L. O. I.; Costa, J. M.; Oldrini, B. B. Odonata. In: Guia on-line: Identificação de larvas de Insetos Aquáticos do Estado de São Paulo. Froehlich, C.G. (org.). Disponível em: http://sites.ffclrp.usp.br/aguadoce/Guia_online. 2007.

Trivino-Strixino, S.; Queiroz, J. F.; Nascimento, V. M.; Freire, C. F.; Hermes, L. C.; Silva, A. S.; Toledo, L. G. Estudo de Caso: a comunidade macrobentônica como instrumento na avaliação da qualidade do submédio São Francisco (PE e BA) e seu potencial para o biomonitoramento ambiental. In: Queiroz, J. F.; Moura e Silva, M. S. G. e Trivinho-Strixino, S. 2008. Organismos Bentônicos: biomonitoramento de qualidade de água. Embrapa Jaguariúna, SP. 91p. 2008.

Vannote, R.L.; Minshall, G.W.; Cummins, K.W.; Sedell, J.R.; Cushing, C.E. The river continuum concept. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science**. 37(1): 130-137. 1980.



4.23.7. SUBPROGRAMA MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA

4.23.7.1. Introdução

O bioma Caatinga é a única grande região brasileira cujos limites estão contidos inteiramente dentro do território brasileiro; formada por um mosaico vegetacional com fitofisionomias distintas, denominadas “Caatingas” que se estendem por uma área de aproximadamente 800.000 km², compreendida nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, grande parte de Pernambuco e Paraíba, região norte e central da Bahia, além de uma faixa do Estado de Minas Gerais (LEAL *et al.*, 2003). Segundo estes mesmos autores, este bioma sofre historicamente com um intenso processo de degradação ambiental e uso insustentável dos recursos naturais, ocorrendo à perda de espécies nativas e endêmicas, além de importantes processos ecológicos que se formaram ao longo da história evolutiva da Caatinga. Apesar disso, é, proporcionalmente, uma das regiões naturais menos estudadas e protegidas do Brasil, com apenas 2% de seu território coberto por unidades de conservação.

O clima da região é semiárido, com as estações seca e chuva bem marcadas, esta última ocorrendo durante apenas três meses do ano (fevereiro a abril) (NIMER, 1972). Segundo Prado *et al* (2003), esta região possui características meteorológicas extremas, como alta radiação solar, maiores temperaturas médias anuais, mais baixas taxas de umidade relativa e chuvas irregulares, concentrando-se em um curto período do ano, com eventos catastróficos frequentes, aos quais a biota e a flora têm se ajustado ao longo do tempo.

Os dois principais rios da região são o rio Parnaíba e o rio São Francisco, que possuem regime fluvial perene, ou seja, com fluxo de água ao longo de todo o ano. Ao longo de suas bacias hidrográficas, devido ao regime de chuvas irregular (próprio da região), as características de solo e evapotranspiração em que se encontram, seus rios e riachos tributários podem ser perenes ou apresentar características peculiares, com regime intermitente (AB’SÁBER, 1995), com fluxo de água apenas durante a estação chuvosa e formando poças isoladas durante a estação seca.

O rio São Francisco é o maior e mais importante rio do Nordeste Brasileiro e, apesar de nascer na Serra da Canastra, em Minas Gerais, tem maior parte de seu curso nessa região, drenando rios e riachos da região da Caatinga, tanto de regimes intermitentes como



perenes, como os importantes rios Pajeú, Moxotó e Ipanema (ROSA *et al.*, 2003). Seu estado de conservação, em especial da ictiofauna, ainda não está bem definido, e ao longo dos anos vem sofrendo a interferência direta do homem. Ações como a pesca intensiva (sobrepesca); a construção de usinas hidrelétricas; de reservatórios pelo Departamento Nacional de Obras Contra a Seca (DNOCS), nos quais foram realizados “peixamentos”, com a introdução de espécies exóticas, como *Oreochromis niloticus* (Tilápia), *Tilapia rendalii* (Tilápia), *Cichla monoculus* (Tucunaré), *Cichla ocellaris* (Tucunaré) e *Colossoma macropomum* (Tambaqui), como alternativa para geração de emprego e renda, além de combate à fome; são alguns exemplos da interferência humana desenfreada na região.

Segundo Rosa *et al.* (2003), a ictiofauna do Nordeste Brasileiro é bastante reduzida quando comparada a existente no passado e bem menos diversificada que das demais regiões do Brasil, exceto para peixes anuais da família Rivulidae, muitos deles endêmicos desta região. Este fato deve-se tanto a processos históricos de alteração do clima, como de origem antrópica. Estudos de levantamento da ictiofauna têm sido realizados desde o século XIX, sendo as listas mais recentes publicadas por Britski *et al.* (1984) e Godinho (2009). Posteriormente, um levantamento realizado por Soares e Barbosa (2009) identificou 244 espécies para a bacia do rio São Francisco, número superior a última lista divulgada, fato que se deve à constante descrição de espécies novas e que demonstra o caráter ainda pouco estudado da região, com espécies ainda desconhecidas pela ciência, assim como seu estado de conservação.

Atualmente, as obras do Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (PISF) representam um dos maiores empreendimentos de infraestrutura do Brasil e possuem um potencial de impacto ambiental, tanto sobre o meio físico quanto sobre o meio biótico, em especial a ictiofauna das bacias do rio São Francisco e receptoras.

Segundo Araujo (1998) a utilização de indicadores biológicos como peixes e alguns grupos de invertebrados na avaliação de impactos ambientais é de extrema importância, pois a simples utilização dos parâmetros físico-químicos não é suficiente para retratar a saúde de um ambiente. Em diversos estudos, a utilização de peixes como bioindicadores têm mostrado um grande benefício, pois a fisiologia dos peixes podem integrar vários mecanismos de



respostas biológicas a fatores estressantes, como alterações naturais ou de origem antrópica na qualidade da água ou também sobre a toxicologia ambiental (JENKINS, 2004). As características biológicas dos peixes estão altamente ajustadas ao meio ambiente, resultado dos processos adaptativos pelos quais passaram as espécies durante as transformações ambientais ao longo da história e das que ainda vêm ocorrendo. Devido a esta capacidade adaptativa, as respostas da ictiofauna às alterações ambientais podem ser utilizadas para a avaliação de impactos nos ambientes aquáticos.

O monitoramento da ictiofauna discriminado no Plano Básico Ambiental-23 do PISF, proporcionará não somente a caracterização das comunidades de peixes do Rio São Francisco e das bacias receptoras, mas também resultará em um maior conhecimento sobre o estado de conservação da ictiofauna das bacias e sub-bacias envolvidas e a identificação de espécies-chave para o monitoramento de impactos ambientais em ambientes aquáticos na região semiárida do Brasil. Consequentemente, servirá de base para as comparações futuras, ao longo das obras do PISF, permitindo a proposição de medidas mitigadoras de seus impactos ambientais e a melhor tomada de decisões dos órgãos gestores.

4.23.7.2. Objetivos

- Acompanhar os impactos sobre a ictiofauna, espécies nativas e exóticas, provocados pela transposição das águas do rio São Francisco para as bacias dos rios Apodi, Jaguaribe, Piranhas e Paraíba do Norte e propor as medidas pertinentes;
- Conhecer a composição ictiofaunística, qualitativa e quantitativa, das bacias hidrográficas atingidas pelas obras do PISF e suas variações nas estações seca e chuvosa;
- Conhecer a distribuição espaço-temporal das populações de peixes das bacias hidrográficas afetadas pelo PISF e sua variação nas estações seca e chuvosa;
- Conhecer a dieta, características reprodutivas e história natural das espécies *Prochilodus argenteus*; *Prochilodus costatus*; *Pachyurus francisci*; *Pachyurus squamipinnis*; *Plagioscion squamosissimus*; *Hoplias malabaricus* e *Hoplias* cf. *lacerdae* bacias hidrográficas a serem afetadas pelo PISF;



- Conhecer as interações entre as características ecológicas dos peixes e os parâmetros abióticos e bióticos locais;
- Identificar os trechos de rios e riachos de relevância ecológica para a ictiofauna, notadamente trechos com alto grau de preservação de seus habitats ou com endemismo da ictiofauna;
- Propor medidas e ações visando minimizar os impactos sobre a estruturação das associações de peixes, nativas e exóticas, dos cursos de água afetados pelo PISF;
- Gerar conhecimento sobre a ictiofauna do Nordeste Brasileiro especialmente na região a ser afetada pelo empreendimento;
- Contribuir para a formação de coleções científicas da ictiofauna da região do semiárido nordestino com exemplares coletados neste subprograma;
- Acompanhar os processos de reestruturação das associações de peixes das bacias receptoras do PISF.

4.23.7.3. Período

A captura e coleta dos peixes nos Pontos de Monitoramento foi realizada durante o mês de agosto de 2012, após o recebimento da autorização de captura, coleta e transporte IBAMA nº 94/2012.

Neste período, duas incursões foram realizadas, a primeira ocorreu entre os dias 03 e 11 de Agosto de 2012 para monitoramento dos PM05, PM06, PM07 e PM08. No Plano de trabalho aprovado, consta que em cada Ponto de Monitoramento seria realizado um esforço amostral de três dias. Entretanto, este esforço não pôde ser empregado no PM08 por se tratar de um rio intermitente, onde foram observadas apenas três poças com profundidade média de 0,7m e área média de 6m², o que impossibilitou a amostragem por 3 dias, sendo realizada em apenas um dia.

A segunda incursão a campo ocorreu entre os dias 19 e 30 de agosto de 2012 e foi realizada para monitoramento dos pontos PM01, PM02, PM03 e PM04 com esforço amostral de três dias em cada Ponto de Monitoramento.



4.23.7.4. Materiais e Métodos

Descrição da área de estudo

A bacia do São Francisco possui uma área de aproximadamente 639.219 km² de área de drenagem e seu curso principal tem uma extensão de 2.700 km entre as cabeceiras, na Serra da Canastra, em terras do município de São Roque de Minas (MG) e a foz, no oceano Atlântico, entre os estados de Sergipe e Alagoas. A bacia tem grande importância para o país não apenas pelo volume de água transportado em uma região semiárida, mas, também, pelo potencial hídrico passível de aproveitamento e por sua contribuição histórica e econômica para a região. Destaca-se que a bacia compreende uma parte significativa do Polígono das Secas, que constitui um território reconhecido como sujeito a períodos críticos de prolongadas estiagens e situa-se, majoritariamente, na região Nordeste, porém estende-se até o norte de Minas Gerais (SILVA *et al.*, 2004).

A bacia hidrográfica do rio Pajeú possui área de 16.838,7 km² e corresponde a aproximadamente 17,2% do Estado de Pernambuco. Essa bacia está localizada entre as coordenadas geográficas 07°16'20" e 08°56'01" de latitude sul e 36°59'00" e 38°57'45" de longitude oeste. Encontra-se inserida na região fisiográfica do Sertão Pernambucano, sendo a maior bacia do Estado de Pernambuco. A bacia do rio Pajeú limita-se ao norte com os estados do Ceará e Paraíba, ao sul com o grupo de bacias de pequenos rios interiores e a bacia do rio Moxotó, a leste com a bacia do rio Moxotó e o Estado da Paraíba, e a oeste com a bacia do rio Terra Nova. A mesma está sujeita a períodos de seca e cheia, de acordo com as estações do ano, sofrendo escassez de água devido ao clima da região semiárida (APAC, 2012).

No presente estudo, os quatro primeiros Pontos de Monitoramento estão inseridos na bacia do rio São Francisco, sendo os PM01 e PM02 localizados à montante do canal de captação do eixo norte entre os municípios de Orocó - PE e Cabrobó - PE, e os PM03 e PM04 ambos localizados no reservatório de Itaparica, a montante do canal de captação do eixo leste, sendo o último deles distante 11 quilômetros, a montante, da cidade de Petrolândia - PE. Os quatro Pontos de Monitoramento seguintes (PM05, PM06, PM07 e PM08), estão inseridos na bacia do rio Pajeú. O PM05 é o leito principal do próprio rio Pajeú, localizado próximo à



cidade de Tupanaci - PE; o PM06 é o açude Serrinha, município de Serra Talhada-PE; o PM07 é o açude Barra do Juá, município de Floresta - PE; o PM08 corresponde ao riacho do Navio, próximo a uma ponte na rodovia PE-360.

Estes Pontos de Monitoramento foram determinados no Plano de Trabalho para Monitoramento da Ictiofauna e fazem parte do Plano Básico Ambiental 23 (Plano de Conservação da Fauna e Flora) nas áreas de abrangência do Projeto de Integração do rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional.

Com o objetivo de não restringir as amostragens apenas às localidades determinadas pelas coordenadas geográficas, estabelecidas no PBA23, e devido a grande dimensão dos ambientes amostrados, as coletas foram realizadas dentro de uma área com raio de 2 km a partir do Ponto de Monitoramento, baseado na metodologia de monitoramento terrestre, cuja amostragem se dá dentro de uma circunferência com o mesmo raio. Com isso, foi possível contemplar uma maior diversidade de microhabitats, amostrar o ambiente de forma mais homogênea, e evitar a sub-amostragem dos pontos. Com isso, foi possível incluir um maior número de espécies que utilizam esses microhabitats com características distintas. As amostragens ao longo do monitoramento seguirão esta metodologia com este mesmo objetivo, proporcionando uma amostragem mais parcimoniosa da ictiofauna.

a) PM01-Captação Eixo Norte

O PM01 localiza-se no município de Cabrobó - PE, no entorno do ponto de captação do eixo Norte do PISF (UTM longitude 449061; latitude 9055088; Zona 24L). Apresenta características lóticis, com estrutura de microhabitats bastante diversa, onde podem ser observados bancos de areia no fundo ou predominantemente de pedra, áreas nas margens com presença de bancos de macrófitas ou completamente expostas, mas, em geral, com presença de vegetação arbórea, principalmente na margem do Estado de Pernambuco (Foto 4.23.165). Na margem do Estado da Bahia foi observada a presença de ocupação humana, com uso desordenado do solo e margem pouco preservada (Foto 4.23.166).





Foto 4.23.165. PM01 – Captação do Eixo Norte. Margem esquerda do rio São Francisco (Estado de Pernambuco), evidenciando a composição vegetal marginal e do substrato.

Fato semelhante foi observado nas ilhas presentes no leito do rio, nas quais foram observadas áreas pouco preservadas devido à utilização em atividades agrícolas e de caprinovinocultura.



Foto 4.23.166. PM01 – Captação do Eixo Norte. Na parte superior, margem direita do rio São Francisco (Estado da Bahia), evidenciando a composição vegetal marginal.

Nas margens do PM01 podiam ser observados pequenos braços do rio São Francisco cortando o solo e formando canais com velocidade mais elevada e pequenas áreas de remanso, com características lânticas, onde se deram a maior parte das amostragens com os apetrechos de coleta ativa, como peneiras, arrasto e puçá, pois possuíam profundidades não superiores a 1,5 metros. As amostragens com apetrechos citados anteriormente se restringiram basicamente a estas áreas, pois na grande parte das margens de ambos os

lados à profundidade (visualmente superior a 5 metros) não permitia a utilização dos apetrechos de pesca (vide item 1.4.2.).

b) PM02 - Jusante da Captação Eixo Norte

As características do ponto de monitoramento PM02 são bastante semelhantes às do primeiro ponto (PM01), pois se localiza a cerca de 3 km à montante deste (UTM longitude 448445; longitude 9052576; Zona 24L).

Possui características lólicas, com água transparente e presença de vegetação ciliar na maior parte de seu trecho, sendo também mais preservada, de forma geral, na margem do Estado de Pernambuco. Havia grande número de bancos de macrófitas nas margens (Foto 4.23.167 e 4.23.168), onde se concentravam peixes de pequeno porte, como lambaris (piabas) e alevinos de outras espécies.



Foto 4.23.167. PM02 – Jusante da Captação do Eixo Norte. Na parte superior da figura leito do rio São Francisco, evidenciando ilha na calha principal e composição vegetal marginal.

A maior parte das margens apresentava grande profundidade. Dessa forma, as coletas com os apetrechos de coleta ativa se concentraram nas áreas de remanso, da mesma forma descrita para o ponto anterior, com características lânticas ou semi-lânticas, onde havia profundidade ideal para a utilização destas artes de pesca.



Foto 4.23.168. PM02 - Jusante da Captação do Eixo Norte. Na parte inferior da figura margem esquerda do rio São Francisco (Estado de Pernambuco), evidenciando a composição vegetal marginal.

c) PM03 - Lago Itaparica

O ponto de monitoramento PM03 localiza-se no distrito de Ico-Mandantes, no município de Petrolândia - PE, às margens do lago Itaparica, em torno do ponto de captação do canal do eixo leste (UTM longitude 565522; latitude 9024759; Zona 24L). As características do ambiente são predominantemente lânticas, com água transparente e substrato, de forma geral, formado por areia. Havia grande presença de vegetação aquática, que foram abundantes em cada arrasto realizado as margens (Foto 4.23.169).

A vegetação marginal era constituída por Caatinga Arbustivo-Arbórea, porém com grande presença de árvores exóticas, como a *Prosopis juliflora* (algaroba) e também poderia se observar o uso da terra para diversos fins, como: suinocultura, atividades de lazer, pesca e comércio local.

A atividade de pesca de subsistência e artesanal é comum nesta região (Foto 4.23.170) e as espécies de maior interesse comercial, observadas pela equipe no desembarque do pescado, são: *Cichla monoculus* (Tucunaré), *Cichla ocellaris* (Tucunaré), *Plagioscion squamosissimus* (Pescada) e *Serrasalmus brandtii* (Pirambeba).





Foto 4.23.169. PM03 – Lago Itaparica. Evidenciando composição vegetal marginal e interna do ambiente.



Foto 4.23.170. PM03 – Lago Itaparica. Evidenciando embarcações utilizadas na pesca artesanal por ribeirinhos e composição vegetal marginal na parte superior da figura.

d) PM04 - Ilha no Lago Itaparica

O PM04 localiza-se em uma ilha no lago Itaparica com coordenadas geográficas UTM longitude 574128; latitude 9005380; Zona 24L, apresentando características, de forma geral, lânticas. Em torno desta ilha são observadas enseadas e praias, com características distintas e grande influência de ventos.

As enseadas são áreas mais abrigadas do vento e do embate de ondas, com menor turbulência e maior transparência da coluna d'água (Foto 4.23.171) que nas áreas de praia. Possuíam maior abundância de vegetação aquática e substrato com areia mais fina. Nas áreas de praia, a profundidade é muito acentuada, com determinados pontos próximos às margens chegando a atingir mais de 20 m.



As margens das enseadas possuem substrato dotado principalmente de pedras, com vegetação de Caatinga Arbustivo-Arbórea esparsa bem preservada (Foto 4.23.172) e o entorno da ilha praticamente não era ocupado, à exceção de um pequeno rancho e de um pescador ribeirinho acampado em sua própria embarcação.

Ressalta-se que este Ponto de Monitoramento possui uma peculiaridade interessante por se localizar na área inundada da antiga cidade de Petrolândia (Petrolândia Velha). As margens do reservatório são bastante ocupadas, tanto no Estado de Pernambuco quanto no Estado da Bahia, onde podem ser observadas propriedades rurais, como ranchos e agricultura irrigada em praticamente todo o entorno do lago, além de ocupação urbana.



Foto 4.23.171. PM04 – Ilha no Lago Itaparica. Evidenciando área de praia, sua vegetação marginal e composição do substrato formada por areia fina.



Foto 4.23.172. PM04 – Ilha no Lago Itaparica. Evidenciando formações pedregosas ao logo do ambiente.

e) PM05 - Rio Pajeú

O PM05 localiza-se próximo a cidade de Tupanaci - PE, nas respectivas coordenadas geográficas UTM longitude 548917; 9086010 latitude; Zona 24L. Esse Ponto de Monitoramento apresenta características lóticis (Foto 4.23.173) e composição ambiental estruturalmente diversa, com vários microhabitats, desde áreas de pequenas corredeiras a remansos, e trechos mais profundos, com velocidade de corrente baixa.

À jusante ou a montante do Ponto de Monitoramento há vegetação marginal formada por gramíneas e árvores de médio porte. No curso do rio, algas filamentosas e bancos de macrófitas (submersas e flutuantes) estavam presentes (Foto 4.23.174).

O trecho do rio amostrado é bastante sinuoso, com substrato formado por areia (grossa e fina), seixos, cascalhos e em locais isolados rochas e pedras (Fotos 4.23.173 e Foto 4.23.174). A água apresentava-se transparente. Algumas culturas agrárias foram observadas nas proximidades do rio e a atividade pesqueira de subsistência pelas comunidades nessa região aparentemente é pouco explorada.



Foto 4.23.173. PM05 – Rio Pajeú. Evidenciando vegetação marginal e substrato pedregoso.



Foto 4.23.174. PM05 – Rio Pajeú. Evidenciando a vegetação marginal e presença de bancos de macrófitas aquáticas.

f) PM06 - Açude Serrinha

O Açude Serrinha está localizado no município de Serra Talhada-PE com coordenadas geográficas, UTM longitude 552003 e latitude 9092496, Zona 24L. Apresenta-se como um represamento artificial do rio Pajeú, naturalmente lântico e de grandes dimensões, quando comparado aos demais açudes da região. No seu entorno, existem áreas de serrotes, com vegetação de Caatinga descaracterizada, bastante antropizada, devido à exploração agropastoril nas proximidades (Fotos 4.23.175 e 4.23.176).

Na região à jusante da barragem foi observada declividade acentuada, locais com formações rochosas, distribuídas por toda sua extensão, inclusive na região litorânea. A simples observação do açude identifica que o mesmo foi construído sem prévio desmate, pois constatou-se a presença de muitos galhos e troncos de árvores em vários pontos da lâmina d'água, principalmente nas margens.

O açude apresentava na ocasião água transparente, sem o odor característico de ambientes eutróficos. Contudo, foram verificadas florações de algas e muitas macrófitas próximas às margens da parede da barragem. Também foi observada a presença de famílias de pescadores no entorno do ambiente e que provavelmente estas usem o local para retirar o seu sustento pela pesca artesanal.





Foto 4.23.175. PM06 – Açude Serrinha. Evidenciando troncos e galhos de árvores que não foram removidos antes da formação do reservatório.



Foto 4.23.176. PM06 – Açude Serrinha. Acompanhamento de pescador da região durante a vistoria de suas redes de emalhar.

g) PM07 - Açude Barra do Juá

O açude Barra do Juá está localizado no município de Floresta - PE (UTM longitude 602647; latitude 9066598; Zona 24L). O reservatório é um barramento do curso do Riacho do Navio e possui grandes proporções, porém seu nível hidrológico, na ocasião, encontrava-se reduzido fato previsível devido à acentuada seca que a região enfrenta no ano de 2012, quando comparado aos anos anteriores. Sua finalidade principal é fornecer água para irrigação na região. Como resultado, suas margens são utilizadas para agricultura de subsistência e criação de caprinos e ovinos. Ao observar seu substrato, foi constatado a existência de



bancos de areia no leito do açude e terrenos irregulares, além de algumas formações rochosas, pedregosas, cascalho, com vegetação rasteira e arbustos esparsos.

A água possuía coloração escura e odor forte, típico de ambientes eutróficos. Foi registrada a presença de gramíneas nas margens da água e aglomerações de macrófitas em pontos específicos do açude (Foto 4.23.177).

Como nos demais açudes da região, é comum a presença de pescadores da comunidade que, por meio da pesca artesanal, comercializam o pescado para o sustento de suas famílias (Fotos 4.23.178).



Foto 4.23.177. PM07 – Açude Barra do Juá. Na parte superior da foto área desmatada para utilização em atividades agrícolas e na parte inferior algumas formações rochosas próximas à margem.



Foto 4.23.178. PM07 – Açude Barra do Juá. Na parte central encontram-se embarcações de ribeirinhos. Assim como, pode ser evidenciada a formação de uma ilha devido ao baixo nível hidrológico do ambiente.

h) PM08 - Riacho do Navio

Esse Ponto de Monitoramento fica situado próximo à cidade de Floresta - PE, à jusante do açude Barra do Juá, localizado sob uma ponte na rodovia PE-360 (UTM longitude 591626; latitude 9057305; Zona 24L).

Neste ponto foi observada a existência de diversas propriedades particulares nas proximidades do riacho, com algumas chegando a ocupar completamente o seu leito. A vegetação marginal é esparsa, com solo arenoso. A vegetação ciliar se torna mais densa e alta a montante da ponte, mas ainda é caracterizada como impactada e alterada.

O leito do riacho encontrava-se bastante seco, com vegetação rasteira (gramíneas) já desenvolvida. Nas margens há áreas com grandes rochas, onde foi possível verificar que existe grande variação hidrológica entre os períodos secos e chuvosos devido às marcas deixadas pelo nível d'água em outras estações, característica dos rios intermitentes do semiárido brasileiro. As poças formadas nas áreas mais rasas já haviam secado, restando apenas as mais profundas e isoladas as quais serviam de refúgio para algumas espécies de peixes mais resistentes e para dessedentação animal.



Foto 4.23.179. PM08 – Riacho do Navio. Evidenciando pequena poça no leito do riacho e vegetação rasteira consolidada no leito do mesmo.



Foto 4.23.180. PM08 – Riacho do Navio. Evidenciando poça no leito do riacho, vegetação consolidada no leito principal do riacho.



Foto 4.23.181. PM08 – Riacho do Navio. Evidenciando pequena poça no leito do riacho.

Metodologia de campo

a) Ictiofauna

Os peixes foram coletados em cada Ponto de Monitoramento com auxílio de apetrechos de pesca ativos e passivos, de acordo com o Plano de Trabalho aprovado pelo IBAMA para Monitoramento da Ictiofauna. A descrição sucinta destes e o esforço amostral de cada um deles são relacionados a seguir:

i) Redes de emalhar: Apetrecho passivo; foram utilizados seis painéis de redes de emalhar de 10 metros de comprimento (cada), 1,5 metros de altura, com malhas de 20, 30, 40, 50, 60 e 80 milímetros entre nós adjacentes. As redes de emalhar foram instaladas, em pontos



aleatórios de cada Ponto de Monitoramento e permaneceram ativas por 24 horas, sendo checadas a cada 6 horas. **Total do esforço amostral: 144 horas/PM.**



Foto 4.23.182. Instalação da rede de emalhar (esquerda). Exemplar de *Hypostomus pusalum* capturado com a utilização deste apetrecho de pesca (direita).

ii) **Covos:** Apetrecho passivo; foram utilizados dois covos em cada Ponto de Monitoramento, confeccionados com uma garrafa de plástico e em seu interior foi usado como isca, ração para gatos. A metodologia de instalação e checagem desse apetrecho seguiu aquela das redes de emalhar. **Total do esforço amostral: 48 horas/PM.**



Foto 4.23.183. Instalação de um Covo (esquerda). Checagem do apetrecho (direita).

iii) **Rede de Arrasto:** Apetrecho ativo; foi usada uma rede de arrasto de 10,0 metros de comprimento, 1,5 metros de altura e 5 milímetros de malha entre nós adjacentes, dotada de um saco na porção central e amarrada, nas pontas, em caibros de madeira de 2 metros de

altura. Em cada Ponto de Monitoramento foram realizados 3 horas de arrastos em pontos aleatórios ao longo de cada dia de coleta. **Total do esforço amostral: 9 horas/PM.**



Foto 4.23.184. Utilização da **rede** de arrasto (esquerda). Remoção dos espécimes coletados por este apetrecho de pesca (direita).

iv) Tarrafas: Apetrecho ativo; nas coletas de peixes foram usadas quatro tarrafas de 2,1 metros de altura, 10 metros de diâmetro e malhas de 15, 30, 60 e 70 milímetros entre nós adjacentes. Cada malha de tarrafa foi arremessada três vezes diariamente, em pontos aleatórios, totalizando 12 arremessos por dia. **Total do esforço amostral: 36 arremessos/PM.**



Foto 4.23.185. Arremesso de tarrafa (esquerda). Exemplares de *Curimatella lepidura* capturados com a utilização deste apetrecho de pesca no PM07 (direita).

v) Peneira: Apetrecho ativo; foi utilizada uma peneira de material metálico e aro em madeira com 1 metro de diâmetro e cinco milímetros de malha entre nós adjacentes. Este apetrecho



foi utilizado por 10 minutos ao longo de cada dia de monitoramento, em pontos aleatórios.

Total do esforço amostral: 30 minutos/PM.



Foto 4.23.186. Utilização de uma peneira (esquerda). Exemplares de *Hyphessobrycon* spp. capturados com a utilização deste apetrecho de pesca (direita).

vi) Puçá: Apetrecho ativo; um puçá de base triangular isósceles (base 0,8 metro e lados 0,7 metro) com rede de malha 5 milímetros entre nós adjacentes, também foi usado. Este apetrecho teve o mesmo esforço amostral da Peneira. **Total do esforço amostral: 30 minutos/PM.**



Foto 4.23.187. Utilização do puçá (esquerda). Exemplares capturados com a utilização deste apetrecho de pesca (direita).

Em seguida os peixes foram anestesiados e consequentemente eutanasiados utilizando-se 2-fenoxietanol na dose de 400 mg/L de acordo com o Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV - Resolução nº 1000, de 11 de Maio de 2012).

Posteriormente, todos os peixes foram separados em sacos plásticos (considerando os apetrechos, o horário, as características ambientais e o Ponto de Monitoramento), identificados, fixados em solução de formol diluído em água a 4% e armazenados em recipientes plásticos apropriados para transporte. Os indivíduos maiores que 15 centímetros tiveram a mesma solução injetada em sua cavidade celomática e em vários pontos de sua musculatura, a fim de se obter melhor fixação e conservação de órgãos internos.

Ocasionalmente, foram incorporados ao material coletado alguns espécimes doados por pescadores locais. Esses exemplares fazem parte do material secundário às coletas e foram adicionados a lista sistemática de espécies (dado qualitativo) por se tratarem de peixes pouco ou não amostrados pela metodologia estabelecida no Plano de Trabalho do Monitoramento da Ictiofauna. Este procedimento é de suma importância, pois contribui para o aumento da lista de espécies da Ictiofauna, bem como proporciona à equipe técnica uma avaliação dos métodos propostos *versus* espécies coletadas, com o intuito de identificar se a metodologia proposta abrange as principais espécies de peixes, inclusive daquelas utilizadas como recursos pesqueiros, e propor melhorias para o monitoramento com o intuito de avaliar o impacto do empreendimento sobre este recurso aquático.

O material coligido foi transportado até o Centro de Conservação e Manejo de Fauna da Caatinga (CEMAFAUNA) da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), onde foram triados, identificados, armazenados e posteriormente serão tombados na Coleção Ictiológica do Museu de Fauna do CEMAFAUNA.

b) Ictioplâncton:

A coleta do ictioplâncton nos Ponto de Monitoramento foi realizada com auxílio de uma rede de 300 micrômetros arrastada pela coluna d'água em tomadas superficiais e de meio/fundo (quando possível) durante 10 minutos (Figura 4.23.188). Em seguida, as amostras foram colocadas em potes plásticos graduados, fixadas em formol (solução final contendo formol a 4%), tamponada com CaCO₃ (carbonato de cálcio) na concentração de 1



grama/litro e etiquetadas. O procedimento de coleta foi realizado com auxílio de um barco equipado com motor de popa. O material também foi transportado até o CEMAFAUNA para análises em laboratório.

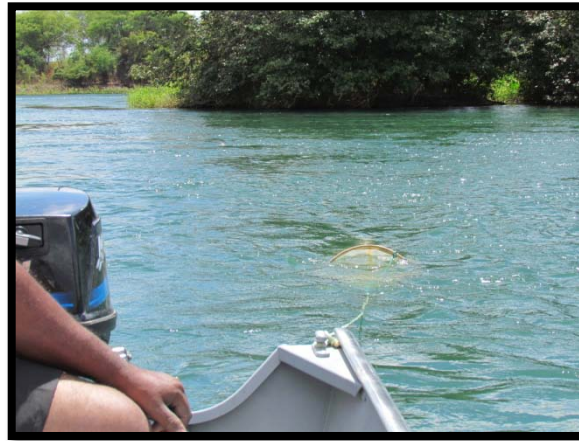


Foto 4.23.188. Coleta de ictioplâncton com rede cônica com malha de 300 micrômetros arrastada na coluna d'água.

c) Coleta de Material Genético (DNA)

Em cada incursão a campo e em cada Ponto de Monitoramento, após a coleta os indivíduos foram anestesiados e eutanasiados, como já descritos anteriormente. Posteriormente, foram colhidas amostras de musculatura, da região próxima à base da nadadeira dorsal, as amostras foram armazenadas em tubos criogênicos plásticos contendo etanol 95% e transportadas até o Laboratório de Genética Molecular do Núcleo de Ecologia Molecular do CEMAFAUNA/UNIVASF e encontram-se acondicionadas em ultrafreezer (a $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$) até que o procedimento de extração do DNA seja iniciado no mesmo laboratório.

d) Variáveis abióticas

As variáveis físico-químicas foram determinadas com o uso de sonda multiparâmetro em cada ponto de monitoramento. As variáveis analisadas foram: temperatura ($^{\circ}\text{C}$), pH, oxigênio dissolvido na água ($\text{mg.L}^{-1}\text{ O}_2$), condutividade elétrica ($\mu\text{S/cm}$), turbidez (cm) e salinidade (partes/milhão). Esses dados foram colhidos diariamente nas margens esquerda e direita de cada Ponto de Monitoramento, com exceção do PM08, no qual os dados foram retirados somente das poças que ainda resistiam no ambiente em um único dia.



Metodologia laboratorial

a) Ictiofauna

i) Triagem: O material coletado foi triado nas dependências da Coleção de Ictiologia, localizada no Museu de Fauna da Caatinga do Centro de Conservação e Manejo de Fauna da Caatinga. Para tanto se aguardou um período de sete dias após a coleta dos espécimes para fixação dos tecidos no formol, em seguida os peixes foram lavados em água corrente e transferidos para álcool (75%) para posteriores identificações (MALABARBA e REIS, 1987).

ii) Identificação: Os peixes foram separados em morfoespécies, e identificados ao menor nível taxonômico possível de acordo com (BRITSKI *et al.*, 1988; GOMES-FILHO, 1999; GROTH, 2002 e VIEIRA, 2002). As dúvidas que ainda persistem, relacionadas a poucos indivíduos serão sanadas posteriormente após consulta a especialistas em cada grupo taxonômico problemático.

iii) Curadoria: O material coletado será conservado em álcool 70% e tombado na Coleção Ictiológica do Museu de Fauna do CEMAFUNA.

iv) Análises reprodutivas: Para as análises reprodutivas o Plano Básico Ambiental 23 indica o estudo das espécies [*Prochilodus argenteus* SPIX E AGASSIZ, 1829; *Prochilodus costatus* VALENCIENNES, 1850; *Pachyurus francisci* (CUVIER, 1830); *Pachyurus squamipinnis* AGASSIZ, 1829; *Plagioscion squamosissimus* (HECKEL, 1840); *Hoplias malabaricus* (BLOCH, 1794) e *Hoplias cf. lacerdae* MIRANDA-RIBEIRO 1908], os espécimes dessas espécies que foram coletados foram medidos e pesados e serão dissecados para avaliação de suas gônadas quanto ao seu Estado de Desenvolvimento Gonadal (EDG) que será determinado de acordo com Vazzoler (1996) em estereomicroscópio. Após a definição do EDG, as gônadas devem ser removidas e pesadas em balança de precisão milésimal para posteriores cálculos estatísticos.

v) Análise da dieta: As análises de alimentação serão realizadas com as mesmas espécies dissecadas para as análises reprodutivas, como constam no PBA-23 do PISF. Os itens alimentares presentes nos estômagos serão analisados sob microscópio estereoscópico e identificados com a ajuda de literatura especializada (BORROR E DELONG, 1969; BORRELY, 1972; LEHMKUHL, 1979; STRIXINO e STRIXINO, 1982; PÉREZ, 1988; WARD e WIPPLE, 1992;



MERRIT e CUMMINS, 1996 para os invertebrados e BORRELY, 1972 e BICUDO e MENEZES, 2005 para as algas e demais organismos microscópicos). Serão ainda classificadas em categorias de acordo com sua origem, autóctone ou alóctone.

b) Ictioplâncton

i) Triagem: Para a triagem do ictioplâncton, primeiramente, foi realizada uma filtragem utilizando uma rede de malha de 500 micrômetros. Em seguida o material contido na malha foi transferido para outro recipiente para triagem do material separando o ictioplâncton dos demais organismos (zooplâncton, fitoplâncton, larvas de insetos, macrófitas aquáticas e sedimentos) utilizando um estereomicroscópio (Leica EZ4D).

ii) Curadoria: Todo ictioplâncton separado na triagem foi colocado em *eppendorfs* contendo álcool (70%), e depois etiquetado com data, localização, horário da coleta e quantidade e será depositado na Coleção de Ictiologia do Museu de Fauna da Caatinga (CEMAFAUNA/UNIVASF).

iii) Identificação: os ovos e larvas coletados foram identificados analisando o grau de flexão da notocorda e a sequência de desenvolvimento das nadadeiras e dos elementos de suporte segundo Nakatani *et al.* (2001).

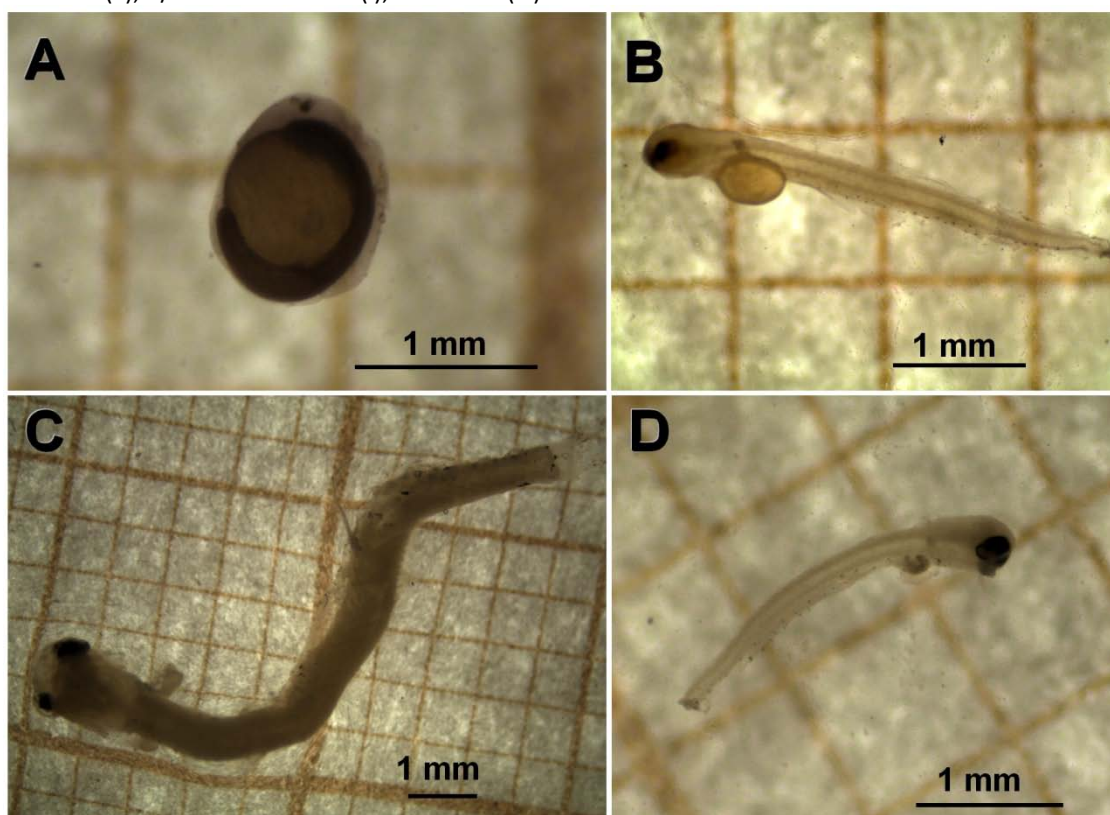
Quadro 4.23.104. Classificação das fases de desenvolvimento segundo Nakatani *et al.*, (2001).

Estágio	Ovo	Estágio	Larvas
Clivagem inicial (i)	Estágio que ocorre a formação das primeiras células.	Larval Vitelino (i)	Estágio de desenvolvimento compreendido entre a eclosão e o início da alimentação exógena (olho completo ou parcialmente pigmentado: abertura ânus e da boca).
Embrião inicial (ii)	Estágio em que ocorre a diferenciação do embrião.	Pré-flexão (ii)	Estágio de desenvolvimento que se estende desde o início da alimentação exógena até o início da flexão da notocorda com o aparecimento dos elementos de suporte da nadadeira caudal.
Cauda livre (iii)	Estágio em que a cauda se desprende do vitelo.	Flexão (iii)	Estágio de desenvolvimento que se caracteriza pelo início da flexão da notocorda, com aparecimento dos elementos de suporte da nadadeira caudal, até a completa flexão da mesma, aparecimento do botão da nadadeira pélvica e início de segmentação dos raios das nadadeiras dorsal e anal.



Estágio	Ovo	Estágio	Larvas
Embrião final (iv)	Estágio em que o embrião se encontra completamente formado e pronto para eclosão.	Pós-flexão (iv)	Estágio de desenvolvimento que se caracteriza pela completa flexão da notocorda, aparecimento do botão da nadadeira pélvica e início de segmentação dos raios das nadadeiras dorsal e anal até a completa formação dos raios das nadadeiras peitoral, absorção da nadadeira embrionária e aparecimento de escamas.

Figura 4.23.99. *Ictioplâncton* coletado nos pontos de monitoramento (PM) em diferentes fases larvais. A – ovo (ii); B/D - larval vitelino (i); C – flexão (iii).



c) Análise do Material Genético (DNA)

As amostras de tecidos coletadas para análise de DNA e encontram-se conservadas em ultrafreezer a -80°C , no Núcleo de Ecologia Molecular do Centro de Manejo e Conservação da Caatinga (CEMAFAUNA).

No Laboratório de Bioinformática do CEMAFAUNA/UNIVASF foram realizadas as análises *in silico* da variabilidade genética e inferências filogenéticas de algumas espécies encontradas



nas áreas de monitoramento do PISF, em bancos de dados genéticos específicos como NCBI (www.ncbi.nlm.nih.gov/), FISH-BOL (www.fishbol.org).

Amostras de tecidos muscular de *Astyanax bimaculatus* e *Triporthus signatus* foram processadas por meio do método de extração de DNA com Proteinase K clorofórmio-álcool, segundo Sambrook *et al.*, (1989) com modificações. Em seguida essas amostras foram analisadas em gel de agarose a 1%, depois analisada em transiluminador sob luz UV, em seguida foi feita a captura de imagem no sistema de fotodocumentação LPIX- Locus Biotecnologia e posterior quantificação das amostras em espectrofotômetro. A reação em cadeia da polimerase (PCR) foi otimizada para os gêneros *Astyanax* spp. e *Triporthus* spp. com iniciadores descritos na literatura baseados em genes mitocondriais.

Análises Estatísticas e Ecológicas

a) Ictiofauna

i) Estrutura da população: As populações amostradas foram avaliadas quanto a sua frequência pelo método de Frequência de Ocorrência Relativa (FO%), que consiste na razão entre a ocorrência de dada espécie em cada Ponto de Monitoramento, independente do número de contatos obtidos, sobre o total de pontos amostrados, vezes 100. De acordo com o resultado obtido, a espécie pode ser muito frequente (FO% = 50,1 - 100,0%), frequente (FO% = 25,0 – 50,0%) e pouco frequente (FO% = 0,1 – 24,9%). Outra análise realizada foi a da constância das espécies, a qual é similar a FO% mas neste caso considera todos os dias coletados, além dos Pontos de Monitoramento.

Também foram calculados os índices de riqueza de *Margalef* (d') com auxílio do Excel (Office 2007), de diversidade de *Shannon-Wiener* (H'), de equitabilidade de *Pielou* (J') e de similaridade de *Jaccard* (S_{ij}) com o uso do pacote estatístico PCORD (McCUNE MEFFORD, 1999).

Por fim, curvas acumulativas de espécies ou curva do coletor foram realizadas para avaliar a eficiência das incursões a campo utilizando o pacote estatístico EstimateS Win 7.52.



Os espécimes coletados com o uso das redes de emalhar foram contabilizados e pesados para o cálculo das CPUE's (Captura por Unidade de Esforço), utilizando-se o número de exemplares e a biomassa capturados por malha, como seguem as fórmulas abaixo:

$$CPUE_n = \sum_{m=1}^8 (Nm / EP_m) * 100$$

e

$$CPUE_b = \sum_{m=1}^8 (B_m / EP_m) * 100,$$

onde:

CPUE_n - Captura em número de indivíduos por unidade de esforço,

CPUE_b - Captura em biomassa por unidade de esforço;

N_m - Número de peixes capturados por malha;

B_m - biomassa de peixes capturados por malha;

EP_m - Representa o esforço em m² das redes;

m - Representa a malha utilizada na captura.

ii) Biologia reprodutiva: Os peixes utilizados para as análises reprodutivas foram medidos (comprimento padrão), pesados (peso total). Posteriormente, os indivíduos foram abertos, sexados e terão o peso de sua gônada e o Estado de Desenvolvimento Gonadal anotados de acordo com Vazzoler (1996). Esses dados serão utilizados para calcular o Índice Gonadossomático (IGS). Além disso, será calculada a proporção sexual sazonalmente para cada espécie; para tanto será utilizada a frequência absoluta analisada pelo método do Chi-quadrado (X²).

iii) Hábito alimentar: Após a dissecação, o Grau de Repleção Gástrica (GRG) dos estômagos será estimado visualmente, sendo atribuídos os seguintes valores: 1 para vazio, 2 para estômagos parcialmente cheios e 3 para totalmente cheio (adaptado de SILVA *et al.*, 2010). Posteriormente, para cada item, será calculada a Frequência de Ocorrência relativa (FO%) e



peso relativo (P%), que serão combinados em um Índice Alimentar (IAi), segundo Kawakami e Vazzoler (1980).

b) Ictioplâncton

Para verificar possíveis diferenças estatísticas entre a abundância de ovos e larvas, entre as variáveis ambientais, meses e pontos de monitoramento foi utilizado o teste não-paramétrico de *Kruskal-Wallis* (teste H). De modo a comparar amostras de mesmo tamanho ou desiguais evidenciando sua dinâmica espacial/temporal, a diversidade das espécies, suas comunidades bem como a interação com fatores abióticos (AYRES *et al*, 2007).

A estimativa da densidade de ovos e larvas obtidos em cada unidade amostral será expressa em número por 10m³, conforme Tanaka (1973), modificado segundo Severi (1997), a partir do cálculo do volume de água filtrada. A densidade de larvas para o período (seco ou chuvoso) e estação refere-se à densidade média.

4.23.7.5. Resultados e Discussão

Dados Abióticos dos Pontos de Monitoramento

A dinâmica e estrutura da comunidade de peixes são reguladas tanto por fatores bióticos como por fatores abióticos. Estes fatores não devem ser analisados separadamente, porém alguns estudos demonstram que em muitas situações, principalmente em ambientes instáveis, os fatores abióticos exercem um papel preponderante na estruturação destas comunidades (ZALEWSKI *et al*, 1985; ZALEWSKI *et al*, 1990; BRAZNER *et al*, 1997). A utilização de parâmetros abióticos tem sido amplamente empregada na avaliação da qualidade da água, o que está diretamente relacionado às características naturais de cada ambiente e principalmente ao tipo de uso da terra no entorno das bacias de drenagem (SILVA *et al*, 2010). Um dos principais parâmetros utilizados na avaliação da qualidade da água é a turbidez, pois está diretamente relacionada aos processos erosivo-depositivos dos cursos d'água, que, por sua vez, é positivamente alterada com a maior intensidade do uso do solo (RAPOSO *et al*, 2010).



Para os oito Pontos de Monitoramento amostrados foram aferidos os seguintes parâmetros físicos e químicos da água: temperatura, pH, oxigênio dissolvido (OD), condutividade, turbidez e salinidade. O oxigênio dissolvido (OD) é necessário para manter as condições de vida dos seres que vivem na água, e, portanto, é um parâmetro importante na análise da poluição de um rio. O OD é consumido pelos seres vivos, especialmente os organismos decompositores de matéria orgânica. A concentração de OD na água aumenta por fotossíntese de plantas e algas aquáticas ou por reação, no contato com a atmosfera.

O pH expressa o grau de acidez ou alcalinidade da água, em valores de 0 a 14, sendo que valores inferiores a 7 indicam águas ácidas e valores superiores a 7 indicam águas alcalinas. O pH do meio (água) controla as reações químicas de muitos outros poluentes. Valores baixos de pH aceleram a decomposição de materiais potencialmente tóxicos. Valores altos de pH podem levar a um aumento na concentração de amônia, que é tóxica para os peixes.

A condutividade é medida em $\mu\text{S}/\text{cm}$ e expressa a capacidade da água de conduzir corrente elétrica. Alguns fatores podem interferir nesta propriedade física, como a quantidade de íons dissolvidos e a temperatura que, por sua vez, altera a mobilidade destes íons.

A turbidez é um parâmetro que indica a quantidade de solutos dissolvidos na coluna d'água e pode ser utilizada como uma medida indireta de transparência.

A salinidade indica a quantidade de sais dissolvidos na água, podendo variar de acordo com as condições físicas ambientais, como o tipo de solo ou com a decomposição da matéria orgânica.

O Quadro a seguir apresenta os valores médios dos parâmetros ambientais registrados durante o período de estudo nos diferentes Pontos de Monitoramento. Valores médios dos parâmetros físicos e químicos da água nos diferentes pontos de monitoramento amostrados durante a estação seca. Onde OD indica o nível de oxigênio dissolvido na água.

As maiores variações nos fatores abióticos foram observadas para turbidez e condutividade porém estes parâmetros podem variar conjuntamente, ou seja, quanto maior a turbidez, maior será a condutividade. Durante as discussões das diferenças encontradas entre os ambientes amostrados, a turbidez também será utilizada como um indicativo da qualidade



da água e do uso da terra, mesmo não tendo sido realizada uma avaliação mais criteriosa da ocupação humana e uso da terra nos pontos amostrados.

As variações nas comunidades de peixes amostradas nos Pontos de Monitoramento e as variáveis abióticas serão correlacionadas ao longo do texto, onde serão feitas considerações sobre a qualidade da água e sua relação com os resultados obtidos.



Quadro 4.23.105. Valores dos parâmetros físico-químicos avaliados nos Pontos de Monitoramento amostrados no mês de Agosto de 2012.

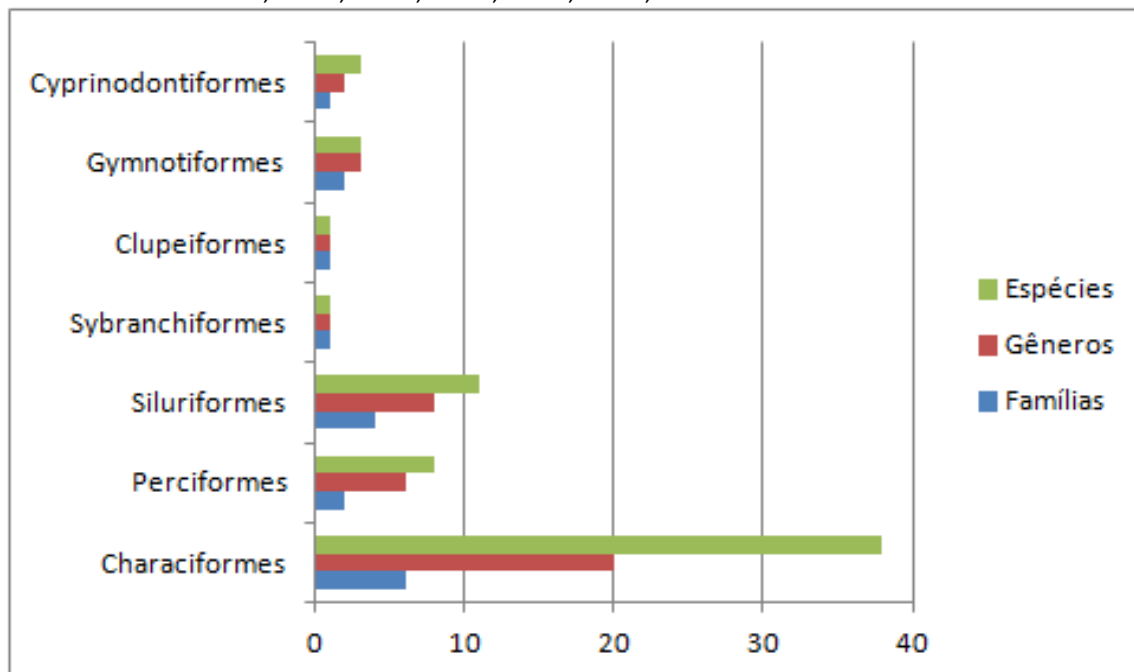
Ponto de Monitoramento	Temperatura (°C)	pH	OD (mg.L ⁻¹)	Condutividade (µS)	Turbidez (NTU)	Salinidade (ppm)
PM01	22.56	8.35	5.20	50.69	1.06	0.00
PM02	22.82	7.44	9.45	54.36	2.21	0.00
PM03	23.50	9.05	8.47	79.48	1.34	0.00
PM04	24.35	8.47	8.50	71.13	1.66	0.00
PM05	25.05	8.93	6.67	292.30	21.35	0.00
PM06	24.66	8.58	8.41	298.80	8.38	0.01
PM07	22.84	8.53	6.72	661.80	99.65	0.43
PM08	26.50	8.17	10.07	489.07	35.40	0.16



Ictiofauna

Durante a amostragem dos oito pontos de monitoramento foram coletados 17.737 exemplares de 65 espécies, distribuídas em sete ordens, 17 famílias e 42 gêneros (Figura 4.23.100). No Brasil as ordens Siluriformes e Characiformes se alternam como as mais abundantes nos diversos ecossistemas. Nesse monitoramento a ordem Characiformes foi a mais representativa, com 38 espécies, seguida pela ordem Siluriformes com 11 espécies e Perciformes com oito espécies capturadas. As famílias mais representativas foram Characidae com 28 espécies, Loricariidae e Cichlidae com sete espécies cada.

Figura 4.23.100. Número de Famílias, Gêneros e Espécies, por Ordem taxonômica, para os pontos de monitoramento PM01, PM02, PM03, PM04, PM05, PM06, PM07 e PM08.



Rosa *et al.* (2003) compilaram os dados da ictiofauna existentes na região Nordeste até 2003 e indicaram que as ordens Siluriformes (101 espécies) e Characiformes (89 espécies) são as mais abundantes da região com as famílias Characidae (50 espécies) e Loricariidae (34 espécies) sendo as mais representativas. Outro resultado semelhante foi obtido por Soares e Barbosa (2009) no levantamento preliminar da ictiofauna do Rio São Francisco. Os autores identificaram a ordem Siluriforme também como àquela que continha o maior número de famílias, gêneros e espécies.



Os resultados obtidos nos pontos amostrados até então revelaram um maior número de famílias e gêneros, e abundância relativa da ordem Characiformes corroborando os resultados encontrados por Soares e Barbosa (2009). Dados semelhantes aos encontrados pelo presente estudo foram também observados por Medeiros e Maltchik (2001) na bacia do rio Taperoá; por Medeiros *et al.* (2006) na bacia do rio Curimataú (PB) e também em ambientes aquáticos naturais e artificiais da região semiárida nas sub-bacias do rio Moxotó, rio Una, rio Ipanema, rio Seridó, rio Espinharas e Piancó-Piranhas-Açú por Silva (2008).

A metodologia de coleta descrita no Plano de Trabalho de Monitoramento da Ictiofauna do PISF propõem a utilização de arrasto de malha 5 mm entrenós é uma forma de coleta altamente eficiente que permite realizar uma varredura ao longo de toda a coluna d'água, além do substrato, capturando, assim, todos os indivíduos de tamanho maior ou igual à malha utilizada. Este apetrecho de pesca é utilizado em áreas rasas, como margens, praias e poças, onde se concentram espécies de menor porte e alevinos, como as quatro espécies de "piabas" da ordem Characiformes, que apresentaram maiores abundâncias relativas.

Outro fato relevante a ser destacado é que as coletas se distribuem ao longo do dia, cobrindo apenas pequenos períodos crepusculares (ao amanhecer e ao entardecer), quando as espécies da ordem Siluriformes, em geral, estão mais ativas, forrageando. As artes de pesca mais propensas a capturar peixes da ordem Siluriformes são as redes de emalhar, que ficam expostas por um período de 24 horas. Entretanto, este apetrecho além de ser utilizado em apenas um dia, como proposto no Plano de Trabalho, possui baixa eficiência quando comparado aos demais. Estes dois fatos em conjunto podem ter contribuído de maneira sinérgica para que os resultados obtidos no monitoramento fossem discrepantes dos obtidos no levantamento realizado por Rosa *et al.* (2003) e Soares e Barbosa (2009), sendo, portanto, a ordem Characiformes mais abundante em número de espécies capturadas em todos os pontos de monitoramento.



Quadro 4.23.106. Lista preliminar de espécies coletadas nos Pontos de Monitoramento da Ictiofauna (PM01, PM02, PM03, PM04, PM05, PM06, PM07 e PM08) no Projeto de Integração do rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional no ano de 2012 (Estação seca).

NOMENCLATURA TAXONÔMICA	CITES	ENDÊMICA	EXÓTICA	TRANSLOCADA	MIGRADORA	SENSÍVEL	NOME COMUM
<i>ORDEM CLUPEIFORMES</i>							
<i>Família Engraulidae</i>							
<i>Anchoviella vaillanti (Steindachner, 1908)</i>	N.A.	X					Manjuba
<i>ORDEM CHARACIFORMES</i>							
<i>Família Curimatidae</i>							
<i>Curimatella lepidura (Eigenmann & Eigenmann, 1889)</i>	N.A.						Branquinha
<i>Steindachnerina notonota (Miranda-Ribeiro, 1937)</i>	N.A.						Branquinha
<i>Família Prochilodontidae</i>							
<i>Prochilodus costatus Valenciennes, 1850</i>	N.A.	X					Curimatã
<i>Família Anostomidae</i>							
<i>Leporinus elongatus Valenciennes, 1850</i>	N.A.				X		Piau
<i>Leporinus friderici (Bloch, 1794)</i>	N.A.				X		Piau
<i>Leporinus marcgravii Lütken, 1875</i>	N.A.				X		Piau
<i>Leporinus taeniatus Lütken, 1875</i>	N.A.				X		Piau
<i>Schizodon knerii (Steindachner, 1875)</i>	N.A.				X		Piau
<i>Família Crenuchidae</i>							
<i>Characidium bimaculatum Fowler, 1941</i>	N.A.				X		Canivete
<i>Família Characidae</i>							
<i>Metynnis maculatus (Kner, 1858)</i>	N.A.			X			Pacu / CD



NOMENCLATURA TAXONÔMICA	CITES	ENDÊMICA	EXÓTICA	TRANSLOCADA	MIGRADORA	SENSÍVEL	NOME COMUM
<i>Metynnis sp1.</i>	N.A.						Pacu / CD
<i>Metynnis sp2.</i>	N.A.						Pacu / CD
<i>Metynnis sp3.</i>	N.A.						Pacu / CD
<i>Serrasalmus brandtii</i> Lütken, 1875	N.A.						Pirambeba
<i>Tetragonopterinae sp1.</i>	N.A.						Piaba / Lambari
<i>Tetragonopterus chalceus</i> Spix & Agassiz, 1829	N.A.						Maria-do-oião
<i>Tetragonopterus sp1.</i>	N.A.						Piaba / Lambari
<i>Compsura heterura</i> Eigenmann, 1915	N.A.					X	Piaba / Lambari
<i>Serrapinnus heterodon</i> (Eigenmann, 1915)	N.A.						Piaba / Lambari
<i>Serrapinnus piaba</i> (Lütken, 1875)	N.A.						Piaba / Lambari
<i>Astyanax bimaculatus</i> (Linnaeus, 1758)	N.A.						Piaba-do-rabo-amarelo
<i>Astyanax eigenmanniorum</i> (Cope, 1894)	N.A.					X	Piaba / Lambari
<i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier, 1819)	N.A.					X	Piaba-do-rabo-vermelho
<i>Astyanax scabripinnis</i> (Jenyns, 1842)	N.A.					X	Piaba / Lambari
<i>Bryconops affinis</i> (Günther, 1864)	N.A.				X		Atum
<i>Hemigrammus brevis</i> Ellis, 1911	N.A.	X				X	Piaba / Lambari
<i>Hemigrammus gracilis</i> (Lütken, 1875)	N.A.					X	Piaba / Lambari
<i>Hemigrammus marginatus</i> Ellis, 1911	N.A.					X	Piaba / Lambari
<i>Hemigrammus sp1.</i>	N.A.						Piaba / Lambari
<i>Hyphessobrycon sp1.</i>	N.A.						Piaba / Lambari



NOMENCLATURA TAXONÔMICA	CITES	ENDÊMICA	EXÓTICA	TRANSLOCADA	MIGRADORA	SENSÍVEL	NOME COMUM
<i>Hyphessobrycon sp2.</i>	N.A.						Piaba / Lambari
<i>Moenkhausia costae (Steindachner, 1907)</i>	N.A.					X	Piaba / Lambari
<i>Moenkhausia sanctaefilomenae (Steindachner, 1907)</i>	N.A.						Piaba / Lambari
<i>Piabina argentea Reinhardt, 1867</i>	N.A.					X	Piaba / Lambari
<i>Psellogrammus kennedyi (Eigenmann, 1903)</i>	N.A.						Piaba / Lambari
<i>Triportheus guentheri (Garman, 1890)</i>	N.A.						Sardinha / Piaba Facão
<i>Triportheus signatus (Garman, 1890)</i>	N.A.						Sardinha / Piaba Facão
Família Erythrinidae							
<i>Hoplias malabaricus (Bloch, 1794)</i>	N.A.						Traíra
ORDEM SILURIFORMES							
Família Callichthyidae							
<i>Callichthys callichthys (Linnaeus, 1758)</i>	N.A.						Bufão
<i>Hoplosternum littorale (Hancock, 1828)</i>	N.A.			X			Bufão
Família Loricariidae							
<i>Parotocinclus sp1.</i>	N.A.					X	Cascudinho
<i>Parotocinclus sp2.</i>	N.A.					X	Cascudinho
<i>Rineloricaria sp1.</i>	N.A.						Rabo-de-chicote
<i>Hypostomus auroguttatus Kner, 1854</i>	N.A.						Cascudo
<i>Hypostomus pusalum (Starks, 1913)</i>	N.A.						Cascudo
<i>Hypostomus sp1.</i>	N.A.						Cascudo



NOMENCLATURA TAXONÔMICA	CITES	ENDÊMICA	EXÓTICA	TRANSLOCADA	MIGRADORA	SENSÍVEL	NOME COMUM
<i>Rhinelepis aspera</i> Spix & Agassiz, 1829	N.A.						Cari
Família Pseudopimelodidae							
<i>Lophiosilurus alexandri</i> Steindachner, 1876	N.A.						Pacamã
Família Auchenipteridae							
<i>Trachelyopterus galeatus</i> (Linnaeus, 1766)	N.A.	X					Cangati
ORDEM GYMNOTIFORMES							
Família Gymnotidae							
<i>Gymnotus carapo</i> Linnaeus, 1758	N.A.						Sarapó / Tuvira
Família Sternopygidae							
<i>Eigenmannia virescens</i> (Valenciennes, 1836)	N.A.						Sarapó / Tuvira
<i>Sternopygus macrurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	N.A.	X					Sarapó / Tuvira
ORDEM CYPRINODONTIFORMES							
Família Poeciliidae							
<i>Pamphorichthys hollandi</i> (Henn, 1916)	N.A.			X			Barrigudinho / Guarú
<i>Poecilia reticulata</i> Peters, 1860	N.A.			X			Barrigudinho / Guarú
<i>Poecilia vivipara</i> Bloch & Schneider, 1801	N.A.						Barrigudinho / Guarú
ORDEM SYNBRANCHIFORMES							
Família Synbranchidae							
<i>Synbranchus marmoratus</i> Bloch, 1785	N.A.						Mussum
ORDEM PERCIFORMES							

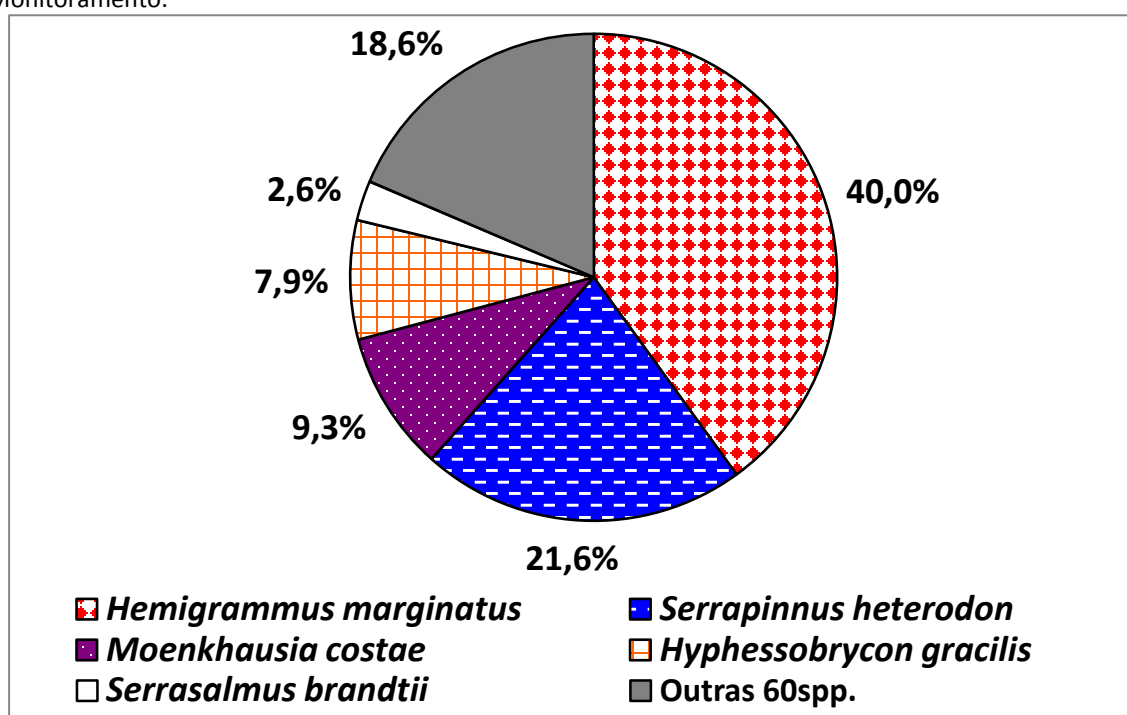


NOMENCLATURA TAXONÔMICA	CITES	ENDÊMICA	EXÓTICA	TRANSLOCADA	MIGRADORA	SENSÍVEL	NOME COMUM
<i>Família Scianidae</i>							
<i>Plagioscion auratus (Castelnau, 1855)</i>	N.A.						Corvina preta
<i>Família Cichlidae</i>							
<i>Astronotus ocellatus (Agassiz, 1831)</i>	N.A.			X			Oscar
<i>Cichla monoculus Spix & Agassiz, 1831</i>	N.A.			X			Tucunaré
<i>Cichlasoma orientale Kullander, 1983</i>	N.A.						Corró
<i>Cichlasoma sanctifranciscense Kullander, 1983</i>	N.A.						Corró
<i>Crenicichla lepidota Heckel, 1840</i>	N.A.						Jacundá
<i>Crenicichla menezesi Ploeg, 1991</i>	N.A.						Jacundá
<i>Oreochromis niloticus (Linnaeus, 1758)</i>	N.A.		X				Tilápia



As cinco espécies mais abundantes somaram 81,4% do total de indivíduos coletados, sendo elas: *Hemigrammus marginatus* (40,0%), *Serrapinnus heterodon* (21,6%), *Moenkhausia costae* (9,3%), *Hemigrammus gracilis* (7,9%), *Serrasalmus brandtii* (2,6%). Estas espécies pertencem a Família Characidae (Ordem Characiformes) o que ressalta ainda mais sua importância nas bacias do semiárido e a maior susceptibilidade destes peixes ao esforço amostral determinado pelo Plano de Trabalho de Monitoramento da Ictiofauna, como discutido anteriormente.

Figura 4.23.101. Percentual das cinco espécies mais abundantes coletadas nos oito Pontos de Monitoramento.



Das 65 espécies registradas nos oito pontos de monitoramento, sete (10,7%) são introduzidas, sendo duas (3%) exóticas (*Poecilia reticulata* e *Oreochromis niloticus* - de fora do Brasil) e cinco (aprox. 7%) translocadas (*Astronotus ocellatus*, *Pamphorichthys hollandi*, *Hoplosternum littorale*, *Cichla monoculus* e *Metynnis maculatus*) de outras bacias brasileiras.



Quadro 4.23.107. Espécies alóctones registradas em oito pontos de monitoramento da ictiofauna do PISF.

Exóticas	Translocadas
<i>Poecilia reticulata</i>	<i>Astronotus ocellatus</i>
<i>Oreochromis niloticus</i>	<i>Pamphorichthys hollandi</i>
	<i>Hoplosternum litorale</i>
	<i>Cichla monoculus</i>
	<i>Metynnis maculatus</i>

O número de espécies introduzidas registradas nos oito Pontos de Monitoramento foi significativo (cerca de 11%) quando comparado a outros estudos da região semiárida do Brasil, porém é importante ressaltar que apenas duas espécies, *Poecilia reticulata* e *Oreochromis niloticus*, corresponderam a 90,47% da abundância total de peixes introduzidos capturados.

Peixes da Família Poeciliidae, como *Poecilia reticulata*, são altamente resistentes a condições ambientais adversas, além de reproduzirem-se ao longo de todo o ano devido a sua natureza vivípara, tornando-se bastante abundantes em ambientes lênticos e semi-lênticos, onde se concentraram as amostragens. Já a espécie *Oreochromis niloticus*, conhecida popularmente como Tilápia, vem sendo introduzida em bacias de todo o Brasil pela fuga de tanques de criação em pisciculturas e, principalmente por “peixamentos” realizados, inclusive, por programas governamentais em açudes do DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra a Seca). Ambos os fatos devem explicar a alta abundância entre as espécies introduzidas capturadas.

Frequência de ocorrência relativa (FO%)

A espécie *Serrasalmus brandtii* esteve presente nos oito (100%) dos Pontos de Monitoramento, sendo considerada a espécie com maior frequência de ocorrência nos pontos; seguida por *Hoplias malabaricus* e *Hemigrammus marginatus* ambas as espécies presentes em sete (87,5%) dos oito pontos. *Hemigrammus marginatus* esteve ausente apenas do PM08, possivelmente porque a espécie em questão é sensível a alterações ambientais e o ponto em questão está com baixo nível hidrológico, com as características físicas e químicas alteradas (segundo maior valor de condutividade elétrica, segundo maior



valor de turbidez, segundo maior valor de salinidade, maior temperatura da água) e, devido às características anteriores, só pelo fato de ter sido amostrado durante um dia. *Hoplias malabaricus* esteve ausente apenas do PM03 talvez pelas características do habitat (ausência ou quase ausência de lama no substrato) ou pelo fato de existir outros carnívoros (*Cichla monoculus* e *Serrasalmus brandtii*) que podem estar dominando como predadores topo no ambiente.

As espécies *Astyanax bimaculatus*, *Hemigrammus gracilis* e *Serrapinnus piaba* foram encontradas em seis dos oito Pontos de Monitoramento e também estiveram entre as mais frequentes.

Com relação às espécies menos frequentes, várias foram encontradas em apenas um Ponto de Monitoramento; as espécies *Lophiosilurus alexandrii* e *Rineloricaria* sp1. estavam presentes apenas no PM01, *Hyphessobrycon* sp2., *Hypostomus* cf. *auroguttatus*, *Leporinus elongatus* e *Rhinelepis aspera*, apenas no PM02, *Anchoviella vaillanti* apenas no PM03, *Hypostomus* sp1. *Parotocinclus* sp2. *Piabina argentea* e *Sternopygus macrurus* apenas no PM05, *Plagioscion auratus* apenas no PM06, *Callichthys callichthys*, *Hemigrammus* sp1., *Leporinus marcgravi* e *Tetragonopterus* sp1. apenas no PM07.

Quadro 4.23.108. Ocorrência das espécies coletadas nos Pontos de Monitoramento.

Espécie	PM01	PM02	PM03	PM04	PM05	PM06	PM07	PM08
<i>Anchoviella vaillanti</i>			x					
<i>Curimatella lepidura</i>							x	x
<i>Steindachnerina notonota</i>							x	x
<i>Prochilodus costatus</i>					x	x	x	x
<i>Leporinus elongatus</i>		x						
<i>Leporinus friderici</i>	x	x					x	
<i>Leporinus marcgravi</i>							x	
<i>Leporinus taeniatus</i>		x			x		x	



Espécie	PM01	PM02	PM03	PM04	PM05	PM06	PM07	PM08
<i>Schizodon knerii</i>	x	x					x	
<i>Characidium bimaculatum</i>							X	
<i>Metynnis maculatus</i>					x			
<i>Metynnis sp1.</i>			x	x				
<i>Metynnis sp2.</i>			x	x				
<i>Metynnis sp3.</i>	x	x						
<i>Serrasalmus brandtii</i>	x	x	x	x	x	x	x	X
<i>Tetragonopterinae sp1.</i>	x	X						
<i>Tetragonopterus chalceus</i>					x		x	X
<i>Tetragonopterus sp1.</i>							x	
<i>Compsura heterura</i>	x	x					x	
<i>Serrapinnus heterodon</i>					x	x	x	X
<i>Serrapinnus piaba</i>	x	x	x		x		x	X
<i>Astyanax bimaculatus</i>	x	x			x	x	x	X
<i>Astyanax eigenmanniorum</i>						x		X
<i>Astyanax fasciatus</i>		x					x	
<i>Astyanax scabripinnis</i>					x	X		
<i>Bryconops affinis</i>	x	x	x	x				
<i>Hemigrammus brevis</i>		x			x	x	x	
<i>Hemigrammus gracilis</i>	x	x	x		x	x	x	
<i>Hemigrammus marginatus</i>	x	x	x	x	x	x	X	



Espécie	PM01	PM02	PM03	PM04	PM05	PM06	PM07	PM08
<i>Hemigrammus sp1.</i>							x	
<i>Hyphessobrycon sp1.</i>	x	x			x			
<i>Hyphessobrycon sp2.</i>		x						
<i>Moenkhausia costae</i>			x		x	x	x	X
<i>Moenkhausia sanctaefilomenae</i>	x	x						
<i>Piabina argentea</i>					x			
<i>Psellogrammus kennedyi</i>						x	x	x
<i>Triportheus guentheri</i>							x	X
<i>Triportheus signatus</i>					x	x	x	X
<i>Hoplias malabaricus</i>	x	x		x	x	x	x	X
<i>Callichthys callichthys</i>							x	
<i>Hoplosternum littorale</i>	x					x		X
<i>Parotocinclus sp1.</i>			x		X			
<i>Parotocinclus sp2.</i>					x			
<i>Rineloricaria sp1.</i>	x							
<i>Hypostomus auroguttatus</i>		x						
<i>Hypostomus pusalum</i>	x				x	x	x	X
<i>Hypostomus sp1.</i>					x			
<i>Rhinelepis aspera</i>		X						
<i>Lophiosilurus alexandri</i>	x							
<i>Trachelyopterus galeatus</i>			x	x	x		x	



Espécie	PM01	PM02	PM03	PM04	PM05	PM06	PM07	PM08
<i>Gymnotus carapo</i>				x				X
<i>Eigenmannia virescens</i>	x	x						
<i>Sternopygus macrurus</i>					x			
<i>Pamphorichthys hollandi</i>	x	x	x	x				
<i>Poecilia reticulata</i>			x		x	x	x	
<i>Poecilia vivipara</i>			x		x	x	x	X
<i>Synbranchus marmoratus</i>					x	x	x	
<i>Plagioscion auratus</i>						x		
<i>Astronotus ocellatus</i>					x	x		
<i>Cichla monoculus</i>	x		x		x	x		
<i>Cichlasoma orientale</i>					x			
<i>Cichlasoma sanctifranciscense</i>	x	x	x		x		x	
<i>Crenicichla lepidota</i>					x	x		
<i>Crenicichla menezesi</i>	x	x			x	X		
<i>Oreochromis niloticus</i>			x	x	x	x		X

As espécies encontradas como mais abundantes e frequentes no presente estudo estão de acordo com os dados obtidos em vários trabalhos desenvolvidos na região semiárida brasileira (MEDEIROS E MALTCHIK 2001; ROSA *et al.*, 2003; MEDEIROS *et al.*, 2006; SILVA, 2008), nos quais os autores também encontraram poucas espécies com ampla frequência de ocorrência e várias espécies com valores baixos.



Abundância Relativa por Ponto de Monitoramento (%)

Em todos os pontos de monitoramento as espécies de Characiformes de pequeno porte foram mais abundantes, como *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus gracilis* e *Serrapinnus heterodon*. A espécie *H. marginatus* foi abundante em cinco dos oito pontos de monitoramento, tendo maiores valores nos pontos PM01, PM02, PM03 e PM04, localizados no rio São Francisco, além da localidade PM05 (Figuras 4.23.102 a 106), no Rio Pajeú, *H. gracilis* foi a mais abundante em PM06 (Figuras 4.23.107) e *S. heterodon* em PM07 Figuras 4.23.108) e PM08 (Figuras 4.23.109). No presente estudo a grande abundância das espécies de Characiformes, especialmente da família Characidae, pode estar relacionada a fatores como esforço amostral e eficiência dos apetrechos de pesca, características biológicas das espécies de pequeno porte e características do habitat. As cinco espécies mais abundantes somaram 81,4% do total de indivíduos coletados e são elas: *Hemigrammus marginatus* (40,0%), *Serrapinnus heterodon* (21,6%), *Moenkhausia costae* (9,3%), *Hemigrammus gracilis* (7,9%), *Serrasalmus brandtii* (2,6%).

Com relação ao esforço amostral era de se esperar que as espécies de menor porte fossem capturadas em maior abundância; pois embora o esforço amostral da rede de emalhar tenha sido de 24h por Ponto de Monitoramento (de acordo com o Plano de Trabalho) esse apetrecho tem baixa eficiência por se tratar de um método de busca passiva; entretanto, a rede de arrasto (5 mm) (método bastante eficiente por ser um método de busca ativa e por amostrar diversos microhabitats - coluna d'água, fundo de rio, região limnética, região nectônica) (MEDEIROS *et al.*, 2010) foi utilizada durante o dia (9 horas por Ponto de Monitoramento), cobrindo apenas pequenos períodos crepusculares, ao amanhecer e ao entardecer horários estes em que as espécies da ordem Siluriformes, no geral, estão mais ativas forrageando. Desta forma as artes de pesca que seriam mais propensas a capturar peixes da ordem Siluriformes (redes de emalhar) foram expostas por um pequeno período de tempo.

Com relação à biologia das espécies pode-se destacar que as espécies de pequeno porte de Characiformes apresentam, de acordo com a literatura, estratégia reprodutiva do tipo "r estrategista" no qual as espécies investem maior quantidade de energia em expandir suas populações desovando centenas/milhares de ovos diversas vezes ao longo do ano, em



detrimento da estratégia adotada por diversos exemplares da ordem Siluriformes que são “K estrategistas”, estratégia em que existe um maior investimento em energia dos pais em poucos ovos e cuidado parental desenvolvido.

As características físicas e estruturais do habitat como, a presença de bancos de macrófitas, de algas e de diversos microhabitats, contribuem para a grande quantidade de espécies de pequeno porte como é o caso do encontrado nos PM01, PM02, PM03, PM04, PM05 e PM06. A composição do habitat marginal já foi estudada de maneira geral no Semiárido brasileiro por Medeiros *et al.* (2008) estes autores evidenciam nestes locais que o habitat marginal e a composição do substrato não são homogênea espaço-temporalmente, sendo essa uma característica importante no estabelecimento dos nichos ecológicos. Diversos estudos ainda ressaltam a importância da presença de macrófitas e plantas semiaquáticas para a comunidade de peixes, principalmente de espécies de pequeno porte e alevinos, servindo de alimento e abrigo contra predadores (MESCHIATTI *et al.*, 2000; VONO e BARBOSA, 2001; AGOSTINHO *et al.*, 2002; PELICICE *et al.*, 2005; SHIMA *et al.* 2008).

As características limnológicas também podem trazer inferências a cerca da composição da ictiofauna nos Pontos de Monitoramento estudados. Os maiores valores de turbidez foram encontrados nos PM07, PM08 e PM05. Com relação aos pontos PM07 e PM08 essa característica provavelmente está relacionada ao baixo nível hidrológico dos ambientes e com relação ao PM05, essa característica pode ser considerada um caso a parte dentre os demais citados, pois o Rio Pajeú visualmente é um rio de pequeno porte, com águas transparentes, presença de vegetação ciliar e grande diversidade de microhabitats, como bancos de macrófitas e algas filamentosas. O fato de ter sido registrado o terceiro maior valor de turbidez no PM05 pode estar relacionado ao fato de haver uma comunidade ribeirinha em suas margens, que o utiliza para captação de água para irrigação. Como a aferição deste parâmetro foi em um local pontual, o resultado pode refletir apenas uma variação também pontual, já que este valor não condiz com a realidade observada em campo.

De acordo com Rodrigues (2007) a turbidez indica a concentração de partículas sólidas presentes na coluna d'água e seu aumento em ambientes aquáticos pode estar relacionado ao processo de eutrofização natural e a consequente redução na qualidade da água. Essa



autora sugere, ainda, que estas alterações na qualidade da água podem, dentre outras, provocar mudanças profundas na estrutura da comunidade de peixes.

A maior abundância relativa encontrada para a espécie *H. marginatus* nos PM01, PM02, PM03, PM04 e PM05 e para *H. gracilis* no PM06 e sua baixa abundância e/ou ausência nos PM07 e PM08 podem estar relacionadas à maior sensibilidade que essas espécies têm as variações na qualidade ambiental, podendo estas espécies serem utilizadas como bioindicadoras de qualidade ambiental ao longo do projeto.

Com relação aos valores de temperatura, salinidade e condutividade, os maiores valores foram registrados no PM07 (Açude Barra do Juá) e no PM08 (riacho do Navio). Estes ambientes encontravam-se com baixo nível hidrológico, especialmente o PM08, que era formado por apenas algumas poças no leito principal do riacho. A baixa abundância de *Hemigrammus gracilis* no PM07 e sua ausência do PM08, além da total ausência da espécie *Hemigrammus marginatus* nos dois locais citados, provavelmente estão relacionadas à escassez hídrica, tendo em vista que estas espécies são sensíveis a condições estressantes, tais como alterações na qualidade da água. Vale salientar que o baixo nível hidrológico encontrado nesse local é normal para rios e riachos da região semiárida na estação seca (MALTCHIK e MEDEIROS, 2001; MEDEIROS E MALTCHIK, 2001; MEDEIROS *et al.*, 2006, 2010).

Figura 4.23.102. Abundância relativa das espécies de peixe capturadas no PM01 - Rio São Francisco - Captação do Eixo Norte.

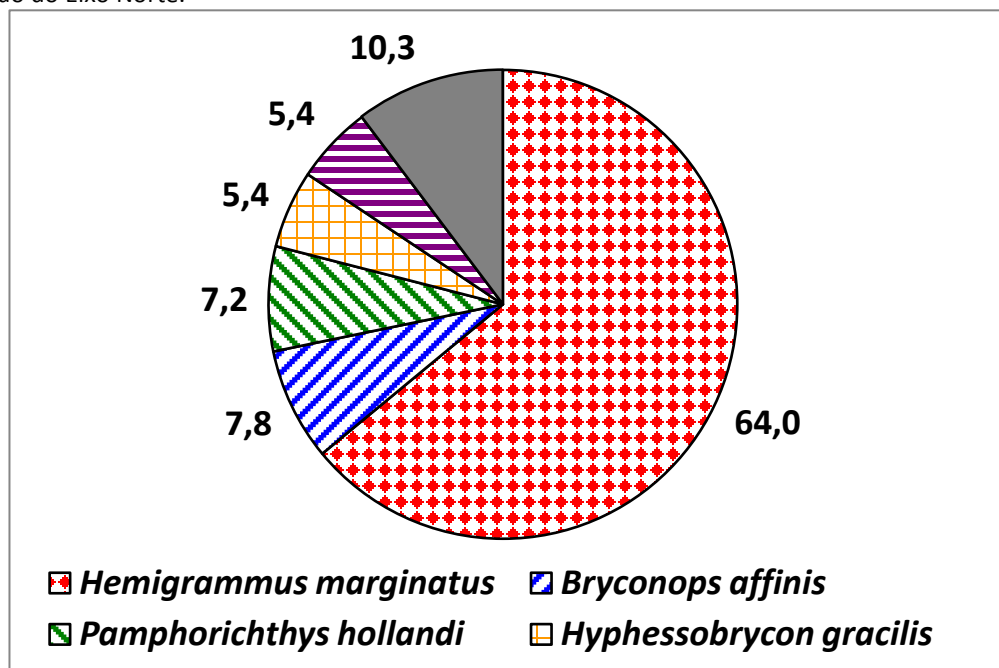


Figura 4.23.103. Abundância relativa das espécies de peixe capturadas no PM02 - Rio São Francisco - Captação do Eixo Norte.

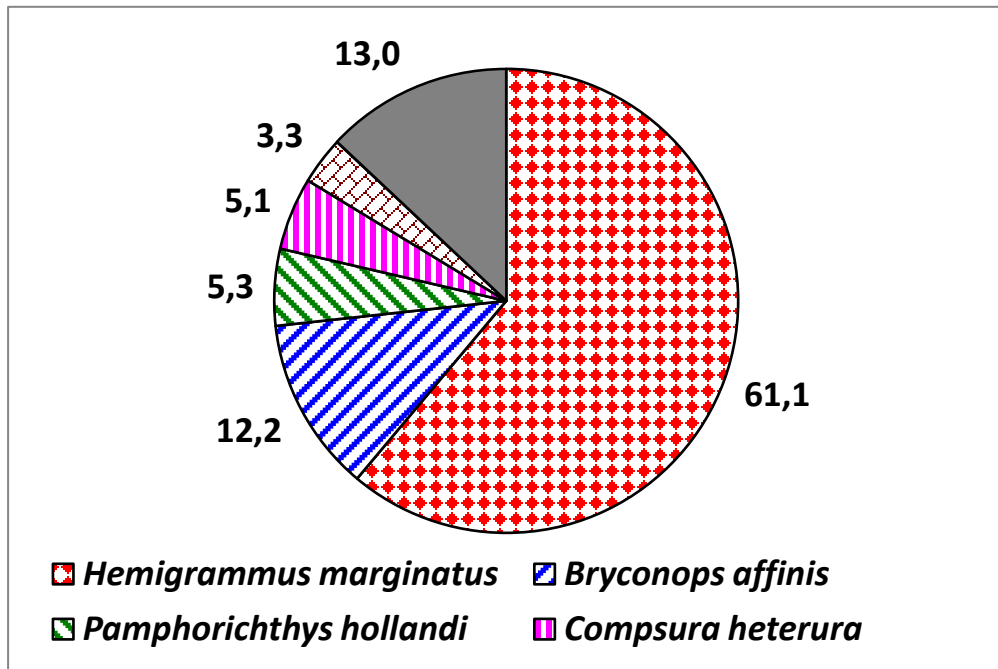


Figura 4.23.104. Abundância relativa das espécies de peixes capturas no PM03 - Lago Itaparica - Captação de Eixo Leste.

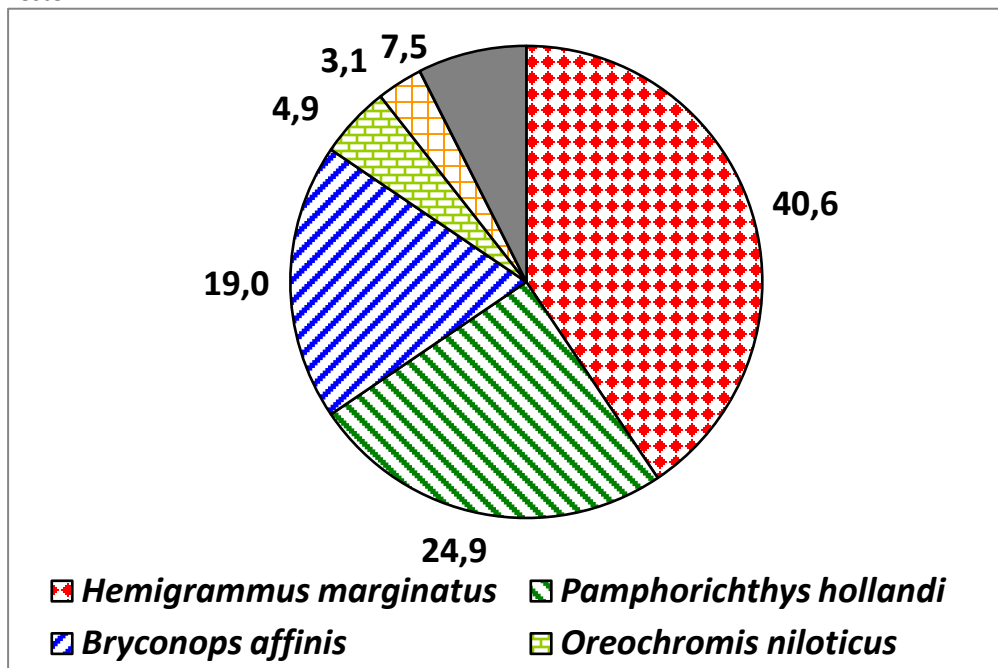


Figura 4.23.105. Abundância relativa das espécies de peixe coletadas no PM04 - Lago Itaparica - Captação do Eixo Leste.

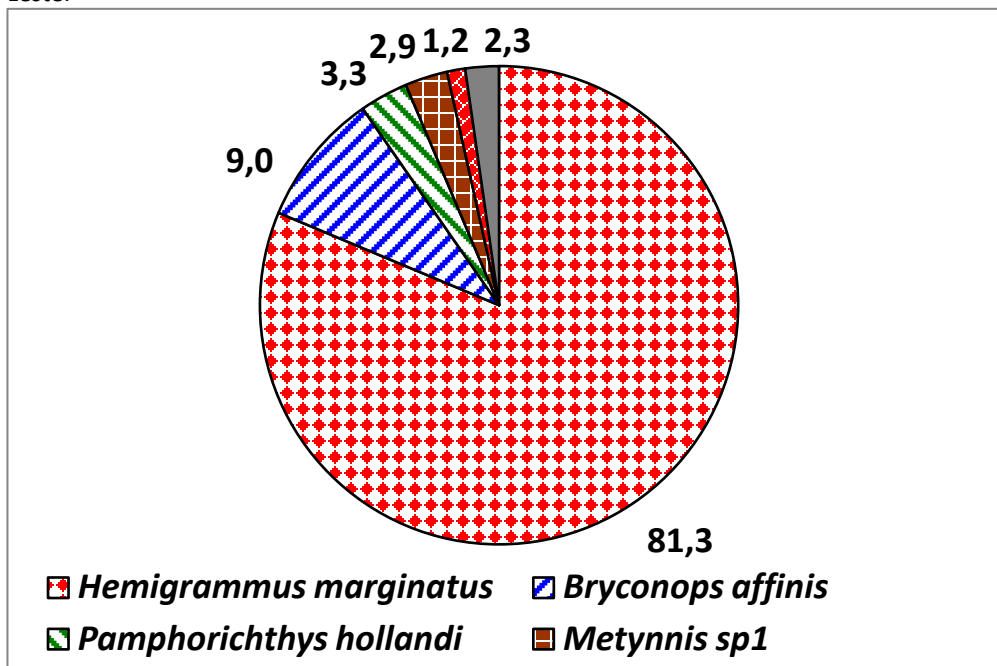


Figura 4.23.106. Abundância relativa das espécies de peixe coletadas do PM05 - Rio Pajeú - Município de Tupanaci/PE.

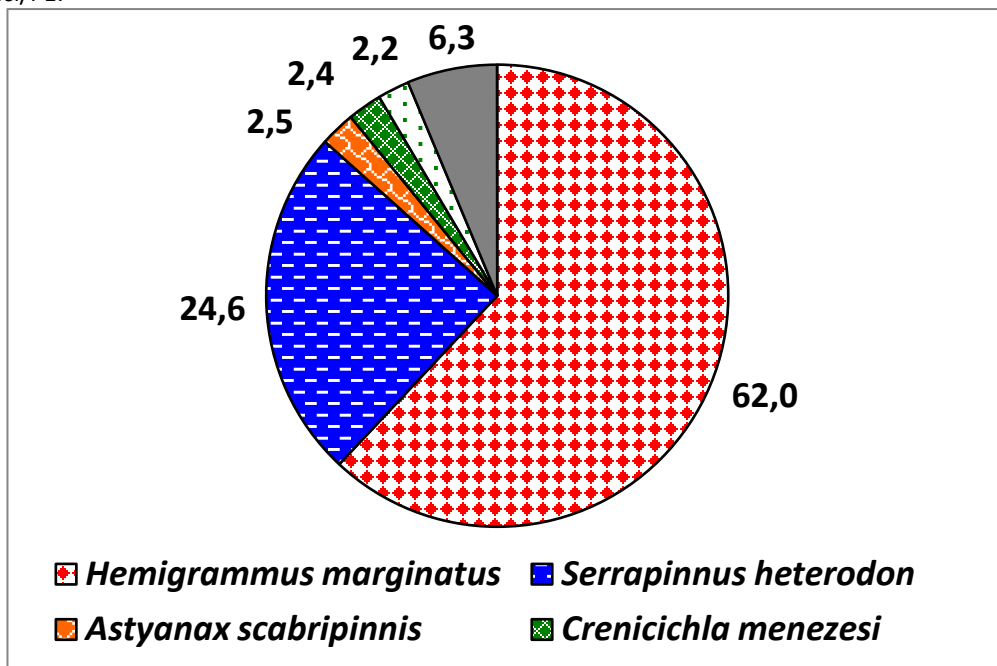


Figura 4.23.107. Abundância relativa das espécies coletadas no PM06 - Açude Serrinha - Município de Serra Talhada/PE.

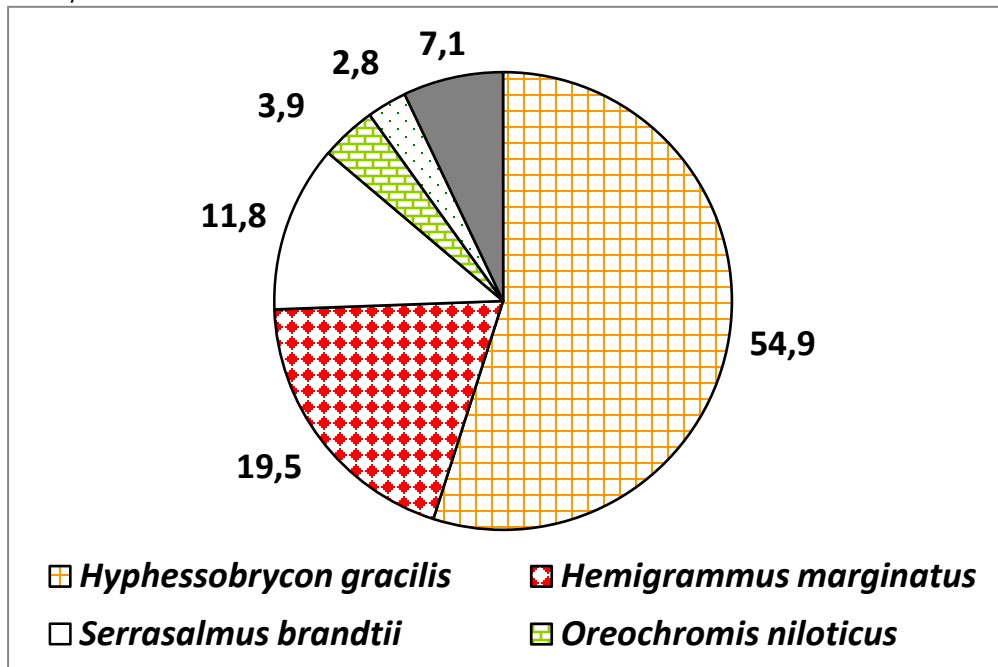


Figura 4.23.108. Abundância relativa das espécies de peixe coletadas no PM07 - Açude Barra do Juá - Município de Floresta/PE.

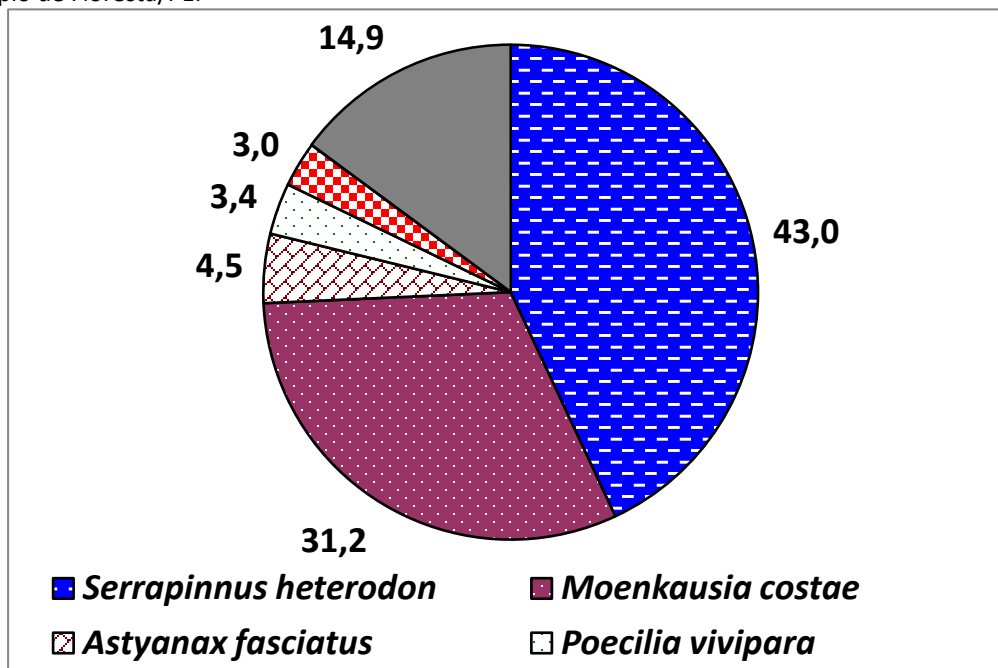
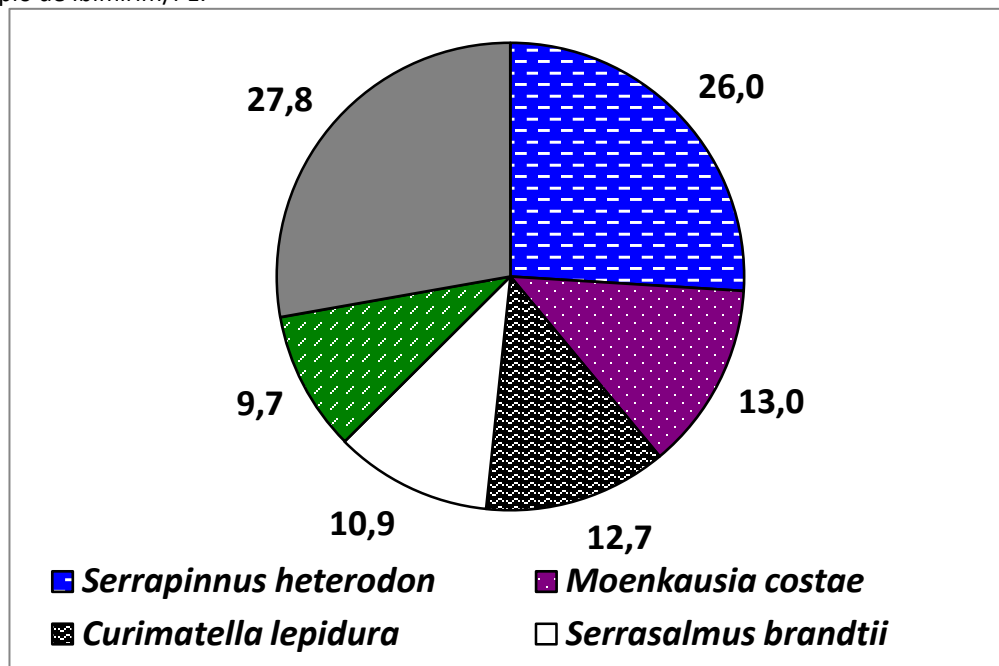


Figura 4.23.109. Abundância relativa das espécies de peixe coletadas no PM08 - Riacho do Navio - Município de Ibimirim/PE.



Riqueza de Margalef (d)

O índice de Riqueza de *Margalef* é diretamente proporcional à riqueza (S) e inversamente proporcional ao aumento do Log da abundância. Dessa forma, localidades com mesmo número de espécies podem ter valores diferentes, dependendo da abundância total encontrada.

Os valores de Índice de Riqueza de *Margalef* (d), juntamente com as riquezas absolutas (S) e as abundâncias totais (N) por ponto de monitoramento.

Quadro 4.23.109. Riqueza, abundância e valores de Índice de Riqueza de *Margalef* dos oito Pontos de Monitoramento.

Localidade	S	N	d (Margalef)
PM01	23	917	7.42
PM02	25	1422	7.61
PM03	17	670	5.66
PM04	10	487	3.34
PM05	34	7163	8.56
PM06	25	2192	7.18
PM07	32	4558	8.47
PM08	19	331	7.14



Os maiores valores do índice **d** foram obtidos nos pontos de monitoramento PM05 - Rio Pajeú (8,56) e PM07 - Açude Barra do Juá (8,47). Já os valores mais baixos foram observados em PM03 - Lago Itaparica (5,66) e PM04 - Ilha no Lago Itaparica (3,44). Apesar de PM05 apresentar um valor mais alto que PM07, a primeira localidade apresentou apenas duas espécies a mais que a segunda. Os valores bastante semelhantes se devem ao fato de em PM05 terem sido capturados 7.163 indivíduos, enquanto em PM07 foram capturados 4.558 exemplares.

O PM05 (Rio Pajeú) mostrou-se um ambiente bastante diverso estruturalmente, com água transparente e poucas alterações nas margens, com boa estrutura da mata ciliar e grande presença de macrófitas ao longo de todo seu percurso. Já o PM07, apesar de ter se mostrado um ambiente mais degradado, com baixa qualidade de água (valores mais altos de turbidez, condutividade e salinidade) e diversidade de microhabitats, apresentava grande déficit hídrico. Dessa maneira, as espécies tornam-se mais confinadas e de fácil captura, além de promover uma menor dominância de espécies, que poderia elevar a riqueza, o que se refletiria no aumento do valor de **d**.

Os valores de **d** mais baixos registrados para as localidades do Lago Itaparica e Ilha no Lago Itaparica (PM03 e PM04) se devem principalmente pelo baixo número de espécies encontradas nestas localidades, pois como suas abundâncias totais foram baixas esse valor (**d**) tende a aumentar.

Outro fato que contribui para a explicação da variação dos valores de **d** seria a maior ou menor presença de macrófitas nestes ambientes. Como citado anteriormente, em PM03 e PM04 havia baixa presença de vegetação aquática, principalmente em PM04, enquanto que em PM05 esta se mostrava abundante. Os bancos de macrófitas servem tanto de abrigo contra predadores como alimento para estas espécies de pequeno porte, tornando-se importantes sítios reprodutivos. Este fato ressalta a importância ecológica da vegetação aquática na manutenção de populações de pequenos peixes e, portanto, requer um olhar especial ao longo do monitoramento do PISF.



Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H')

Os pontos com valores de diversidade de *Shannon-Wiener* mais elevados foram o PM08 ($H' = 2,283$), seguido de PM07 ($H' = 1,755$) e PM03 ($H' = 1,612$). Já os pontos com valores mais baixos foram PM04 ($H' = 0,771$), seguido por PM05 ($H' = 1,206$). Embora só tenham sido amostrados apenas dois pontos do Eixo norte do PISF e seis pontos pertencentes ao Eixo Leste até o momento, pôde-se observar que os valores médios dos dois eixos ficaram bastante próximos (Eixo Norte = 1,481 e Eixo Leste = 1,518).

Quadro 4.23.110. Valores de Índice de Diversidade de *Shannon - Wiener* (H') nos Pontos de Monitoramento.

Localidade	Shannon-Wiener (H')
PM01	1,437
PM02	1,525
PM03	1,612
PM04	0,771
PM05	1,206
PM06	1,486
PM07	1,755
PM08	2,283
Média Eixo Norte	1,481
Média Eixo Leste	1,518

Com relação aos baixos valores de diversidade apresentados pelos pontos PM04 e PM05 pode-se inferir que, possivelmente, estão relacionados à grande dominância de poucas espécies, nesses casos de *H. marginatus*, e ao grande número de espécies pouco abundantes, pois o índice de diversidade de *Shannon-Wiener* incorpora em sua fórmula tanto os valores de riqueza como os de equitabilidade. Dessa forma, localidades com menor equitabilidade, ou seja, maior dominância de poucas espécies possuem valores menores de H' .

Comparando-se os valores de diversidade das bacias do rio São Francisco e Pajeú, pode-se observar que a bacia do rio São Francisco teve valores médios de diversidade menores que a bacia do rio Pajeú (São Francisco $H' = 1,336$ e Pajeú $H' = 1,682$). Estes resultados podem



estar relacionados às características físicas dos Pontos de Monitoramento de cada bacia, pois os pertencentes à bacia do São Francisco, no geral, impõem maior dificuldade de coleta, pois possuem maiores profundidades, velocidades de correnteza, já que se trata de ambientes lóticos, na calha do rio São Francisco. Dessa forma, a coleta de uma menor riqueza de espécies leva a redução dos valores de diversidade.

Índice de equitabilidade de Pielou (J')

O índice de equitabilidade de *Pielou (J')* revelou valores discrepantes para os Pontos de Monitoramento e que corroboram os dados obtidos pelo índice de diversidade de *Shannon-Wiener*. Os pontos de maior equitabilidade foram o PM08 ($J' = 0,775$), seguido de PM03 ($J' = 0,569$) e PM07 ($J' = 0,506$), os pontos de menor equitabilidade foram PM04 ($J' = 0,335$), seguido por PM05 ($J' = 0,345$).

Quadro 4.23.111. Valores de Equitabilidade de Pielou (J') obtidos para os oito Pontos de Monitoramento.

Localidade	Pielou (J')
PM01	0,458
PM02	0,474
PM03	0,569
PM04	0,335
PM05	0,345
PM06	0,468
PM07	0,506
PM08	0,775
Média Eixo Norte	0,466
Média Eixo Leste	0,499

Com relação aos eixos do PISF podem ser feitas inferências preliminares onde os pontos referentes ao Eixo Norte tiveram equitabilidade média um pouco menor ($J' = 0,466$) que os pontos referentes ao Eixo Leste ($J' = 0,499$). Com relação aos baixos valores de



equitabilidade apresentados pelos pontos PM04 e PM05, pode-se inferir que estão relacionados à grande quantidade de espécies com pouca abundância relativa e de poucas espécies com alta dominância, tornando os valores menos equitativos. Com relação às bacias do rio São Francisco e do rio Pajeú pode-se observar que os valores de equitabilidade dos Pontos de Monitoramento da bacia do São Francisco foram menores que os registrados para a bacia do rio Pajeú (São Francisco $J' = 0,459$ e Pajeú $J' = 0,523$).

Índice de similaridade de Jacard (Sij)

A análise de similaridade evidenciou a separação da ictiofauna pertencente às duas bacias amostradas, do rio São Francisco (PM01, PM02, PM03 e PM04) e do rio Pajeú (PM05, PM06, PM07 e PM08).

Os pontos da bacia do rio São Francisco mais próximos entre si apresentaram maiores valores de similaridade, como os pontos PM01 e PM02, e PM03 e PM04. Estes Pontos de Monitoramento estão localizados na calha principal do rio São Francisco, onde não existem barramentos ou outras barreiras que impeçam a conexão entre as comunidades de peixes. Dessa forma, a maior similaridade entre os pontos mais próximos, como referido acima, deve ocorrer devido a uma maior conectividade entre estes, permitindo uma maior dispersão da ictiofauna entre estes trechos.

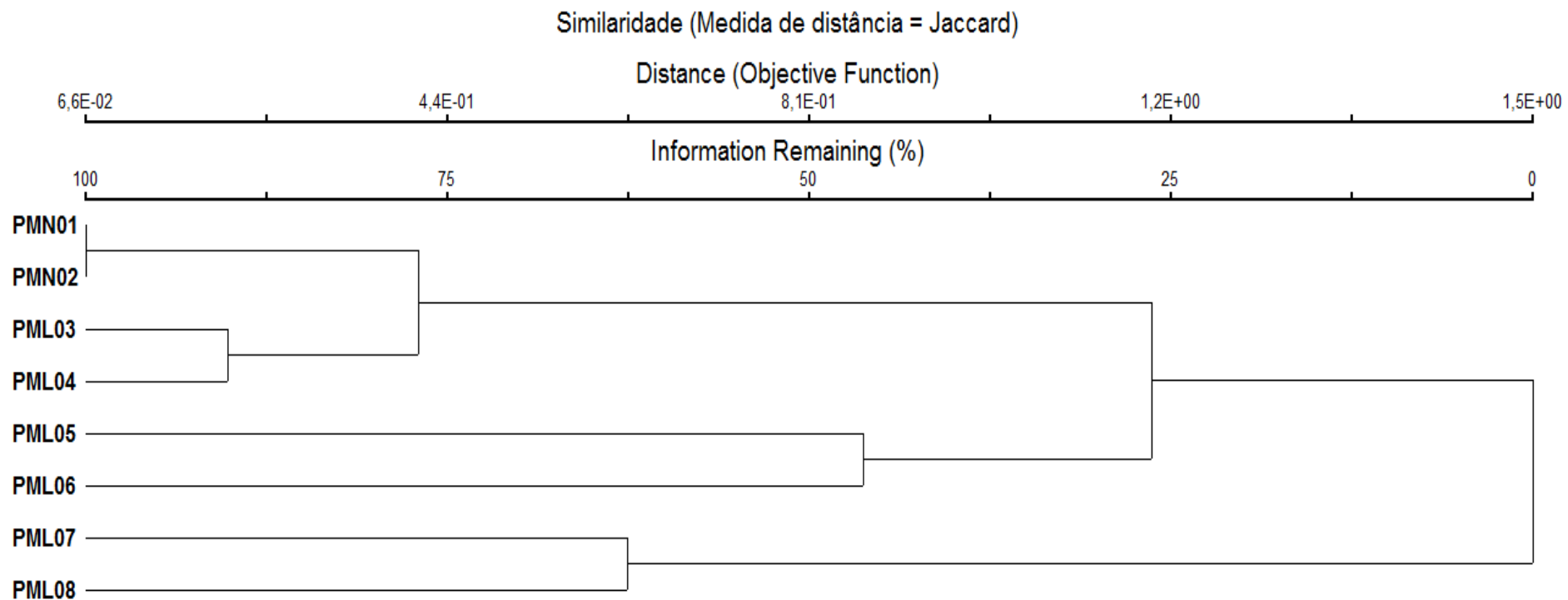
Na bacia do rio Pajeú também é possível observar a maior similaridade entre os pontos PM05 e PM06, e PM07 e PM08. Os pontos PM05 e PM06 correspondem ao rio Pajeú e ao açude Serrinha, barramento do deste rio, e os pontos PM07 e PM08 correspondem ao açude Barra do Juá e ao riacho do Navio, respectivamente. A similaridade entre a ictiofauna destes pontos descritos acima era esperado, já que são os ambientes naturais e os reservatórios gerados pelos seus barramentos (*e.g.* PM05 e PM06). Entretanto, é possível observar que na análise de similaridade estes pontos são menos similares que aqueles da bacia do rio São Francisco. As menores similaridades entre os pontos da bacia do rio Pajeú (PM05 e PM06) e do riacho do Navio (PM06 e PM07) devem estar relacionadas tanto às barreiras impostas pelos represamentos, o que impede ou dificulta a conexão da ictiofauna entre estas áreas, como às transformações ambientais ocasionadas nestes ambientes represados, que possuem dinâmicas hidrológicas distinta dos ambientes naturais, de natureza lântica.



Outro fato que deve ser ressaltado é que a similaridade entre o PM07 e PM08 é maior que a similaridade existente entre o PM05 e o PM06 (Figura 4.23.110). O PM05 é um trecho bem preservado do rio Pajeú, com características lóticas, enquanto o PM06 é um açude, com características lênticas, com dinâmica e estrutura de hábitat bem distintos. Já o PM08 (riacho do Navio) apresentava poças isoladas, com características lênticas, que se assemelhava mais ao ambiente observado no PM07 (açude Barra do Juá). Com isso, pode-se concluir que a semelhança entre os fatores abióticos como estrutura de hábitat e dinâmica hidrológica foi preponderante na estruturação das comunidades de peixes.



Figura 4.23.110. Análise de similaridade de Jaccard entre os oito Pontos de Monitoramento.



Constância das espécies

O Monitoramento da Ictiofauna revelou que apenas 16,9% das espécies foram constantes (FO% de 50,1 a 100,0%), 53,9% foram consideradas acessórias (FO% de 25,0 a 50,0%) e 29,2% como acidentais (FO% de 0,1 a 24,9%). As espécies mais constantes foram as *Serrasalmus brandtii*, *Hemigrammus marginatus* e *Hoplias malabaricus*, ambos da Ordem Characiformes; algumas das principais espécies acessórias foram *Bryconops affinis*, *Cichla monoculus* e *Crenicichla menezesi* e exemplos de espécies consideradas acidentais foram: *Anchoviella vaillanti*, *Lophiosilurus alexandri* e *Sternopygus macrurus*. Vale salientar que dessas últimas duas categorias, estas não foram às únicas espécies a apresentar o mesmo percentual, são apenas exemplos.

Estes resultados reforçam mais uma vez a importância dos peixes da Ordem Characiformes nos ambientes aquáticos no semiárido e sua susceptibilidade aos apetrechos de maior esforço e aos horários de coleta.



Quadro 4.23.112. Constância das espécies coletadas nos oito pontos de monitoramento no mês de agosto de 2012.

Espécie	Constância	% de dias	Espécie	Constância	% de dias
<i>Hemigrammus marginatus</i>	Constante	95.45	<i>Metynnis sp1</i>	Acidental	18.18
<i>Hyphessobrycon gracilis</i>	Constante	72.73	<i>Schizodon knerii</i>	Acidental	18.18
<i>Serrasalmus brandtii</i>	Constante	68.18	<i>Astyanax eigenmanniorum</i>	Acidental	13.64
<i>Hoplias malabaricus</i>	Constante	59.09	<i>Characidium bimaculatum</i>	Acidental	13.64
<i>Astyanax bimaculatus</i>	Constante	54.55	<i>Moenkhausia sanctaefilomenae</i>	Acidental	13.64
<i>Oreochromis niloticus</i>	Constante	54.55	<i>Astyanax scabripinnis</i>	Acidental	9.09
<i>Pamphorichthys hollandi</i>	Constante	54.55	<i>Cichlasoma orientale</i>	Acidental	9.09
<i>Poecilia vivipara</i>	Acessória	50.00	<i>Crenicichla lepidota</i>	Acidental	9.09
<i>Serrapinnus piaba</i>	Acessória	50.00	<i>Eigenmannia virescens</i>	Acidental	9.09
<i>Moenkhausia costae</i>	Acessória	45.45	<i>Gymnotus carapo</i>	Acidental	9.09
<i>Serrapinnus heterodon</i>	Acessória	45.45	<i>Metynnis maculatus</i>	Acidental	9.09
<i>Bryconops affinis</i>	Acessória	40.91	<i>Metynnis sp2</i>	Acidental	9.09



Espécie	Constância	% de dias	Espécie	Constância	% de dias
<i>Cichlasoma sanctifranciscense</i>	Acessória	31.82	<i>Parotocinclus sp1</i>	Acidental	9.09
<i>Crenicichla menezesi</i>	Acessória	31.82	<i>Steindachnerina notonota</i>	Acidental	9.09
<i>Hypostomus pusalum</i>	Acessória	31.82	<i>Tripottheus guentheri</i>	Acidental	9.09
<i>Compsura heterura</i>	Acessória	27.27	<i>Anchoviella vaillanti</i>	Acidental	4.55
<i>Hyphessobrycon sp1</i>	Acessória	27.27	<i>Callichthys callichthys</i>	Acidental	4.55
<i>Prochilodus costatus</i>	Acessória	27.27	<i>Hemigrammus sp1</i>	Acidental	4.55
<i>Synbranchus marmoratus</i>	Acessória	27.27	<i>Hyphessobrycon sp2</i>	Acidental	4.55
<i>Tripottheus signatus</i>	Acessória	27.27	<i>Hypostomus cf. auroguttatus</i>	Acidental	4.55
<i>Astyanax fasciatus</i>	Acidental	22.73	<i>Hypostomus sp1</i>	Acidental	4.55
<i>Cichla monoculus</i>	Acidental	22.73	<i>Leporinus elongatus</i>	Acidental	4.55
<i>Hemigrammus brevis</i>	Acidental	22.73	<i>Leporinus marcgravii</i>	Acidental	4.55
<i>Leporinus friderici</i>	Acidental	22.73	<i>Lophiosilurus alexandri</i>	Acidental	4.55
<i>Leporinus taeniatus</i>	Acidental	22.73	<i>Metynnis sp3</i>	Acidental	4.55



Espécie	Constância	% de dias	Espécie	Constância	% de dias
<i>Poecilia reticulata</i>	Acidental	22.73	<i>Parotocinclus sp2</i>	Acidental	4.55
<i>Psellogrammus kennedyi</i>	Acidental	22.73	<i>Piabina argentea</i>	Acidental	4.55
<i>Tetragonopterinae sp.</i>	Acidental	22.73	<i>Plagioscion auratus</i>	Acidental	4.55
<i>Tetragonopterus chalceus</i>	Acidental	22.73	<i>Rhinelepis aspera</i>	Acidental	4.55
<i>Trachelyopterus galeatus</i>	Acidental	22.73	<i>Rineloricaria sp.</i>	Acidental	4.55
<i>Astronotus ocellatus</i>	Acidental	18.18	<i>Sternopygus macrurus</i>	Acidental	4.55
<i>Curimatella lepidura</i>	Acidental	18.18	<i>Tetragonopterus sp1</i>	Acidental	4.55
<i>Hoplosternum littorale</i>	Acidental	18.18			



Curva acumulativa de espécies ou curva do coletor

As curvas cumulativas de espécies foram obtidas para cada bacia como um todo, pois em cada Ponto de Monitoramento são realizados apenas três dias de coleta, número que insuficiente para que sejam realizadas tais análises estatísticas e para que se obtenham as curvas aceitáveis.

Os resultados das curvas cumulativas de espécies e de rarefação indicam que o levantamento pode ser considerado satisfatório, uma vez que o número de espécies observadas foi sempre superior a 75% do número de espécies esperadas para cada bacia. Para a bacia do Rio São Francisco foi observado 76,5% das espécies esperadas, enquanto que para a bacia do rio Pajeú foram observadas aproximadamente 89% das espécies esperadas, segundo as curvas de rarefação obtidas pelo estimador de riqueza *Jackknife 1*.

Figura 4.23.111. Curvas cumulativa e estimada de espécies nas localidades que fazem parte da bacia do rio São Francisco.

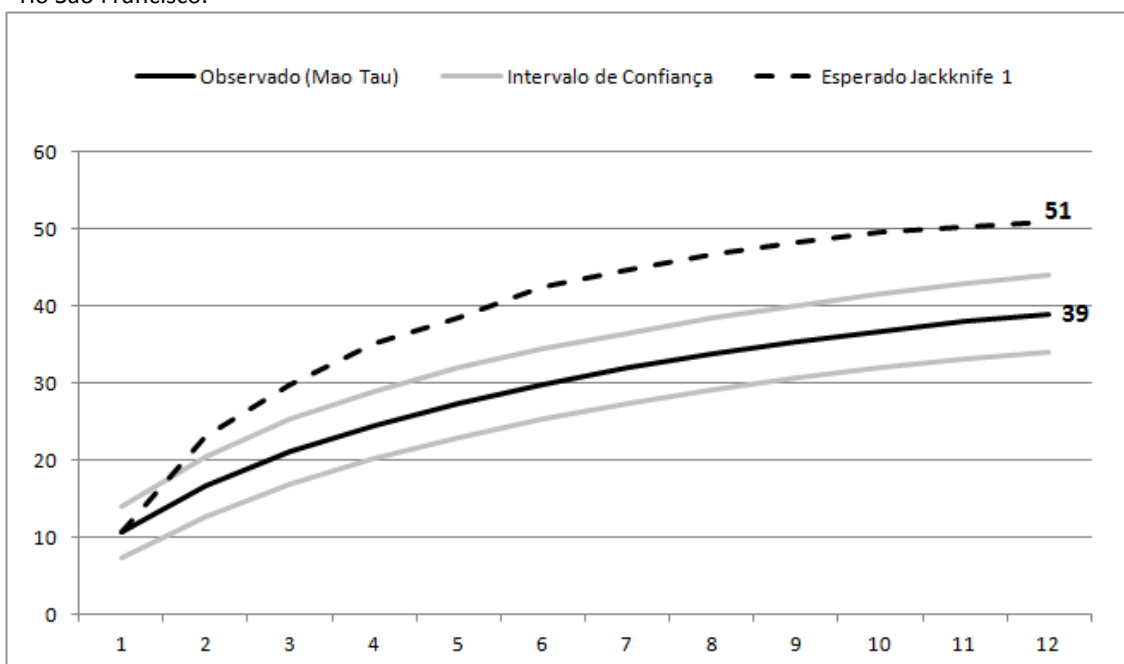
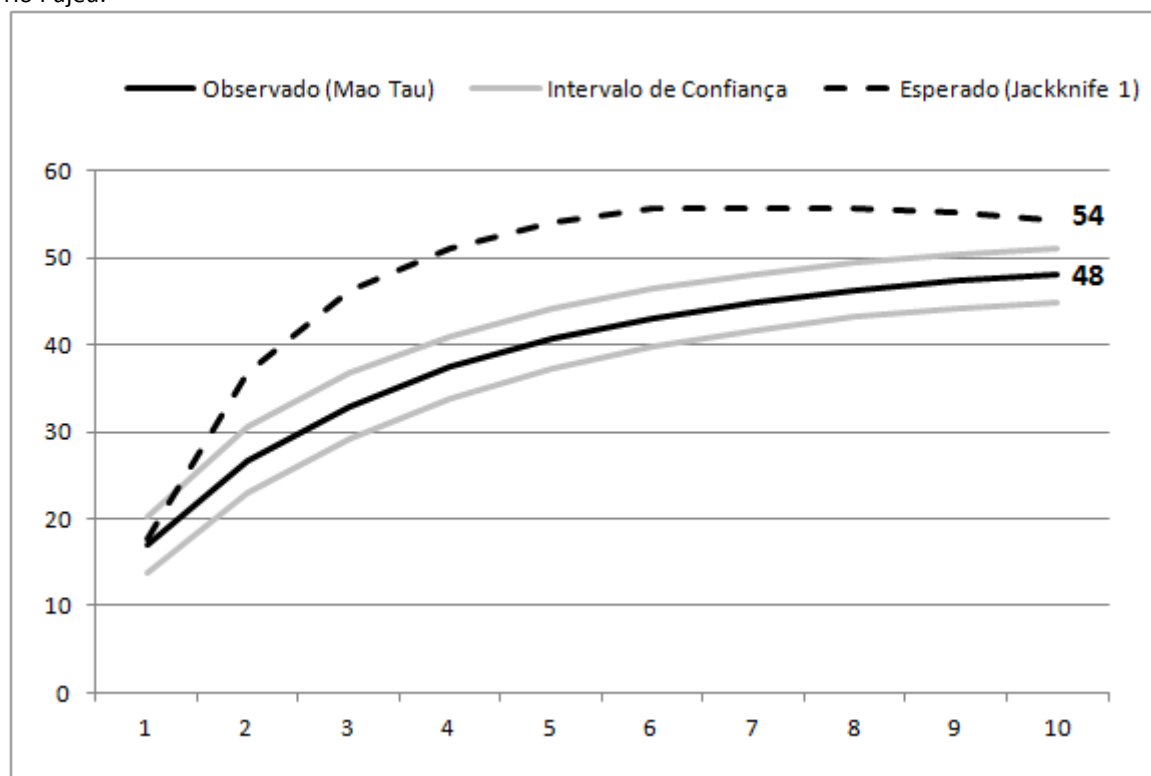


Figura 4.23.112. Curvas cumulativa e estimada de espécies nas localidades que fazem parte da bacia do rio Pajeú.



Este fato ressalta mais uma vez a dificuldade de coleta nos pontos pertencentes à bacia do Rio São Francisco, onde as características ambientais impõem restrições ao uso de certas metodologias de coletas na maior parte de seu trecho, como o arrasto, por exemplo, devido à velocidade de correnteza, a navegabilidade e, principalmente, a profundidade. Este apetrecho de coleta tem se mostrado o mais eficiente, capturando espécies de grande e pequeno porte, com hábitos de vida distintos. Dessa forma, a restrição no uso deste equipamento em grande parte dos trechos nos pontos de monitoramento da bacia do Rio São Francisco pode ter papel determinante para que tenham sido amostrado, proporcionalmente, um número menor de espécies quando comparado aos pontos na bacia do Rio Pajeú.

Ictioplâncton

Durante o mês de agosto de 2012, com a autorização do IBAMA nº 94/2012 foi realizada a amostragem do ictioplâncton que gerou um total de 224 larvas de peixes e um ovo pertencente à Ordem dos Clupeiformes e Characiformes segundo Nakatany *et al.* (2001). No



Quadro 4.23.113 pode ser observado o número de organismos encontrados na triagem, separados de acordo com seu estágio larval e sua localização por pontos de monitoramento e na coluna d'água (meio e superfície).

Quadro 4.23.113. Número de organismos coletados por ponto, local de coleta e fases larvais. Local de coleta: meio (M) e superfície (S). *Devido ao baixo nível hidrológico no PM08, não foi possível realizar a coleta do ictioplâncton.

PONTOS/FASES	PM01		PM02		PM03		PM04		PM05		PM06		PM07		PM08
	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	
OVO	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
LARVAL VITELINO	1	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	-
PRÉ-FLEXÃO.	0	1	0	0	0	3	0	180	0	1	0	0	0	0	-
FLEXÃO	0	0	0	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	-
PÓS-FLEXÃO.	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	-
JUVENIS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-

a) Teste não paramétrico de *Kruskal-Wallis* (H)

Devido ao monitoramento da ictiofauna encontrar-se em fase inicial (primeira coleta no mês de agosto), os dados de abundância de ovos e larvas entre as variáveis ambientais e meses são insuficientes para estabelecer possíveis diferenças estatísticas utilizando o teste não-paramétrico de *Kruskal-Wallis* (H).

Entretanto, a proporção de ovos e larvas por estações de amostragem (pontos de monitoramento) foi estabelecida utilizando programa estatístico *BioEstat* 5.0 (AYRES *et al*, 2007) para o teste não paramétrico de *Kruskal-Wallis* (H). Comparando abundância total de ovos e larvas totais por ponto de monitoramento, e de ovos e larvas independentemente por ponto de monitoramento (PM).

Quadro 4.23.114. Teste não paramétrico de *Kruskal-Wallis* (H) para a proporção de ovos e larvas totais, e por pontos de monitoramento.

Parâmetro	<i>Kruskal-Wallis</i> (H)	GL	p-valor
Ovos X larvas	4,20	1	0,0405
Larvas por PM	7,21	6	0,3021
Ovos por PM	1,20	6	0,9769



A análise da comparação entre a abundância entre ovos e larvas totais mostrou que existe diferença estatisticamente significativa (p -valor= 0,0405), tendo por base que o número de larvas coletadas foi superior ao de ovos.

Já quando comparadas separadamente foi observado que a proporção de ovos por ponto de monitoramento (p -valor= 0,9769) e de larvas por ponto de monitoramento (p -valor= 0,3021), não possuem diferença estatisticamente significante, mostrando que existe distribuição aleatória.

b) Frequência de ocorrência relativa (FO%) do Ictioplâncton

Para melhor compreensão foram feitos gráficos com a frequência de ocorrência relativa (FO%) do ictioplâncton comparando os Pontos de Monitoramento, o local de coleta (meio/superfície), as características do local (lótico/lêntico) e por fases larvais.

De acordo com o gráfico da abundância relativa (%) total de ovos e larvas em agosto de 2012 (Figura 4.23.113), mostra que no PM03 e PM04 (regiões do reservatório de Itaparica) houve uma maior densidade de organismos coletados, 2,67% e 94,67% respectivamente. Esse reservatório possui características de um ambiente predominantemente lêntico, local com águas paradas ou lentamente renovadas (OLIVEIRA e GULART, 2000), com água transparente e presença de vegetação aquática e substrato arenoso. Características ideais para reprodução e desenvolvimento de ovos larvas de peixes. Nos ambientes com características lênticas foram encontrados 97,33% do ictioplâncton (Figura 4.23.114).

Nos outros pontos o número de organismos coletados foi inferior, mas com significância. No PM01 e PM02 (Rio São Francisco) são reservatórios com características de ambiente predominantemente lótico, possuindo 1,33% e 0,89% respectivamente, da abundância do ictioplâncton, onde no PM01 foi coletado o único ovo de peixe. A baixa densidade de ovos em relação às larvas pode ser decorrente da presença de macrófitas aquáticas próximo dos pontos de monitoramento, tendo por base que muitas espécies de peixes apresentam ovos adesivos que ficam aderidos nas raízes, evitando que os ovos se integrem ao plâncton (NAKATANY *et al*, 2000). No PM05 (Rio Pajeú) também é ambiente predominantemente lótico, apresentou pequena abundância com apenas 0,44% do ictioplâncton. Por ser um



ambiente lótico (ambiente aquático com corrente), promove a dispersão do ictioplâncton, tendo em vista que são organismos que não possuem grande habilidade natatória.

No PM06 e PM07 não foi observada a presença de nenhum ictioplâncton, nem juvenis de peixes, somente zooplâncton, fitoplâncton, larvas de insetos e macrófitas aquáticas (vegetação). No PM08 não foi possível realizar a coleta devido ao baixo nível hidrológico no ponto de monitoramento.

Figura 4.23.113. Abundância relativa (%) do ictioplâncton por ponto de monitoramento (PM) em agosto de 2012.

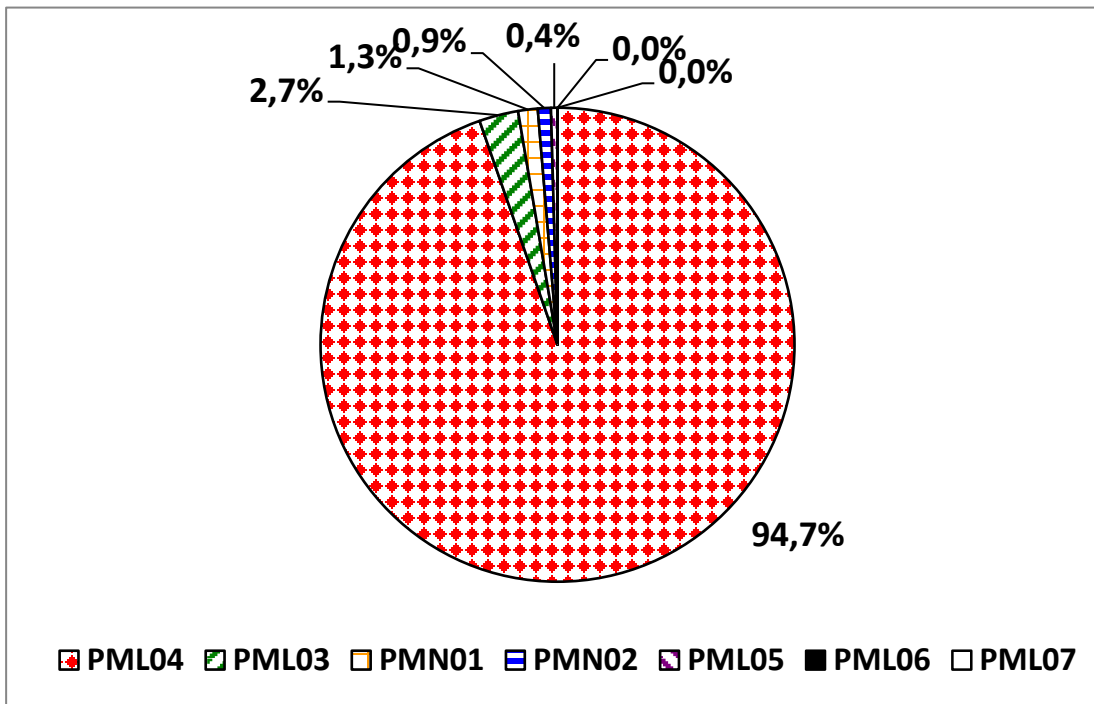
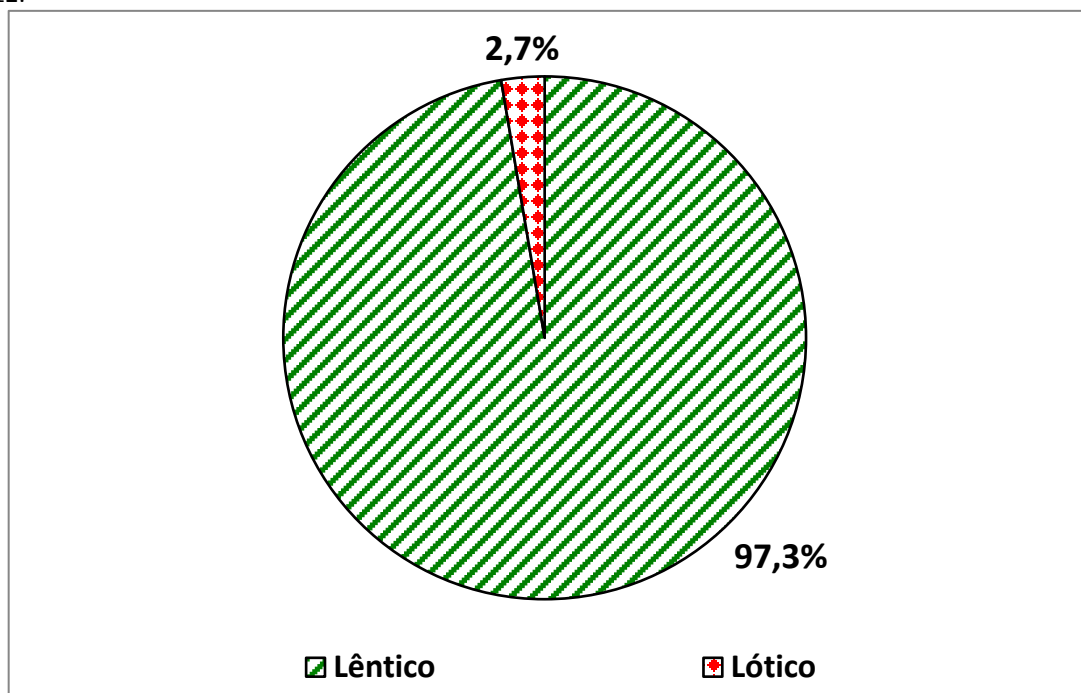
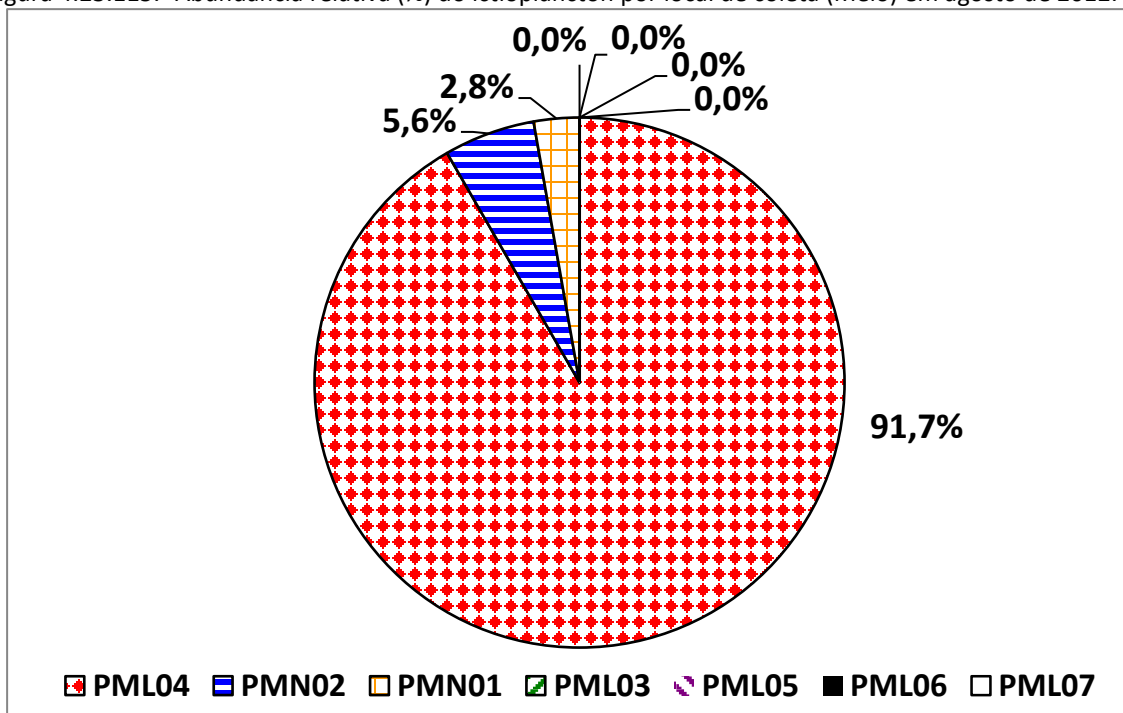


Figura 4.23.114. Abundância relativa (%) do ictioplâncton por característica do ambiente em agosto de 2012.



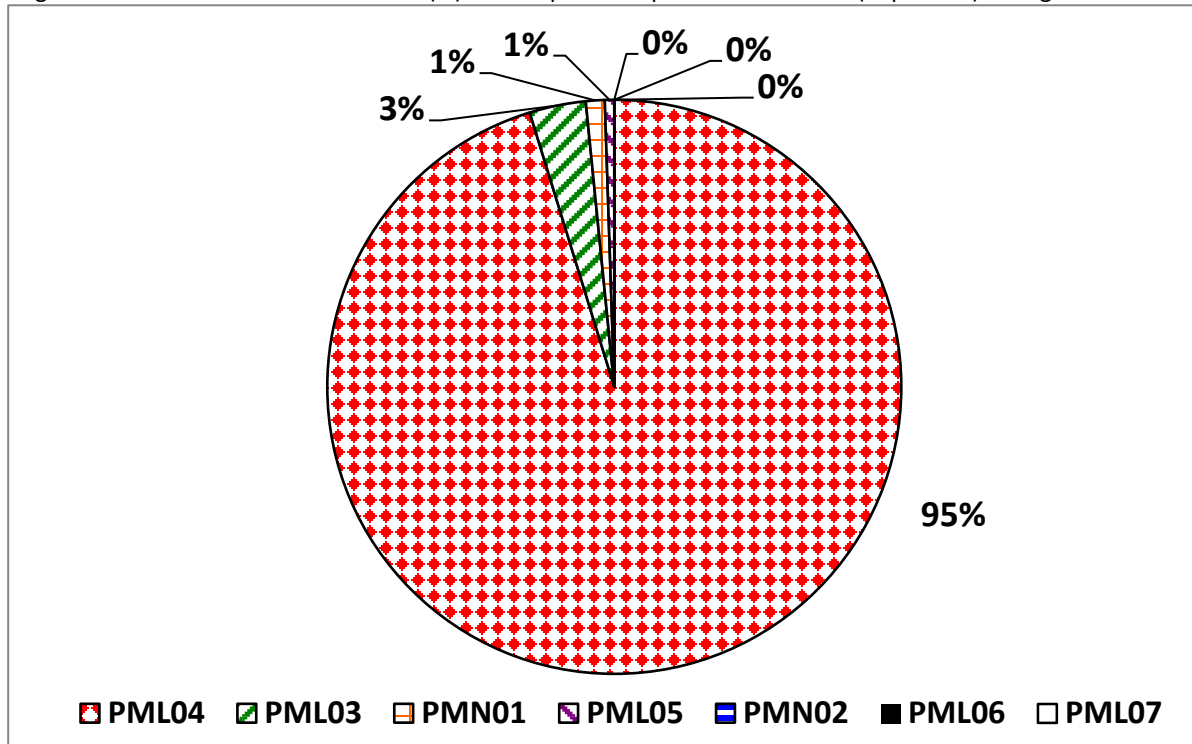
Também foi estabelecida a abundância relativa por local de coleta (meio ou superfície). No meio, a maior densidade foi coletada no PML04 com 91,67%, seguido do PM02 com 5,56% e o PM01 com 2,78%, sendo registrado um total de 33 organismos.

Figura 4.23.115. Abundância relativa (%) do ictioplâncton por local de coleta (Meio) em agosto de 2012.



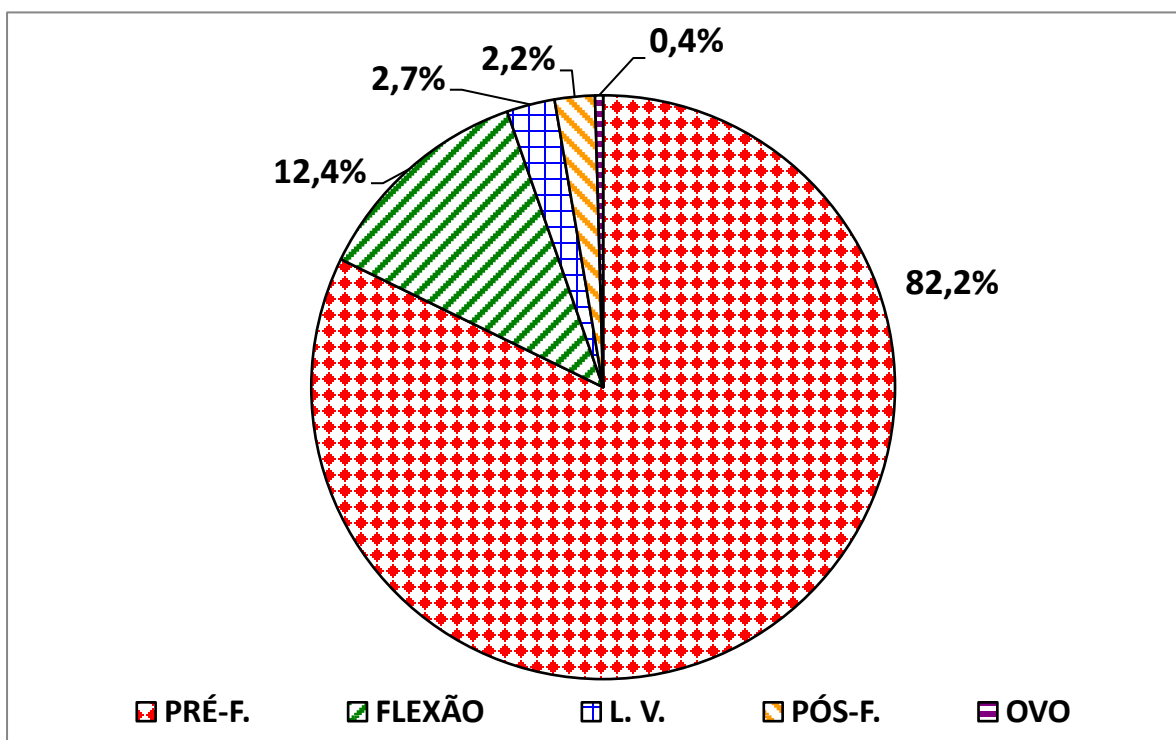
Na superfície o PML04 se manteve com a maior abundância de organismos com 95% com um total de 180 organismos coletados, seguido do PM03 com 3%, o PM01 com 1% e o PM05 com 1%.

Figura 4.23.116. Abundância relativa (%) do ictioplâncton por local de coleta (Superfície) em agosto de 2012.



A elevada quantidade de organismos coletados em fases iniciais de desenvolvimento evidencia sinais que ocorreu reprodução da ictiofauna nos pontos de monitoramento. Podendo ser uma espécie que possui desova parcelada somente em períodos específicos ou reproduz ao no decorrer de todo o ano. Desse modo se faz necessário um maior número de coletas para melhor esclarecimento.

Figura 4.23.117. Abundância relativa (%) do ictioplâncton por Fases larvais coletadas em agosto de 2012.



Em todas as amostras coletadas além da presença do ictioplâncton foi observada grande abundância de diversas espécies de zooplâncton, fitoplâncton, larvas de insetos, macrófitas aquáticas (vegetação) e sedimento.

No Açude Barra do Joá (PM07) também foram capturados indivíduos adultos das espécies *Moenkhusia costaea*, *Hemigrammus marginatus* e *Serrapinus heterodo* que vieram dentro das amostras (potes) do ictioplâncton.

Captura por Unidade de Esforço (CPUE)

O cálculo da CPUE (Captura Por Unidade de Esforço) é obtido para cada malha de rede de espera utilizada, por 100m² durante um período de exposição de 24h. Estes cálculos foram realizados para a avaliação do esforço amostral nos Pontos de Monitoramento estudados no mês de agosto de 2012. Para tanto, o número de indivíduos coletados com auxílio das redes de emalhar (exposta durante 24 horas por PM) e sua biomassa foram anotadas. Posteriormente, os valores foram usados nas equações de CPUE, os dados foram apresentados por malha de rede e por ponto de monitoramento.



Um total de 110 indivíduos foram avaliados, sendo que no PM08 não houve captura com redes de emalhar por estar com nível hidrológico reduzido e apresentar apenas algumas poças em seu leito principal, características essas que não permitiram a instalação das redes de emalhar.

Ao longo dos sete pontos de coleta observou-se que as malhas menores foram mais eficientes na captura dos indivíduos (CPUE_n). As malhas que capturaram a maior quantidade de indivíduos foram as 20 mm e 30 mm. Vale salientar que as malhas maiores 50 mm, 60 mm e 80 mm capturaram apenas três indivíduos no total. Esse padrão também foi observado na com relação aos dados de biomassa (CPUE_b); os valores decresceram inversamente ao aumento da malha de rede.

Figura 4.23.118. CPUE_n das redes de emalhar utilizadas em sete dos oito pontos de monitoramento em agosto de 2012.

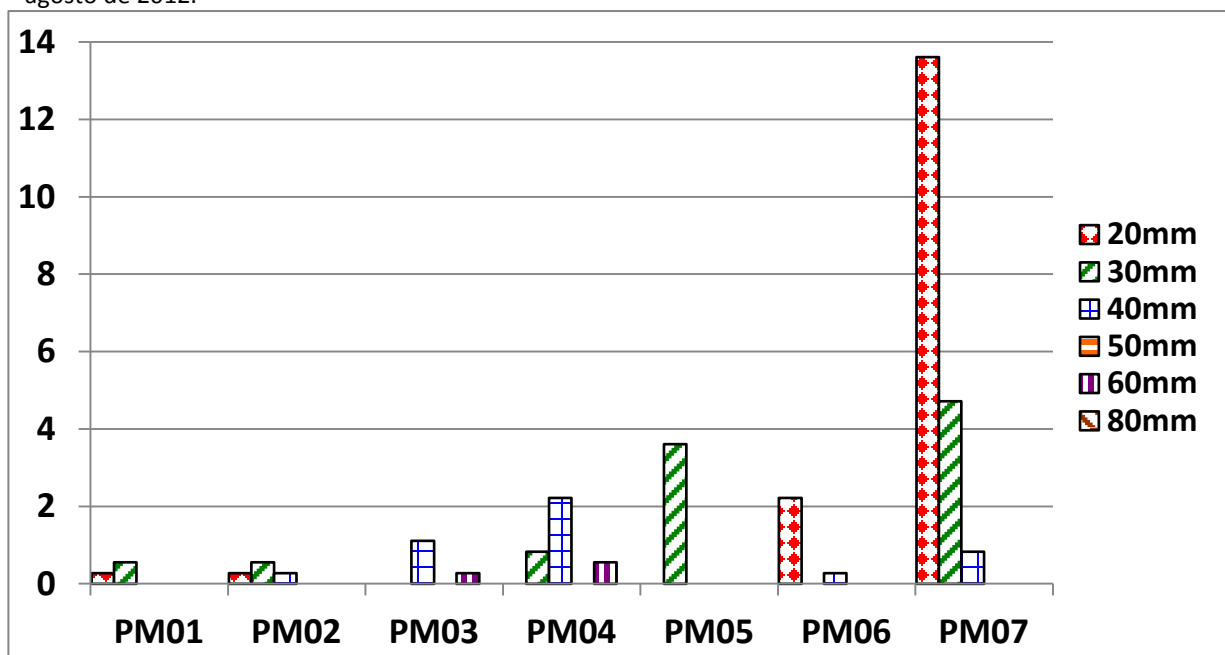
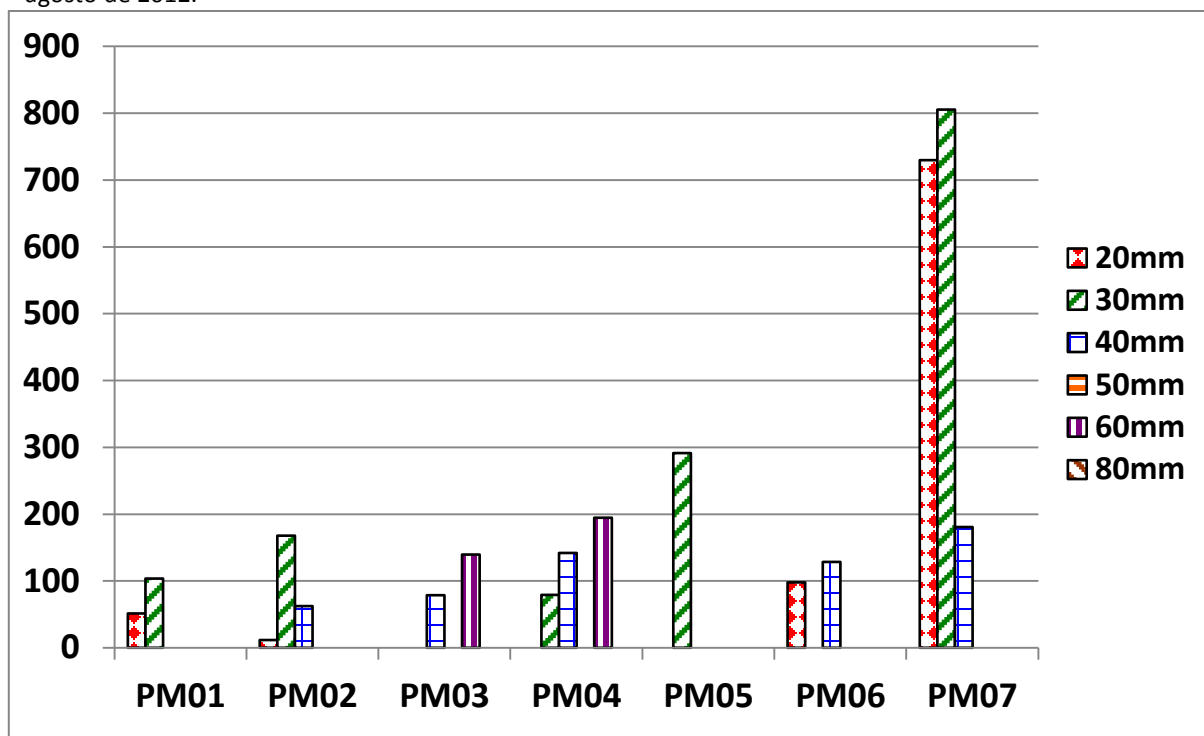


Figura 4.23.119. CPUEb das redes de emalhar utilizadas em sete dos oito pontos de monitoramento em agosto de 2012.



Os pontos PM01, PM02 e PM06, apresentaram baixos valores de CPUEn e CPUEb quando comparados aos demais. Isso se deve ao fato que os dois primeiros pontos se tratam de trechos lóticos, em que a captura por redes de emalhar nessa época do ano, com águas transparentes apresenta baixa eficiência; embora o PM05 seja também um ambiente lótico ele apresenta pequena largura no canal principal e visivelmente menor velocidade de água. No geral o esforço amostral (comprimento das redes) é baixo para todos os Pontos de Monitoramento, contudo essa característica fica ainda mais evidente observando os resultados relativos ao PM06, o qual corresponde a um reservatório de grande extensão, com alta profundidade; neste local os valores de CPUEn e CPUEb foram muito baixos.

Em termos de biomassa a malha 20 foi aquela que apresentou os maiores valores absolutos (PM07 729,722 g/m²; PM01 51,36 g/m²) quando comparado com os pontos PM06 (15,00 g/m²) e PM02 (11,33 g/m²). Esses resultados podem estar relacionados ao fato de que o açude Barra do Juá, apresentava visivelmente uma grande quantidade de peixes de médio porte, apresentava nível hidrológico baixo e turbidez elevada (99,65 NTU), facilitando a coleta com essa malha de rede.



No PM07 a espécie *Triportheus signatus* foi à espécie mais abundante na malha 20, com 8,05 ind/m², com uma biomassa de 310,63 g/m², seguida de *Prochilodus costatus* capturada nas malhas 20, 30 e 40 com 3,611 ind/m² e biomassa de 592,083 g/m².

No PM05 todas as espécies capturadas, entre elas: *Hoplias malabaricus*, *Triportheus signatus*, *Sternopygus macrurus*, *Trachelyopterus galeatus* e *Leporinus taeniatus* foram registradas somente na malha 30, com 3,611 ind/m² e biomassa de 291,444 g/m².

Análises genéticas

A sistematização das informações obtidas até o presente momento em que foi gerado um banco de dados com 2008 sequências, sendo que das 152 espécies estudadas, 68 não possuíam dados genômicos registrados.

Ambas as árvores geradas com os métodos *Maximum Likelihood* e *Neighbor-joining* diferiram apenas no agrupamento de *Roeboides xenodon*, que em ML está relacionada com o agrupamento de *Hasemania nana* e *Orthospinus franciscensis* fracamente sustentada, enquanto, em NJ está relacionada com *Tetragonopterus chalceus* sustentada fortemente, assim como, em Pereira (2010) que também coloca *Roeboides* mais proximamente relacionado à *Tetragonopterus*.

As topologias corroboraram com outras inferências filogenéticas ao relacionar *Brycon* a *Triportheus* e coloca-los num clado distinto de *Phenacogaster*, mas divergiram em *Phenacogaster* e *Bryconops* por estarem em clados diferentes (Pereira, 2010).



Figura 4.23.120. Mostra o percentual de sequências por espécies mais encontradas.

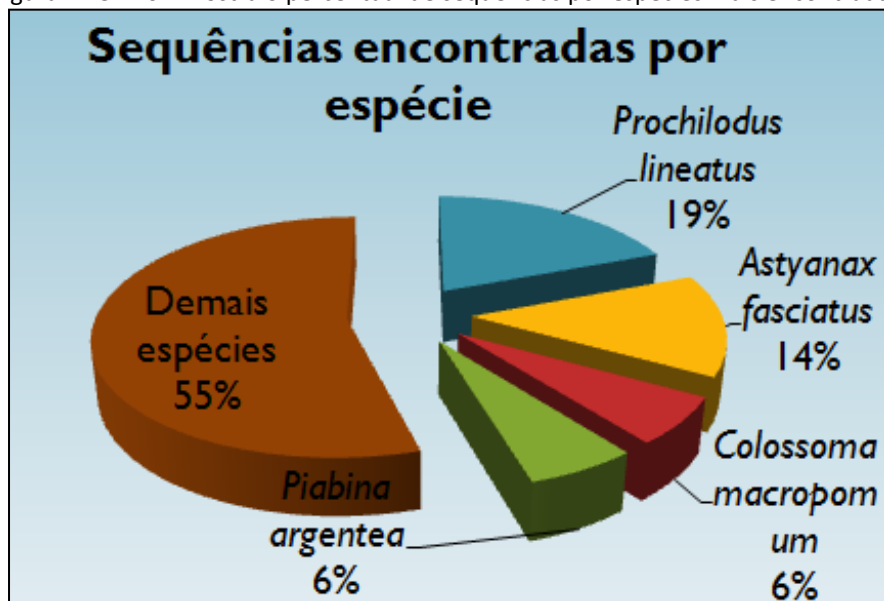


Figura 4.23.121. Mostra o percentual de sequências por genes mais encontrados.

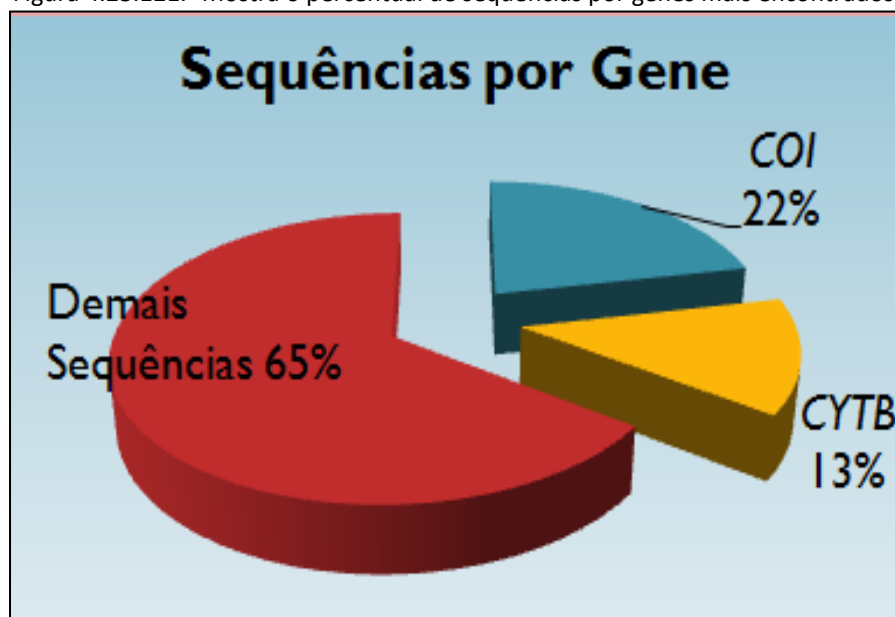


Figura 4.23.122. Topologia compactada resultante do método *Maximum Likelihood*, utilizando o modelo de *General Time Reversible*, a partir de seqüências do gene *COI*. *Bootstrap* 1000.

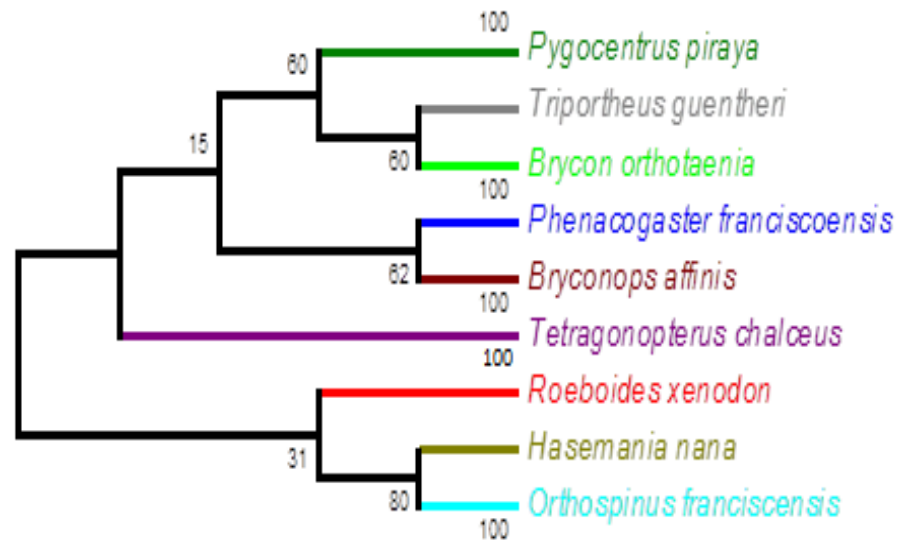
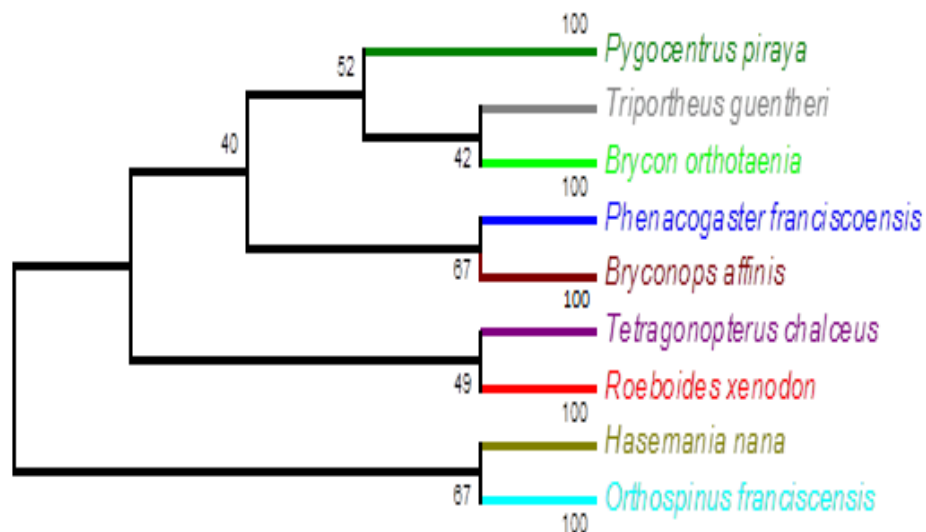


Figura 4.23.123. Topologia compactada resultante do método *Neighbor-joining*, utilizando distância *p*, a partir de seqüências do gene *COI*. *Bootstrap* 1000.



A qualidade do DNA extraído foi satisfatória tendo em vista a boa quantificação, e poucas impurezas presentes nas amostras analisadas. A primeira condição de reação apresentou ausência de bandas dispostas no gel de eletroforese, significando que as condições empregadas não permitiram a amplificação do gene 16S. A segunda condição de reação apresentou bandas monomórficas para o gene 16S com cerca de 500 pares de base quando comparadas ao Ladder de 100 pb. As amostras com resultado positivo para amplificação de



acordo com a eletroforese foram quantificadas em espectrofotômetro FEMTO CIRRUS 80 MB para padronização das concentrações de DNA em $\mu\text{g}/\mu\text{L}$, ficando com uma média de 382,07 $\text{ng}/\mu\text{L}$ a serem purificadas e submetidas à reação de sequenciamento.

Em um trabalho desenvolvido sobre a história evolutiva do gênero *Astyanax* (Ornelas-García *et al.*, 2008) utilizou-se também os iniciadores 16Sar e 16Sbr, entretanto as concentrações dos iniciadores, Taq Polimerase e MgCl_2 , diferiam dos nossos resultados; a temperatura de anelamento foram similares, mas o tempo de reação variou. Oliveira *et al.* (2011) também realizou um estudo com gene 16S em peixes do gênero *Astyanax* num trabalho a cerca das relações filogenéticas dentro da família Characidae utilizando as mesmas concentrações de Taq polimerase, DNTPs e Buffer 10X. O processo de extração de DNA muscular otimizado foi realizado dando início à formação de uma biblioteca de DNA genômico das amostras coletadas.

Os iniciadores 16Sar/16Sbr funcionaram a contento como controle positivo da reação para *Astyanax* spp. Já os iniciadores VF2 e FISH1_d também funcionaram a contento para *Triportheus* spp.

Figura 4.23.124. Gel a 1%, corado com brometo de etídeo, mostrando a qualidade da extração de DNA de amostras de *Triportheus* spp. Amostras de 01 a 10, sendo o primeiro poço o marcador de DNA de 1 KB ou 1000 pares de bases. O arrasto observado em cada poço deve-se a presença de RNA e proteínas, devido a ausência do tratamento com formol e RNase.

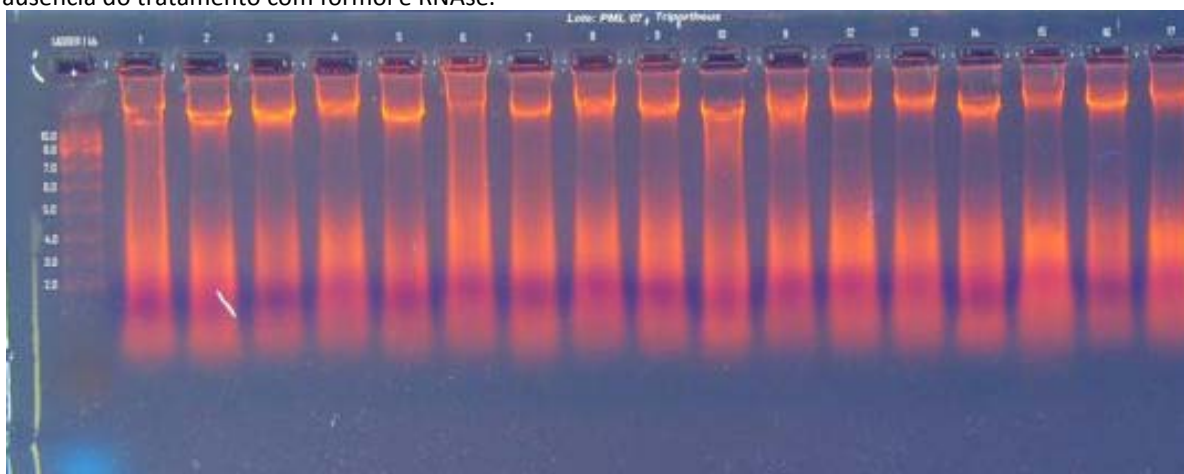
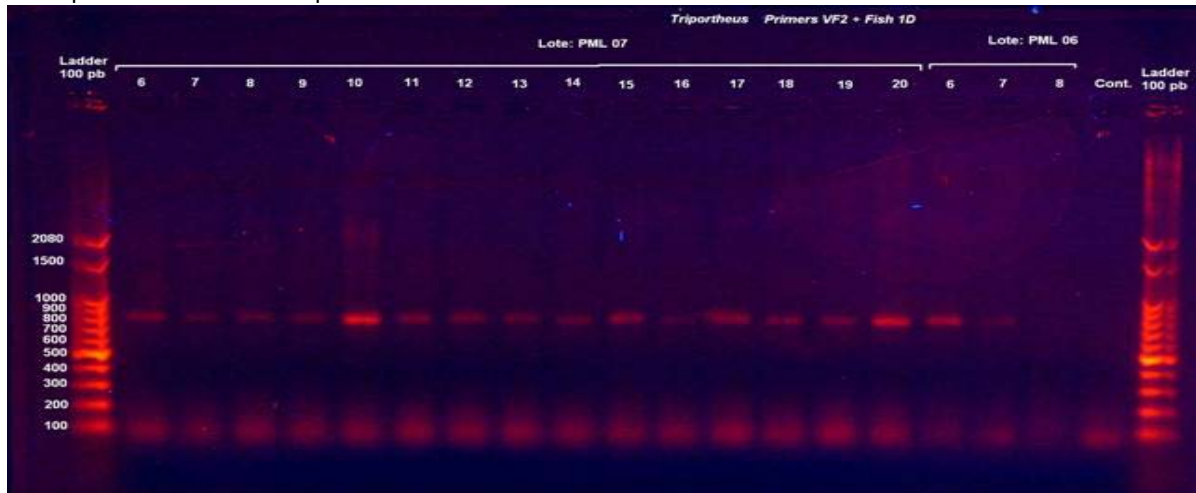


Figura 4.23.125. Gel a 1%, corado com brometo de etídeo, mostrando a amplificação positiva de região mitocondrial com os iniciadores VF2 e FISH1_d para lotes diferentes de *Triportheus* spp. Amostras de 06 a 20 do lote PML07, e amostras de 06 a 08 do lote PML06. A banda única tem aproximadamente 850 pares de base (pb), de acordo com o marcador de 100 pb. A banda de 100 pb observada em todas as amostras correspondem a dímeros de primers.



Os resultados das análises genéticas são ainda incipientes em virtude da complexidade das técnicas envolvidas, o que não permite resultados imediatos como os obtidos nas análises ecológicas ou morfológicas. É pertinente salientar que com o aumento das expedições a campo e consequentemente da coleta de tecidos de um maior número de exemplares de diferentes pontos amostrais, será possível realizar uma análise comparativa da estrutura genética das populações de algumas espécies de peixes.

Outras informações relevantes

a) Análise reprodutiva

A análise reprodutiva das espécies indicadas pelo Plano Básico Ambiental 23 [*Prochilodus argenteus* Spix e Agassiz, 1829; *Prochilodus costatus* Valenciennes, 1850; *Pachyurus francisci* (Cuvier, 1830); *Pachyurus squamipinnis* Agassiz, 1829; *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840); *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) e *Hoplias* cf. *lacerdae* Miranda-Ribeiro 1908] foi parcialmente realizada (biometria), pois dentre as espécies indicadas para análises reprodutivas nos Pontos de Monitoramento, apenas as espécies, *H. malabaricus* e *P. costatus* foram capturadas.



Os exemplares das espécies supramencionadas estão sendo preparadas e os resultados das análises reprodutivas obtidos serão incorporados ao próximo relatório de Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna do PISF.

b) Análise alimentar

A análise alimentar para as espécies indicadas no PBA-23 foi parcialmente realizada. Os tratos digestórios das espécies dissecadas estão sendo analisados e os resultados serão apresentados no próximo relatório. As espécies *H. malabaricus* e *P. costatus* foram às únicas espécies contidas no PBA-23 capturadas durante as amostragens.

Para complementar a caracterização de itens alimentares em itens alóctones e autóctones (CASTRO E CASATTI, 1997), os itens serão identificados ao menor nível taxonômico possível com auxílio dos trabalhos de MacCarfferty e Provonsha (1998), Edmondson (1959), Ingram *et al.* (1997), Hawking e Smith (1997), Bicudo e Menezes (2006) e Francheschini *et al.*, (2010) e distribuídos nas classes Insetos (taxa como Diptera, Ephemeroptera, Coleoptera, Hemíptera, Odonata, Tricoptera e Fragmentos de insetos), material vegetal (Fragmentos de folhas e Gravetos, Sementes); algas; microcrustáceos (Cladocera, Copepoda, Ostracoda e Conchostraca); outros invertebrados (taxa que não puderam ser agrupados nas demais classes como, Araneae, Gastropoda e Palaemonidae); peixes (Peixes inteiros ou Fragmentos); matéria orgânica (material digerido amorfo que não pôde ser identificado) e sedimento. Para fins de convenção, os itens de material vegetal não identificado e o item material animal não identificado foram aqui denominados de MVNI e MANI.

Para melhor análise do material será inserido o método de quantificação do volume indireto de Hyslop (1980) que é amplamente aplicado em trabalhos de ecologia trófica de peixes e avaliam de maneira mais robusta os itens de tamanho ínfimo que os peixes por ventura venham a ingerir. No método de Hyslop (1980) os itens semelhantes são agrupados a uma altura de 1 mm; posteriormente, com auxílio de papel milimetrado colocado abaixo de uma placa de vidro transparente é anotado o volume estimado pela área ocupada (PUSEY *et al.*, 1995; PUSEY *et al.*, 2000). Vale salientar que a metodologia de peso relativo do item, proposta no Plano de Trabalho do Monitoramento da Ictiofauna, ainda será realizada quando possível.



Considerando os resultados recentes obtidos nos trabalhos científicos de ecologia trófica serão utilizados apenas os estômagos com Grau de Repleção superior a 20% para as análises estatísticas (SILVA *et al.*, 2010; SILVA, 2012; FIGUEIREDO *et al.*, 2009; MENDES *et al.*, 2009; no prelo). Este procedimento será adotado para evitar a atribuição de maior peso aos estômagos com itens muito digeridos, de difícil identificação *et al* e o material digerido não identificado será excluído das análises para evitar subestimação dos itens ingeridos (PUSEY *et al.*, 1995).

4.23.7.6. Considerações Finais

Até o momento foram registradas 65 espécies nos oito pontos de monitoramento, sendo a maior parte comum e amplamente distribuída nas bacias do semiárido brasileiro. Para algumas destas espécies não foi possível à identificação a nível específico, como três espécies do gênero *Metynnis*, duas espécies do gênero *Hyphessobrycon*, um espécie da família Tetragonopterinae (PM01), uma espécie do gênero *Hypostomus* e dois do gênero *Parotocinclus* (PM05). Tais dificuldades encontradas ressaltam os problemas sistemáticos destes grupos de peixes o que podem estar relacionadas à carência de estudos na região e talvez algumas destas espécies ainda necessitem de revisão ou descrição formal por especialistas, o que é relativamente comum para peixes da ordem Characiformes, em especial da família Characidae. Estes registros demonstram a importância destas regiões na manutenção de espécies que possam ser desconhecidas pela ciência e enfatiza a importância do projeto de monitoramento em contribuir com o conhecimento da ictiofauna do semiárido.

Nas localidades PM01 e PM02 foram identificadas espécies migradoras importantes, como *Schizodon kinerii*, *Leporinus elongatus*, *Leporinus friderici* e *Leporinus taeniatus*. Estas espécies utilizam o canal de grandes rios como rotas migratórias, principalmente durante o período reprodutivo e dependem da integridade ambiental para este processo natural continuar ocorrendo.

O registro de um juvenil de *Lophiosilurus alexandri* na localidade PM01, uma espécie de bagre antes abundante no rio São Francisco e que para a qual se tem verificado poucos registros, demonstra que esta espécie depende deste ambiente preservado para sua



perpetuação. Cabe ressaltar que as calhas dos principais rios funcionam como sítios reprodutivos para muitas espécies, além de centros de dispersão de espécies para seus afluentes.

O rio Pajeú (PM05) mostrou-se um ambiente bastante íntegro, com grande diversidade de microhabitats, como bancos de macrófitas e algas filamentosas, além de vegetação ciliar, onde foi registrado o maior número de espécies. A grande abundância de cardumes, tanto de espécies de pequeno porte como “lambaris/piabas” e de espécies migradoras como Curimatãs e Piaus devem ser reflexo desta qualidade ambiental e provavelmente é um importante sítio reprodutivo para estas espécies.

No riacho do Navio foram registradas apenas 19 espécies, porém este ambiente possui características singulares, pois possui um ciclo hidrológico distinto dos demais amostrados, com fluxo de água apenas no período chuvoso, como discutido anteriormente. Este ambiente, apesar de ter demonstrado baixa riqueza, possui extrema importância ecológica, principalmente para as espécies adaptadas a tal regime, como as da família Rivulidade, conhecidos como anuais, muitos deles endêmicos para a região e muitos ainda desconhecidos. Estes peixes reproduzem durante o período de chuvas e depositam seus ovos, que permanecem em latência durante o período de estiagem e somente se desenvolvem no período chuvoso consecutivo. Este fato talvez explique as espécies desta família não ter sido registrada na ocasião de coleta. Por estarem extremamente adaptados a este ciclo hidrológico, a manutenção do regime intermitente é de grande relevância para a manutenção destas espécies e da biodiversidade como um todo e quaisquer alterações neste sistema podem trazer riscos às mesmas.

Neste sentido, o rio São Francisco (no trecho entre os PM01 e PM02), o rio Pajeú e o riacho do Navio constituem áreas de interesse ecológico para a manutenção da biodiversidade, em especial da ictiofauna no âmbito do PISF.

Este estudo apresenta dados importantes sobre a ictiofauna dos rios e reservatórios da Caatinga na região a ser afetada pelo Projeto de Integração do rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional. Os resultados poderão contribuir para a elaboração de estratégias de conservação, inclusive indicando regiões com potencial para o



estabelecimento de Unidades de Conservação no Nordeste Brasileiro, assim como colaborar com o inventário das espécies desse grupo ou ampliação das suas áreas de distribuição geográfica. Trabalhos envolvendo monitoramento da ictiofauna na Caatinga são escassos, o que confere a este estudo maior importância, justificando a continuidade para melhor avaliar área. Também cabe ressaltar que o período de amostras da ictiofauna nesse presente relatório foi executado numa época de maior estiagem de precipitação pluviométrica dos últimos 30 (trinta anos), o que pode ter inferido diretamente nos resultados por isso a importância da continuidade dos trabalhos, em diferentes períodos pluviométricos, para uma análise mais precisa da diversidade local.

4.23.7.7. Anexos

Figura 01. Espécies de peixes capturadas nos pontos de monitoramento (A - *Metynnis maculatus*; B - *Cichla monoculus*; C - *Moenkhausia costae*; D - *Cichlasoma sanctifranciscense*).



Figura 02. Espécies de peixes capturadas nos pontos de monitoramento (E - *Oreochromis niloticus*; F - *Anchoviella vaillanti*; G - *Trachelyopterus galeatus*; H - *Gymnotus carapo*).

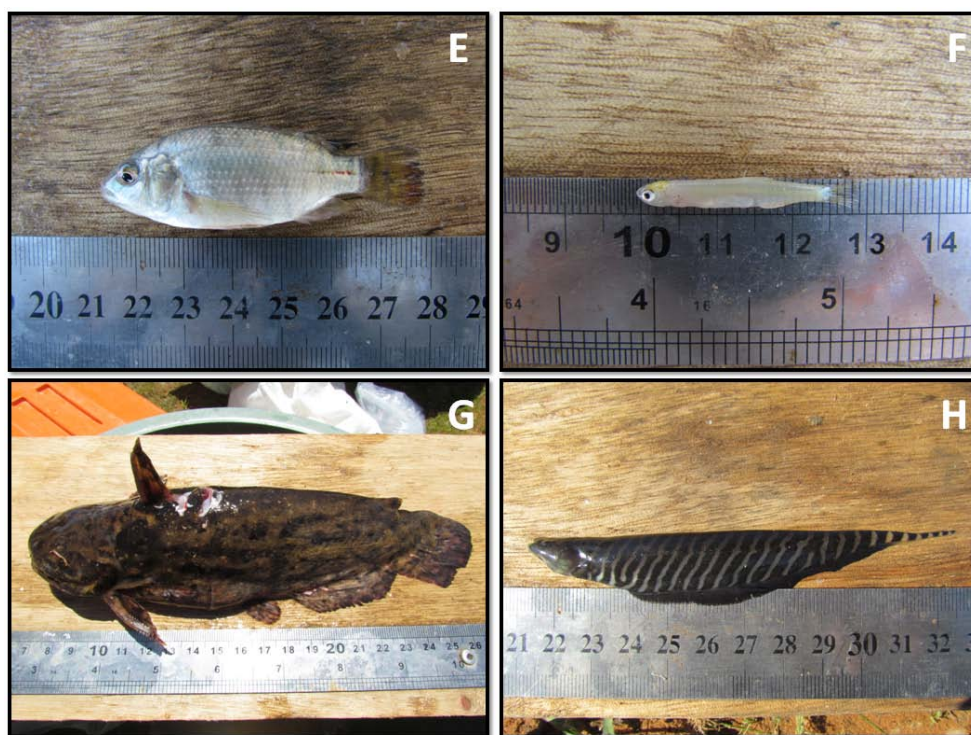


Figura 03. Espécies de peixes capturadas nos pontos de monitoramento (I - *Parotocynclus* sp1; J - *Sternopygus macrurus*; K - *Poecilia vivipara*; L - *Crenicichla menesezi*).



Figura 04. Espécies de peixes capturadas nos pontos de monitoramento (M - *Hemigrammus marginatus*; *Hemigrammus gracilis*; O - *Synbranchus marmoratus*; *Triportheus signatus*).

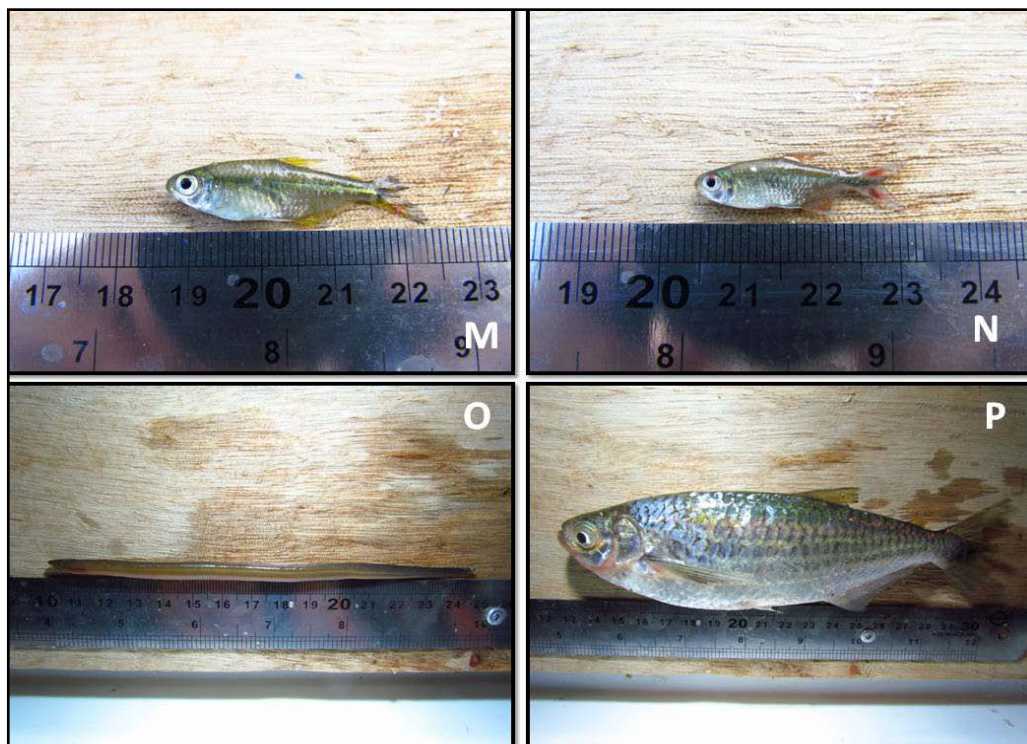


Figura 05. Espécies de peixes capturadas nos pontos de monitoramento (Q - *Hypostomus pusalurum*; R - *Prochilodus affinis*; S - *Astyanax bimaculatus*; T - *Hoplias malabaricus*).



Figura 06. Espécies de peixes capturadas nos pontos de monitoramento (Y - *Schizodon knerii*; Z - *Rineloricaria* sp1; AB - *Bryconops affinis*; AC - *Eigenmannia virescens*).

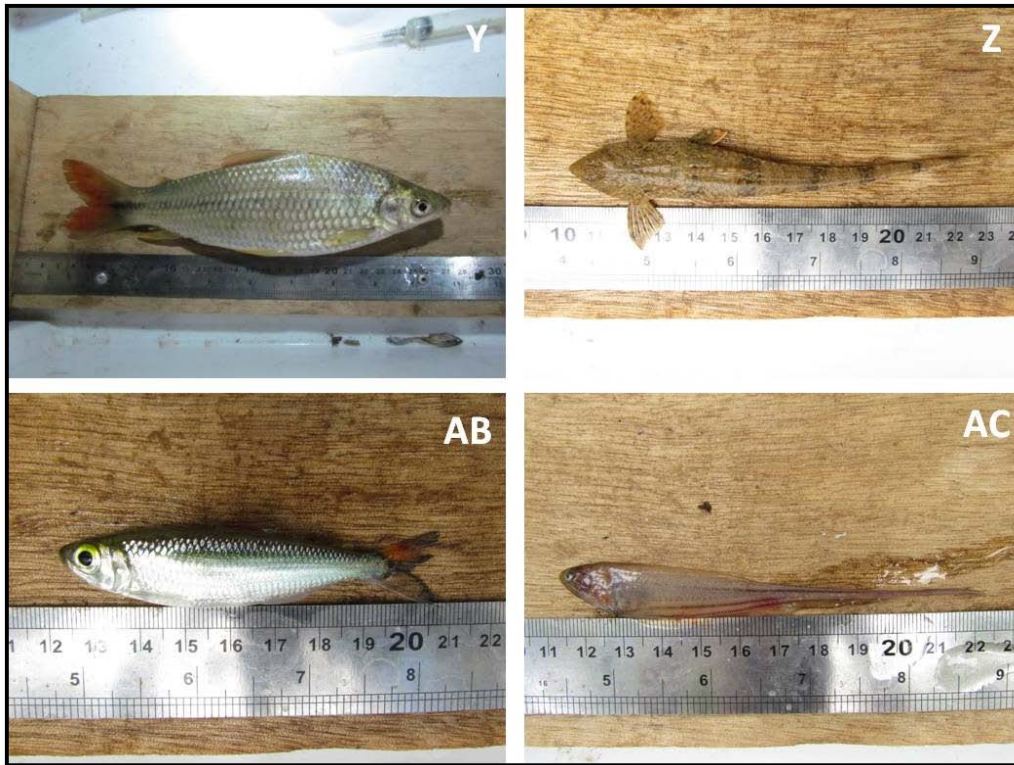
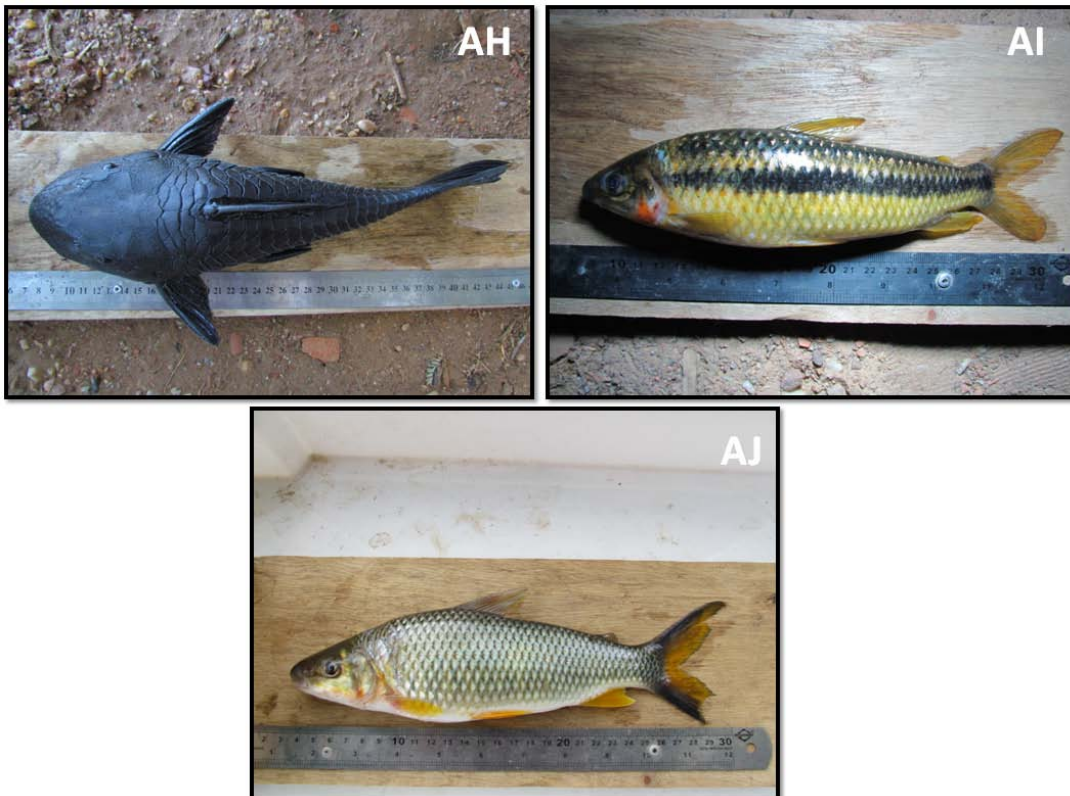


Figura 07. Espécies de peixes capturadas nos pontos de monitoramento (AD - *Lophiosilurus alexandrii*; AE - *Metynnis* sp3; AF - *Tetragonopterus chalceus*; AG - *Leporinus friderici*).



Figura 08. Espécies de peixes capturadas nos pontos de monitoramento (AH - *Rhineleps aspera*; AI - *Leporinus taeniatus*; AJ - *Leporinus macgravii*).



4.23.7.8. Referências Bibliográficas

APAC-Agência Pernambucana de Águas e Clima. **Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pajeú**. Disponível em: http://www.apac.pe.gov.br/pagina.php?page_id=5&subpage_id=20. Acesso em: 20 set. 2012.

ARIAS, M. C. FRANCISCO, F. O. SILVESTRE, D. O DNA mitocondrial em estudos populacionais e evolutivos de meliponíneos. In G. A. R. Melo & I. Alves-dos-Santos, **Apoidea Neotropica: Homenagem aos 90 Anos de Jesus Santiago Moure**. Editora UNESC, Criciúma. 2003.

AYRES, M.; AYRES JUNIOR, M.; **Aplicações Estatísticas nas Áreas das Ciências Biomédicas (BioEstat)**. Instituto Mamirauá, Belém. 2007.

BARBOSA, J. M.; SOARES, E. C. **Perfil da Ictiofauna da Bacia do Rio São Francisco: Estudo Preliminar**. Rev. Bras. Enga. Pesca 4 (1), jan. 2009.

BICUDO, C.E.M.; MENEZES, M., **Gêneros de algas de águas continentais do Brasil**. 2 ed. Rima São Carlos, SP. 502p. 2006.

BRITSKI, H. A.; SATO, Y.; ROSA, A. B. S. **Manual de identificação de peixes da região de Três Marias**. Brasília, DF: CODEVASF, 139p. 1984.

EDMONDSON, W.T., **Fresh-water biology**. 2 ed. CHAPMAN & HALL, LIMITED, LONDON. JONH WILEY & SONS, inc., New York. 1248 p. 1959.

DAMINELI, A. DAMINELI, D. S. C. Origens da Vida. Estudos avançados vol.21 n. 59 São Paulo Jan./Apr. 2007.

FRANCESCHINI. M.; BURLIGA, A.N.; REVIERS, B.; PRADO, J.F.; REZIG, S.H., Chaves de determinação. *In: _FRANCESCHINI, I.M. (Ed.) **Algas: uma abordagem filogenética, taxonômica e ecológica***. 1 ed. Artmed, Porto Alegre, RS. 215-231pp. 2010.

GOMES-FILHO, G. **Characiformes (ACTINOPTERYGII: OSTARIOPHYSI) das bacias costeiras do Estado da Paraíba João Pessoa, PB**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Paraíba. Programa de Pós-graduação em Ecologia da Universidade Federal da Paraíba 92p, 1999.

GROTH, F. **Ictiofauna dos brejos de altitude dos estados de Pernambuco e da Paraíba. João Pessoa, PB**. Monografia de Graduação. Instituto de Biologia da Universidade Federal da Paraíba. 28p. 2002.

HAWKIN, J. H.G; SMITH, F. J. **Colour guide to invertebrates of Australian inland waters**. Co-operative research centre for freshwater ecology. Ellis street, Thurgooma, Albury, NSW 2640. 1997.



HENDERSON, P. A.; SEABY, R. M. H. **Species, diversity & richness**. PISCES Conservation Ltd, IRC House, Pennington, Lymington, SO41, 8GN, UK, version 1.2, 1997.

HYSLOP, E. J. **Stomach contents analysis - a review of methods and their application**. Journal of Fish Biology, v. 17, 411-429pp. 1980.

INGRAM, B. A.; HAWKING, J. H.; SHIEL, R. J. **Aquatic life in freshwater ponds: A guide to the identification and ecology of life in aquaculture ponds and farm dams in south eastern Australia** n. 9, Co-operative research centre for freshwater ecology identification guide, 1997.

JENKINS, J. A. **FISH Bioindicators of Ecosystem Condition at the Calcasieu Estuary, Louisiana**. National Wetlands Research Center, USGS, Lafayette. 2004.

MALABARBA, L. R.; REIS, R. E. **Manual de técnicas para a preparação de coleções zoológicas**. Peixes. Campinas: Sociedade Brasileira de Zoologia, 1987.

MCCAFFERTY, W. R.; PROVONSHA, A. V. **Aquatic entomology – the fishermen`s and ecologists` illustrated guide to insects and their relatives**. v. II e III, Boston: Jones and bertlett publishers, inc. 448p. 1998.

MEDEIROS, E. S. F.; MALTCHIK, L. **Fish assemblage stability in an intermittently flowing stream from the Brazilian semiarid region**. Austral Ecology, v. 26, pp.156 – 164n. 2001.

MEDEIROS, E. S. F.; RAMOS, R. T. C.; RAMOS T. P. A.; SILVA, M. J., **Spatial variation in reservoir fish assemblages along semi-arid intermittent river, Curimataú River, northeastern Brazil**. Campina Grande, PB: Suplemento especial nº 1. Revista de biologia e ciências da terra, pp. 29 – 39. 2006.

MEDEIROS. E. S. F.; SILVA. M. J.; RAMOS. R. T. C. **Application of catchment- and local-scale variables of aquatic habitat characterization and assessment in the Brazilian Semi-arid Region Neotropical Biology and Conservation** 3(1): UNISINOS. pp. 13-20. 2008.

MENDES, L. B.; BORGES, J. A. T.; SILVA, M. J. **Food habits of Triportheus signatus (Teleostei, Characidae) in a Brazilian semi-arid intermittent river**. Revista Brasileira de Zootecias, n. 1. v. 13. (no prelo).

NAKATANY K.; BIALETZKI A.; SANCHES P. V. *et al*. Composição biótica do ictioplâncton *In:___*Agostinho A. A.; Thomaz S. M.; Nakatany K. **Relatório técnico: A planície alagável do alto Rio Paraná (estrutura e processos ambientais)**, Programa PELD/CNPq. Pp 149-162, 2000.

NAKATANY K.; AGOSTINHO A. A.; BAUMGARTNER G.; BIALETZKI A. *et al*. **Ovos e larvas de peixes de água doce: Desenvolvimento e manual de identificação**. Maringá-PR: EDUEM, v 1, 378p, 2001.



OLIVEIRA, C. AVELINO, G. S. ABE, K. T. MARIGUELA, T. C. BENINE, R. C. ORTÍ, G. VARI, R. P. CORRÊA E CASTRO, R. M. Phylogenetic relationships within the speciose family Characidae (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes) based on multilocus analysis and extensive ingroup sampling. **BMC Evolutionary Biology** (Online), v. 11, p. 275-285. 2011.

OLIVEIRA, E. F.; GOULART, E. ; **Distribuição espacial de peixes em ambientes lênticos: interação de fatores.** Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Biologia, Núcleo de pesquisas em Limnologia, ictiologia e aquicultura, Maringá-PR, 2000.

ORNELAS-GARCÍA, C. P. DOMÍNGUEZ-DOMÍNGUEZ, O. DOADRIO, I. Evolutionary history of the fish genus *Astyanax* Baird & Girard (1854) (Actinopterygii, Characidae) in Mesoamerica reveals multiple morphological homoplasies. **BMC Evolutionary Biology** (Online). 2008.

PEARSON, H. STIRLING, D. 2003. **Methods in Molecular Biology.** Vol. 226, Second edition.

PUSEY, B. J.; ARTHINGTON, A. H.; READ, M. G. **The dry-season diet of freshwater fishes in monsoonal tropical rivers of Cape York Peninsula, Australia.** *Ecology of Freshwater Fish.* v. 9. p.177-190, 2000.

PUSEY, B. J.; READ, M. G.; ARTHINGTON, A. H. **The feeding ecology of freshwater fishes in two rivers of the Australian wet tropics.** *Environmental Biology of Fishes.* v. 43. 85-103pp, 1995.

RODRIGUES, M. DE M., **Características Limnológicas e Estrutura Trófica das Comunidades de Peixes de Alguns Lagos Naturais e Artificiais do Rio Grande do Norte.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Programa de Pós - Graduação em Bioecologia. 31p. 2007.

ROSA, R. S.; MENEZES, N. A.; BRITSKI, H. A.; COSTA, W. J. E. M.; GROTH, F. Diversidade, Padrões de Distribuição e Conservação de Peixes da Caatinga. In: ___LEAL, R. I.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C., **Ecologia e Conservação da Caatinga.** 828p. 2003.

SEVERI, W.; COSTA B. D. F.; ARAÚJO I. M. S. *et al.*, **Inventário dos ecossistemas aquáticos do baixo São Francisco, Reservatório de Itaparica: relatório trianual, dezembro de 2007 a novembro de 2010.** Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (Chesf), UFRPE, 2011.

SILVA, B. C.; COLLISCHONN, W.; TUCCI, C. E. M., **Simulação da Bacia do Rio São Francisco Através do Modelo Hidrológico MGB-IPM.** Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste. São Luís, MA. 20p. 2004.



SILVA, M. J. **Ecologia trófica da assembleia de peixes em um rio intermitente do semiárido.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Paraíba. Programa de Pós Graduação em Ecologia da Universidade Estadual da Paraíba. 110p. 2012.

SILVA, M. J. **Estrutura da comunidade de peixes em rios intermitentes do semi-árido brasileiro. Campina Grande, PB.** Monografia de Graduação. Universidade Estadual da Paraíba. 75p. 2008.

SILVA, M. J.; FIGUEIREDO, B. R. S.; RAMOS, R. T. C.; MEDEIROS, E. S. F. **Food resources used by three species of fish in the semi-arid region of Brazil.** Neotropical Ichthyology, n. 4, v. 8. p. 825-833, 2010.

VIEIRA, D. B. **Levantamento da ictiofauna de água doce do Estado do Rio Grande do Norte, Brasil.** Monografia de Graduação. Universidade Estadual de Londrina, PR. 108p. 2002.



4.23.8. SUBPROGRAMA DE AFUGENTAMENTO E RESGATE DE FAUNA SILVESTRE

Obras de grandes dimensões e que envolvem a supressão vegetal como o Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (PISF) devem realizar ações voltadas para a mitigação do possível impacto ambiental gerado pelo empreendimento.

Neste contexto o resgate de fauna silvestre é uma etapa extremamente importante para minimizar o impacto sobre os recursos naturais. Este procedimento é executado por profissionais habilitados que atuam diretamente nas frentes de remoção da vegetação realizando o afugentamento ou salvamento dos animais silvestres que habitam ou encontram-se nas áreas afetadas. É importante ressaltar que as operações de supressão, e automaticamente a de resgate de fauna, têm particularidades em cada empreendimento devido ao tipo de empreendimento, bioma, fauna, etc., por isso é importante o planejamento das ações como realizado e aprovado pelo Plano Básico Ambiental 23 (PBA-23) que segue as premissas básicas contidas na Instrução Normativa do IBAMA nº. 146/2007.

Além disso, as atividades do Subprograma de Afugentamento e Resgate de Fauna Silvestre do PBA-23 fornecem informações relevantes acerca da fauna local que geram um incremento ao conhecimento científico sobre as populações do bioma, em especial a Caatinga onde está inserido o Projeto.

As principais espécies resgatadas durante as atividades de afugentamento e resgate de fauna silvestre do PISF são as pertencente ao grupo Reptilia, destacando-se os lagartos de pequeno porte como: o *Cnemidophorus ocellifer* e o *Tropidurus hispidus*. Estas espécies apresentam hábitos generalistas e ampla distribuição no nordeste brasileiro (VANZOLINI, 1980).

Destaca-se no período de janeiro a setembro de 2012 houve diminuição de atividades de supressão da vegetação, na área do PISF, quando comparada com os demais períodos da obra desde 2008. Cabe ressaltar que as autorizações de supressão vegetal (ASV) e de resgate de fauna silvestre apresentam intervalo de aproximadamente cinco meses entre suas datas de expedição. Esclarecemos que durante este período as atividades de afugentamento foram realizadas durante a supressão de vegetação, entretanto, sem o resgate de animais



para a manutenção temporária em cativeiro e de exemplares que vieram a óbito para compor a coleção científica. Sendo que o detalhamento e justificativas das atividades encontram-se neste relatório técnico.

4.23.8.1. Objetivos

Geral

Resgatar e afugentar a fauna silvestre durante as atividades de supressão vegetal no Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (PISF).

Específicos

- Induzir o deslocamento da fauna para fora das áreas de supressão da vegetação dos Eixos Norte e Leste do PISF;
- Auxiliar, com uso de equipamentos, a fauna a se deslocar durante a supressão da vegetação;
- Capturar, registrar, identificar e destinar adequadamente os espécimes da fauna silvestre capturados durante a supressão da vegetação, dando-lhe o adequado tratamento quando necessário;
- Identificar, quantificar, catalogar e destinar adequadamente todos os espécimes da fauna que porventura forem encontrados mortos, durante a supressão vegetal;
- Fornecer dados concernentes à fauna da Caatinga que permitam incrementar o conhecimento acerca de tais espécies;
- Subsidiar ações mais direcionadas e específicas para conservação das espécies pertencentes à fauna do bioma Caatinga;
- Orientar colaboradores e técnicos responsáveis pelas atividades de supressão vegetal sobre os procedimentos a serem adotados em relação à fauna existente nas áreas influenciadas pelo empreendimento.



4.23.8.2. Período das atividades

O período de atividades do Subprograma de afugentamento e resgate de fauna foi realizado entre meses de janeiro a setembro de 2012 durante a execução da supressão vegetal nas áreas das ASV nº. 620/2011, nº. 621/2011 e nº. 622/2011 (trechos I, II e V, respectivamente).

Quadro 4.23.115. Autorizações de supressão vegetal entre os meses de janeiro e setembro de 2012.

Número de Autorização	Data de expedição	Data de Validade
620/2011	18/01/2012	23/03/2013
621/2011	18/01/2012	23/03/2013
622/2011	18/01/2012	23/03/2013

O Quadro 4.23.16 contém as autorizações de captura, coleta e transporte de material biológico, fornecidas pelo IBAMA para realização do resgate de fauna nas áreas de influência do empreendimento.

Quadro 4.23.116. Autorizações de captura, coleta e transporte de material biológico, vigentes durante o período de afugentamento e resgate de fauna realizado entre os meses de janeiro e setembro de 2012.

Número de Autorização	Data de expedição	Data de Validade
95/2012	20/06/2012	20/06/2014
95/2012	22/08/2012	22/08/2014

Pode-se observar que as autorizações de supressão vegetal (ASV) e de resgate de fauna silvestre apresentam intervalo de aproximadamente cinco meses entre suas datas de expedição. Sendo que não consta das ASV nº. 620/2011, nº. 621/2011 e nº. 622/2011 não possuem condicionante que determine a obrigatoriedade do resgate de fauna silvestre nas áreas de supressão do PISF.

Desta forma, durante esse período houve o afugentamento da fauna nas áreas de supressão vegetal, sendo que foram capturados somente aqueles indivíduos de fauna que porventura sofreram traumatismo grave e necessitaram de atendimento médico veterinário. Tal procedimento foi adotado tendo em vista que o médico veterinário não tem livre escolha



para atendimento do animal nos casos de extrema urgência ou de perigo imediato para a vida do animal ou do homem (Resolução CFMV nº. 722/2002).

4.23.8.3. Equipe técnica

A equipe técnica que executa o Subprograma de Afugentamento e Resgate de Fauna Silvestre do PISF é formada por docentes e técnicos terceirizados do Centro de Conservação e Manejo de Fauna da Caatinga (CEMAFAUNA CAATINGA) da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), sendo um total de seis profissionais das áreas de ciências biológicas e medicina veterinária.



Quadro 4.23.117. Relação dos profissionais envolvidos nas atividades de Afugentamento e Resgate de Fauna Silvestre do PISF.

NOME	FORMAÇÃO	ESPECIALIDADE	REGISTRO NO CONSELHO DA CATEGORIA	CTF	FUNÇÃO	ART
Luiz Cezar Machado Pereira	Biólogo, Msc.	Mastofauna	CRBio 25663/03-D	2692116	Coordenador Geral	
Patrícia Avello Nicola	Bióloga, Dra.	Ecologia Molecular	CRBio 25570/03-D	536524	Coordenação Técnica de Mamíferos e Responsabilidade Técnica	
Cosette Barrabas Xavier da Silva	Bióloga	Gestão Ambiental-Fauna	CRBio 25.263/07	434772	Bióloga Gestão de Campo	
Nicholas Kaminski	Biólogo Msc.	Ecologia de Aves e Mamíferos	CRBio 50.310-07	501375	Biólogo Campo	
Gabriela Felix do Nascimento Silva	Veterinária	Clínica médica de animais silvestres, Resgate e afugentamento de Fauna Silvestre.	CRMV-PE 3965	5473396	Veterinária Campo e Cetas Móvel	
Germinal Thieme Pocá	Biólogo	Afugentamento e Resgate de Fauna Silvestre	CRBio 34761-07	568600	Biólogo Campo	
Mariana de Andrade Barreto	Bióloga	Afugentamento, Resgate e Monitoramento de Fauna Silvestre.	CRBio 76240/04D	1829452	Bióloga Campo	5-07540/10
Adriana Alves Quirino	Med. Vet.	Clínica médica de animais silvestres,	CRMV 3241-PE	1829452	Veterinária Campo e Cetas Fixo	



4.23.8.4. Descrição das áreas

As atividades descritas neste relatório foram realizadas nos trechos I, II e V dos Eixos Norte e Leste do PISF, compreendendo as áreas listadas no quadro 4.23.118. Atualmente estão em vigor apenas três autorizações de supressão vegetal (ASV), sendo uma para cada trecho do PISF.

Quadro 4.23.118. Áreas de supressão vegetal nos trechos I, II e V dos Eixos Norte e Leste do PISF entre os meses de janeiro e setembro de 2012.

SÍMBOLO UTILIZADO	NÚMERO DA AUTORIZAÇÃO DE SUPRESSÃO	MUNICÍPIOS ABRANGIDOS	TRECHO	EIXO
I	620/2011	Cabrobó (PE), Terra Nova (PE), Salgueiro (PE), Pena Forte (CE).	I	Norte
II	621/2011	Jati (CE), Brejo Santo (CE), Mauriti (CE), São José de Piranhas (PB).	II	Norte
III	622/2011	Floresta (PE), Ibimirim (PE), Custódia (PE), Sertânia (PE), Monteiro (PB).	V	Leste

O PISF está inserido em uma porção da Caatinga que abrange diversos municípios dos estados de Pernambuco, Ceará e Paraíba. Em Pernambuco a supressão vegetal foi realizada nas municípios de Salgueiro, Custódia e Sertânia. Na Paraíba acompanharam-se as atividades somente em São José de Piranhas. E por fim, no Estado do Ceará a município abrangido pelo resgate foi Mauriti.

Salgueiro localiza-se ao norte ecorregião da Depressão Sertaneja Meridional, com elevações residuais apresentam afloramentos de rochas, com altitude variando de 100 a 500 m, com algumas áreas de 500 a 800 m contendo picos acima de 800m. Apresenta solos rasos, cascalhentos ou pedregosos. O clima é predominantemente quente e semiárido, com dois períodos distintos, seco e chuvoso e a precipitação média anual varia de 500 a 800 mm³. Existe uma grande frequência de corpos de água temporários (rios e lagoas) que propiciam que a flora e fauna sejam mais variadas e características.

O município de Custódia, tal qual Salgueiro, localiza-se ao norte da ecorregião da Depressão Sertaneja Meridional, apresentando características similares ao município supracitado. A área do município em questão é formada principalmente de Caatinga Arbustiva Densa e associação agropecuária, no entanto é possível encontrar remanescentes de Caatinga Arbóreo-Arbustiva com árvores que atingem 10 - 12m de altura. A vegetação apresenta



predominância de *Croton sp.* (quebra-facção), espécie típica de áreas em processo de regeneração onde a agricultura foi estabelecida e posteriormente abandonada.

O município de Sertânia localiza-se na ecorregião do Planalto da Borborema a leste no bioma Caatinga. A altitude e o relevo são os fatores principais que determinam os limites da ecorregião. Predominam solos medianamente profundos e profundos. A altitude média varia de 150 a 650 m, com alguns picos de 1.000m. Rios perenes de pequena vazão recortam a ecorregião. O clima é característico do semiárido, seco e muito quente sendo que na estação chuvosa vai de fevereiro a maio, e a precipitação média anual varia de 400 a 650 mm³, podendo ser mais alta nas encostas onde se formam as matas de altitude. A vegetação vai desde Caatinga Arbórea a Arbustiva (com gradações intermediárias) a matas secas e úmidas. São José de Piranhas é um município localizado na microrregião de Cajazeiras com clima bem definido em duas estações: a estação das secas (verão), que costuma ocorrer entre os meses de setembro e dezembro, e a estação chuvosa (inverno). Com temperaturas mais elevadas durante o dia e temperaturas mais amenizadas à noite com temperaturas médias variam entre 23°C e 30°C, além de chuvas escassas e irregulares, com uma pluviosidade abaixo dos 600 mm³ anuais. O relevo do município está inserido na chamada Planície Sertaneja, com uma altitude de 298m acima do nível do mar e encontra-se com toda sua área territorial inserida na sub-bacia do Rio do Peixe, bacia hidrográfica do Rio Piranhas.

Localizada da região sul do Estado do Ceará, a município de Mauriti apresenta clima tropical quente semiárido. De acordo com a Embrapa/SNLCS, no estudo Levantamento Exploratório-Reconhecimento de Solos do Estado do Ceará, predominam no trecho central até o norte do município, os neossolos quartzarênicos, ocupando cerca de 60% do território de Mauriti. O clima nessa região é Tropical Quente semiárido, sendo que o período chuvoso estende-se de fevereiro a abril e tem como características as temperaturas que variam, em média, de 23 °C no inverno a 29 °C no verão, e a precipitação de chuvas em torno dos 800 mm anuais. A vegetação presente na região é Floresta Caducifólia Espinhosa e Floresta Subcaducifólia Tropical Pluvial.



4.23.8.5. Metodologia de Afugentamento e Resgate de Fauna

A metodologia utilizada para as atividades de afugentamento e resgate de fauna na área do PISF tem como base as diretrizes estabelecidas na IN IBAMA nº. 146/2007 e as condicionantes contidas na Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico para Resgate e Salvamento de Fauna Silvestre do IBAMA nº. 95/2012.

Todas as atividades do Subprograma de Afugentamento e Resgate de Fauna Silvestre Terrestre previstas no PBA-23 m realizadas concomitantemente com as atividades do Plano Básico Ambiental nº 10 (PBA 10) que contempla o Programa de Supressão das Áreas de Obra e Limpeza dos Reservatórios.

Desta forma, as atividades previstas no Subprograma de Afugentamento e Resgate da Fauna Silvestre foram executadas nas áreas de supressão de vegetação do PISF como previsto no PBA-23 com o intuito de minimizar o impacto da supressão de vegetação sobre a fauna silvestre. Ressalta-se que o Subprograma Afugentamento e Resgate da Fauna Silvestre está correlacionado as ações de inventário e monitoramento da fauna nas diversas fases do empreendimento, capacitação dos colaboradores por meio de palestras e treinamentos (Fotos 4.23.189 e 4.23.130), além do afugentamento e resgate de animais silvestres durante a supressão da vegetação.



Foto 4.23.189. Palestra realizada para os operários das frentes de serviço do Consórcio Construcap, Toniolo e Busnelo e Ferreira Guedes no lote 14 (Junho/2012).



Foto 4.23.190. Palestra realizada para os operários das frentes de serviço do Consórcio Construcap, Toniolo e Busnelo e Ferreira Guedes no lote 14 (Junho/2012).

A premissa básica adotada, para realizar as atividades de afugentamento e resgate, foi de evitar, ao máximo, qualquer contato com os exemplares de animais que estavam sendo



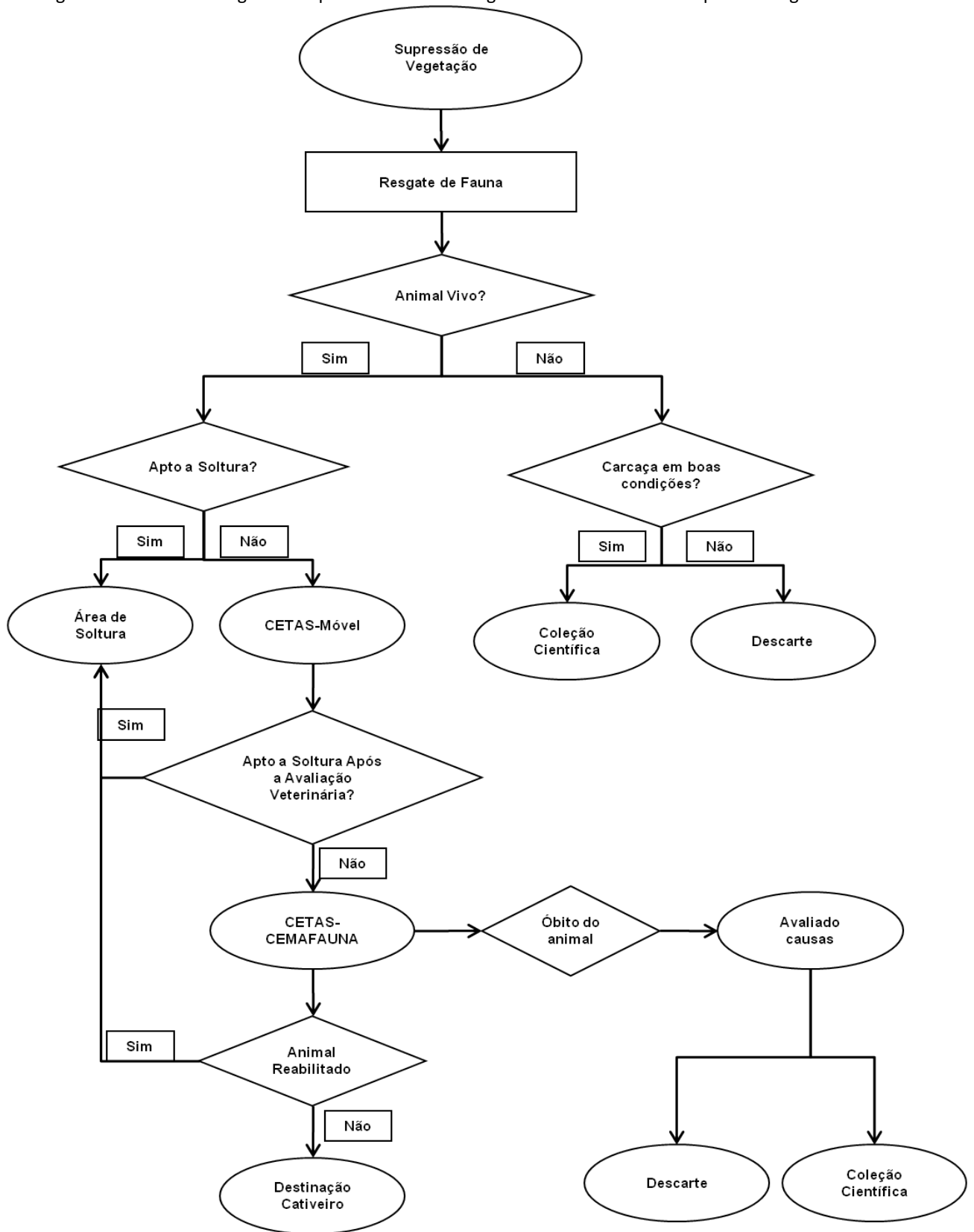
afugentados, sendo que ações de resgate apenas foram realizadas quando foi confirmada a impossibilidade do espécime de fauna se locomover ou se dispersar por seus próprios meios. Essa premissa foi adotada devido a muitos animais entrarem em estresse frente a ação de supressão de vegetação, seguindo às ações de captura, transporte, manutenção no Centro de Resgate de Fauna e aos próprios procedimentos de soltura.

Para simplificar o entendimento das atividades que estão sendo desenvolvidas foi elaborado um fluxograma (Figura 4.23.126) que utiliza um conjunto de símbolos para representar as fases dos processos de resgate de fauna terrestre, sendo que:

- I. Retângulo - OPERAÇÃO: representação de uma fase ou etapa do processo que registra tanto a etapa quanto o responsável pela sua execução;
- II. Losango - DECISÃO: Representa o ponto onde uma decisão tem que ser tomada. Registra-se a decisão na forma de pergunta e que a resposta seja Sim ou Não;
- III. Linha dirigida - SENTIDO DO FLUXO: Representa o sentido e a ordem entre as fases do processo.
- IV. Oblongo - LIMITES: Representa o início e o final do processo.



Figura 4.23.126. Fluxograma do procedimento de resgate de fauna durante a supressão vegetal.



Afugentamento

Antes do início das atividades de supressão vegetal as equipes de afugentamento e resgate de fauna promoveram o afugentamento de fauna na que ocorreria a intervenção.

O principal objetivo do afugentamento foi promover o deslocamento de espécies com grande mobilidade, reduzindo a quantidade de indivíduos capturados durante a remoção da vegetação. A fim de atender o objetivo do trabalho, a equipe técnica, devidamente equipada, mapeou a vegetação, observou a ocorrência de ninhos e abrigos da fauna local, além de realizar a busca ativa por espécies com menor potencial de deslocamento, com o objetivo de resgatá-los e dar correta destinação aos mesmos (Fotos 4.23.191, 4.23.191; 4.23.193 e 4.23.194).



Foto 4.23.191. Afugentamento na área de supressão da estação de bombeamento nº. 2 no trecho I (EBI-II) (Janeiro/2012).



Foto 4.23.192. Observação de aves durante o afugentamento do bota-fora do desemboque do Túnel Cuncas I no Reservatório Morros, lote 7 (Fevereiro/2012).

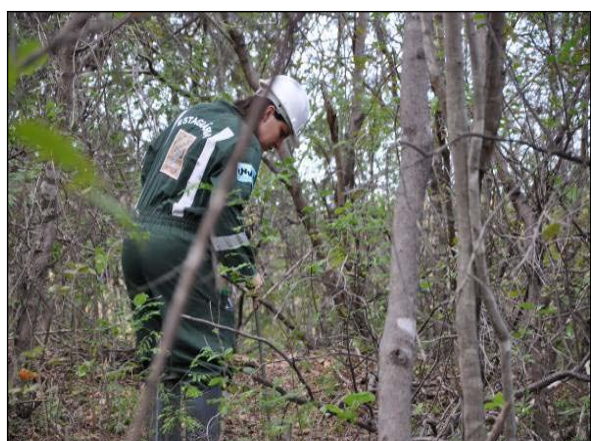


Foto 4.23.193. Afugentamento da área de supressão vegetal do bota-fora da janela de serviço do Túnel Cuncas I no lote 14 (Julho/2012).



Foto 4.23.194. Afugentamento da área de supressão vegetal do emboque do Túnel Cuncas I no lote 14 (Julho/2012).



Resgate de Fauna

Após o afugentamento iniciou-se a primeira fase da supressão vegetal, que foi realizada manualmente com a utilização de foices e motosserras pelas equipes competentes. Nessa fase foi suprimida apenas a vegetação arbórea da Caatinga que possuía DAP superior a 10 cm (Fotos 4.23.195 e 4.23.196). Na segunda fase, por meio de supressão mecânica, houve remoção da vegetação arbustiva e rasteira, e raízes das árvores cortadas na supressão manual (Fotos 4.23.197 e 4.23.198).

Ressalta-se que a captura de animais silvestres durante o resgate de fauna somente foi realizada após o recebimento da Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico para Resgate e Salvamento de Fauna Silvestre do IBAMA nº. 95/2012.

Exceto daqueles indivíduos de fauna que porventura sofrera traumatismo grave e necessitaram de atendimento médico veterinário. Tal procedimento foi adotado tendo em vista que o médico veterinário não tem livre escolha para atendimento do animal nos casos de extrema urgência ou de perigo imediato para a vida do animal ou do homem (Resolução CFMV nº. 722/2002).



Foto 4.23.195. Supressão manual com uso de motosserra da área do emboque do Túnel Cuncas I no lote 14 (Julho/2012).



Foto 4.23.196. Supressão manual com uso de foice da área do emboque do Túnel Cuncas II no lote 14 (Agosto/2012).

A supressão vegetal foi executada direcionando o afugentamento das espécies de fauna para os corredores de deslocamento, possibilitando que os animais originários dos fragmentos suprimidos pudessem se deslocar para os fragmentos vegetais remanescentes na área. Esse método tem como objetivo facilitar o deslocamento dos animais de médio e grande porte e



que possuíam capacidade de locomoção, além de evitar o estresse dos animais silvestres caso houvesse a necessidade de captura para sua remoção do local.



Foto 4.23.197. Acompanhamento da atividade de supressão mecânica do lote 12 (Julho/2012).



Foto 4.23.198. Acompanhamento da atividade de supressão mecânica do Reservatório Terra Nova no lote 2 (Agosto/2012).

a etapa que ocorreu um número expressivo de afugentamento dos animais silvestres durante a supressão vegetal foi nas áreas denominadas de “expurgo”, que é a remoção do material vegetal com camada de 25cm de solo. Neste estágio foram resgatados principalmente répteis. Grupo que apresenta uma grande diversidade na Caatinga, sendo em sua maioria espécies com pequena capacidade de locomoção e, muitas delas de hábitos fossoriais (RODRIGUES, 2003).

Durante as atividades de supressão da vegetação foi realizado o afugentamento, salvamento e resgate de qualquer espécime de menor porte físico e menor capacidade de locomoção, bem como para qualquer exemplar da fauna de vertebrados que não conseguiu deslocar-se por conta própria das áreas suprimidas. Todos os animais resgatados foram identificados, avaliados quanto ao seu estado físico/clínico e, caso necessitassem de atendimento e cuidados emergenciais, seguiram para um centro de triagem móvel (CETAS-Móvel) onde receberam tratamento adequado e posteriormente foram destinados (Foto 4.23.199).





Foto 4.23.199. Lesão de pele em *Leptophis ahaetulla* observada durante a captura (Julho/2012).

Os animais resgatados foram acomodados em caixas de madeira, sacos de pano ou potes de plásticos de acordo com a especificidade do *táxon* que estava sendo manuseado. Os acondicionamentos dependem da condição física de saúde de cada indivíduo e suas características biológicas (Fotos 4.23.200; 4.23.201 e 4.23.202).



Foto 4.23.200. Acondicionamento de *Perereca-de-capacete* em pote plástico.



Foto 4.23.201. Acondicionamento de *Bothrops erythromelas* (Jararaca) em potes plástico.

É importante salientar que os procedimentos empregados durante a atividade de supressão vegetal foram fundamentais para eficiência do resgate da fauna silvestre, pois caso os procedimentos de supressão, tanto no sub-bosque e no extrato arbóreo, não tivessem sido realizados em consonância com a equipe técnica de resgate uma grande parcela de pequenos vertebrados não seria resgatada.



Foto 4.23.189. Acondicionamento de *Iguana iguana* (Iguana) em caixa de madeira.

Avifauna

O resgate do grupo das aves tem suas particularidades, uma vez que a maior das partes espécies da avifauna voam, permitindo-lhes uma maior capacidade de deslocamento. Nesse contexto não foi realizado o resgate de aves adultas, já que o afugentamento foi à ferramenta principal para afastar os espécimes da área de supressão vegetal (Fotos 4.23.203; 4.23.204; 4.23.205; 4.23.206 e 4.23.207).



Foto 4.23.190. Afugentamento de *Rupornis magnirostris* (gavião-carijó) no bota-fora do desemboque do Túnel Cuncas II no lote 14 (junho/2012).



Foto 4.23.191. Afugentamento de *Chlorostilbon lucidus* (besourinho-bico-vermelho) na área de supressão vegetal do emboque do Túnel Cuncas II no lote 14 (Julho/2012).





Foto 4.23.192. Afugentamento de *Mimus saturninus* (sabiá-do-campo) na área de supressão vegetal do lote 12 (Julho/2012).



Foto 4.23.193. Afugentamento de *Columbina picui* (Rolinha-picuí) na área de supressão vegetal da estação de bombeamento nº. 2 do trecho I (EBI-II) (Janeiro/2012).



Foto 4.23.194. Afugentamento de *Glacidium*.

As equipes de fauna que atuaram no Subprograma de Afugentamento e Resgate de Fauna do PISF realizaram também o mapeamento dos ninhos encontrados na área que posteriormente foi suprimida. Sempre que possível foi verificado se o mesmo estava habitado ou não. Dependendo desta informação, as equipes executaram os seguintes procedimentos:

- Ninho desabitado: identificada a área de ocorrência, coletada as coordenadas geográficas e fotos para posterior identificação. . Caso o mesmo estivesse intacto e fosse possível a sua retirada sem alterar sua forma, o mesmo era removido e destinado à coleção científica do Museu de Fauna da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) (Fotos 4.23.208; 4.23.209 e 4.23.210).



Foto 4.23.195. Ninho não identificado desabitado encontrado durante o afugentamento da área de supressão vegetal do emboque do Túnel Cuncas II no lote 14 (Agosto/2012).



Foto 4.23.196. Ninho de *Furnarius rufus* desabitado encontrado durante o afugentamento da área de supressão vegetal do emboque do Túnel Cuncas II no lote 14 (Agosto/2012).



Foto 4.23.197. Ninho de *Furnarius rufus* desabitado encontrado durante o afugentamento da área de jazida do Reservatório Campos no lote 12 (Julho/2012).

- Ninho habitado: neste caso, além da etapa de mapeamento, realizou-se também o isolamento da área que o ninho encontrava-se com fitas zebreadas. Filhotes ou ovos foram avaliados quanto ao tempo restante para sua dispersão ou eclosão, sendo observados durante este período. A área isolada não contemplou apenas a árvore onde estava situado o ninho, mas também o entorno evitando que após a supressão ele ficasse exposto e conseqüentemente abandonado pelos progenitores (Fotos 4.23.211; 4.23.212; 4.23.213; 4.23.214; 4.23.215 e 4.23.216).





Foto 4.23.198. Ninho de *Miyarchus* sp. habitado encontrado durante o afugentamento da área de supressão vegetal da estação de bombeamento nº. 3 do trecho I (EBI-III) (Janeiro/2012).



Foto 4.23.199. Isolamento de ninho de *Miyarchus* sp. com fita zebraada, encontrado durante o afugentamento da área de supressão vegetal da estação de bombeamento nº. 3 do trecho I (EBI-III) (Janeiro/2012).



Foto 4.23.200. Isolamento de ninho de *Icterus jamaicaii* com fita zebraada, encontrado durante o afugentamento da área de supressão vegetal da estação de bombeamento nº. 2 do trecho I (EBI-II) (Janeiro/2012).



Foto 4.23.201. Isolamento de ninho de *Vanellus chilensis* com fita zebraada, encontrado durante o afugentamento da área de supressão vegetal da estação de bombeamento nº. 3 do trecho I (EBI-III) (Janeiro/2012).



Foto 4.23.202. Ninho não identificação encontrado durante o afugentamento da área de supressão do bota-fora do desemboque do Túnel Cuncas I no Reservatório Morros no lote 7 (Fevereiro/2012).



Foto 4.23.203. Isolamento com correntes plástica de ninho não identificado durante o afugentamento da área de supressão do bota-fora do desemboque do Túnel Cuncas I no Reservatório Morros no lote 7 (Fevereiro/2012).



Apesar dos esforços durante o afugentamento para mapear os ninhos presentes nas áreas de supressão vegetal, alguns deles são de difícil visualização e acabam não sendo localizados imediatamente. No entanto, o encontro destes ninhos foi possibilitado pelo dos operadores de motosserras atuarem de forma isolada em cada árvore e comunicando a equipe de resgate sobre a existência do mesmo, que executava o isolamento do local para a realização do monitoramento do ninho, quando necessário

Quando necessário os filhotes, ninhegos e ovos foram resgatados e encaminhados ao CETAS-CEMAFAUNA para a Sala de Maternidade com objetivo evitar a perda de filhotes das aves resgatados, e quando possível foi acompanhado o desenvolvimento dos mesmos.

Herpetofauna

Para o resgate da herpetofauna foi adotado a metodologia de captura ativa direta em frentes de supressão vegetal, buscando locais favoráveis ao abrigo de anfíbios e répteis.

Os anfíbios, pequenos lagartos e pequenas serpentes foram capturados manualmente. Após captura, foram acondicionados em potes plásticos de 500ml umedecidos internamente com algodão. Lagartos e serpentes de maior porte, após serem apanhados manualmente, foram acondicionados em sacos de pano brancos ou em caixas de madeira.

No caso de serpentes peçonhentas ou de espécies agressivas e de maior porte, as capturas foram realizadas com o auxílio de ganchos, pinçães e laços.

Mastofauna

Para a mastofauna foi adotada a captura direta em frentes de desmate, com busca direta de animais e de vestígios indiretos como tocas, fezes e pegadas (Foto 4.23.217). Os mamíferos que se deslocaram foram monitorados até que encontrassem áreas localizadas fora das áreas de supressão.





Foto 4.23.204. Pegada de *Procyon cancrivorus* (Guaxinim) encontrada durante o afugentamento do bota-fora da janela de serviço do Túnel Cuncas I no lote 14 (Julho/2012).

Os mamíferos capturados e considerados aptos à soltura foram mantidos em caixas de madeira e relocados para outras áreas próximas, que foram previamente definidas e georreferenciadas. Animais que vieram a óbito foram identificados, e quando possível, registrados e destinados ao Museu de Fauna da UNIVASF.

Invertebrados

Os artrópodes (aracnídeos, em sua grande maioria) foram capturados pela equipe de manejo devidamente equipada com equipamentos de proteção individual necessários à atividade. Os artrópodes foram coletados com auxílio de um recipiente plástico de 500 ml e ali mantidos até a sua destinação adequada.

Equipamentos de contenção e proteção individual

Os materiais de captura, contenção, acondicionamento e transporte de animais silvestres necessários para um resgate caracterizam-se por adequações de materiais utilizados em zoológicos, criadouros de animais silvestres ou institutos de pesquisa.

- Para as atividades de manejo faunístico é necessário cuidados em todas as etapas de captura, quer para o colaborador responsável pelo manuseio ou quer para o espécime envolvido no momento da operação. A atenção que o responsável pela



manipulação do animal deve ter com a segurança, é fundamental para ambos, utilizando-se de equipamentos de segurança pessoal adequados. Assim, a equipe de resgate de fauna do PISF utilizou materiais de captura indicados como: gancho herpetológico, laço de Lutz, laço herpetológico, potes plásticos, sacos de pano e dardos anestésicos, entre outros (Fotos 4.23.218; 4.23.219; 4.23.220; 4.23.221).



Foto 4.23.205. Uso de luvas de procedimento para contenção de Iguana iguana resgatada.



Foto 4.23.206. Manuseio de *Bothrops erythromelas* com o uso de gancho herpetológico.



Foto 4.23.207. Contenção de *Tupinambis meriana* resgatado com uso de luvas de raspa de couro.



Foto 4.23.208. Uso de luvas de procedimento para contenção de *Epicrates cenchria* resgatada.

Para a realização das atividades de afugentamento, resgate e manejo, cada equipe de resgate estava equipada com equipamentos específicos.

Quadro 4.23.119. Equipamentos de captura e contenção utilizados durante as atividades do Subprograma de Afugentamento e Resgate de Fauna Silvestre do PISF.

QUANTIDADE	EQUIPAMENTOS DE CAPTURA E CONTENÇÃO
2	Pinções grandes;
2	Ganchos herpetológicos; (1,20 de comprimento, cabo de madeira e ferro ocoado em forma de L)
1	Cambão
1	Puçá entomológico
3	Caixas de madeira para ofídios (modelo Butantã 15 cm altura, 30 cm largura, 50 cm comprimento com compartimento travado e tampa travada)
3	Caixas de madeira para transporte de mamíferos de pequeno porte (45 cm altura, 39 cm largura, 50 cm comprimento).
3	Pares de luvas de raspa de couro;
20	Sacos de pano (tamanho: 20 cm x 15 cm);
20	Sacos de pano (tamanho: 40 cm x 30 cm);
10	Potes plásticos (volume: 500 ml)
	Caixas de luvas de procedimento

Antes do início das atividades de campo, cada colaborador da equipe recebeu um conjunto de equipamento de proteção individual (EPI), constituído por: perneiras, capacete, colete com fita refletora, óculos de proteção e protetores auriculares.

Recebimento e triagem dos animais resgatados

Essa etapa consistiu em receber e submeter os vertebrados capturados (vivos ou mortos) à identificação taxonômica, determinação da biometria, sexagem e confecção do registro geral.

Ao serem resgatados os animais passaram pelo seguinte procedimento:

- Identificação taxonômica: este procedimento foi realizado por técnicos capacitados para a identificação de vertebrados. Invertebrados de interesse médico foram identificados com o apoio de bibliografia específica disponível;



- Registro Geral (RG): onde os dados do resgate (data, local e período) foram anotados, juntamente com a identificação taxonômica e dados biológicos, com cada animal recebendo seu número de RG;
- Avaliação Clínica: os animais foram avaliados por médicos veterinários de campo quantos aos seus aspectos de saúde e receberam tratamento específico quando necessário;
- Biometria e sexagem: medidas de peso, comprimento e confirmação da sexagem;
- Acondicionamento de animais: manutenção temporária dos animais destinados a relocação ou encaminhamento para o CEMAFUNA.

Todas as informações coletadas (identificação taxonômica, avaliação veterinária, tratamento, biometria, marcação e solturas em áreas adjacentes) foram anotadas em planilhas específicas.

Transporte

A estrutura de transporte da equipe CEMAFUNA CAATINGA UNIVASF para o atendimento do PISF foi composta por 32 veículos do tipo pick-up e um veículo do tipo Van com capacidade para 13 pessoas. Os veículos foram utilizados quase que diariamente, transportando os colaboradores da equipe para o atendimento dos animais resgatados e mantidos nos CETAS-MÓVEIS e para o CETAS-CEMAFUNA.

Centro de triagem de animais silvestres (CETAS)

Os animais resgatados foram transportados até os CETAS-MÓVEIS, situados nos canteiros de obras das construtoras, nos Trechos I, II e V do PISF.





Foto 4.23.209. Cetas-móvel localizado no município de Custódia-PE.



Foto 4.23.210. Cetas-móvel localizados no município de Salgueiro/PE.

Quadro 4.23.120. Localização dos CETAS-MÓVEIS durante as atividades de resgate de fauna.

CETAS-MÓVEL	LOCALIZAÇÃO
CTM 01	Custódia - PE
CTM 02	Mauriti -CE
CTM 03	Salgueiro-PE
CTM 04	São José de Piranhas-PB

Os animais foram primeiramente triados e avaliados nos CETAS-MÓVEIS e se necessário, posteriormente, encaminhados para o CETAS-CEMAFAUNA que é a unidade de atendimento a todos os animais silvestres resgatados do PISF, localizado no município de Petrolina, Estado de Pernambuco (Fotos 4.23.224 e 4.23.225).



Foto 4.23.211. Triagem de *Corythomantis greeningi* no CETAS-Móvel.



Foto 4.23.212. CETAS-CEMAFAUNA em Petrolina/PE.



No CETAS-CEMAFAUNA foram realizados plantões com os Médicos Veterinários e tratadores fixos, sendo o atendimento 24 (horas) nos períodos semanais e com plantões nos finais de semana para prestar assistência aos animais.

Os animais destinados ao CETAS-CEMAFAUNA foram encaminhados para a Sala de Triagem e Manejo, passando por um detalhado exame físico, onde foram pesados e avaliados quanto as suas condições físicas e comportamentais do espécime (Fotos 4.23.226 e 4.23.227).

Os animais doentes ou machucados foram encaminhados à área clínica para avaliação das suas condições fisiológicas e após o diagnóstico foram adotados os procedimentos médicos necessários para a recuperação do indivíduo.



Foto 4.23.213. Mesa de **procedimentos** da área clínica do CETAS-CEMAFAUNA em Petrolina/PE.

Os procedimentos menos invasivos e de menor complexidade foram realizados na própria clínica, sendo que após o atendimento os animais foram encaminhados para a enfermaria, onde permaneceram até sua total recuperação. Nos casos em que houve necessidade da realização de exames complementares, esses foram encaminhados ao Hospital Veterinário do Campus de Ciências Agrárias (HOVET CCA) na UNIVASF. Ao fim do tratamento os mesmos receberam alta e foram encaminhados para os recintos de reabilitação para posterior destinação.

Tanto os procedimentos realizados como os fármacos administrados e suas respectivas doses, foram anotados em uma Ficha de Acompanhamento Individual dos animais. A atualização dessas fichas foi realizada diariamente até a alta do paciente, o modelo da ficha de acompanhamento clínico consta no Anexo I.



Na sala de maternidade, os filhotes que necessitaram de cuidados especiais foram encaminhados ao setor de reprodução, estes receberam um tratamento diferenciado e alimentação específica de acordo com a espécie e idade, afim de que fossem atendidas suas exigências nutricionais. Todos os procedimentos foram anotados em uma Ficha de Acompanhamento Individual (Anexo II), bem como as variações de peso, para posteriormente traçar uma curva de crescimento.



Foto 4.23.214. Vista lateral dos recintos de reabilitação do CETAS-CEMAFAUNA em Petrolina/PE.

Cabe ressaltar que o CETAS-CEMAFAUNA, além de desenvolver as atividades relacionadas no Subprograma de Afugentamento de Resgate de Fauna Silvestre, também está auxiliando as demandas da fiscalização dos órgãos ambientais nas áreas de influência direta e indireta (AID e AII) do PISF, como é o caso das demandas do Escritório Regional do IBAMA – Salgueiro, Superintendência do IBAMA no Estado de Pernambuco-Recife e Escritório Regional de Juazeiro, Superintendência do Estado da Bahia, contribuindo com procedimentos ambulatoriais e quarentena de indivíduos no CETAS, promovendo de forma significativa a Conservação *ex situ* e *in situ* da fauna na região do Projeto São Francisco.

Identificação dos animais mantidos em cativeiro

Todos os animais encaminhados ao CETAS-CEMAFAUNA recebem marcação individual que é realizada de formas diferentes para cada grupo ou espécie. Para mastofauna faz-se o uso de microchips introduzidos no tecido subcutâneo do dorso do indivíduo, aplicação de brincos



de alumínio com números sequencial ou, ainda realiza-se uma tatuagem com o número do RG na face interna da coxa esquerda do animal. Nos indivíduos pertencentes à herpetofauna, a marcação pode ser realizada com microchips (somente em lagartos e serpentes de maior porte). Em caso de pequenos lagartos, anfíbios e pequenas cobras são realizados apenas os registros fotográficos. As aves que porventura são resgatadas recebem uma anilha de alumínio com uma sequência de letras e números para identificação.

Destinação dos animais resgatados

Considerando que em ambientes muito alterados a maior parcela dos animais a serem resgatados foi representada por pequenos vertebrados, principalmente pertencentes aos grupos dos répteis, anfíbios e pequenos mamíferos, utilizou-se dos critérios pra destinação que se baseiam os princípios básicos da triagem de fauna selvagem, onde um determinado indivíduo pode ser avaliado como:

- Apto ao retorno imediato à natureza;
- Possível retorno à natureza, porém requer cuidados antes disso;
- Inapto ao retorno à natureza.

De acordo com esses princípios básicos e amplamente empregados em centros de resgate de fauna, os critérios específicos de destinação para o resgate encontram-se no Quadro 4.23.121.

Quadro 4.23.121. Critérios para destinação da Fauna Resgatada durante a supressão de vegetação no empreendimento.

CRITÉRIOS	POTENCIAIS DESTINOS
Animais resgatados vivos e saudáveis	<ul style="list-style-type: none"> • Poderão ser realocados no mesmo dia para áreas previamente determinadas para soltura branda
Animais resgatados vivos, mas com problemas clínicos.	São encaminhados de imediato para o CETAS-Móvel, ficando sob a supervisão de um médico-veterinário. Animais tratados e com condições de voltar à natureza serão realocados para as áreas pré-selecionadas. Animais em tratamento que após avaliação criteriosa se mostrem sem condições de voltar à natureza são encaminhados ao CEMAFUNA para posterior avaliação e destinação.
Animais encontrados mortos com condição de tombo científico	Exemplares mortos com morfologia preservada são encaminhados para o Museu de Fauna da Caatinga da UNIVASF.



CRITÉRIOS	POTENCIAIS DESTINOS
Animais encontrados mortos sem condição de tomo científico	Animais que apresentarem severa descaracterização das suas estruturas anatômicas são descartados nas proximidades das áreas de destinação de fauna (Descarte).
Animais sem condições de voltar à natureza	São encaminhados para instituição mantenedora de fauna regularmente registrada do IBAMA.

Durante o resgate de fauna a principal destinação dada aos animais é a soltura branda que consiste na atividade de relocação dos espécimes resgatados para remanescentes de vegetação nativa adjacente ao local do resgate, pré-estabelecidas e conhecidas quanto à sua fitofisionomia e grau de conservação, adequadamente mapeadas ao longo da atividade e distantes das áreas de canalização (Fotos 4.23.228; 4.23.229; 4.23.230; 4.23.231; 4.23.232; 4.23.233; 4.23.234; 4.23.235; 4.23.236; 4.23.237; 4.23.238; 4.23.239; 4.23.240; 4.23.241; 4.23.242; 4.23.243; 4.23.244; 4.23.245; 4.23.246; 4.23.247; 4.23.248; 4.23.249 e 4.23.250)..



Foto 4.23.215. Soltura branda de *Phyllopezus pollicaris* em Monte Horebe-PB (Agosto/2012).



Foto 4.23.216. Soltura branda de *Iguana iguana* em Monte Horebe-PB (Julho/2012).



Foto 4.23.217. Soltura branda de *Leptophis ahaeatula* em Monte Horebe-PB (Julho/2012).



Foto 4.23.218. Soltura de branda de *Gymnodactylus geckoides* em Monte Horebe-PB (Agosto/2012).



Foto 4.23.219. Soltura de branda de *Phyllopezus pollicaris* em Monte Horebe-PB (Agosto/2012).



Foto 4.23.220. Soltura branda de *Phyllopezus pollicaris* em Sertânia-PE (Julho/2012).



Foto 4.23.221. Soltura branda de *Rhinela jimi* em Sertânia-PE (Julho/2012).



Foto 4.23.222. Soltura branda de *Phyllopezus pollicaris* em Monte Horebe-PB (Agosto/2012).



Foto 4.23.223. Soltura branda de *Corythomantis greeningi* em Monte Horebe-PB (Agosto/2012).



Foto 4.23.224. Soltura branda de *Mabuya sp.* em Monte Horebe-PB (Agosto/2012).





Foto 4.23.225. Soltura branca de *Rhinela granulosa*. em Monte Horebe-PB (Julho/2012).



Foto 4.23.226. Soltura branca de *Iguana iguana* em Monte Horebe (Julho/2012).



Foto 4.23.227. Soltura branca de *Tropidurus hispidus*. em Monte Horebe-PB (Agosto/2012).



Foto 4.23.228. Soltura branca de *Cnemidophorus ocellifer*. em Sertânia-PE (Julho/2012).



Foto 4.23.229. Soltura branca de *Vanzosaura rubricauda* em Monte Horebe-PB (Julho/2012).



Foto 4.23.230. Soltura branca de *Phyllopezus pollicaris* em Monte Horebe-PB (Agosto/2012)



Foto 4.23.231. Soltura branca de *Phyllopezus pollicaris* em Monte Horebe-PB (Agosto/2012).



Foto 4.23.232. Soltura branca de *Gymnodactylus geckoides* em Monte Horebe-PB (Agosto/2012)



Foto 4.23.233. Soltura branca de *Iguana iguana* em Monte Horebe -PB (Julho/2012).



Foto 4.23.234. Soltura branca de *Iguana iguana* em Monte Horebe -PB (Julho/2012).



Foto 4.23.235. Soltura branca de *Lygodactylus klugei* em Monte Horebe -PB (Julho/2012).

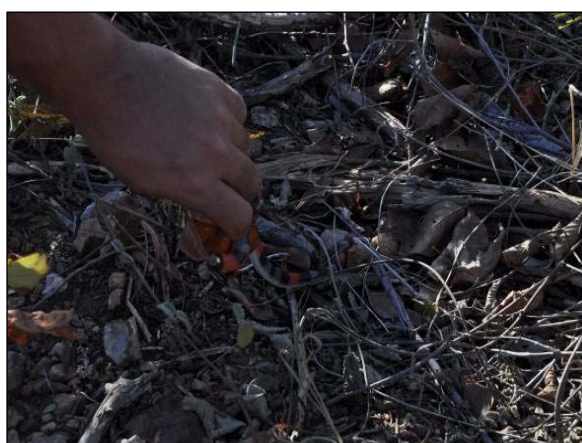


Foto 4.23.236. Soltura branca de *Oxyrhopus sp.* em Monte Horebe -PB (Julho/2012).





Foto 4.23.237. Soltura branca de *Pseudoboa nigra* em Monte Horebe -PB (Julho/2012).

A soltura dos animais de hábito diurno ocorreu preferencialmente no período da manhã e os animais noturnos em horários crepusculares.

Esclarecemos ainda, que os animais peçonhentos foram encaminhados ao CETAS-CEMAFAUNA tendo em vista a resistência ao aceite de soltura branca destes animais por parte da comunidade local. Os indivíduos excedentes foram soltos em locais afastados de áreas povoadas.

Definição de áreas para solturas dos espécimes resgatados

Para a realização de soltura branca de animais silvestres resgatados foi necessário identificar as possíveis áreas de soltura, portanto realizou-se uma análise dos mapas e imagens de satélite da área de influência do empreendimento e a área de entorno objetivando a seleção dos ambientes naturais, levando em consideração as condicionantes da IN nº. 146/2007. Durante este levantamento de informações também foram analisados atributos das áreas naturais tais como: estado de conservação, área territorial, forma, heterogeneidade ambiental, conectividade com outras áreas, presença de atividade antrópica, acessibilidade. Após, foi realizada uma análise *in loco* das áreas de soltura para averiguar o estado de conservação e a fauna residente.

Para realizar a translocação dos animais resgatados e aptos a soltura, os técnicos avaliaram as áreas mapeadas seguindo os critérios abaixo para a destinação final dos animais:

- Proximidade do local da captura;



- Margem do rio em que foi realizada a captura;
- Comportamento social (gregário ou solitário);
- Capacidade de recepção das áreas;
- Tipo de ambiente natural.

Além desses parâmetros houve a preocupação de contemplar todas as áreas de soltura com a maior diversidade faunística. Dessa forma, exemplares da mesma espécie cujo comportamento é reconhecidamente solitário foram distribuídos nas áreas selecionadas e não concentrados, mesmo que existam áreas com capa para receber todos os exemplares resgatados. Sendo realizado também um levantamento prévio das principais espécies mais frequentes encontradas nas áreas de supressão e pontos de soltura nos Eixos Leste e Norte do PISF.

Quadro 4.23.122. Principais espécie florísticas presentes nas áreas de soltura dos trechos I, II e V.

Família	Espécie	Nome comum
Fabaceae	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Sm.	Umburana de cheiro
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyriformium</i> Mart.	Pereiro
Fabaceae	<i>Bauhinia</i> sp.	Pata de vaca
Bromeliaceae	<i>Bromelia laciniosa</i> Mart. ex Schult. & Schult.f	Macambira
Malvaceae	<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K.Schum.	Barriguda
Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Mandacaru
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus quercifolius</i> Pohl	Faveleira
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus urens</i> (L.) Arthur	Cansação
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Algodão
Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	Umburana de cambão
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.	Marmeleiro
Bromeliaceae	<i>Encholirium spectabile</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	Macambira de flecha
Cactaceae	<i>Harrisia adscendens</i> (Gürke) Britton & Rose	Rabo de raposa
Euphorbiaceae	<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	Pinhão
Euphorbiaceae	<i>Jatropha ribifolia</i> (Pohl) Baill.	Pinhãozinho
Fabaceae	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Pau ferro
Euphorbiaceae	<i>Manihot</i> sp.	Maniçoba
Cactaceae	<i>Melocactus zehntneri</i> (Britton & Rose) Luetzelb.	Coroa de frade



Família	Espécie	Nome comum
Malvaceae	<i>Melochia tomentosa</i> L.	
Fabaceae	<i>Mimosa ophthalmocentra</i> Mart. ex Benth.	Jurema branca
Fabaceae	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Jurema preta
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira
Bromeliaceae	<i>Neoglaziovia variegata</i> (Arruda) Mez	Caroá
Cactaceae	<i>Pilosocereus gounellei</i> (F.A.C.Weber) Byles & Rowley	Xique xique
Cactaceae	<i>Pilosocereus pachycladus</i> F.Ritter	Facheiro
Fabaceae	<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P.Queiroz	Catingueira
Malvaceae	<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St.-Hil.) A. Robyns	Imbiruçu/Embiruçu
Loranthaceae	<i>Psittacanthus</i> sp.	Erva de passarinho
Euphorbiaceae	<i>Sapium</i> sp.	Burra leiteira
Anacardiaceae	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	Braúna
Selaginellaceae	<i>Selaginella convoluta</i> (Arn.) Spring	Jericó
Anacardiaceae	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Umbuzeiro
Cactaceae	<i>Tacinga inamoena</i> (K.Schum.) N.P.Taylor & Stuppy	Quipá
Cactaceae	<i>Tacinga palmadora</i> (Britton & Rose) N.P.Taylor & Stuppy	Palminha/Palmatória
Bromeliaceae	<i>Tillandsia loliacea</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	

Foram escolhidas áreas de soltura distribuídos por toda a extensão do canal dos eixos norte e leste do PISF conforme demonstrado nas Figuras (4.23.127 e 4.23.128).



Figura 4.23.127. Áreas para soltura branda dos animais capturados no eixo norte do PISF.

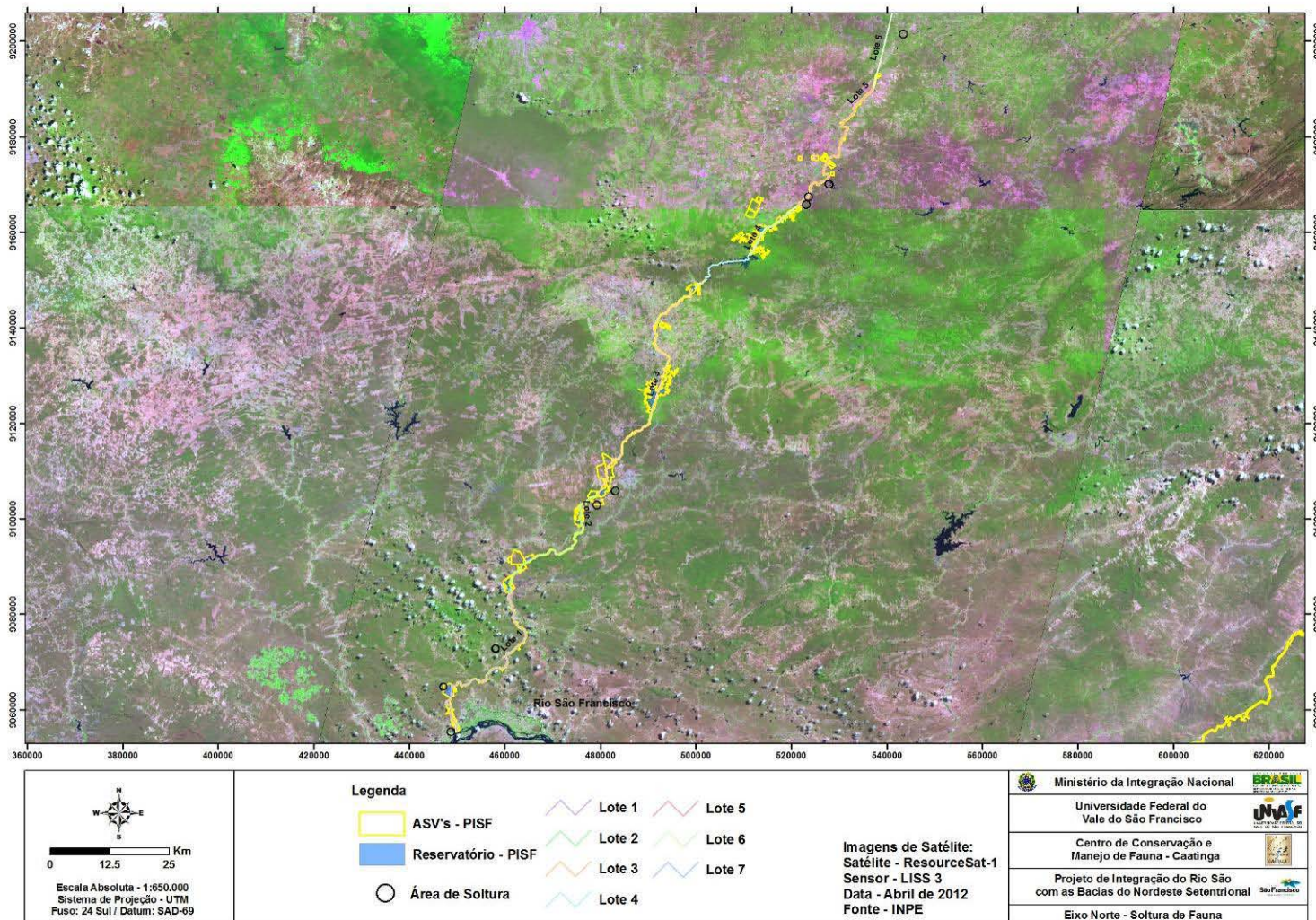
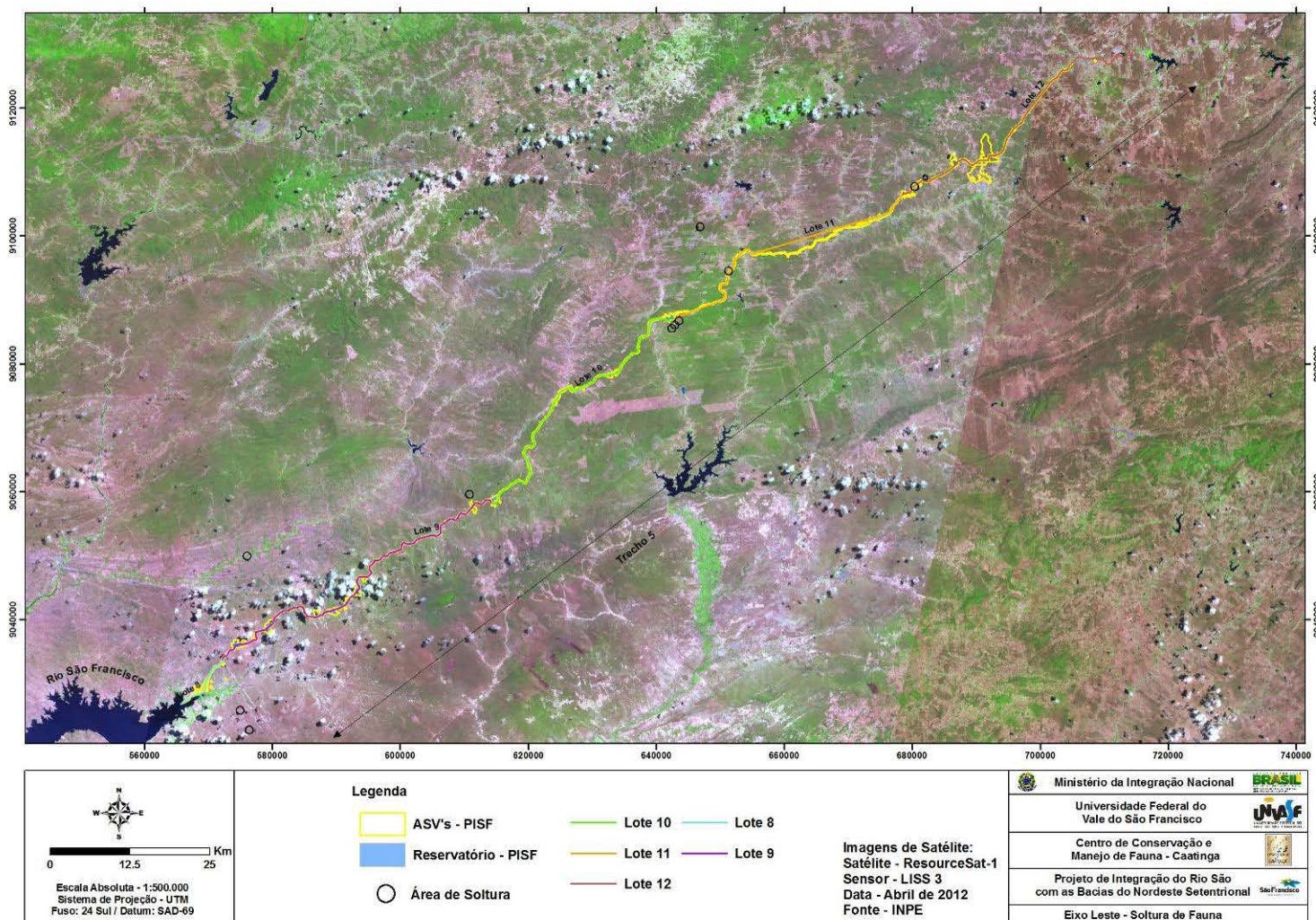


Figura 4.23.128. Áreas para soltura branda dos animais capturados no Eixo Leste do PISF.



4.23.8.6. Resultados do Afugentamento e Resgate de Fauna nas áreas de supressão de vegetação do PISF

Afugentamento de fauna nas ASV nº. 620/2011, nº. 621/2011 e nº. 622/2011 do PISF

Período de afugentamento

No período compreendido entre os meses de janeiro e junho de 2012 registrou-se um total de 82 animais silvestres distribuídos em 32 espécies de vertebrados durante o afugentamento de fauna nas áreas de supressão dos trechos I, II e V do PISF (ASV nº. 620, nº. 621 e nº. 622/2011, respectivamente). Ressalta-se que durante esse intervalo não havia autorização de resgate de fauna expedida pelo IBAMA, por este motivo a equipe técnico enfatizou nas atividades de afugentamento dos indivíduos de fauna encontrados nas áreas, com exceção daqueles que apresentaram lesões graves e necessitaram de atendimento veterinário respeitando o que determina a Resolução do Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV) nº. 722 de 16 de agosto de 2002.

Na Quadro 4.23.123 estão listadas as áreas onde ocorreu o acompanhamento da supressão vegetal nas ASV nº. 620/2011, nº. 621/2011 e nº. 622/2011 do PISF.

Quadro 4.23.123. Áreas de supressão nas ASV nº. 620/2011, nº. 621/2011 e nº. 622/2011 do PISF entre os meses de janeiro e junho de 2012.

ÁREA DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO	LOTE (EMPRESA)	COORDENADA GEOGRÁFICA	DIAS DE ACOMPANHAMENTO DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO	MUNICIPIOS DE ABRANGÊNCIA
ASV nº. 620/2011	Lote 2 / CCASF	24L 475677 UTM 9102746	25	Terra Nova e Salgueiro
	Lote 8 / Mendes Junior e GDK	24L 477893 UTM 9104209	15	Salgueiro
ASV nº. 621/2011	Lote 6 / Consórcio Nordeste	24M 523097 UTM 9175360	5	Mauriti
	Lote 14 / Consórcio Construcap, Ferreira Guedes e Toniolo e Busnelo	24M 543853 UTM 9221729	90	São José de Piranhas
ASV nº. 622/2011	Lote 12 / Consórcio AOS, Galvão e Coesa	24L 691659 UTM 9112033	5	Sertânia



Áreas de supressão

As áreas suprimidas nos trechos I, II e V do PISF estão descritas abaixo:

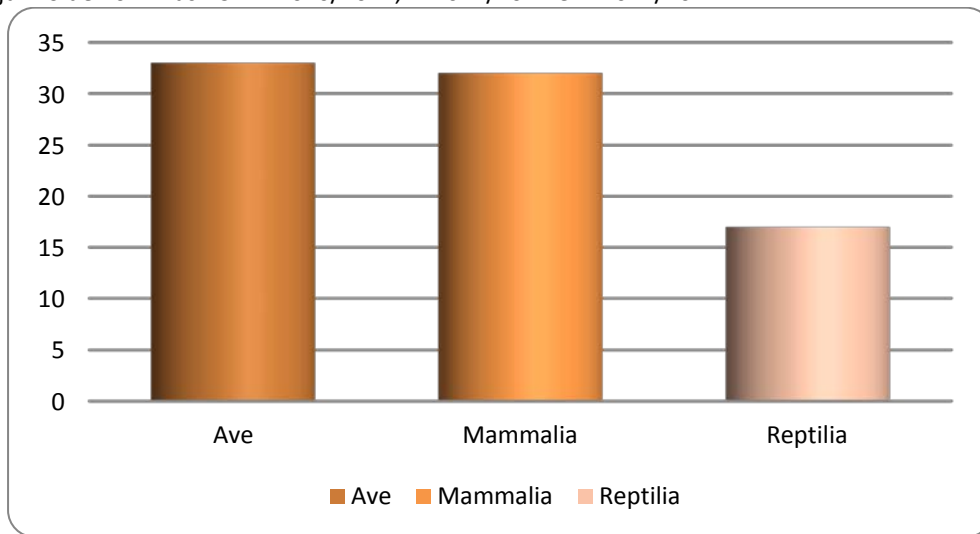
- ASV nº. 620/22011
 - Estação de bombeamento nº. 2 (EBI-II) / Lote 8
 - Estação de bombeamento nº. 3 (EBI-III) / Lote 8
 - Canal / Lote 12
- ASV nº. 621/2011
 - Reservatório Morros / Lote 7: realizou-se a supressão vegetal de uma área do Reservatório de Morros que foi destinada para bota-fora do material retirado durante a escavação do Túnel Cuncas I sob responsabilidade do lote 14.
 - Reservatório Caiçara / Lote 7: foi feita a supressão vegetal de uma porção do reservatório para utilização como bota-fora do material rochoso obtido na perfuração do desemboque do Túnel Cuncas II sob responsabilidade do lote 14.
 - Jazida de saibro / Lote 6: Foi suprimida a área da jazida de saibro nº. 10 do lote 6 cujo material foi utilizado para terraplanagem das paredes laterais do canal do mesmo lote.
- ASV nº. 622/2011
 - Reservatório Barro Branco / Lote 12: Foi suprimida uma área para retirada de material destinado a aterro das vias de acesso ao lote.

Resultados obtidos do Afugentamento de Fauna nas áreas de supressão entre janeiro e junho de 2012.

A Figura 4.23.129 mostra a quantidade de espécimes afugentados ou socorridos nos meses de janeiro a junho de 2012 nos trechos em que ocorreu a supressão da vegetação. Este gráfico reafirma o fato de que aves e mamíferos possuem uma maior capacidade de locomoção quando comparados aos répteis, uma vez que nesse período a principal metodologia aplicada foi o afugentamento.

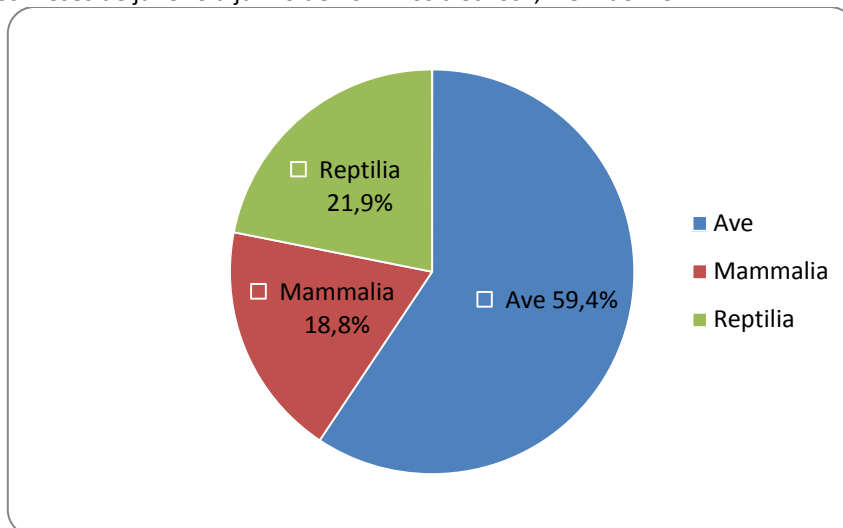


Figura 4.23.129. Número de indivíduos de fauna afugentados ou socorridos por grupo entre os meses de janeiro e junho de 2012 nas ASV nº. 620/2011, nº. 621/2011 e nº. 622/2011.



Das 32 espécies registradas durante a atividades de afugentamento seis espécies pertenciam ao grupo Mammalia, 19 espécies de Ave e sete espécies de Reptilia. Demonstrando desta forma, que o grupo com maior diversidade durante esta atividade foi a avifauna.

Figura 4.23.130. Percentual de espécies afugentados ou socorridos por grupo animal durante o resgate de fauna nos meses de janeiro a junho de 2012 nos trechos I, II e V do PISF.



O elevado percentual de aves (59,4%) deve-se principalmente a grande capacidade de locomoção (Figura 4.23.130), conseguindo dispersar-se facilmente sem a necessidade de captura. Neste contexto, 91% (n=30) das aves descritas nesse período foram afugentadas e

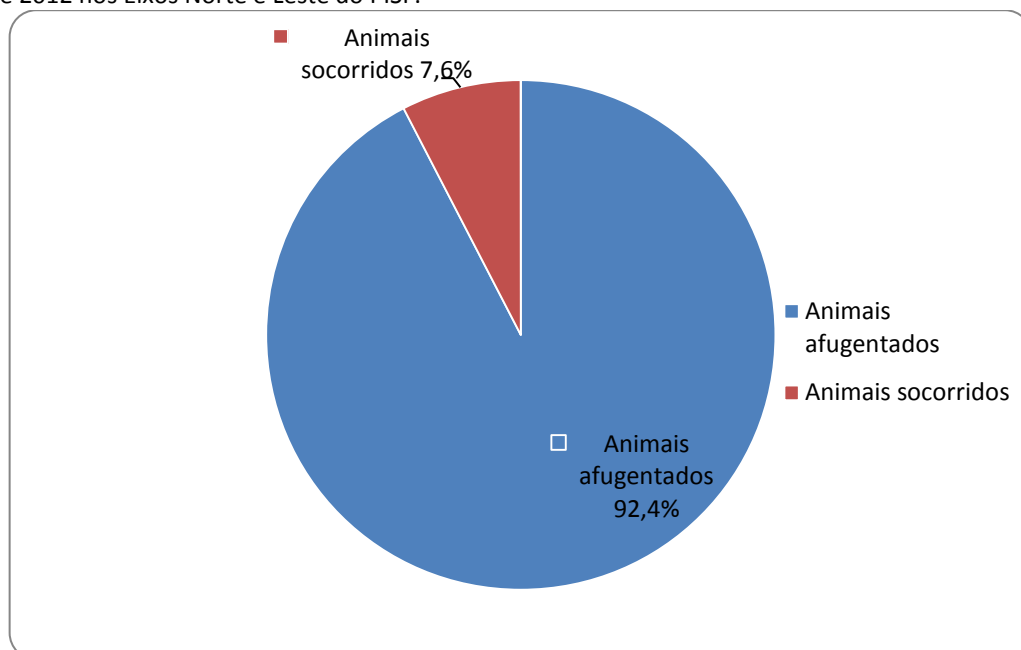


os 9% (n=3) restantes foram ninhos habitados e isolados durante o afugentamento de fauna das áreas de supressão vegetal. A espécie do grupo das aves com maior incidência foi *Nystalus maculatus*.

As espécies de mamíferos afugentadas nesse período representaram somente 18,8% do total. A espécie mais observada durante as atividades de afugentamento foi *Galea spixii* (n=22), roedor que apresenta ampla distribuição na Caatinga.

Dentre os répteis, *Iguana iguana* (n=8) foi a espécie com maior frequência de afugentamento, principalmente por seu maior porte e grande capacidade de locomoção. Devido a maior parte das espécies deste grupo ser de pequeno porte e com reduzido deslocamento, muitos indivíduos acabam sendo lesionados durante a supressão mecânica e podem vir à óbito caso não recebam tratamento médico-veterinário. Desta forma, do total de 17 répteis, cerca de 35% (n=6) necessitou de atendimento veterinário e portanto foram socorridos pela equipe de fauna, dentre eles apenas 33% (n=2) responderam de forma positiva ao tratamento e foram destinados a soltura branda nos pontos mapeados anteriormente. Os animais que vieram à óbito tiveram suas carcaças descartadas.

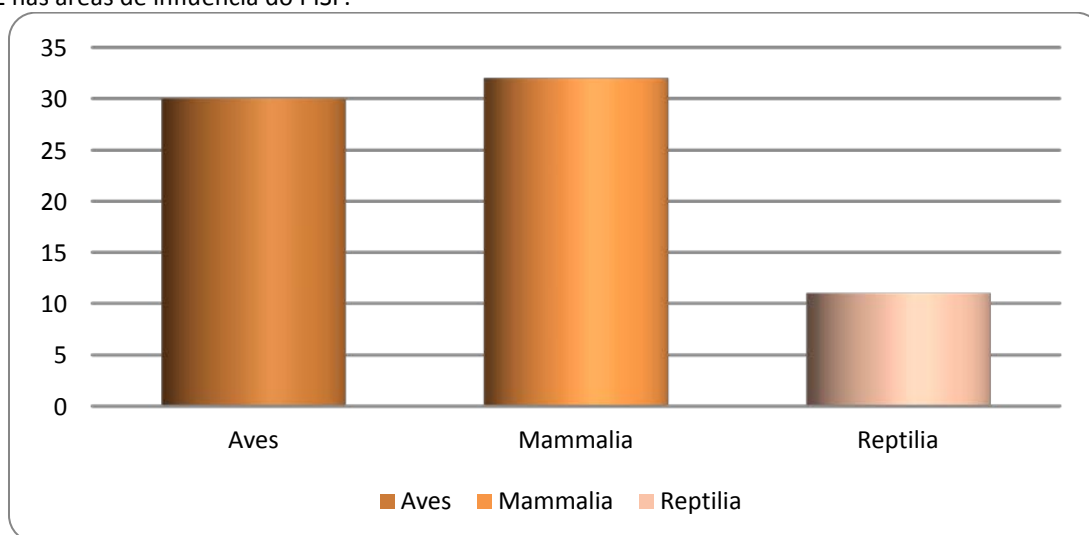
Figura 4.23.131. Comparação entre a quantidade de animais afugentados e socorridos nos meses de janeiro a junho de 2012 nos Eixos Norte e Leste do PISF.



Classificando os animais como socorridos e afugentados, pode-se observar que a maior parte deles foi afugentada (84,5%), conforme demonstrado na Figura 4.23.131. Neste contexto, para os animais que tiveram as destinações SB e DE considerou-se os mesmos foram socorridos.

Os grupos que apresentaram maior índice de afugentamento foram o das aves (41,1%) e dos mamíferos (43,8%), tendo em vista que estes animais conseguem deslocar-se de maneira mais eficiente (Figura 4.23.132).

Figura 4.23.132. Quantidade de animais afugentados por grupo taxonômico nos meses de janeiro a junho de 2012 nas áreas de influência do PISF.



O Quadro 4.23.124 mostra a lista das espécies e fauna afugentadas ou socorridas no período de janeiro a junho de 2012 nos trechos I, II e V do PISF, com suas respectivas destinações.



Quadro 4.23.124. Lista de espécies afugentadas ou socorridas durante os meses de janeiro a junho de 2012, com suas respectivas ASV e destinações.

GRUPO	TÁXON	NOME COMUM	STATUS	DESTINAÇÃO									TOTAL	
				I	II	III	SB	CC	DE	AF	IN	CF		
Ave														33
	<i>Aratinga cactorum</i> (Kuhl, 1820)	Periquito-da-Caatinga	NA / NE	1						1				
	<i>Columbina picui</i> (Temminck, 1813)	Rolinha-picuí	NA / NE	2	1					3				
	<i>Cyanocorax cyanopogon</i> (Wied, 1821)	Gralha-cancã	NA / NE	1	1					2				
	<i>Formicivora melanogaster</i> Pelzeln, 1868	Formigueiro-de-barriga-preta	NA / NE	2						2				
	<i>Forpus xantopterygius</i> (Spix, 1824)	Tuim	NA / NE		1					1				
	<i>Glacidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)	Caburé	NA / NE	1						1				
	<i>Hydropsalis hirundinacea</i> (Spix, 1825)	Bacurauzinho-da-Caatinga	NA / NE		1					1				
	<i>Icterus jamaicaii</i> (Gmelin, 1788)	Sofrê	NA / NE	1							1			
	<i>Myiarchus sp.</i>	Maria-cavaleira	NA / NE	2	1					2	1			
	<i>Nystalus maculatus</i> (Gmelin, 1788)	Rapazinho-dos-velhos	NA / NE	3	1					4				
	NI	NI	NA / NE		4	1				5				
	<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi	NA / NE		1					1				
	<i>Polioptila pumblea</i> (Gmelin, 1788)	Balança-rabo-de-chapéu-preto	NA / NE	2						2				
	<i>Pseudoseisura cristata</i> (Spix, 1824)	Casaca-de-couro	NA / NE		1					1				
	<i>Tabara major</i> (Vieillot, 1816)	Choro-boi	NA / NE		1					1				
	<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	Sábia-laranjeira	NA / NE			1				1				
	<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	Suiriri	NA / NE		1					1				
	<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	Quero-quero	NA / NE	1							1			
	<i>Xolmis irupero</i> (Vieillot, 1823)	Noivinha	NA / NE		1					1				
Mammalia														32
	<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	Cachorro-do-mato	NA / NE	1						1				



GRUPO	TÁXON	NOME COMUM	STATUS	DESTINAÇÃO									TOTAL	
				I	II	III	SB	CC	DE	AF	IN	CF		
	<i>Galea cf. spixii</i> (Wagler,1831)	Preá	NA / NE	14	8						22			
	<i>Gracilinanus agilis</i> (Burmeister,1854)	Cuica	NA / NE		3						3			
	<i>Monodelphis domestica</i> (Wagner,1842)	Cuica	NA / NE	1	1						2			
	<i>Sigmodontinae</i>	Rato	NA / NE	1	1						2			
	<i>Thrichomys apereoides</i> (Lund,1839)	Rato-rabudo	NA / NE	1	1						2			
Reptilia														17
	<i>Boa constrictor</i> Linnaeus, 1758	Jiboia	NA / NE		1					1				
	<i>Crotalus durissus</i> (Linnaeus, 1758)	Cascavel	NA / NE	1						1				
	<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758)	Camaleão	NA / NE	7	1						8			
	<i>Kinosternon scorpioides</i> (Linnaeus, 1758)	Muçuã	NA / NE		1						1			
	<i>Liophis sp.</i>	Cobra-cadarço	NA / NE		1		1							
	<i>Oxyrhopus sp.</i>	Falsa-coral	NA / NE		1					1				
	<i>Philodryas nattereri</i> Steindachner, 1870	Corredeira	NA / NE	2	2		1			1	2			
	Total			44	36	2	2	0	4	73	3	0		82

Legenda: I - ASV nº. 620/2011; II - ASV nº. 621/2011; III - ASV nº. 622/2011; AID - área de influência direta; SB - soltura branda; CC - coleção científica; DE - descarte; AF - afugentamento; IS - Isolamento de ninhos; CF - CETAS-CEMAFAUNA; NA - não ameaçada (conforme o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção - Volume 2, 2008); NE - não endêmica (conforme o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção - Volume 2, 2008).

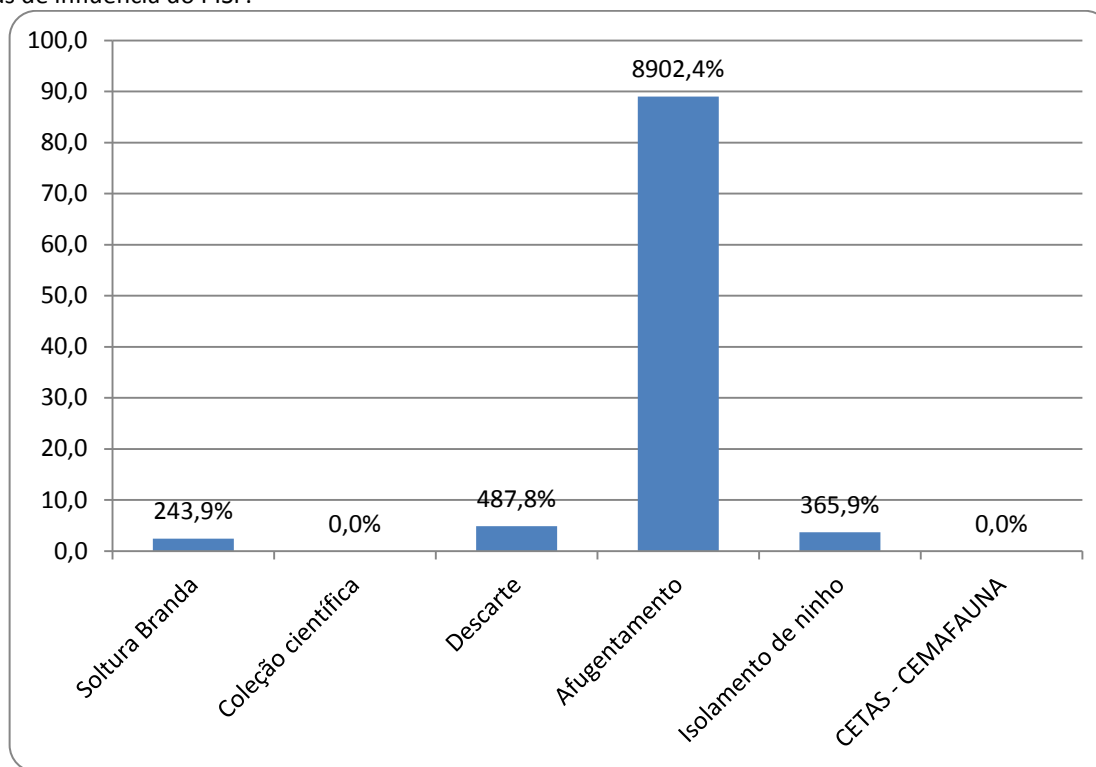


A principal metodologia utilizada com os animais encontrados nas áreas de supressão do PISF no período supracitado foi o afugentamento (89%). O Quadro 4.23.125 e a Figura 4.23.133 apresentam os índices das destinações dos indivíduos socorridos ou afugentados.

Quadro 4.23.125. Percentuais de destinação dos animais afugentados ou socorridos nos meses de janeiro a junho de 2012, nas áreas de influência do PISF.

DESTINAÇÃO	NÚMERO DE INDIVÍDUOS	PERCENTUAIS
Soltura Branda	2	2.4
Coleção científica	0	0.0
Descarte	4	4.9
Afugentamento	73	89.0
Isolamento	3	3.7
CETAS - CEMAFAUNA	0	0.0

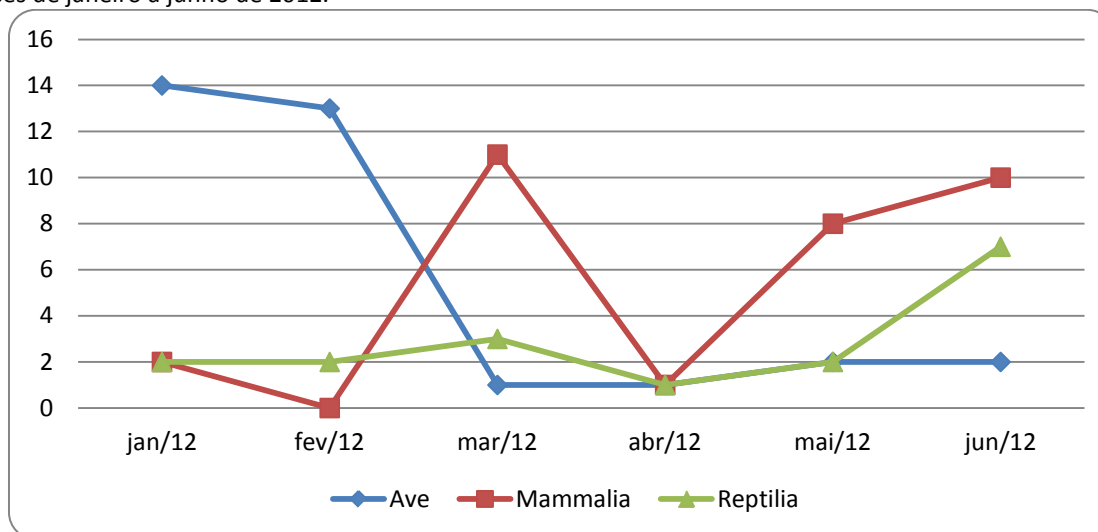
Figura 4.23.133. Destinação dos animais afugentados ou socorridos nos meses de janeiro a junho de 2012, nas áreas de influência do PISF.



Os meses em que ocorreram o maior número de afugentamento foram janeiro e fevereiro de 2012, sendo que neste período os grupos de vertebrados com maior predominância foi Ave e Mammalia (Figura 4.23.134).



Figura 4.23.134. Número de indivíduos afugentados ou socorridos nas áreas de influência do PISF durante os meses de janeiro a junho de 2012.



Afugentamento e resgate de fauna na área da ASV 620/2011 em junho a setembro de 2012

Período de Resgate

O período de afugentamento e resgate de fauna na área da ASV 620/2011 foi compreendido entre os meses de junho e setembro de 2012. No quadro 4.23.126 estão listadas as áreas onde realizou-se o acompanhamento da supressão vegetal na ASV nº. 620/2011 que representa o Trecho I do Eixo Norte do PISF.

Quadro 4.23.126. Áreas de supressão vegetal na ASV nº. 620/2011 no eixo norte do PISF entre os meses de junho e setembro de 2012.

ÁREA DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO	LOTE (EMPRESA)	COORDENADA GEOGRÁFICA	DIAS DE ACOMPANHAMENTO DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO	MUNICIPIOS DE ABRANGÊNCIA
ASV nº. 620/2011	Lote 2 / CCASF	24L 460533 UTM 9087375	41	Terra Nova e Salgueiro
	Lote 3 / Mendes Junior e GDK	24L 480283 UTM 9105263	01	Salgueiro

Caracterização da Área

Os municípios compreendidos neste trecho localizam-se na unidade geoambiental da Depressão Sertaneja. Apresentam uma variação de plano e montanhoso. Esse relevo e clima variado faz com que a região seja caracterizada tanto por áreas de sequeiro com chuvas



escassas e mal distribuídas, vegetação Caatinga xerófila e rios temporários; como por áreas de altitude com temperatura amena e bons índices pluviométricos e floresta caducifolia

A região tem clima tropical Semiárido e a sua temperatura média anual é de 25°C, com precipitação pluviométrica variando de 450 a 600 mm por ano, sendo os meses mais chuvosos de dezembro à março.

A vegetação de Caatinga é constituída, especialmente, de espécies lenhosas de pequeno porte, herbáceas, cactáceas e bromeliáceas. As primeiras são dotadas de espinhos, sendo, geralmente, caducifólias, perdendo suas folhas no início da estação seca. Fitossociologicamente, a densidade, frequência e dominância das espécies são determinadas pelas variações topográficas, tipo de solo e pluviosidade. É característica da área também a utilização das terras para cultivo de hortaliças e criação de gado extensivo, sendo em algumas áreas o corte de espécies nativas de Caatinga permitiu o crescimento de espécies invasoras como, por exemplo, a algaroba.

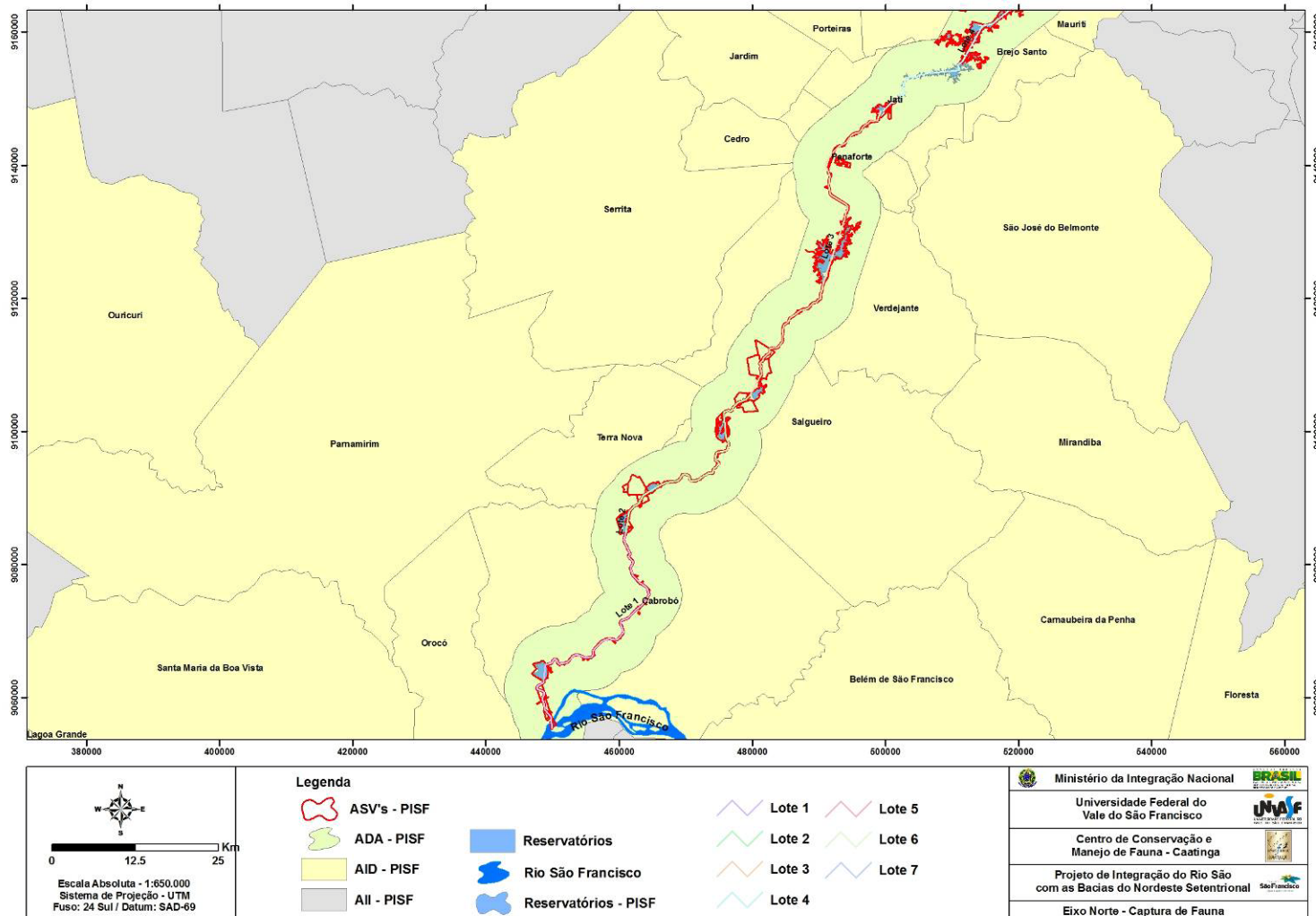
As áreas que foram suprimidas dentro da ASV nº. 620/2011 foram:

- *Reservatório Negreiros / Lote 3*: Foi suprimida uma área destinada para bota-fora do material retirado da estação de bombeamento do Trecho I de nº. 3 (EBI-III) que é de responsabilidade do Consórcio Mendes Junior / GDK;
- *Canal Segmento CN12 / Lote 2*;
- *Reservatório Terra Nova (Segmento CN 07 e 08) / Lote 2*: A área de supressão contemplou dois segmentos do lote que estão inseridos no Reservatório Terra Nova.

A ASV nº. 620/2011 refere-se ao trecho I do PISF conforme demonstrado na Figura 4.23.135.



Figura 4.23.135. Área de supressão da ASV nº. 620/2011 no trecho I do eixo norte do PISF.



Áreas para Soltura

Apresenta vegetação típica de Caatinga constituída, especialmente, de espécies lenhosas de pequeno porte, herbáceas, cactáceas e bromeliáceas. As primeiras são dotadas de espinhos, sendo, geralmente, caducifólias, perdendo suas folhas no início da estação seca. Fitossociologicamente, a densidade, frequência e dominância das espécies são determinadas pelas variações topográficas, tipo de solo e pluviosidade (LUETZELBURG, 1974, ANDRADE-LIMA, 1981).

As coordenadas geográficas das áreas utilizadas para soltura estão relacionadas no quadro 4.23.127

Quadro 4.23.127. Animais capturados na ASV nº. 620/2011 e destinados à soltura branda.

ÁREA DE SOLTURA	COORDENADA GEOGRÁFICA	MUNICÍPIOS DE ABRANGÊNCIA	GRUPO				NÚMEROS DE ANIMAIS SOLTOS
			AMPHIBIA	AVE	MAMMALIA	REPTILIA	
PSN III	24L 458446 UTM 9073853	Salgueiro	1	-	6	195	202
PSN IV	24L 479809 UTM 9103751	Salgueiro	-	-	4	19	23

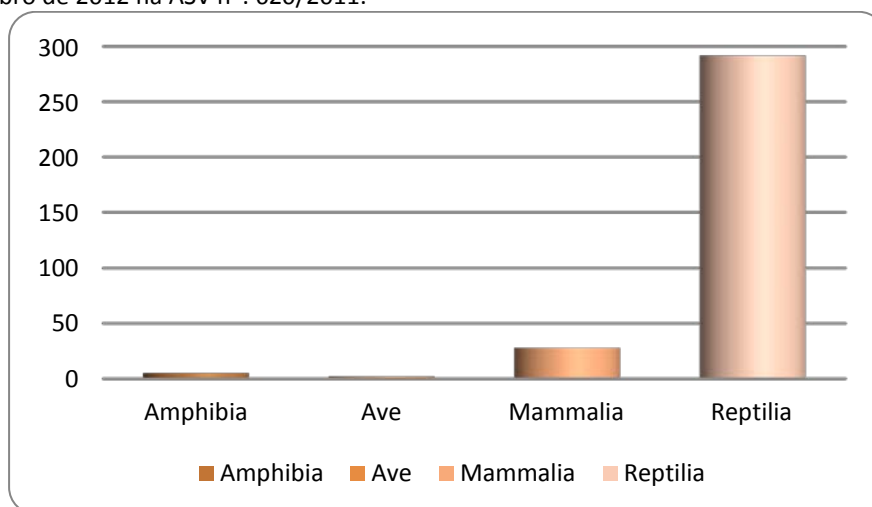
Resultados obtidos

Durante o período compreendido entre os meses de junho e setembro de 2012 foram afugentados e capturados 327 indivíduos pertencentes a 42 espécies nas áreas de supressão da ASV nº. 620/2011 (Quadro 4.23.128), sendo grupo Reptilia com maior índice de capturas, conforme demonstrado na Figura 4.23.136.

Dos 327 animais resgatados 231 foram destinados a soltura branda, uma vez que dispensavam cuidados veterinários mais aprofundados. O Quadro 4.23.129 e a Figura 4.23.137 contém os índices referentes à destinados dos animais afugentados ou resgatados durante a supressão da vegetação do trecho I correspondente a ASV nº. 620/2011.



Figura 4.23.136. Número de indivíduos de fauna resgatados ou afugentados por grupo entre os meses de junho e setembro de 2012 na ASV nº. 620/2011.



Quadro 4.23.128. Lista de espécies afugentadas ou resgatadas nas áreas de supressão da ASV nº. 620/2011 durante os meses de junho e setembro de 2012.

GRUPO	FAMÍLIA	TÁXON	NOME COMUM	NÚMERO DE INDIVÍDUOS CAPTURADOS	STATUS		
					MMA (2003)	IUCN (2012)	Anexo Cites (IN MMA)
Amphibia				5			
	Leptodactylidae						
		<i>Leptodactylus sp.</i>	Caçote	3	-	-	
	Hylidae						
		<i>Phyllomedusa nordestina</i> Caramaschi, 2006	Perereca-verde	1	-	-	
		<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	Perereca-de-banheiro	1	-	-	
Ave				2			
	Strigidae						
		<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	coruja orelhuda	2	-	-	
Mammalia				28			
	Callithrichidae						
		<i>Callithrix jacchus</i> (É. Geoffroy, 1812)	Sagui-do-tufo-branco	11	-	-	
	Canidae						
		<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1706)	Cachorro-do-mato	1	-	-	
	Cavidae						
		<i>Galea spixii</i> (Wagler, 1831)	Préa	6	-	-	
	Didelphidae						



GRUPO	FAMÍLIA	TÁXON	NOME COMUM	NÚMERO DE INDIVÍDUOS CAPTURADOS	STATUS		
					MMA (2003)	IUCN (2012)	Anexo Cites (IN MMA)
		<i>Gracilinanus sp.</i>	Cuíca	1	-	-	
		<i>Didelphis albiventris</i> Lund, 1840	Saruê	1	-	-	
	Muridae						
		<i>Wiedomys pyrrhorhinos</i> (Wied-Neuwied, 1821)	Rato-bico-de-lacre	8	-	-	
Reptilia				292			
	Amphisbaenidae						
		<i>Amphisbaena sp.</i>	Cobra-de-duas-cabeças	13	-	-	
	Boidae						
		<i>Boa constrictor</i> Linnaeus, 1758	Jiboia	3	-	-	
		<i>Epicrates cenchria</i> (Linnaeus, 1758)	Salamanta	3	-	-	
	Chelidae						
		<i>Phrynops sp.</i>	Cágado-d'água	1	-	-	
	Colubridae						
		<i>Liophis dilepis</i> (Cope, 1862)	Cobra cadaço	3	-	-	
		<i>Liophis viridis</i> Günther, 1862	Cobra-verde	5	-	Least Concern	
		NI	Cobra-da-terra	1	-	-	
		<i>Oxybelis aeneus</i> (Wagler, 1824)	Cobra-cipó	2	-	-	
		<i>Oxyrophus sp.</i>	Falsa-coral	8	-	-	



GRUPO	FAMÍLIA	TÁXON	NOME COMUM	NÚMERO DE INDIVÍDUOS CAPTURADOS	STATUS		
					MMA (2003)	IUCN (2012)	Anexo Cites (IN MMA)
		<i>Philodryas nattereri</i> Steindachner, 1870	Corredeira	6	-	-	
		<i>Tantilla sp.</i>	Cobra-da-terra	8	-	-	
		<i>Thamnodynastes sp.</i>	Falsa-jararaca	1	-	-	
		<i>Pseudoboa nigra</i> -padrão malhado (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	Mussurana	1	-	-	
		<i>Pseudoboa nigra</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	Mussurana	2	-	-	
	Elapidae						
		<i>Micrurus sp.</i>	Coral-verdadeira	4	-	-	
	Phyllodactylidae						
		<i>Phyllopezus pollicaris</i> (Spix, 1825)	Briba-grande	8	-	-	
		<i>Gymnodactylus geckoides</i> Spix, 1825	Briba-de-folhiço	11	-	-	
	Gekkonidae						
		<i>Hemidactylus brasiliana</i> (Amaral, 1935)	Briba	4	-	-	
		<i>Lygodactylus sp.</i>	Bribinha-de-pau	29	-	-	
	Gymnophthalmidae						
		<i>Vanzosaura rubricauda</i> (Boulenger, 1902)	Calanguinho-do-rabo-vermelho	6	-	-	



GRUPO	FAMÍLIA	TÁXON	NOME COMUM	NÚMERO DE INDIVÍDUOS CAPTURADOS	STATUS		
					MMA (2003)	IUCN (2012)	Anexo Cites (IN MMA)
	Iguanidae						
		<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758)	Iguana	15	-	-	
	Leptotyphlopidae						
		<i>Epictia sp.</i>	Cobrinha-cega	11	-	-	
	Polychrotidae						
		<i>Polychrus acutirostris</i> Spix, 1825	Preguiça	4	-	-	
	Scincidae						
		<i>Mabuya heathi</i> Schmidt & Inger, 1951	Briba-brilhante	13	-	-	
	Teiidae						
		<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	Calango-bico-doce	3	-	-	
		<i>Cnemidophorus ocellifer</i> (Spix, 1825)	Calango-bico-doce	64	-	-	
		<i>Cnemidophorus sp.</i>	Calango-bico-doce	5	-	-	
		<i>Cnemidophorus sp1.</i>	Calango-de-bico-doce	1	-	-	
		<i>Tupinambis merianae</i> (Duméril & Bibron, 1839)	Teiu	3	-	Least Concern	
	Tropiduridae						
		<i>Tropidurius semitaeniatus</i> (Spix, 1825)	Calango-de-pedra	4	-	Least Concern	



GRUPO	FAMÍLIA	TÁXON	NOME COMUM	NÚMERO DE INDIVÍDUOS CAPTURADOS	STATUS		
					MMA (2003)	IUCN (2012)	Anexo Cites (IN MMA)
		<i>Tropidurus hispidus</i> (Spix, 1825)	Calango-de-muro	49	-	-	
	Viperidae						
		<i>Bothropoides erythromelas</i> (Amaral, 1923)	Jararaca	1	-	Least Concern	
Total				327			



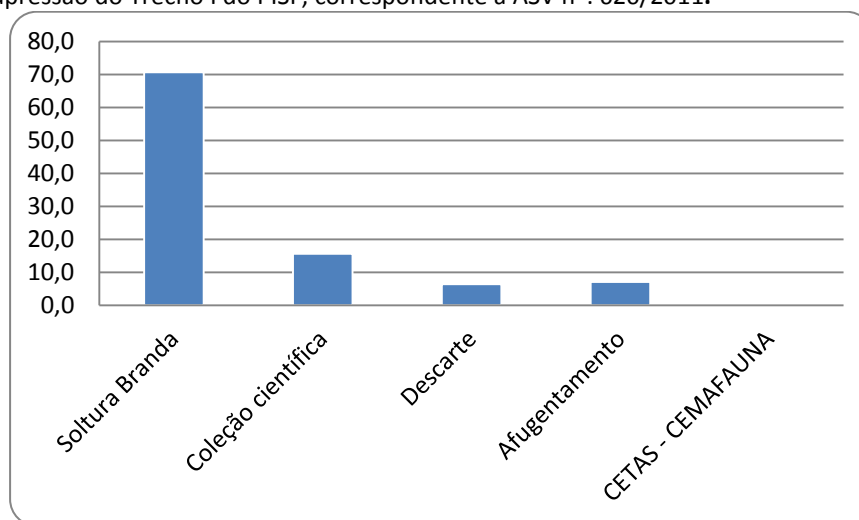
Quadro 4.23.129. Percentuais de destinação dos animais afugentados ou resgatados nos meses de junho a setembro de 2012, nas áreas de supressão do Trecho I do PISF, correspondente a ASV nº. 620/2011.

DESTINAÇÃO	NÚMERO DE INDIVÍDUOS	PERCENTUAL
Soltura branda	231	70,6
Coleção científica	51	15,6
Descarte	21	6,4
Afugentamento	23	7,0
CETAS-CEMAFAUNA	1	0,3

Os animais descartados foram principalmente aqueles de menor porte físico e que sofreram lesões durante a supressão vegetal. Uma vez que estavam com sua morfologia modificada e não apresentavam condições de tombo científico foram destinados ao descarte.

O único animal capturado na ASV nº. 620/2011 e destinado ao CETAS-CEMAFAUNA foi um filhote da espécie *Galea spixii*. O animal foi considerado temporariamente inapto para soltura branda e foi acomodado na Sala de Reprodução/Maternidade do CETAS-CEMAFAUNA, onde recebeu alimentação compatível com suas necessidades nutricionais e cuidados especiais.

Figura 4.23.137. Destinação dos animais afugentados ou resgatados nos meses de junho a setembro de 2012, nas áreas de supressão do Trecho I do PISF, correspondente a ASV nº. 620/2011.



No Quadro 4.23.130 estão listadas as espécies encontradas durante as atividades de supressão vegetal no Trecho I do PISF (ASV nº. 620/2011), com suas destinações respectivas.



Quadro 4.23.130. Lista das espécies encontradas durante os meses de junho e setembro de 2012 na ASV nº. 620/2011, com suas respectivas destinações.

Grupo	Família	Táxon	Destinação					Total
			SB	CC	DE	AFUGENTAMENTO	CETAS-CEMAFAUNA	
Amphibia								5
	Leptodactylidae							
		<i>Leptodactylus sp.</i>		3				
	Hylidae							
		<i>Phyllomedusa nordestina</i>	1					
		<i>Scinax fuscovarius</i>		1				
Ave								2
	Strigidae							
		<i>Megascops choliba</i>	1			1		
Mammalia								28
	Cebidae							
		<i>Callithrix jacchus</i>				11		
	Canidae							
		<i>Cerdocyon thous</i>				1		
	Cavidae							
		<i>Galea spixii</i>	4	1			1	
	Didelphidae							
		<i>Gracilinanus sp.</i>		1				
		<i>Didelphis albiventris</i>	1					
	Muridae							



Grupo	Família	Táxon	Destinação					Total
			SB	CC	DE	AFUGENTAMENTO	CETAS-CEMAFAUNA	
		<i>Wiedomys pyrrhorhinos</i>	3	3	2			
Reptilia								292
	Amphisbaenidae							
		<i>Amphisbaena sp.</i>	4	9				
	Boidae							
		<i>Boa constrictor</i>	3					
		<i>Epicrates cenchria</i>	3					
	Chelidae							
		<i>Phrynops sp.</i>	1					
	Colubridae							
		<i>Liophis dilepis</i>	2		1			
		<i>Liophis viridis</i>	4		1			
		NI		1				
		<i>Oxybelis aeneus</i>	1	1				
		<i>Oxyrophus sp.</i>	4	2	2			
		<i>Philodryas nattereri</i>	3	1	2			
		<i>Tantilla sp.</i>	5	1	2			
		<i>Thamnodynastes sp.</i>		1				
	Dipsadidae							
		<i>Pseudoboa nigra-padrão malhado</i>	1					



Grupo	Família	Táxon	Destinação					Total
			SB	CC	DE	AFUGENTAMENTO	CETAS-CEMAFAUNA	
		<i>Pseudoboa nigra</i>	2					
	Elapidae							
		<i>Micrurus sp.</i>	1	1	2			
	Gekkonidae							
		<i>Gymnodactylus geckoides</i>	9			2		
		<i>Hemidactylus brasiliiana</i>	4					
		<i>Lygodactylus sp.</i>	28		1			
	Gymnophthalmidae							
		<i>Vanzosaura rubricauda</i>	6					
	Iguanidae							
		<i>Iguana iguana</i>	15					
	Leptotyphlopidae							
		<i>Epictia sp.</i>	3	7	1			
	Phyllodactylidae							
		<i>Phyllopezus pollicaris</i>	7		1			
	Polychrotidae							
		<i>Polychrus acutirostris</i>	4					
	Scincidae							
		<i>Mabuya heathi</i>	12	1				
	Teiidae							



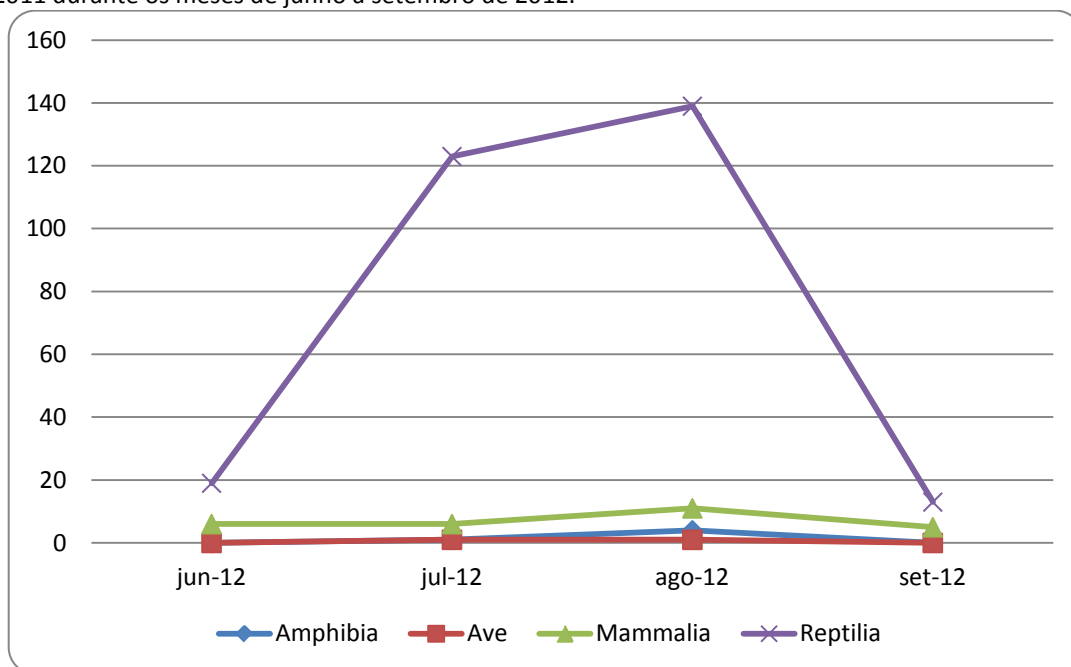
Grupo	Família	Táxon	Destinação					Total
			SB	CC	DE	AFUGENTAMENTO	CETAS-CEMAFAUNA	
		<i>Ameiva ameiva</i>	3					
		<i>Cnemidophorus ocellifer</i>	56	2	6			
		<i>Cnemidophorus sp.</i>		5				
		<i>Cnemidophorus sp1.</i>		1				
		<i>Tupinambis merianae</i>	2	1				
	Tropiduridae							
		<i>Tropidurus semitaeniatus</i>	3	1				
		<i>Tropidurus hispidus</i>	35	6		8		
	Viperidae							
		<i>Bothrops erytromelas</i>		1				
Total			231	51	21	23	1	327

Legenda: SB – soltura branda, CC – coleção científica, DE – descarte.



A Figura 4.23.138 demonstra a quantidade de indivíduos de cada grupo capturados ou afugentados durante cada mês de trabalho. Observa-se que o grupo Reptilia, como já relatado anteriormente, permaneceu com o maior número de indivíduos encontrados durante as atividades de afugentamento e resgate de fauna na ASV nº. 620/2011. Julho e agosto foram os meses em que ocorreu o maior número de capturas e afugentamento na ASV supracitada, pois neste período as atividades de supressão foram intensificadas (Figura 4.23.138).

Figura 4.23.138. Número de indivíduos afugentados ou resgatados nas áreas de supressão vegetal da ASV nº. 620/2011 durante os meses de junho a setembro de 2012.



Afugentamento e resgate de fauna na área da ASV 621/2011

Período de Resgate

Entre os meses de junho e setembro de 2012 foi realizado o resgate dos animais encontrados na área de supressão vegetal da ASV nº. 621/2011, que corresponde ao Trecho II do Eixo Norte do PISF. O Quadro 4.23.131 descreve as áreas onde ocorrem as atividades de afugentamento e resgate e a quantidade de dias de acompanhamento.



Quadro 4.23.131. Áreas de supressão vegetal na ASV nº. 621/2011 no eixo norte do PISF.

ÁREA DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO	LOTE (EMPRESA)	COORDENADA GEOGRÁFICA	DIAS DE ACOMPANHAMENTO DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO	MUNICÍPIOS DE ABRANGÊNCIA
ASV nº. 621/2011	Lote 7 / Consórcio Construcap, Ferreira Guedes e Toniolo e Busnelo	24M 543981 UTM 9209958	50	São José de Piranhas
	Lote 14 / Consórcio Construcap, Ferreira Guedes e Toniolo e Busnelo	24M 542409 UTM 9217046	10	Mauriti, São José de Piranhas

Caracterização da Área

As seis áreas de supressão de vegetação são caracterizadas por Caatinga Arbustiva Arbórea, com presença de espécies vegetais como: *Croton sp.* (boldo-da-Caatinga), *Schinopsis brasiliensis* (braúna), *Bromelia laciniosa* (macambira), *Spondia tubrosa* (umbuzeiro), *Commiphora leptophloeos* (umburana-de-cambão), *Cnidocolus quercifolium* (favela), *Neoglaziovia variegata* (caroá), *Amburana cearensis* (umburana-de-cheiro), *Cereus jamacaru* (mandacaru), *Pilosocereus gounellei* (xique-xique), *Libidibia ferrea* (pau-ferro), *Pilosocereus pachydadus* (faxeiro), *Encholirium spectabile* (macambira-de-flexa) e *Caesalpinia sp.* (catingueira). Associada a estes trechos de vegetação nativa, ocorrem áreas de cultivo e uso extensivo de animais de criação. O relevo desta localidade caracteriza-se por áreas com formações montanhosas com solo compacto, pedregoso e com afloramentos rochosos.

As áreas de supressão acompanhadas foram:

- *Janela de Serviço do Túnel Cuncas I / Lote 14*: A área suprimida destinou-se ao bota-fora para o material rochoso retirado durante as escavações do túnel Cuncas I;
- *Reservatório Morros / Lote 7*: Foi realizado a limpeza de uma porção do Reservatório Morros para utilização da mesma como bota-fora do material rochoso obtido na perfuração da frente de serviço do desemboque do Túnel Cuncas I, sob responsabilidade do consórcio construtor do lote 14;
- *Reservatório Caiçara / Lote 7*: A supressão ocorreu em uma porção do reservatório que foi utilizada como bota-fora do material resultante da escavação da frente de



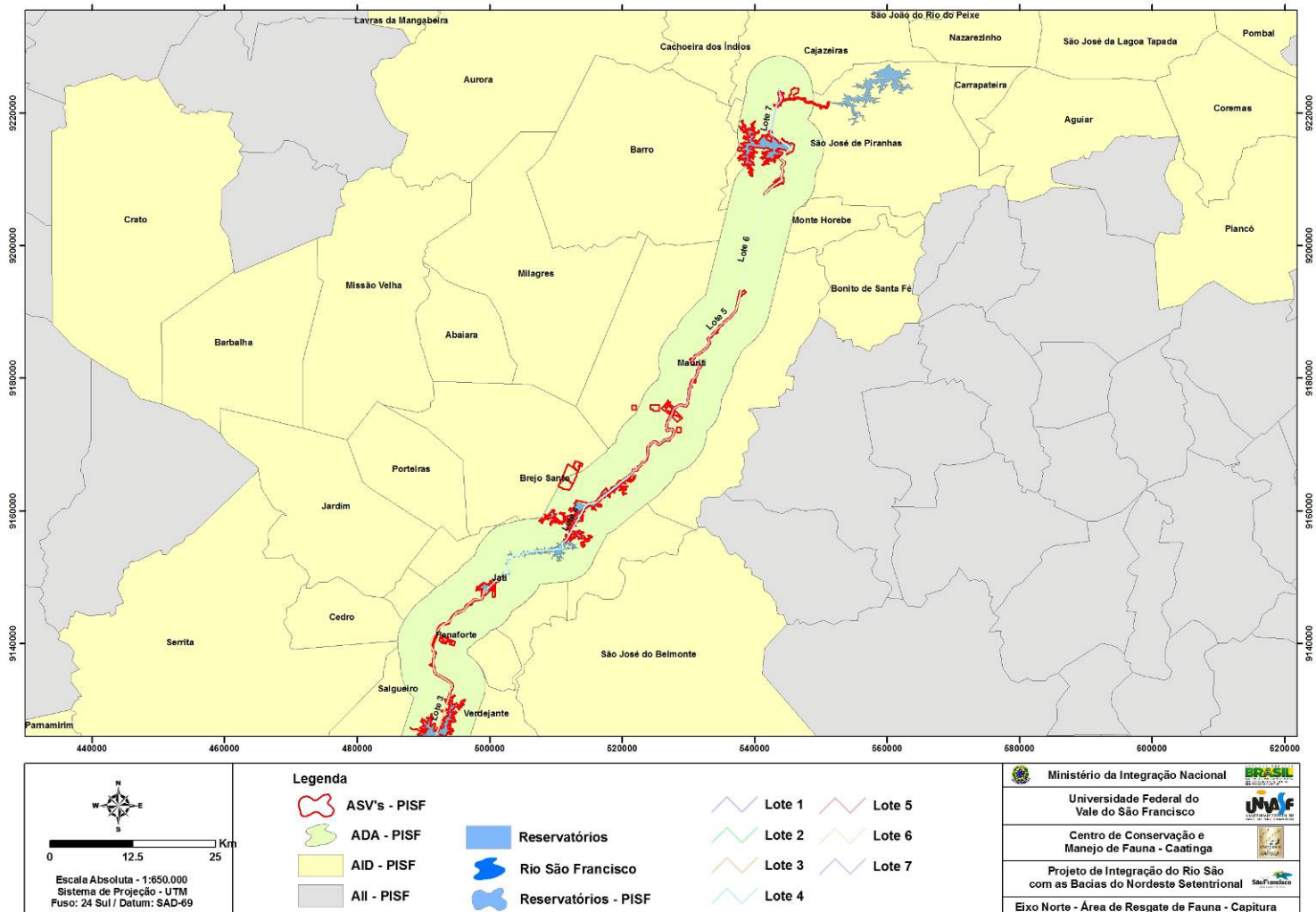
serviço do desemboque do Túnel Cuncas II, cuja responsabilidade compete ao consórcio construtor do lote 14;

- *Reservatório Boa Vista / Lote 7*: utilizou-se a área suprimida como bota-fora para acomodação do material rochoso retirado durante as atividades da frente de serviço do emboque do Túnel Cuncas II;
- *Emboque do Túnel Cuncas I / Lote 14*;
- *Emboque do Túnel Cuncas II / Lote 14*.

A área de supressão da ASV nº. 621/2011 corresponde ao trecho II do eixo norte do PISF, conforme demonstrado na Figura 4. 23.139.



Figura 4.23.139. Área de supressão da ASV nº. 621/2011 no trecho II do eixo norte do PISF.



Áreas para Soltura

O Ponto de Soltura do município de São José de Piranhas é caracterizado Caatinga Arbustivo-Arbórea, com presença das seguintes espécies vegetais: *Croton sp.* (boldo-da-Caatinga), *Schinopsis brasiliensis* (braúna), *Bromelia laciniosa* (macambira), *Spondia tubrosa* (umbuzeiro), *Commiphora leptophloeos* (umburana-de-cambão), *Cnidocolus quercifolium* (favela), *Neoglaziovia variegata* (caroá), *Amburana cearensis* (umburana-de-cheiro), *Cereus jamacaru* (mandacaru), *Pilosocereus gounellei* (xique-xique), *Libidibia ferrea* (pau-ferro) *Pilosocereus pachydadus* (faxeiro), *Encholirium spectabile* (macambira-de-flexa) e *Caesalpinia sp.* (catingueira).

O quadro 4.23.132 mostra quantidade de animais destinados à soltura branda e os locais onde esta atividade foi realizada.

Quadro 4.23.132. Animais capturados na ASV nº. 621/2011 e destinados à soltura branda.

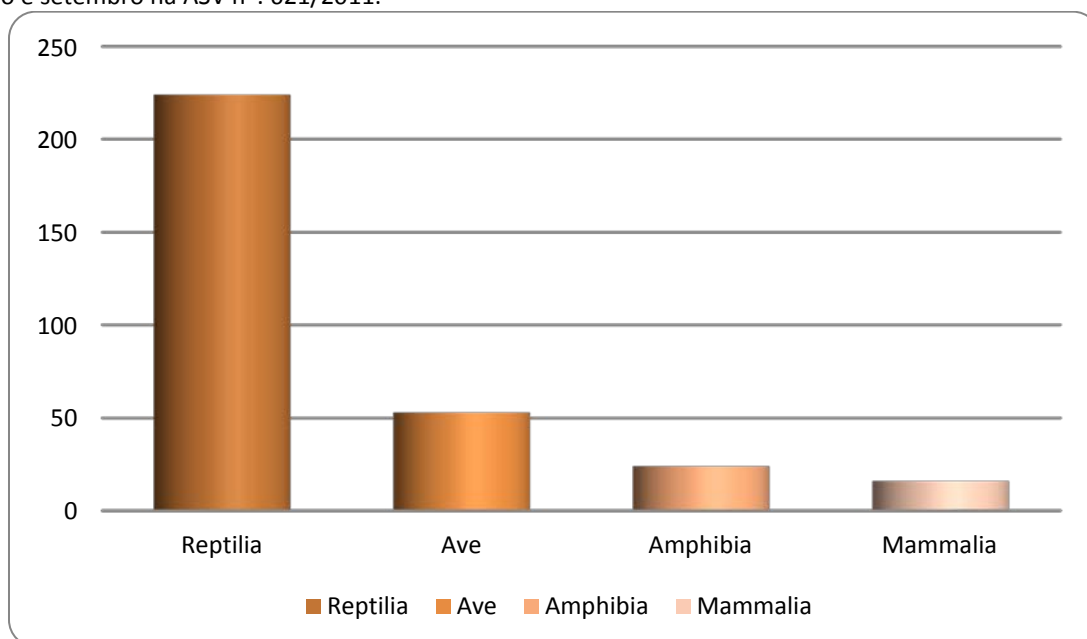
ÁREA DE SOLTURA	COORDENADA GEOGRÁFICA	MUNICÍPIOS DE ABRANGÊNCIA	GRUPO				NÚMEROS DE ANIMAIS SOLTOS
			AMPHIBIA	AVE	MAMMALIA	REPTILIA	
PSN IX	24M 543973 UTM 9201128	São José Piranhas	12	-	2	152	166

Resultados obtidos

Na ASV nº 621/2011, durante os meses de junho e setembro de 2012 foram capturados ou afugentados um total de 317 espécimes nas áreas de supressão, pertencentes a 78 espécies (Quadro 4.23.133). O grupo com o maior quantidade de indivíduos capturados foi o Reptilia como observado na figura 4.23.140.



Figura 4.23.140. Número de indivíduos de fauna afugentados ou resgatados por grupo entre os meses de junho e setembro na ASV nº. 621/2011.



Quadro 4.23.133. Lista de espécies afugentadas ou resgatadas nas áreas de supressão da ASV nº. 621/2011 durante os meses de junho e setembro de 2012.

GRUPO	FAMÍLIA	TÁXON	NOME COMUM	NÚMERO DE INDIVÍDUOS CAPTURADOS	STATUS		
					MMA (2003)	IUCN (2012)	Anexo Cites (IN MMA)
Amphibia				24			
	Bufonidae						
		<i>Rhinella granulosa</i> (Spix, 1824)	Sapo-de-verrugas	2	-	Least Concern	
		<i>Rhinella jimi</i> (Stevaux, 2002)	Sapo-cururu	6	-	Least Concern	
	Hylidae						
		<i>Phyllomedusa cf. nordestina</i> Caramaschi, 2006	Perereca-verde	1	-	-	
		<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	Perereca-de-banheiro	1	-	-	
		<i>Corythomantis sp.</i>	Perereca	1	-	-	
	Leiuperidae	<i>Pleurodema diplolister</i> (Peters, 1870)	Sapinho-de-areia	1	-	Least Concern	
	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	Caçote	4	-	Least Concern	
		<i>Leptodactylus sp.</i>	Caçote	3	-	-	
		<i>Leptodactylus troglodytes</i> A. Lutz, 1926	Caçote	4	-	Least Concern	
	Pipidae						
		<i>Pipa carvalhoi</i> (Miranda-	Rã-Pipa	1	-	Least	



GRUPO	FAMÍLIA	TÁXON	NOME COMUM	NÚMERO DE INDIVÍDUOS CAPTURADOS	STATUS		
					MMA (2003)	IUCN (2012)	Anexo Cites (IN MMA)
		Ribeiro, 1937)				Concern	
Ave				53			
	Accipitridae						
		<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	Gavião-caboclo	1	-	-	
	Cariamidae						
		<i>Cariama cristatta</i> (Linnaeus, 1766)	Seriema	1	-	Least Concern	
	Cathartidae						
		<i>Cathartes burrovianus</i> Cassin, 1845	Urubu-da-cabeça-amarela	1	-	Least Concern	
		<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	Uburu-da-cabeça-preta	1	-	Least Concern	
	Charadriidae						
		<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	Quero-quero	5	-	Least Concern	
	Columbidae						
		<i>Columbina picui</i> (Temminck, 1813)	Rolinha-picuí	5	-	Least Concern	
		<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	Rolinha-caldo-de-feijão	2	-	Least Concern	



GRUPO	FAMÍLIA	TÁXON	NOME COMUM	NÚMERO DE INDIVÍDUOS CAPTURADOS	STATUS		
					MMA (2003)	IUCN (2012)	Anexo Cites (IN MMA)
	Corvidae						
		<i>Cyanocorax cyanopogon</i> (Wied, 1821)	Gralha-cancã	2	-	Least Concern	
	Emberezidae						
		<i>Sporophila sp.</i>	NI	1	-		
	Falconidae						
		<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	Quiri-quiri	1	-	Least Concern	
		<i>Herpetotheres cachinams s</i> (Linnaeus, 1758)	Acauã	1	-	Least Concern	
	Furnariidae						
		<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	João-de-barro	3	-	Least Concern	
		<i>Pseudosseisura cristata</i> (Spix, 1824)	Casaca-de-couro	1	-	Least Concern	
	Mimidae						
		<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	Sábia-do-campo	2	-	Least Concern	
	NI						
	NI		Beija-flor	2	-	-	
	NI		Garrincha	1	-	-	



GRUPO	FAMÍLIA	TÁXON	NOME COMUM	NÚMERO DE INDIVÍDUOS CAPTURADOS	STATUS		
					MMA (2003)	IUCN (2012)	Anexo Cites (IN MMA)
		<i>NI</i>	NI	4	-	-	
	Poliptilidae						
		<i>Poliptila pumilea</i> (Gmelin, 1788)	Balança-rabo-de-chapéu-preto	1	-	Least Concern	
	Psittamunicípio						
		<i>Forpus xantopterygius</i> (Spix, 1824)	Tuim	1	-	Least Concern	
		<i>Aratinga cactorum</i> (Kuhl, 1820)	Periquito-da-Caatinga	2	-	Least Concern	
	Rhynchocyclidae						
		<i>Tolmomyias flaviventris</i> (Wied, 1831)	Bico-chato-amarelo	1	-	Least Concern	
	Thraupidae						
		<i>Lanio pileatus</i> (Wied, 1821)	Maria-fita	2	-	-	
	Tinamidae						
		<i>Nothura maculosa</i> (Temminck, 1815)	codorna-amarela	2	-	Least Concern	
	Trochilidae						
		<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	Besourinho-do-bico-vermelho	5	-	Least Concern	
	Tyrannidae						



GRUPO	FAMÍLIA	TÁXON	NOME COMUM	NÚMERO DE INDIVÍDUOS CAPTURADOS	STATUS		
					MMA (2003)	IUCN (2012)	Anexo Cites (IN MMA)
		<i>Myiarchus sp.</i>	Maria-cavaleira	1	-	-	
		<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi	3	-	Least Concern	
		<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	Suiriri	1	-	Least Concern	
Mammalia				16			
	Callithrichidae						
		<i>Callithrix jacchus</i> (É. Geoffroy, 1812)	Sagui-de-tufo-branco	2	-	-	
	Canidae						
		<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1706)	Cachorro-do-mato	1	-	-	
	Caviidae						
		<i>Galea cf. spixii</i> (Wagler, 1831)	Preá	1	-	-	
	Didelphidae						
		<i>Gracilinanus agilis</i> (Burmeister, 1854)	Cuica	1	-	-	
		<i>Gracilinanus sp.</i>	Cuíca	1	-	-	
		<i>Monodelphis domestica</i> (Wagner, 1842)	Cuica	1	-	Least Concern	
	Echimyidae						



GRUPO	FAMÍLIA	TÁXON	NOME COMUM	NÚMERO DE INDIVÍDUOS CAPTURADOS	STATUS		
					MMA (2003)	IUCN (2012)	Anexo Cites (IN MMA)
		<i>Sigmodontinae</i>	Rato	1	-	-	
		<i>Thrichomys apereoides</i> (Lund,1839)	Rato-rabudo	6	-	Least Concern	
	Felidae						
		<i>Leopardus sp.</i>	Gato-do-mato	1	-	-	
	Procyonidae						
		<i>Procyon cancrivorus</i> (Curvier, 1798)	Mão-pelada	1	-	Least Concern	
Reptilia				224			
	Amphisbaenidae						
		<i>Amphisbaena sp.</i>	Cobra-de-duas-cabeças	17	-	-	
	Boidae						
		<i>Boa constrictor</i> Linnaeus, 1758	Jiboia	1	-	-	
	Colubridae						
		<i>Liophis viridis</i> Günther, 1862	Cobra-verde	3	-	Least Concern	
		<i>Liophis poecilogyrus</i> (Wied, 1825)	Jararacuçu-de-papo-amarelo	1	-	-	
		<i>Oxybelis aeneus</i> (Wagler, 1824)	Cobra-cipó	1	-	-	
		<i>Oxyrhopus sp.</i>	Falsa-coral	4	-	-	



GRUPO	FAMÍLIA	TÁXON	NOME COMUM	NÚMERO DE INDIVÍDUOS CAPTURADOS	STATUS		
					MMA (2003)	IUCN (2012)	Anexo Cites (IN MMA)
		<i>Philodryas aestiva</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	Cobra-verde	2	-	-	
		<i>Philodryas nattereri</i> Steindachner, 1870	Corredeira	1	-	-	
		<i>Philodryas sp.</i>	Cobra-verde	1	-	-	
		<i>Pseudoboa nigra</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	Mussurana	2	-	-	
		<i>Pseudoboa nigra</i> -padrão malhado (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	Mussurana	1	-	-	
		<i>Spilotes pullatus</i> (Linnaeus, 1758)	Caninana	1	-	-	
		<i>Tantila sp.</i>	Cobra-da-terra	1	-	-	
		<i>NI</i>	Cobra-da-terra	1	-	-	
	Dipsadidae						
		<i>Apostolepis sp.</i>	Cobra-da-terra	1	-	-	
		<i>Xenodon sp.</i>	Jararacussu-tapeti	1	-	-	
	Elapidae						
		<i>Micrurus sp.</i>	Coral-verdadeira	2	-	-	
	Gekonidae						
		<i>Lygodactylus klugei</i> (Smith, Martin & Swain, 1977)	Bribinha-de-pau	15	-	-	



GRUPO	FAMÍLIA	TÁXON	NOME COMUM	NÚMERO DE INDIVÍDUOS CAPTURADOS	STATUS		
					MMA (2003)	IUCN (2012)	Anexo Cites (IN MMA)
	Gymnophtha Imidae						
		<i>Micrablepharus maximiliani</i> (Reinhardt & Luetken, 1862)	Lagartinho-do-rabo-azul	3	-	-	
		<i>Vanzosaura rubricauda</i> (Boulenger, 1902)	Calanguinho-do-rabo-vermelho	11	-	-	
	Iguanidae						
		<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758)	Camaleão	7	-	-	
	Leptotyphlop idae						
		<i>Epictia sp.</i>	Cobrinha-cega	2	-	-	
	Phyllodactyli dae						
		<i>Gymnodactylus geckoides</i> Spix, 1825	Bribinha-de-pau	12	-	-	
		<i>Phyllopezus pollicaris</i> (Spix, 1825)	Briba-grande	9	-	-	
	Polychrotida e						
		<i>Polychrus acutirostris</i> Spix, 1825	Preguiça	2	-	-	
	Scincidae						
		<i>Mabuya heathi</i> Schmidt & Inger, 1951	Briba-brilhante	3	-	-	



GRUPO	FAMÍLIA	TÁXON	NOME COMUM	NÚMERO DE INDIVÍDUOS CAPTURADOS	STATUS		
					MMA (2003)	IUCN (2012)	Anexo Cites (IN MMA)
		<i>Mabuya sp.</i>	Briba-brilhante	4	-	-	
	Teiidae						
		<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	Calango-bico-doce	1	-	-	
		<i>Cnemidophorus ocellifer</i> (Spix, 1825)	Calango-bico-doce	85	-	-	
		<i>Tupinambis meriana</i> (Duméril & Bibron, 1839)	Teiú	2	-	Least Concern	
	Tropiduridae						
		<i>Tropidurus hispidus</i> (Spix, 1825)	Calango de muro	27	-	-	
Total				317			



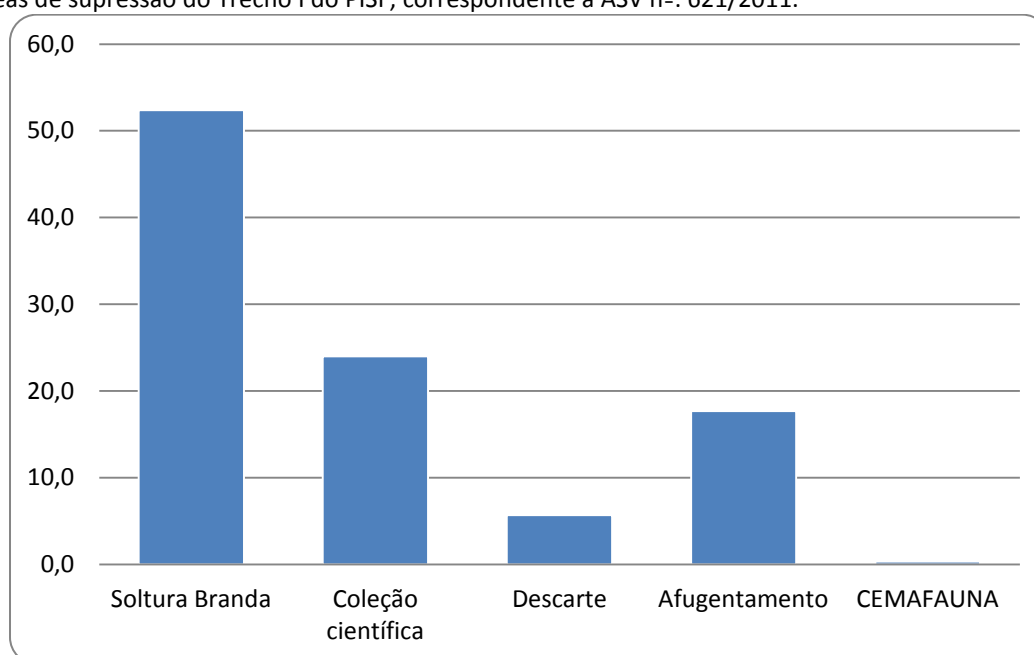
Do total de 317 animais capturados ou afugentados, foram destinados para a soltura branda 166 (52,4%), pois apresentaram boas condições de saúde. A Figura 4.23.141 e o Quadro 4.23.134 mostram os índices referentes à destinação dos animais encontrados durante o acompanhamento das atividades de supressão da vegetação nas áreas pertencentes à ASV nº. 621/2011, correspondente ao Trecho II do PISF.

Quadro 4.23.134. Percentuais de destinação dos animais afugentados ou resgatados nos meses de junho a setembro de 2012, nas áreas de supressão do Trecho I do PISF, correspondente a ASV nº. 621/2011.

DESTINAÇÃO	NÚMERO DE INDIVÍDUOS	PERCENTUAIS
Soltura Branda	166	52,4
Coleção científica	76	24,0
Descarte	18	5,7
Afugentamento	56	17,7
CEMAFAUNA	1	0,3

Os anfíbios foram os indivíduos mais destinados à coleção científica pelo fato de serem animais de hábitos fossoriais, sendo comumente encontrados em óbito após a supressão mecânica. Dos animais afugentados, a maioria pertencia ao grupo das aves. Este fato deve-se à característica de voo destes animais.

Figura 4.23.141. Destinação dos animais afugentados ou resgatados nos meses de junho a setembro de 2012, nas áreas de supressão do Trecho I do PISF, correspondente a ASV nº. 621/2011.



No quadro 4.23.135 estão listadas as espécies encontradas durante o acompanhamento das atividades de supressão vegetal no Trecho II (ASV nº. 621/2011) e, suas respectivas destinações.



Quadro 4.23.135. Lista das espécies encontradas durante os meses de junho a setembro de 2012 na ASV nº. 621/2011, com suas respectivas destinações.

Grupo	Família	Táxon	Destinação					Total
			SB	CC	DE	AFUGENTAMENTO	CETAS-CEMAFAUNA	
Amphibia								24
	Bufonidae							
		<i>Rhinella granulosa</i>	2					
		<i>Rhinella jimi</i>	5		1			
	Hylidae							
		<i>Phyllomedusa cf. nordestina</i>		1				
		<i>Scinax fuscovarius</i>		1				
		<i>Corythomantis sp.</i>	1					
	Leiuperidae							
		<i>Pleurodema diplolister</i>		1				
	Leptodactylidae							
		<i>Leptodactylus fuscus</i>	2	2				
		<i>Leptodactylus sp.</i>		2	1			
		<i>Leptodactylus troglodytes</i>	2	2				
	Pipidae							
		<i>Pipa carvalhoi</i>		1				
Ave								53
	Accipitridae							
		<i>Heterospiza meridionalis</i>				1		



Grupo	Família	Táxon	Destinação					Total
			SB	CC	DE	AFUGENTAMENTO	CETAS-CEMAFAUNA	
	Cariamidae							
		<i>Cariama cristatta</i>				1		
	Cathartidae							
		<i>Cathartes burrovianus</i>				1		
		<i>Coragyps atratus</i>				1		
	Charadriidae							
		<i>Vanellus chilensis</i>				5		
	Columbidae							
		<i>Columbina picui</i>				5		
		<i>Columbina talpacoti</i>				2		
	Corvidae							
		<i>Cyanocorax cyanopogon</i>				2		
	Emberezidae							
		<i>Sporophila sp.</i>				1		
	Falconidae							
		<i>Falco sparverius</i>				1		
		<i>Herpetotheres cachinams</i>				1		
	Furnariidae							
		<i>Furnarius rufus</i>				3		
		<i>Pseudosseisura cristata</i>				1		



Grupo	Família	Táxon	Destinação					Total
			SB	CC	DE	AFUGENTAMENTO	CETAS-CEMAFAUNA	
	Mimidae							
		<i>Mimus saturninus</i>				2		
	NI							
		NI				2		
		NI				1		
		NI				4		
	Poliophtilidae							
		<i>Poliophtila pumbea</i>				1		
	Psittamunícipio							
		<i>Forpus xantopterygius</i>				1		
		<i>Aratinga cactorum</i>				2		
	Rhynchocyclidae							
		<i>Tolmomyias flaviventris</i>		1				
	Thraupidae							
		<i>Lanio pileatus</i>				2		
	Tinamidae							
		<i>Nothura maculosa</i>		2				
	Trochilidae							
		<i>Chlorostilbon lucidus</i>				5		
	Tyrannidae							



Grupo	Família	Táxon	Destinação					Total
			SB	CC	DE	AFUGENTAMENTO	CETAS-CEMAFAUNA	
		<i>Myiarchus sp.</i>				1		
		<i>Pitangus sulphuratus</i>				3		
		<i>Tyrannus melancholicus</i>		1				
Mammalia								16
	Callithrichidae							
		<i>Callithrix jacchus</i>				2		
	Canidae							
		<i>Cerdocyon thous</i>				1		
	Caviidae							
		<i>Galea cf. spixii</i>				1		
	Didelphidae							
		<i>Gracilinanus agilis</i>		1				
		<i>Gracilinanus sp.</i>		1				
		<i>Monodelphis domestica</i>		1				
	Echimyidae							
		<i>Sgmodontinae</i>		1				
		<i>Thrichomys apereoides</i>	2	2	2			
	Felidae							
		<i>Leopardus sp.</i>				1		
	Procyonidae							



Grupo	Família	Táxon	Destinação					Total
			SB	CC	DE	AFUGENTAMENTO	CETAS-CEMAFAUNA	
		<i>Procyon cancrivorus</i>				1		
Reptilia								224
	Amphisbaenidae							
		<i>Amphisbaena sp.</i>	2	14	1			
	Boidae							
		<i>Boa constrictor</i>	1					
	Colubridae							
		<i>Liophis viridis</i>		3				
		<i>Oxybelis aeneus</i>		1				
		<i>Oxyrhopus sp.</i>	1		2		1	
		<i>Philodryas aestiva</i>		1	1			
		<i>Philodryas nattereri</i>	1					
		<i>Philodryas sp.</i>			1			
		<i>Pseudoboa nigra</i>	2					
		<i>Pseudoboa nigra-padrão malhado</i>	1					
		<i>Spilotes pullatus</i>		1				
		<i>Tantila sp.</i>		1				
		NI	1					
		<i>Liophis poecilogyrus</i>		1				



Grupo	Família	Táxon	Destinação					Total
			SB	CC	DE	AFUGENTAMENTO	CETAS-CEMAFAUNA	
	Dipsadidae							
		<i>Apostolepis sp.</i>		1				
		<i>Xenodon sp.</i>		1				
	Elapidae							
		<i>Micrurus sp.</i>			2			
	Gekonidae							
		<i>Lygodactylus klugei</i>	14	1				
	Gymnophthalmidae							
		<i>Micrablepharus maximiliani</i>	1	1	1			
		<i>Vanzosaura rubricauda</i>	5	6				
	Iguanidae							
		<i>Iguana iguana</i>	7					
	Leptotyphlopidae							
		<i>Epictia sp.</i>	1	1				
	Phyllodactylidae							
		<i>Gymnodactylus geckoides</i>	9	1	2			
		<i>Phyllopezus pollicaris</i>	9					
	Polychrotidae							
		<i>Polychrus acutirostris</i>		2				
	Scincidae							



Grupo	Família	Táxon	Destinação					Total
			SB	CC	DE	AFUGENTAMENTO	CETAS-CEMAFAUNA	
		<i>Mabuya heathi</i>	3					
		<i>Mabuya sp.</i>	1	2	1			
	Teiidae							
		<i>Ameiva ameiva</i>		1				
		<i>Cnemidophorus ocellifer</i>	69	13	3			
		<i>Tupinambis merianae</i>		1		1		
	Tropiduridae							
		<i>Tropidurus hispidus</i>	24	3				
Total			166	76	18	56	1	317

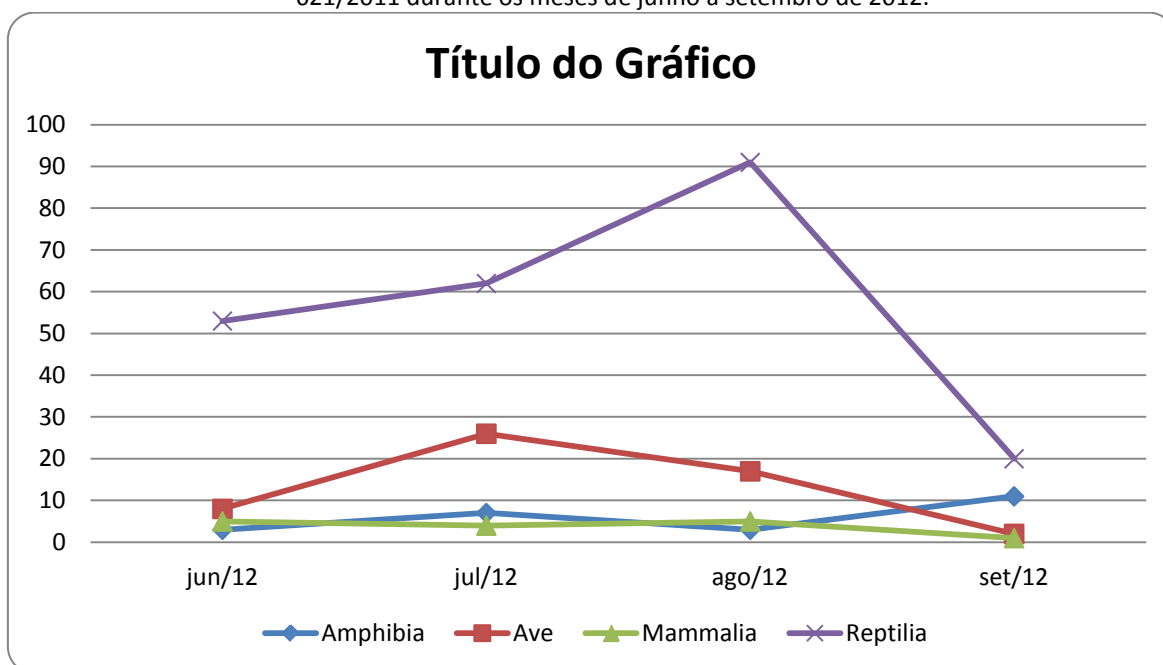
Legenda: SB – soltura branda, CC – coleção científica, DE – descarte.



A Figura 4.23.142 contém a quantidade das espécies descritas nas áreas de supressão vegetal da ASV nº. 621/2011 em cada mês de trabalho, no período de junho a setembro de 2012. Observou-se que o maior número de capturas ou afugentamento ocorreu para o grupo dos répteis durante o mês de agosto.

No mês de setembro, os anfíbios obtiveram um valor superior às aves. Isto pode ser explicado devido à presença de um pequeno açude nas proximidades da área de supressão vegetal realizada neste local.

Figura 4.23.142. Número de indivíduos afugentados ou resgatados nas áreas de supressão vegetal da ASV nº. 621/2011 durante os meses de junho a setembro de 2012.



Afugentamento e resgate de fauna na área da ASV 622/2011

Período de Resgate

O resgate de fauna na ASV nº. 622/2011 foi realizado durante os meses de junho e julho de 2012. Esta ASV corresponde ao trecho V do Eixo Leste do PISF. No quadro 4.23.136 contem as coordenadas geográficas sobre o lote onde foram afugentados e resgatados os animais silvestres encontrados durante a supressão da vegetação.



Quadro 4.23.136. Áreas de supressão vegetal na ASV nº. 622/2011 no eixo leste do PISF.

ÁREA DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO	LOTE (EMPRESA)	COORDENADA GEOGRÁFICA	DIAS DE ACOMPANHAMENTO DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO	MUNICÍPIOS DE ABRANGÊNCIA
ASV nº. 622/2011	Lote 12 / Consórcio Galvão, OAS e Coesa	24L 691783 UTM 9112098	17	Sertânia

Caracterização da Área

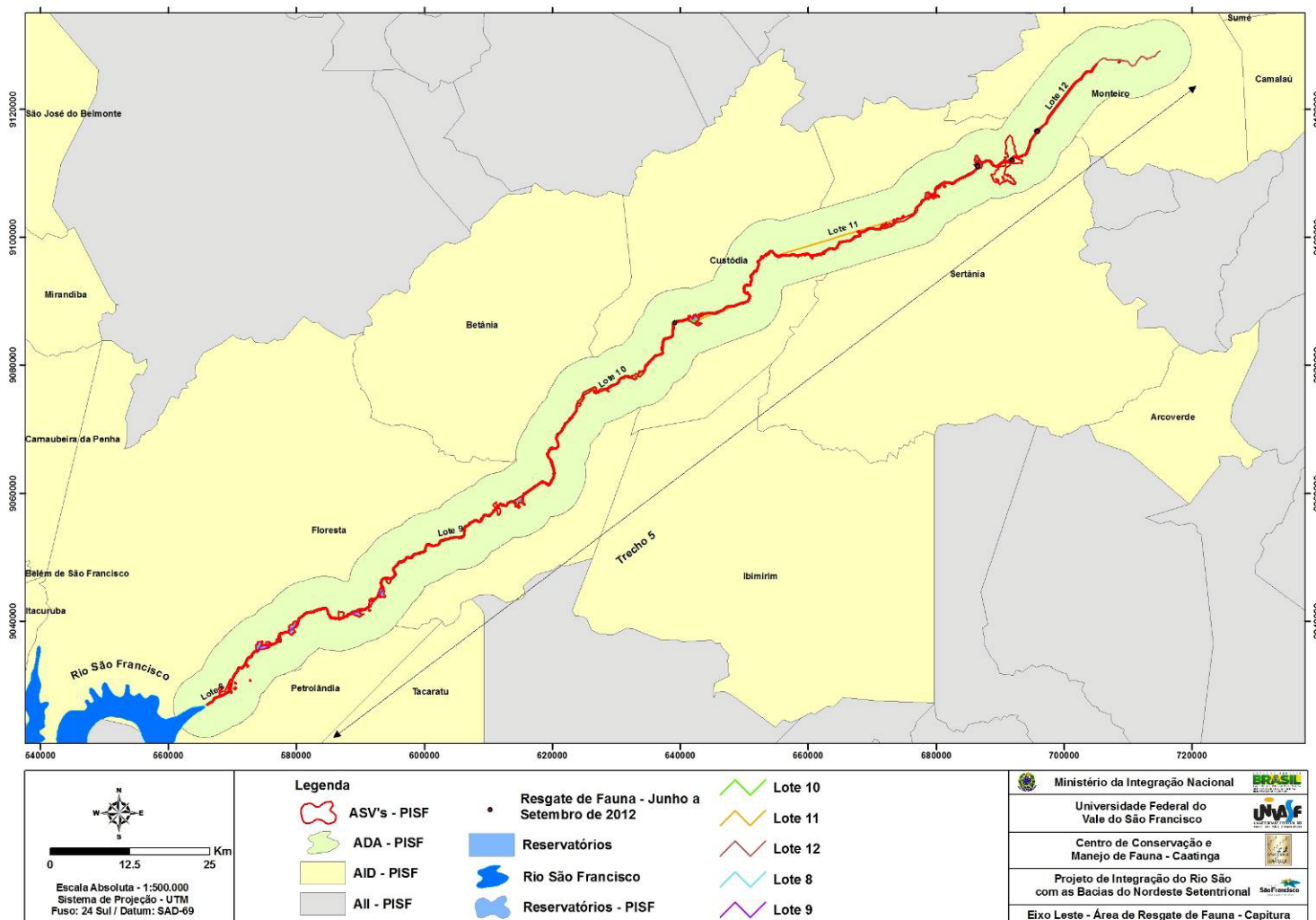
As áreas suprimidas no trecho V correspondente a ASV nº. 622/2011 foram:

- *Reservatório Copiti / Lote 10*: Foi suprimida uma área com potencial para ser utilizada como jazida. A mesma caracteriza-se por Caatinga Arbustiva Arbórea, com presença de *Croton sp.* (boldo-da-Caatinga), *Schinopsis brasiliensis* (braúna), *Bromelia laciniosa* (macambira), *Spondia tubrosa* (umbuzeiro), *Commiphora leptophloeos* (umburana-de-cambão), *Cnidocolus quercifolium* (favela), *Neoglaziovia variegata* (caroá), *Amburana cearensis* (umburana-de-cheiro), *Cereus jamacaru* (mandacaru), *Pilosocereus gounellei* (xique-xique), *Libidibia ferrea* (pau-ferro), *Pilosocereus pachydadus* (faxeiro), *Encholirium spectabile* (macambira-de-flexa) e *Caesalpinia sp.* (catingueira). O relevo desta localidade caracteriza-se por áreas planas, com solo compacto e pedregoso, com afloramentos rochosos.
- *Reservatórios Campos e Barro Branco / Lote 12*: O trecho suprimido foi utilizado como jazida de material pedregoso e área de jazida de material arenoso. Apresenta vegetação característica de áreas que já sofreram supressão vegetal e encontra-se atualmente em estágio inicial de sucessão uma vez que possui espécies pioneiras. Além de exemplares de angico (*Anadenanthera colubrinae*) e juazeiro (*Ziziphus joazeiro*), que provavelmente foram deixadas propositalmente objetivando fornecer sombras a criação.

A área de supressão da ASV nº. 622/2011 representa todo o trecho V do PISF, o qual corresponde ao eixo leste do empreendimento (Figura 4.23.143).



Figura 4.23.143. Área de supressão da ASV nº. 622/2011 no trecho V do eixo leste do PISF.



Áreas para Soltura

As áreas que foram identificadas e utilizadas para a soltura de animais resgatados neste trecho, caracterizam-se por possuírem Caatinga Arbustivo-Arbórea, com presença de *Croton sp.* (boldo-da-Caatinga), *Schinopsis brasiliensis* (braúna), *Bromelia laciniosa* (macambira), *Spondia tuberosa* (umbuzeiro), *Commiphora leptophloeos* (umburana-de-cambão), *Cnidocolus quercifolium* (favela), *Neoglaziovia variegata* (caroá), *Amburana cearensis* (umburana-de-cheiro), *Cereus jamacaru* (mandacaru), *Pilosocereus gounellei* (xique-xique), *Libidibia ferrea* (pau-ferro) *Pilosocereus pachydadus* (faxeiro), *Encholirium spectabile* (macambira-de-flexa) e *Caesalpina sp.* (catingueira). O relevo desta localidade caracteriza-se por áreas planas, com solo compacto e pedregoso, com afloramentos rochosos.

Os animais destinados à soltura branda estão quantificados no Quadro 4.23.137. .

Quadro 4.23.137. Animais capturados na ASV nº. 622/2011 e destinados à soltura branda.

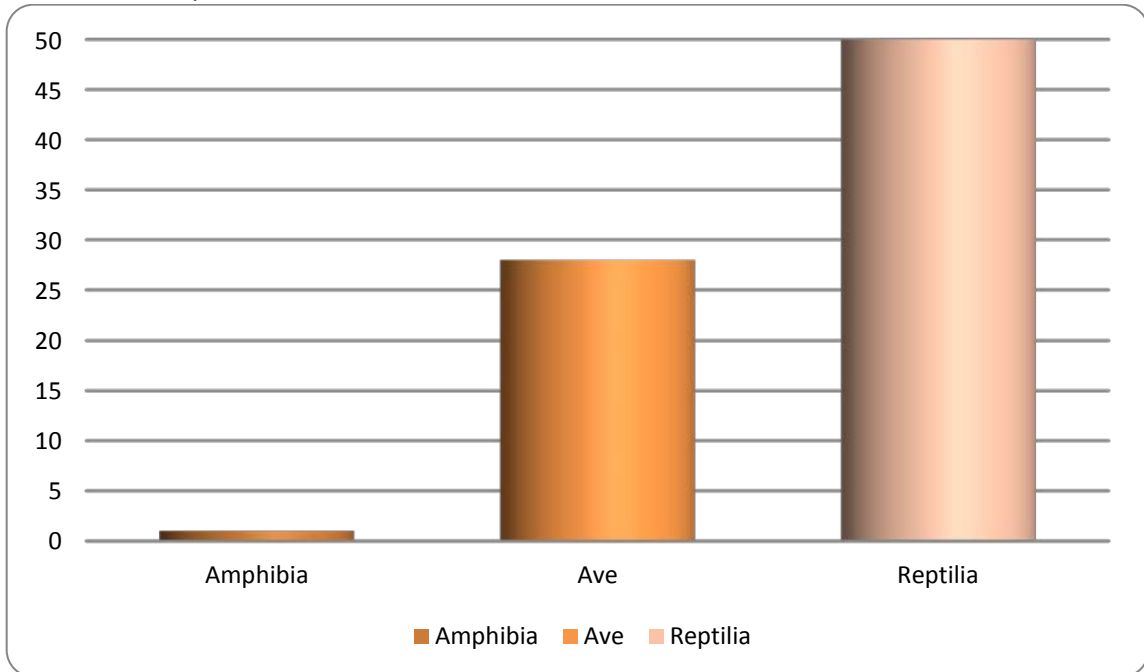
ÁREA DE SOLTURA	COORDENADA GEOGRÁFICA	MUNICÍPIOS DE ABRANGÊNCIA	GRUPO				NÚMEROS DE ANIMAIS SOLTOS
			AMPHIBIA	AVE	MAMMALIA	REPTILIA	
PSL XI	24L 682311 UTM 9109274	Sertânia	1			33	34

Resultados Obtidos

No período compreendido entre junho e julho de 2012 foram capturados ou afugentados 79 espécimes pertencentes a 31 espécies dos grupos Reptilia, Aves, Mammalia e Amphibia nas áreas de supressão vegetal da ASV nº. 622/2011 (Quadro 4.23.137), sendo o grupo Reptilia foi o que apresentou a maior quantidade de espécimes capturadas ou afugentadas (Figura 4.23.144) .



Figura 4.23.144. Número de indivíduos de fauna resgatados por grupo entre os meses de junho e julho de 2012 na ASV nº. 622/2011.



Quadro 4.23.138. Lista de espécies afugentadas ou resgatadas nas áreas de supressão da ASV nº. 622/2011 durante os meses de junho e julho de 2012.

GRUPO	FAMÍLIA	TÁXON	NOME COMUM	NÚMERO DE INDIVÍDUOS CAPTURADOS	STATUS		
					MMA (2003)	IUCN (2012)	Anexo Cites (IN MMA)
Amphibia				1			
	Hylidae						
		<i>Corythomantis greeningi</i> Boulenger, 1896	Perereca-de-capacete	1	-	Least Concern	
Ave				28			
	Cariamidae						
		<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	Seriema	1	-	Least Concern	
	Columbidae						
		<i>Columbina picui</i> (Temminck, 1811)	Rolinha-picuí	1	-	Least Concern	
	Cuculidae						
		<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	Anu-branco	1	-	Least Concern	
	Emberezidae						
		<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	Tico-tico	2	-	Least Concern	
	Furnariidae						
		<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	João-de-barro	3	-	Least Concern	



GRUPO	FAMÍLIA	TÁXON	NOME COMUM	NÚMERO DE INDIVÍDUOS CAPTURADOS	STATUS		
					MMA (2003)	IUCN (2012)	Anexo Cites (IN MMA)
		<i>Pseudoseisura cristata</i> (Spix, 1824)	Casaca-de-couro	1	-	Least Concern	
	Galbulidae						
		<i>Galbula ruficauda</i> Cuvier, 1816	Ariramba-de-cauda-ruiva	1	-	Least Concern	
	Mimidae						
		<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	Sábia-do-campo	1	-	Least Concern	
	NI						
		NI	Tem-farinha-ai	1	-	-	
	Poliopitidae						
		<i>Poliopitila plumbea</i> (Gmelin, 1788)	Balança-rabo-de-chapéu-preto	9	-	Least Concern	
	Psittacidae						
		<i>Aratinga cactorum</i> (Kuhl, 1820)	Periquito-da-Caatinga	4	-	Least Concern	
	Thraupidae						
		<i>Paroaria dominicana</i> (Linnaeus, 1758)	Galo-de-campina	1	-	Least Concern	
	Turdidae						



GRUPO	FAMÍLIA	TÁXON	NOME COMUM	NÚMERO DE INDIVÍDUOS CAPTURADOS	STATUS		
					MMA (2003)	IUCN (2012)	Anexo Cites (IN MMA)
		<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	Sábia-laranjeira	1	-	Least Concern	
	Tyrannidae						
		<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi	1	-	Least Concern	
Reptilia				50			
	Amphisbaenidae						
		<i>Amphisbaena</i> sp.	Cobra-de-duas-cabeças	8	-	-	
		<i>Amphisbaena vermicularis</i> Wagler, 1824	Cobra-de-duas-cabeças	5	-	-	
	Colubridae						
		<i>Oxyrhopus</i> sp.	Falsa-coral	1	-	-	
	Elapidae						
		<i>Micrurus</i> sp.	Coral-verdadeira	1	-	-	
	Phyllodactylidae						
		<i>Gymnodactylus geckoides</i> Spix, 1825	Briba-de-folhiço	6	-	-	
		<i>Phyllopezus pollicaris</i> (Spix, 1825)	Briba-grande	1	-	-	
	Gymnophthalmidae						
		<i>Vanzosaura rubricauda</i>	Calanguinho-do-rabo-	1	-	-	



GRUPO	FAMÍLIA	TÁXON	NOME COMUM	NÚMERO DE INDIVÍDUOS CAPTURADOS	STATUS		
					MMA (2003)	IUCN (2012)	Anexo Cites (IN MMA)
		(Boulenger, 1902)	vermelho				
	Iguanidae						
		<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758)	Camaleão	1	-	-	
	Polychrotidae						
		<i>Polychrus acutirostris</i> Spix, 1825	Preguiça	1	-	-	
	Scincidae						
		<i>Mabuya heathi</i> Schmidt & Inger, 1951	Briba-brilhante	1	-	-	
		<i>Mabuya sp.</i>	Briba-brilhante	1	-	-	
	Teiidae						
		<i>Cnemidophorus ocellifer</i> (Spix, 1825)	Calango-bico-doce	12	-	-	
		<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	Calango-bico-doce	2	-	-	
	Tropiduridae						
		<i>Tropidurus hispidus</i> (Spix, 1825)	Calango-de-muro	5	-	-	
		<i>Tropidurus semitaeniatus</i> (Spix, 1825)	Calango-de-pedra	3	-	Least Concern	
	Viperidae						
		<i>Bothropoides sp.</i>	Jararaca	1	-	-	
Total				79			



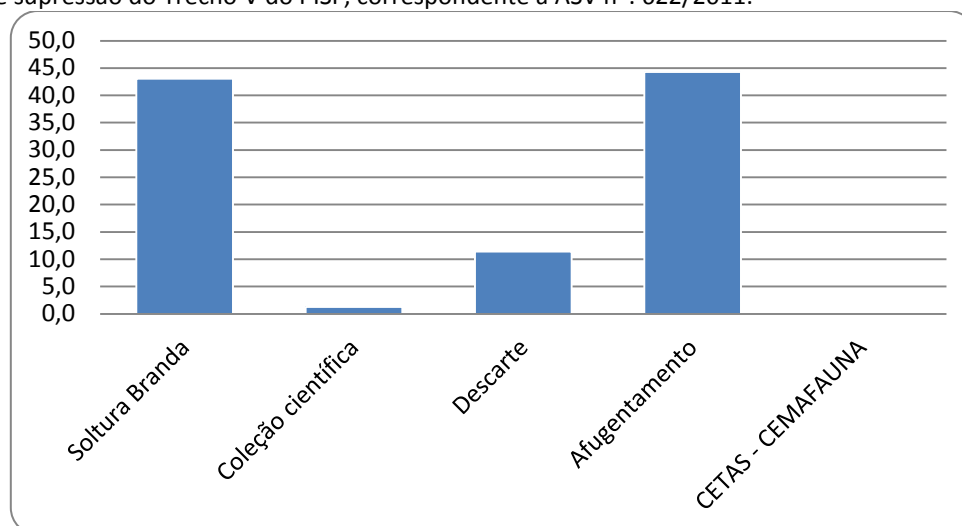
Dos animais encontrados nas áreas de supressão da ASV nº. 622/2011 cerca 44% foram afugentados, sendo esta a principal destinação, seguido pela soltura branda que apresentou uma ligeira diferença em relação a anterior (43%). Desta forma, pode-se afirmar que mesmo quando capturados, a maior parte dos animais apresentou condições clínicas para a soltura. Na Figura e no Quadro 4.23.139 estão listados os percentuais das destinações dos animais afugentados ou resgatados na área da ASV nº. 622/2011.

Quadro 4.23.139. Percentuais de destinação dos animais afugentados ou resgatados nos meses de junho a julho de 2012, nas áreas de supressão do Trecho V do PISF, correspondente a ASV nº. 622/2011.

DESTINAÇÃO	NÚMERO DE INDIVÍDUOS	PERCENTUAIS
Soltura Branda	34	43,0
Coleção científica	1	1,3
Descarte	9	11,4
Afugentamento	35	44,3
CETAS-CEMAFAUNA	0	0,0

O maior número de descarte foi de indivíduos do gênero *Amphisbaena* (cobras-cegas), pois estes animais possuem pequeno porte físico, apresentam hábitos fossoriais e no momento do expurgo são arrastados e sofrem lesões muito extensas.

Figura 4.23.145. Destinação dos animais afugentados ou resgatados nos meses de junho e julho de 2012, nas áreas de supressão do Trecho V do PISF, correspondente a ASV nº. 622/2011.



No quadro 4.23.140 estão listadas as espécies capturadas ou afugentadas na área da ASV nº. 622/2011 do PISF, com suas destinações respectivamente.



Quadro 4.23.140. Lista das espécies encontradas durante os meses de junho e julho de 2012 na ASV nº. 622/2011, com suas respectivas destinações.

Grupo	Família	Táxon	Destinação					Total
			SB	CC	DE	AFUGENTAMENTO	CETAS-CEMAFAUNA	
Amphibia								1
	Hylidae							
		<i>Corythomantis greeningi</i>	1					
Ave								28
	Cariamidae							
		<i>Cariama cristata</i>				1		
	Columbidae							
		<i>Columbina picui</i>				1		
	Cuculidae							
		<i>Guira guira</i>				1		
	Emberezidae							
		<i>Zonotrichia capensis</i>				2		
	Furnariidae							
		<i>Furnarius rufus</i>				3		
		<i>Pseudosseisura cristata</i>				1		
	Galbulidae							
		<i>Galbula ruficauda</i>				1		
	Mimidae							
		<i>Mimus saturninus</i>				1		
	NI							



Grupo	Família	Táxon	Destinação					Total
			SB	CC	DE	AFUGENTAMENTO	CETAS-CEMAFAUNA	
		<i>NI</i>				1		
	Poliptilidae							
		<i>Poliptila plumbea</i>				9		
	Psittacidae							
		<i>Aratinga cactorum</i>				4		
	Thraupidae							
		<i>Paroaria dominicana</i>				1		
	Turdidae							
		<i>Turdus rufiventris</i>				1		
	Tyrannidae							
		<i>Pitangus sulphuratus</i>				1		
Reptilia								50
	Amphisbaenidae							
		<i>Amphisbaena sp.</i>	5		3			
		<i>Amphisbaena vermicularis</i>			5			
	Colubridae							
		<i>Oxyrhopus sp.</i>	1					
	Elapidae							
		<i>Micrurus sp.</i>		1				
	Phyllodactylidae							



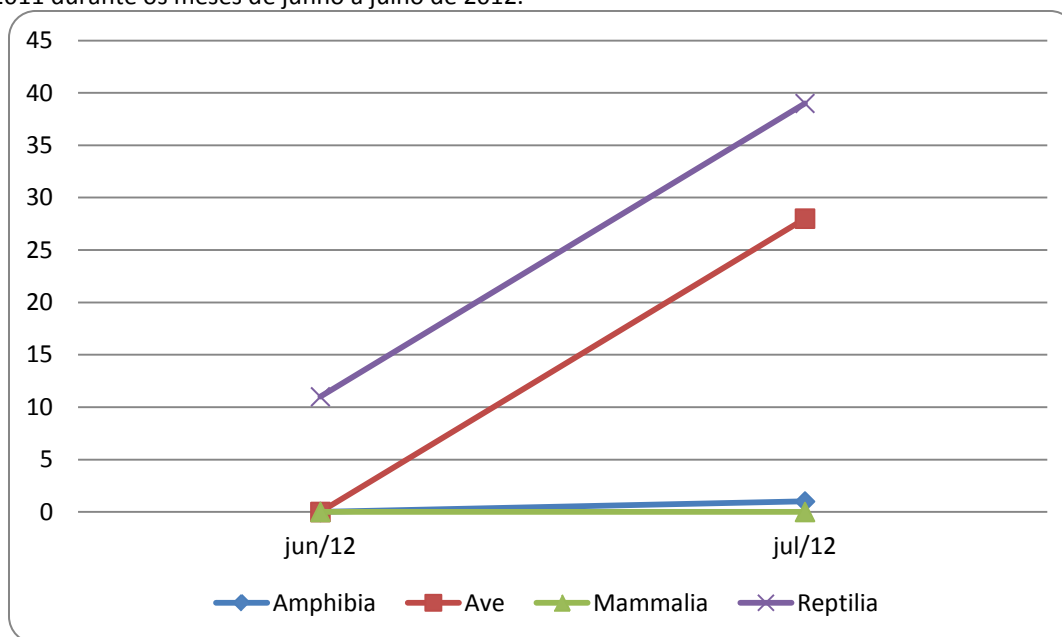
Grupo	Família	Táxon	Destinação					Total
			SB	CC	DE	AFUGENTAMENTO	CETAS-CEMAFAUNA	
		<i>Gymnodactylus geckoides</i>	3			3		
		<i>Phyllopezus pollicaris</i>	1					
	Gymnophthalmidae							
		<i>Vanzosaura rubricauda</i>	1					
	Iguanidae							
		<i>Iguana iguana</i>				1		
	Polychrotidae							
		<i>Polychrus acutirostris</i>			1			
	Scincidae							
		<i>Mabuya heathi</i>				1		
		<i>Mabuya sp.</i>	1					
	Teiidae							
		<i>Cnemidophorus ocellifer</i>	10			2		
		<i>Ameiva ameiva</i>	2					
	Tropiduridae							
		<i>Tropidurus hispidus</i>	5					
		<i>Tropidurus semitaeniatus</i>	3					
	Viperidae							
		<i>Bothrops sp.</i>	1					
Total			34	1	9	35	0	79

Legenda: SB – soltura branda, CC – coleção científica, DE – descarte.



A Figura 4.23.146 apresenta a quantidade de espécimes capturados ou afugentados classificados quanto aos grupos taxonômicos em cada mês de trabalho. As atividades de supressão vegetal no trecho V do PISF foram menos intensas quando comparado aos trechos I e II, sendo que houveram capturas ou afugentamento nos meses de junho e julho de 2012. O maior índice observado foi no mês de julho de 2012, onde a maior parte da espécie pertencia ao grupo dos répteis, seguido das aves.

Figura 4.23.146. Número de indivíduos afugentados ou resgatados nas áreas de supressão vegetal da ASV nº. 622/2011 durante os meses de junho a julho de 2012.



Resultados das capturas ou coletas de animais nas áreas de influência direta (AID)

As capturas e coletas na AID ocorrem ocasiões esporádicas, como os casos de animais atropelados nas estradas de acesso à obra ou entregues por operários nos canteiros de obras das empresas construtoras e que foram encontrados em áreas anteriormente desmatadas.

Durante o período compreendido entre junho e setembro de 2012 foram capturados 13 indivíduos pertencentes a nove espécies oriundos de áreas de influência direta (AID) do PISF (Quadro 4.23.141).



Quadro 4.23.141. Lista de espécies resgatadas nas áreas de influência direta (AID) durante os meses de junho e julho de 2012.

GRUPO	FAMÍLIA	TÁXON	NOME COMUM	NÚMERO DE INDIVÍDUOS CAPTURADOS	STATUS		
					MMA (2003)	IUCN (2012)	Anexo Cites (IN MMA)
Ave				1			
	Stringidae						
		<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	Coruja-buraqueira	1			
Mammalia				5			
	Phyllostomidae						
		<i>Lonchophylla mordax</i> Thomas, 1903	Morcego-nectarívoro	4			
		<i>NI</i>	Morcego	1			
Reptilia				7			
	Amphisbaenidae						
		<i>Amphisbaena alba</i> Linnaeus, 1758	Cobra-de-duas-cabeças	1			
	Colubridae						
		<i>Philodryas nattereri</i> Steindachner, 1870	Cobra-corredeira	2			
		<i>Leptophis ahaetulla</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra-cipó	1			
		<i>Liophis sp.</i>	Cobra-cadarço	1			
	Iguanidae						
		<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus,	Iguana	1			

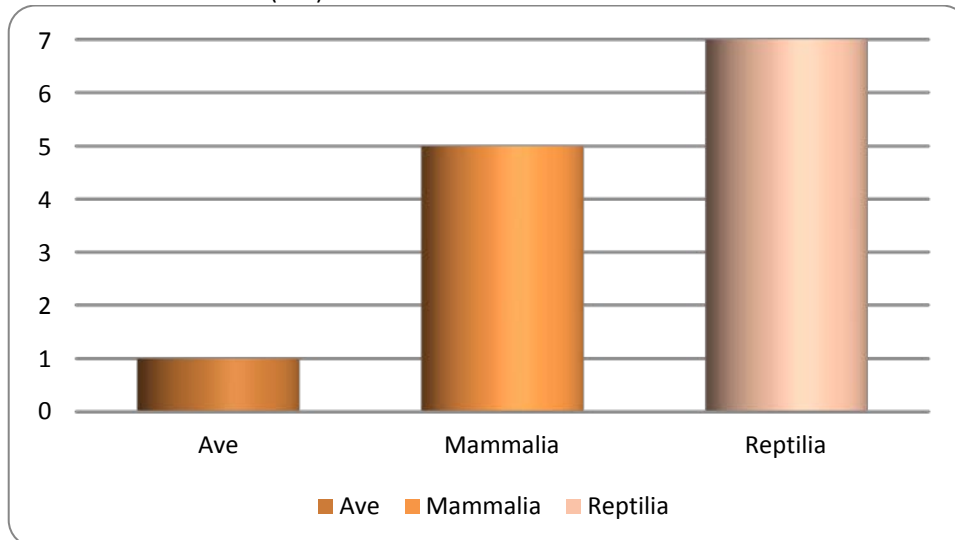


GRUPO	FAMÍLIA	TÁXON	NOME COMUM	NÚMERO DE INDIVÍDUOS CAPTURADOS	STATUS		
					MMA (2003)	IUCN (2012)	Anexo Cites (IN MMA)
		1758)					
	Testudinidae						
		<i>Chelonoidis carbonaria</i> (Spix, 1824)	Jabuti	1			
Total				13			



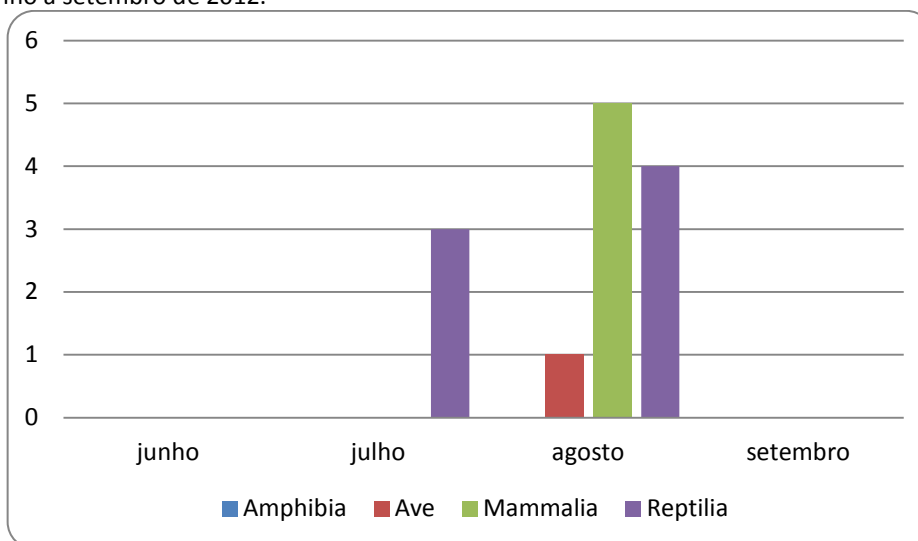
O grupo com maior índice de captura ou coleta foi Reptilia, como pode ser observado na figura a 4.23.147.

Figura 4.23.147. Número de indivíduos de fauna resgatados por grupo entre os meses de junho e julho de 2012 nas áreas de influência direta (AID).



O mês onde ocorreu o maior número de capturas foi agosto de 2012, sendo o grupo Mammalia predominante em relação aos demais, pois devido ao prolongado período de estiagem começaram a deslocar-se a procurar de áreas com maior oferta de água e alimentos (Figura 4.23.148).

Figura 4.23.148. Número de indivíduos coletados ou resgatados nas áreas de influência direta (AID) durante os meses de junho a setembro de 2012.



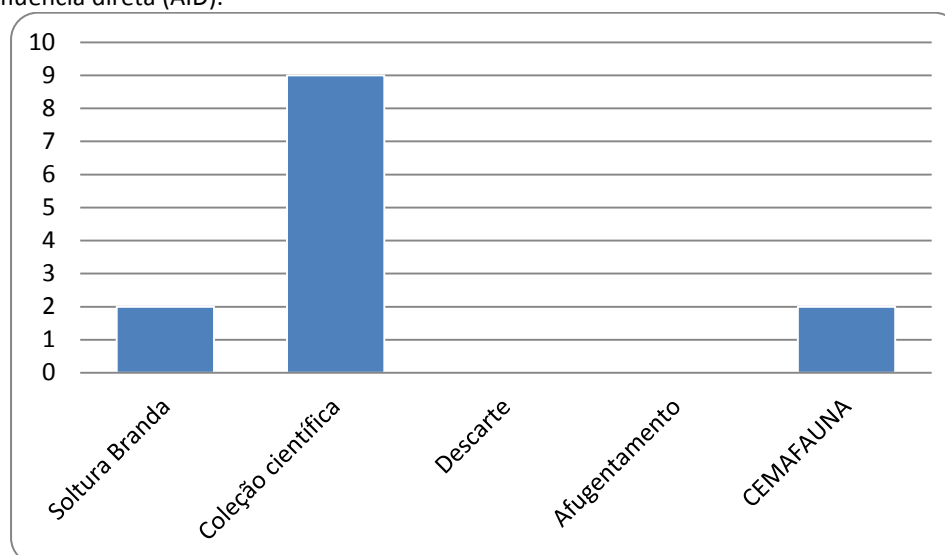
Todos os animais silvestres capturados na AID foram avaliados, tanto biológica quanto clinicamente, e receberam as destinações cabíveis. Do total de 13 animais capturados somente dois espécimes foram destinados a soltura branda (Quadro 4.23.142).

Quadro 4.23.142. Percentuais de destinação dos animais coletados ou resgatados nos meses de junho a setembro de 2012, nas áreas de influência direta (AID).

DESTINAÇÃO	NÚMERO DE INDIVÍDUOS	PERCENTUAIS
Soltura Branda	2	15,4
Coleção científica	9	69,2
Descarte	0	0,0
Afugentamento	0	0,0
CETAS-CEMAFAUNA	2	15,4

O alto índice de animais destinados à coleção científica (Figura 4.23.149) a deve-se ao fato de que os animais capturados em AID normalmente são aqueles que foram encontrados atropelados nas rodovias e estradas vicinais que são utilizadas pelas equipes técnicas e, portanto, tiveram lesões bastante extensas que os levaram a à óbito a maioria dos exemplares.

Figura 4.23.149. Destinação dos animais coletados ou resgatados nos meses de junho e julho de 2012, nas áreas de influência direta (AID).



No quadro 4.23.142 encontram-se listadas as espécies capturadas nas áreas de influência direta (AID) dos trechos I, II e V do PISF nos meses de junho a setembro de 2012, com suas respectivas destinações.



Quadro 4.23.143. Lista das espécies encontradas durante os meses de junho e setembro de 2012 nas áreas de influência direta (AID), com suas respectivas destinações.

Grupo	Família	Táxon	Destinação					Total
			SB	CC	DE	AFUGENTAMENTO	CETAS-CEMAFAUNA	
Ave								1
	Stringidae							
		<i>Athene cunicularia</i>		1				
Mammalia								5
	Phyllostomidae							
		<i>Lonchophylla mordax</i>		4				
		NI		1				
Reptilia								7
	Amphisbaenidae							
		<i>Amphisbaena alba</i>		1				
	Colubridae							
		<i>Philodryas nattereri</i>	1	1				
		<i>Leptophis ahaetulla</i>	1					
		<i>Liophis sp.</i>		1				
	Iguanidae							
		<i>Iguana iguana</i>					1	
	Testudinidae							
		<i>Chelonoidis carbonaria</i>					1	
Total			2	9	0	0	2	13

Legenda: SB – sultura branda, CC – coleção científica, DE – descarte.



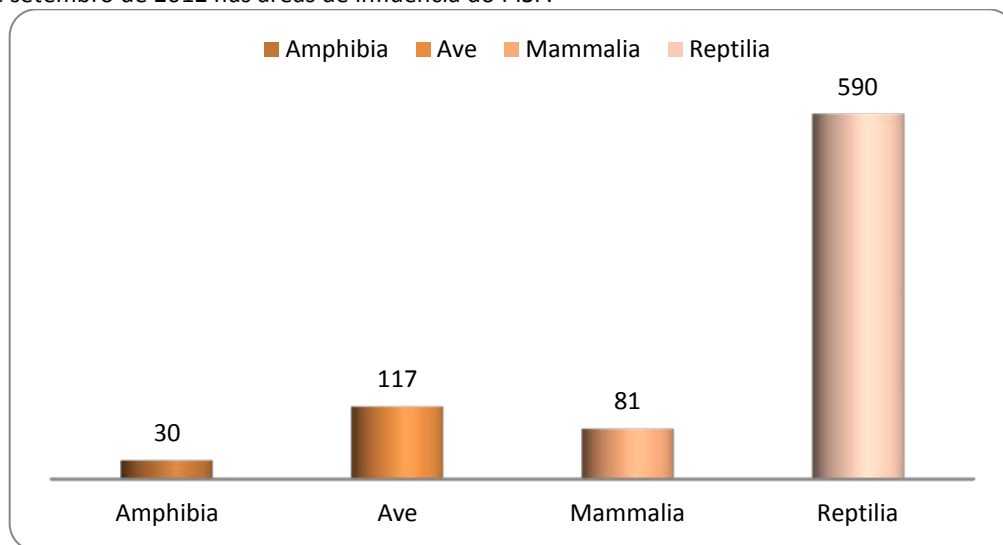
4.23.8.7. Resultados Gerais

Afugentamento e resgate de fauna nas áreas de influência do PISF

Resultados obtidos

Durante o afugentamento e resgate de fauna nos trechos I, II e V do PISF (ASV nº. 620, 621 e 622/2011) foram resgatados 805 animais silvestres distribuídas em 115 espécies de vertebrados não ocorrendo à coleta de exemplares da fauna exótica (Quadro 4.23.144). Além disso, foram coletados 13 espécimes oriundos de áreas de influência direta, totalizando 818 animais no período compreendido entre os meses de janeiro a setembro de 2012. A Figura 4.23.150 demonstra a quantidade de espécimes capturados nos meses de janeiro a setembro de 2012 nos trechos em que ocorreu a supressão da vegetação, confirmando que o maior número de indivíduos de fauna, afugentados e resgatados, são de répteis.

Figura 4.23.150. Número de indivíduos de fauna afugentados ou resgatados por grupo entre os meses de janeiro e setembro de 2012 nas áreas de influência do PISF.

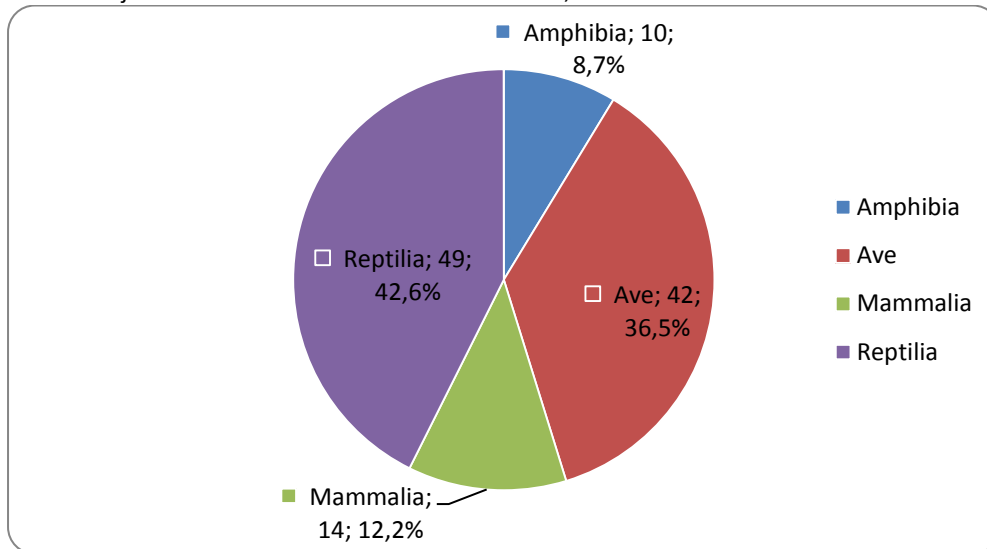


Das 115 espécies registradas 14 espécies pertencem ao grupo dos mamíferos, 10 espécies de anfíbios, 42 espécies de aves e 49 espécies de répteis. Demonstrando desta forma, que o grupo com maior diversidade durante esta atividade foi os répteis. Uma vez que este grupo ocorre com maior frequência que os demais grupos existentes no Bioma Caatinga. Além



disso, a grande maioria dos répteis capturados é de pequeno porte, possuindo assim pequena área de vivência e baixa capacidade de locomoção.

Figura 4.23.151. Percentual de espécies afugentadas ou resgatadas por grupo animal durante o resgate de fauna nos meses de janeiro a setembro de 2012 nos trechos I, II e V do PISF.



O elevado percentual de aves (36,5%) deve-se principalmente ao afugentamento, uma vez que estes animais possuem grande capacidade de locomoção, conseguindo dispersar-se facilmente sem a necessidade de captura. Neste contexto, cerca de 92,3% (n=108) das 117 aves descritas nesse relatório foram afugentadas, sendo apenas 5,2% (n=6) resgatadas e destinadas de forma adequadas e 2,6% foram ninhos habitados e isolados durante o afugentamento de fauna nas áreas de supressão vegetal. A espécie do grupo das aves com maior incidência foi *Polioptila plumbea* (n=12).

Dentre os anfíbios as espécies mais capturadas foram *Rhinella jimi* (n=6) e *Leptodactylus sp.* (n=6). Este fato pode ser explicado por estes animais apresentarem hábitos mais generalistas e maior capacidade de adaptação a condições adversas. Sabe-se que o grupo Amphibia habita preferencialmente ambientes com taxas mais elevadas de umidade, portanto o período prolongado de estiagem, pelo o qual o nordeste brasileiro está passando pode ser fator determinante para o reduzido índice de capturas deste grupo (9,3%).

Assim como os anfíbios, as espécies do grupo Mammalia são bastante sensíveis às alterações climáticas. As espécies capturadas ou afugentadas nesse período representaram somente 12,2% do total. A espécie mais observada durante as atividades de afugentamento foi *Galea*



spixii (n=29), roedor que apresenta ampla distribuição na Caatinga. Em seguida, a espécie mais resgatada entre os mamíferos foi *Wiedomys pyrrhorrhinos* (n=8).

Dentre os répteis, *Cnemidophorus ocellifer* (n=161) foi a espécie com maior frequência de capturas, seguida do *Tropidurus hispidus* (n=81) e *Amphisbaena sp.* (n=38). Todas são espécies de pequeno porte capacidade de locomoção muito reduzida, portanto, a maioria teve de ser resgatada. Além disso, são espécies de répteis mais generalistas e mais abundantes na Caatinga (RODRIGUES, 2003).

O Quadro 4.23.144 apresenta a lista das espécies afugentadas ou resgatadas no período de janeiro a setembro de 2012 nos trechos I, II e V do PISF, com suas respectivas destinações.



Quadro 4.23.144. Lista de espécies afugentadas ou resgatadas durante os meses de janeiro a setembro de 2012, com suas respectivas ASV e destinações.

GRUPO	TÁXON	NOME COMUM	STATUS	DESTINAÇÃO										TOTAL	
				I	II	III	AID	SB	CC	DE	AF	IN	CF		
Amphibia			NA / NE												30
	<i>Corythomantis sp.</i>	Perereca	NA / NE		1	1		1	1						
	<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	Caçote	NA / NE		4			2	2						
	<i>Leptodactylus sp.</i>	Caçote	NA / NE	3	3				5	1					
	<i>Leptodactylus troglodytes</i> A. Lutz, 1926	Caçote	NA / NE		4			2	2						
	<i>Phyllomedusa cf. nordestina</i> Caramaschi, 2006	Perereca-verde	NA / NE	1	1			1	1						
	<i>Pipa carvalhoi</i> (Miranda-Ribeiro, 1937)	Rã Pipa	NA / NE		1				1						
	<i>Pleurodema diplolister</i> (Peters, 1870)	Sapinho-de-areia	NA / NE		1				1						
	<i>Rhinella granulosa</i> (Duméril & Bibron, 1841)	Sapo-de-verrugas	NA / NE		2			2							
	<i>Rhinella jimi</i> (Stevaux, 2002)	Sapo-cururu	NA / NE		6			5		1					
	<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	Perereca-de-banheiro	NA / NE	1	1				2						
Ave															117
	<i>Aratinga cactorum</i> (Kuhl, 1820)	Periquito-da-Caatinga	NA / NE	1	2	4					7				



GRUPO	TÁXON	NOME COMUM	STATUS	DESTINAÇÃO										TOTAL
				I	II	III	AID	SB	CC	DE	AF	IN	CF	
	<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	Coruja-buraqueira	NA / NE				1		1					
	<i>Cariama cristatta</i>	Seriema	NA / NE		1	1					2			
	<i>Cathartes burrovianus</i>	Urubu-da-cabeça-amarela	NA / NE		1						1			
	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	Besourinho-do-bico-vermelho	NA / NE		5						5			
	<i>Columbina picui</i>	Rolinha-picuí	NA / NE	2	6	1					9			
	<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-caldo-de-feijão	NA / NE		2						2			
	<i>Coragyps atratus</i>	Uburu-da-cabeça-preta	NA / NE		1						1			
	<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	Gralha-cancã	NA / NE	1	3						4			
	<i>Falco sparverius</i>	Quiri-quiri	NA / NE		1						1			
	<i>Formicivora melanogaster</i> Pelzeln, 1868	Formigueiro-de-barriga-preta	NA / NE	2							2			
	<i>Forpus xantopterygius</i>	Tuim	NA / NE		2						2			
	<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro	NA / NE		3	3					6			
	<i>Galbula ruficauda</i>	Ariramba-de-cauda-ruiva	NA / NE			1					1			
	<i>Glacidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)	Caburé	NA / NE	1							1			
	<i>Guira guira</i>	Anu-branco	NA / NE			1					1			



GRUPO	TÁXON	NOME COMUM	STATUS	DESTINAÇÃO										TOTAL	
				I	II	III	AID	SB	CC	DE	AF	IN	CF		
	<i>Herpetotheres cachinams</i>	Acauã	NA / NE		1							1			
	<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	Gavião-caboclo	NA / NE		1							1			
	<i>Hydropsalis hirundinacea</i> (Spix, 1825)	Bacurauzinho-da-Caatinga	NA / NE		1							1			
	<i>Icterus jamaicaii</i>	Sofrê	NA / NE	1									1		
	<i>Lanio pileatus</i>	Maria-fita	NA / NE		2							2			
	<i>Megascops choliba</i>	coruja orelhuda	NA / NE	2				1				1			
	<i>Mimus saturninus</i>	Sábia-do-campo	NA / NE		2	1						3			
	<i>Myiarchus sp.</i>	Maria-cavaleira	NA / NE	2	2							3	1		
	NI	Beija-flor	NA / NE		2							2			
	NI	Garrincha	NA / NE		1							1			
	NI	Tem-farinha-ai	NA / NE			1						1			
	NI	NI	NA / NE		8	1						9			
	<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela	NA / NE		2					2					
	<i>Nystalus maculatus</i> (Gmelin, 1788)	Rapazinho-dos-velhos	NA / NE	3	1							4			
	<i>Paroaria dominicana</i>	Galo-de-campina	NA / NE			1						1			
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	NA / NE		4	1						5			
	<i>Polioptila pumilea</i>	Balança-rabo-de-chapéu-preto	NA / NE	2	1	9						12			
	<i>Pseudosseisura cristata</i>	Casaca-de-couro	NA / NE		2	1						3			



GRUPO	TÁXON	NOME COMUM	STATUS	DESTINAÇÃO									TOTAL	
				I	II	III	AID	SB	CC	DE	AF	IN		CF
	<i>Sporophila sp.</i>	NI	NA / NE		1						1			
	<i>Tabara major</i> (Vieillot, 1816)	Choro-boi	NA / NE		1						1			
	<i>Tolmomyias flaviventris</i>	Bico-chato-amarelo	NA / NE		1				1					
	<i>Turdus rufiventris</i>	Sábia-laranjeira	NA / NE			2					2			
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	NA / NE		2				1		1			
	<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	NA / NE	1	5						5	1		
	<i>Xolmis irupero</i> (Vieillot, 1823)	Noivinha	NA / NE		1						1			
	<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico	NA / NE			2					2			
Mammalia														81
	<i>Callithrix jacchus</i> (Linnaeus, 1758)	Sagui-de-tufo-branco	NA / NE	11	2						13			
	<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	Cachorro-do-mato	NA / NE	2	1						3			
	<i>Didelphis albiventris</i> (Lund, 1840)	Saruê	NA / NE	1				1						
	<i>Galea cf. spixii</i> (Wagler, 1831)	Preá	NA / NE	20	9			4	1		23		1	
	<i>Gracilinanus agilis</i> (Burmeister, 1854)	Cuica	NA / NE		4				1		3			
	<i>Gracilinanus sp.</i>	Cuíca	NA / NE	1	1				2					



GRUPO	TÁXON	NOME COMUM	STATUS	DESTINAÇÃO									TOTAL	
				I	II	III	AID	SB	CC	DE	AF	IN		CF
	<i>Leopardus sp.</i>	Gato-do-mato	NA / NE		1						1			
	<i>Lonchophylla mordax</i> (Thomas,1903)	Morcego-nectívoro	NA / NE				4		4					
	<i>Monodelphis domestica</i> (Wagner,1842)	Cuica	NA / NE	1	2				1		2			
	<i>NI</i>	Morcego	NA / NE				1		1					
	<i>Procyon cancrivorus</i> (Cuvier,1798)	Mão-pelada	NA / NE		1						1			
	<i>Sigmodontinae</i>	Rato	NA / NE	1	2				1		2			
	<i>Thrichomys apereoides</i> (Lund,1839)	Rato-rabudo	NA / NE	1	7			2	2	2	2			
	<i>Wiedomys pyrrhorhinos</i> (Wied-Neuwied,1821)	Rato-bico-de-lacre	NA / NE	8				3	3	2				
Reptilia														590
	<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	Calango-bico-doce	NA / NE	3	1	2		5	1					
	<i>Amphisbaena alba</i> Linnaeus, 1758	Cobra-de-duas-cabeças	NA / NE				1		1					
	<i>Amphisbaena sp.</i>	Cobra-de-duas-cabeças	NA / NE	13	17	8		11	23	4				
	<i>Amphisbaena vermicularis</i> Wagler, 1824	Cobra-de-duas-cabeças	NA / NE			5				5				
	<i>Apostolepis sp.</i>	Cobra-da-terra	NA / NE		1				1					



GRUPO	TÁXON	NOME COMUM	STATUS	DESTINAÇÃO									TOTAL
				I	II	III	AID	SB	CC	DE	AF	IN	
	<i>Boa constrictor</i> Linnaeus, 1758	Jiboia	NA / NE	3	2			4		1			
	<i>Bothropoides erythromelas</i> (Amaral, 1923)	Jararaca	NA / NE	1					1				
	<i>Bothrops sp.</i>	Jararaca	NA / NE			1		1					
	<i>Chelonoidis carbonaria</i> (Spix, 1824)	Jabuti	NA / NE				1						1
	<i>Cnemidophorus ocellifer</i> (Spix, 1825)	Calango-bico-doce	NA / NE	64	85	12		135	15	9	2		
	<i>Cnemidophorus sp.</i>	Calango-bico-doce	NA / NE	5					5				
	<i>Cnemidophorus sp1.</i>	Calango-de-bico-doce	NA / NE	1					1				
	<i>Crotalus durissus</i> (Linnaeus, 1758)	Cascavel	NA / NE	1						1			
	<i>Epicrates cenchria</i> (Linnaeus, 1758)	Salamanta	NA / NE	3				3					
	<i>Epictia sp.</i>	Cobrinha-cega	NA / NE	11	2			4	8	1			
	<i>Gymnodactylus geckoides</i> Spix, 1825	Bribinha-de-pau	NA / NE	11	12	6		21	1	2	5		
	<i>Hemidactylus brasiliensis</i> (Amaral, 1935)	Briba	NA / NE	4				4					
	<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758)	Camaleão	NA / NE	22	8	1	1	22			9		1



GRUPO	TÁXON	NOME COMUM	STATUS	DESTINAÇÃO									TOTAL	
				I	II	III	AID	SB	CC	DE	AF	IN		CF
	<i>Kinosternon scorpioides</i> (Linnaeus, 1758)	Muçuã	NA / NE		1						1			
	<i>Leptophis ahaetulla</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra-cipó	NA / NE				1	1						
	<i>Liophis dilepis</i> (Cope, 1862)	Cobra cadação	NA / NE	3				2		1				
	<i>Liophis poecilogyrus</i> (Wied, 1825)	Jararacuçu-de-papo-amarelo	NA / NE		1					1				
	<i>Liophis sp.</i>	Cobra-cadação	NA / NE		1		1	1	1					
	<i>Liophis viridis</i> Günther, 1862	Cobra-verde	NA / NE	5	3			4	3	1				
	<i>Lygodactylus klugei</i> (Smith, Martin & Swain, 1977)	Bribinha-de-pau	NA / NE		15			14	1					
	<i>Lygodactylus sp.</i>	Bribinha-de-pau	NA / NE	29				28		1				
	<i>Mabuya heathi</i> Schmidt & Inger, 1951	Briba-brilhante	NA / NE	13	3	1		15	1		1			
	<i>Mabuya sp.</i>	Briba-brilhante	NA / NE		4	1		2	2	1				
	<i>Micrablepharus maximiliani</i> (Reinhardt & Luetken, 1862)	Lagartinho-do-rabo-azul	NA / NE		3			1	1	1				
	<i>Micrurus sp.</i>	Coral-verdadeira	NA / NE	4	2	1		1	2	4				
	NI	Cobra-da-terra	NA / NE	1	1			1	1					
	<i>Oxybelis aeneus</i> (Wagler, 1824)	Cobra-cipó	NA / NE	2	1			1	2					



GRUPO	TÁXON	NOME COMUM	STATUS	DESTINAÇÃO										TOTAL
				I	II	III	AID	SB	CC	DE	AF	IN	CF	
	<i>Oxyrhopus sp.</i>	Falsa-coral	NA / NE	8	5	1		7	2	5				
	<i>Philodryas aestiva</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	Cobra-verde	NA / NE		2				1	1				
	<i>Philodryas nattereri</i> Steindachner, 1870	Corredeira	NA / NE	8	3		2	6	2	3	2			
	<i>Philodryas sp.</i>	Cobra-verde	NA / NE		1					1				
	<i>Phrynops sp.</i>	Cágado-d'água	NA / NE	1				1						
	<i>Phyllopezus pollicaris</i> (Spix, 1825)	Briba-grande	NA / NE	8	9	1		17		1				
	<i>Polychrus acutirostris</i> Spix, 1825	Preguiça	NA / NE	4	2	1		4	2	1				
	<i>Pseudoboa nigra</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	Mussurana	NA / NE	2	2			4						
	<i>Pseudoboa nigra-padrão malhado</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	Mussurana	NA / NE	1	1			2						
	<i>Spilotes pullatus</i> (Linnaeus, 1758)	Caninana	NA / NE		1				1					
	<i>Tantila sp.</i>	Cobra-da-terra	NA / NE	8	1			5	2	2				
	<i>Thamnodynastes sp.</i>	Falsa-jararaca	NA / NE	1					1					
	<i>Tropidurus hispidus</i> (Spix, 1825)	Calango de muro	NA / NE	49	27	5		64	9		8			



GRUPO	TÁXON	NOME COMUM	STATUS	DESTINAÇÃO									TOTAL	
				I	II	III	AID	SB	CC	DE	AF	IN		CF
	<i>Tropidurus semitaeniatus</i> (Spix, 1825)	Calango-de-pedra	NA / NE	4		3		6	1					
	<i>Tupinambis merianae</i> (Duméril & Bibron, 1839)	Teiú	NA / NE	3	2			2	2		1			
	<i>Vanzosaura rubricauda</i> (Boulenger, 1902)	Calanguinho-do-rabo-vermelho	NA / NE	6	11	1		12	6					
	<i>Xenodon sp.</i>	Jararacussu-tapeti	NA / NE		1				1					
Total				37 1	353	81	13	435	138	52	187	3	3	818

Legenda: I - ASV nº. 620/2011; II - ASV nº. 621/2011; III - ASV nº. 622/2011; AID - área de influência direta; SB - soltura branda; CC - coleção científica; DE - descarte; AF - afugentamento; IN - Isolamento de ninhos; CF - CETAS CEMAFAUNA; NA - não ameaçada (conforme o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção - Volume 2, 2008); NE - não endêmica (conforme o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção - Volume 2, 2008).

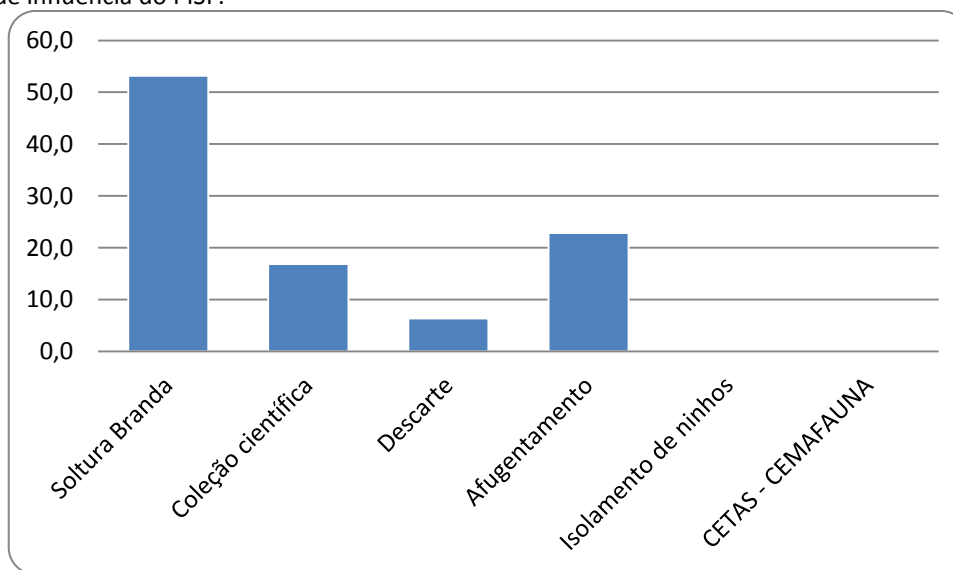


A principal destinação dada aos animais encontrados nas áreas de supressão do PISF e AID foi à soltura branda (52,3%). A figura 4.23.152 e o quadro 4.23.145 apresentam os índices das destinações dos indivíduos resgatados ou afugentados.

Quadro 4.23.145. Percentuais de destinação dos animais afugentados ou resgatados nos meses de janeiro a setembro de 2012, nas áreas de influência do PISF.

DESTINAÇÃO	NÚMERO DE INDIVÍDUOS	PERCENTUAIS
Soltura Branda	435	53.2
Coleção científica	138	16.9
Descarte	52	6.4
Afugentamento	187	22.9
Isolamento de ninhos	3	0.4
CETAS - CEMAFUNA	3	0.4

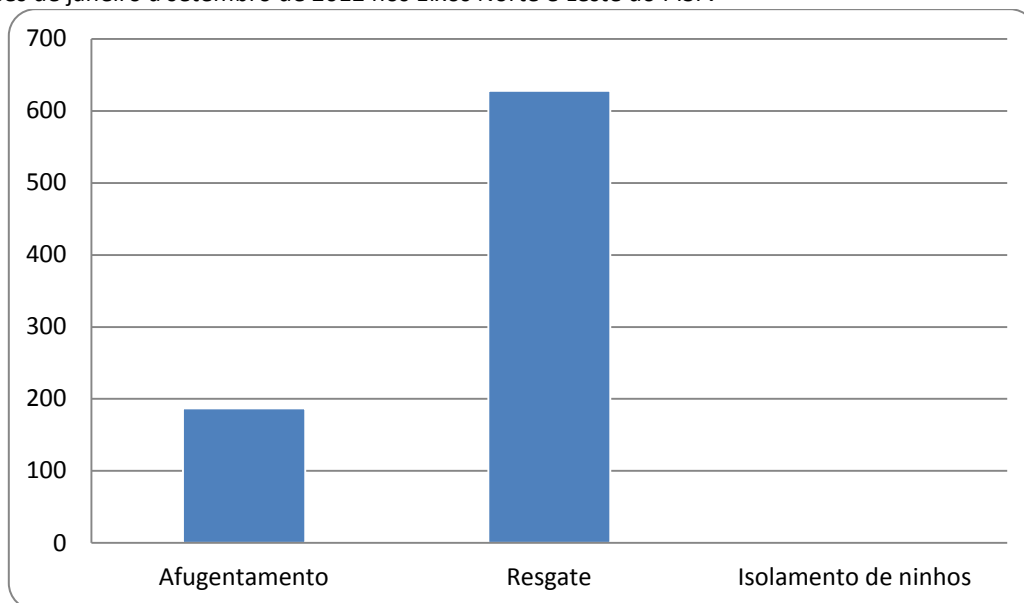
Figura 4.23.152. Destinação dos animais afugentados ou resgatados nos meses de janeiro a setembro de 2012 nas áreas de influência do PISF.



Classificando os animais como resgatados e afugentados, pode-se observar que a maior parte deles foi resgatada (76,8%) (Figura 4.23.153). Neste contexto, para os animais que tiveram as destinações Soltura Branda (SB), Coleção Científica (CC), Descarte (DE) e CETAS-CEMAFUNA considerou-se que os mesmos foram resgatados. Tal dado pode ser explicado pelo fato da maioria das espécies da Caatinga são de pequeno porte, caracterizando-os com pequena capacidade de locomoção por meios próprios, uma vez que para as condições ambientais da Caatinga, animais com esta característica são melhor adaptados.

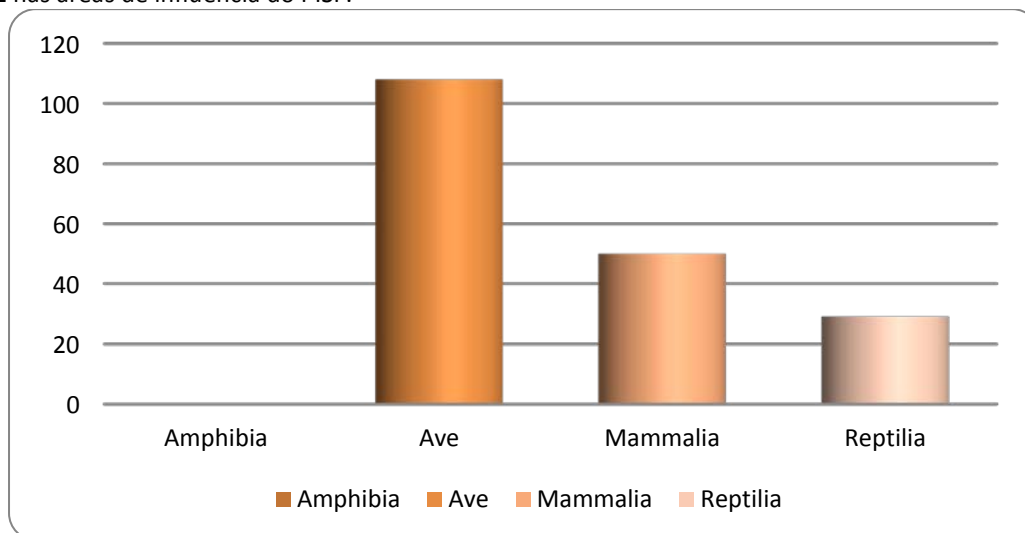


Figura 4.23.153. Comparação entre a quantidade de animais resgatados, afugentados e isolamento de ninhos nos meses de janeiro a setembro de 2012 nos Eixos Norte e Leste do PISF.



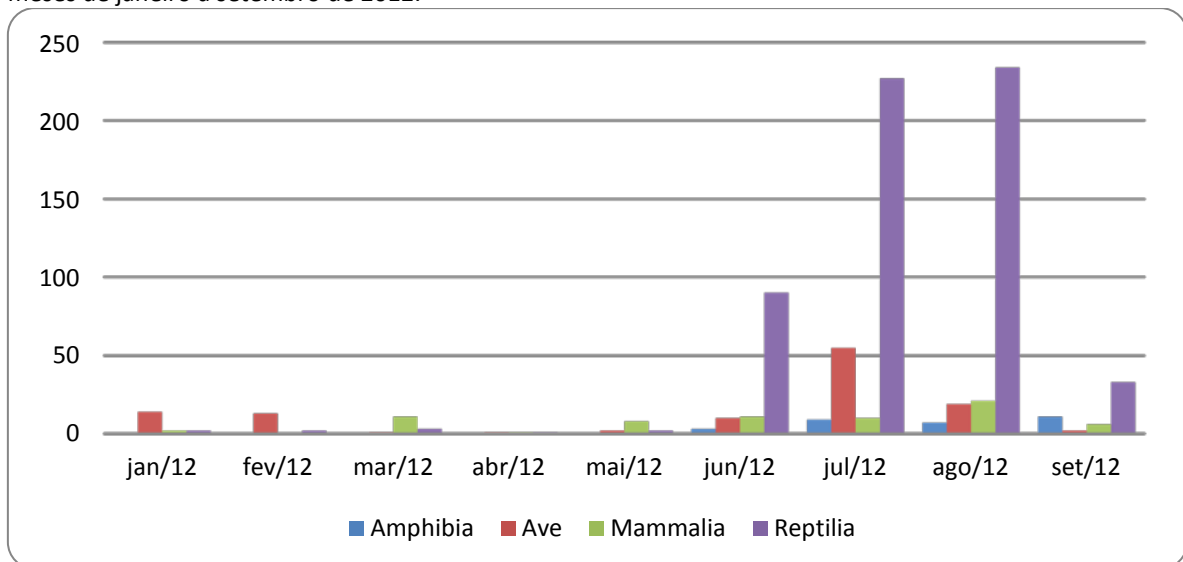
O grupo que apresentou maior índice de afugentamento foi o das aves (57,8%) conforme demonstrado na Figura 4.23.154. Este resultado está relacionado com a capacidade de voo que este grupo possui o que facilita seu deslocamento de maneira mais eficiente.

Figura 4.23.154. Quantidade de animais afugentados por grupo taxonômico nos meses de janeiro a setembro de 2012 nas áreas de influência do PISF.



Os meses em que ocorreu o maior número de capturas ou afugentamento foram julho e agosto de 2012, sendo predominando o grupo Reptilia na maior parte dos meses conforme observado na Figura 4.23.155..

Figura 4.23.155. Número de indivíduos afugentados ou resgatados nas áreas de influência do PISF durante os meses de janeiro a setembro de 2012.



4.23.8.8. Considerações Finais

As atividades do Subprograma Resgate de Fauna do Programa de Conservação de Fauna e Flora Resgate de Fauna no período de junho a setembro de 2012 foram executadas mediante a Autorização do IBAMA n.º 95/2012.

Observa-se que no decorrer do trabalho houve uma redução no número de indivíduos resgatados nos Trechos I, II e V do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional. Esta diminuição está relacionada à redução das atividades do Programa de Limpeza e Desmatamento dos Reservatórios e Canais e de desmatamento para a implantação de estruturas do Projeto.



4.23.8.9. Anexos

1. Ficha de acompanhamento clínico.

Ficha Clínica CEMAFAUNA CAATINGA

DATA DE ENTRADA:	DATA DE SAÍDA:
NOME POPULAR:	
NOME CIENTÍFICO:	
MARCAÇÃO:	RG:
RECINTO:	
PROCEDÊNCIA:	
PESO NA ENTRADA:	



DATA	HISTÓRICO	TRATAMENTO



2. Ficha de acompanhamento individual para filhotes.

CEMAFAUNA CAATINGA		
DATA	PESO	OBSERVAÇÕES



4.23.8.10. Referências Bibliográficas

- ANDRADE-LIMA, D. 1981. The Caatingas dominium. *Revista Brasileira de Botânica* 4: 49-163.
- BRIERS, R. A. Incorporating connectivity into reserve selection procedures. *Biological Conservation*, Barking, v. 103, p. 77-83, 2002.
- CFMV. Resolução nº. 722, de 16 de agosto de 2002. Aprova o Código de Ética do Médico Veterinário. Diário Oficial da União. Disponível em: <www.cfmv.org.br/portal/legislacao/resolucoes/resolucao_722.pdf>. Acesso em: 09 de outubro de 2012.
- FAHRIG, L. How much habitat is enough? *Biological Conservation*, Barking, v. 100, p. 65-74, 2001.
- IBAMA. Instrução Normativa nº. 146, de 10 de janeiro de 2007. Estabelece critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental, como definido pela lei n.º 6938/81 e pelas Resoluções CONAMA n.º 001/86 e n.º 237/97. Diário Oficial da União. Disponível em: <<http://www.mp.rs.gov.br/ambiente/legislacao/id4748.htm>>. Acesso em: 24 de setembro de 2012.
- IUCN. Red List of Threatened Species. Version 2012.1. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 25 de setembro de 2012.
- MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. Livro Vermelho de Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. 1ª. edição. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2008. 1420 p.
- McCALLUM, H. Population parameters: estimation for ecological models. Oxford: BlackwellScience, 2000. 360 p.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Instrução Normativa nº. 003, de 26 de maio de 2003. Institui e normatiza a Lista Oficial das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (considerando apenas os seguintes grupos de animais: anfíbios, aves, invertebrados terrestres, mamíferos e répteis). Brasília, DF, 27 fev. 2003. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/179/_arquivos/179_05122008034002.pdf>. Acesso em: 25 de setembro de 2012.
- P. von LUETZELBURG. Estudo botânico do Nordeste. Inspeção Federal de Obras Contra as Secas, 1974.
- RODRIGUES, M. T. Herpetofauna da Caatinga. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. Ecologia e Conservação da Caatinga. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2003. 822p.



SMITH, P. G. R. & THEBERGE, J. B. A review of criteria for evaluating natural areas. Environmental Management, New York, v. 10, n. 6, p. 715-734, 1986.

SOULÉ, M. E. (Ed.). Viable populations for conservation. Cambridge: Cambridge University Press, 1987. 189 p

VANZOLINI, P. E. et. al. Répteis das Caatingas. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1980. 161 p.

