BIODIVERSIDADE
DO DELTA DO PARNAÍBA

litoral piauiense

Anderson Guzzi (Org.)

EDUFPI

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA SETORIAL
PROF. CÂNDIDO ATHAYDE – CAMPUS DE PARNAIBA

G993b Guzzi, Anderson
Biodiversidade do Delta do Parnaíba: litoral piauiense. / Anderson Guzzi. – org. Parnaíba: EDUFPI, 2012.
466p. il.

1. Delta do Parnaíba – Biodiversidade – Pesquisas. 2. Delta do Parnaíba – Ecologia. 3. Educação Ambiental – Delta – Litoral Pauiense. I. Alves, Maria Helena – colab. II. Andrade, Ivanilza Moreira de – colab. III. Lima, Eudes Ferreira – colab. IV. Título

CDD – 574.5

ISBN. 978-85-7463538-5

PREFÁCIO

O Delta do Rio Parnaíba é considerado o terceiro maior do mundo e o único encontrado no Continente Americano a desaguar diretamente no oceano, possui uma ampla área de cobertura com cerca de 2.750 Km², e é caracterizado como um complexo mosaico de ecossistemas entrecortados por baías e estuários. Situado entre os Estados do Piauí e Maranhão, caracteriza-se como uma região fluvio-marinha bastante dinâmica formada pela tensão ecológica entre as formações de Cerrado, Caatinga e Sistemas marinhos. Devido à sua alta produtividade primária é considerado como um santuário reprodutivo para inúmeras espécies migratórias.

Apesar da influência desses biomas e da grande extensão, pouco se sabe sobre a biodiversidade encontrada na região. Trabalhos que enfoquem a biodiversidade do Delta são recentes e bastante escassos. A grande heterogeneidade de ambientes encontrada no Delta oferece diferentes condições de hábitats, o que possibilita a distribuição da fauna e flora de acordo com as características ambientais adequadas para o desenvolvimento de cada espécie.

O objetivo desse livro foi organizar e divulgar as principais pesquisas desenvolvidas no Delta, tanto dos professores e alunos da UFPI e UESPI, quanto de ONGs locais, e está organizado em capítulos de forma a resgatar a ordem filogenética das espécies (Algas, Fungos, Plantas, Peixes, Anfíbios, Répteis, Aves e Mamíferos), e alguns desses capítulos apresentam o conhecimento tradicional das comunidades locais, outros caracterizam os principais aspectos socioeconômicos da região e há um fechamento do livro com atividades de educação ambiental, pois o homem, além de fazer parte do meio ambiente, quando consciente é responsável por sua manutenção.

Os autores

SUMÁRIO

1. MACROALGAS VERDES DA APA DELTA DO PARNAÍBA, LITORAL PIAUIENSE

1.1. INTRODUÇÃO.....**20**

1.2. MATERIAL E MÉTODOS.....**21**

1.2.1. Área de coleta.....**21**

1.2.2. Coleta e processamento de material ficológico.....**21**

1.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....**22**

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....**30**

2. FUNGOS DA APA DELTA DO PARNAÍBA, LITORAL PIAUIENSE

2.1. INTRODUÇÃO.....**35**

2.2. MATERIAL E MÉTODOS.....**40**

2.3. RESULTADOS E DISCUSSSÃO.....**42**

2.4. CONCLUSÕES.....**52**

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....**53**

3. DIVERSIDADE DE FANERÓGAMAS DO DELTA DO PARNAÍBA, LITORAL PIAUIENSE

3.1. INTRODUÇÃO.....**63**

3.2. MATERIAL E MÉTODOS.....**64**

3.2.1. Caracterização da área de estudo.....**64**

3.2.2. Metodologia.....**65**

3.3. RESULTADOS.....**67**

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....**74**

ESPÉCIES REGISTRADAS NO DELTA DO PARNAÍBA, LITORAL PIAUIENSE.....**92**

Vegetação do Delta do Parnaíba, litoral Piauiense.....**110**

4. ICTIOFAUNA DO DELTA DO RIO PARNAIBA, LITORAL PIAUIENSE

4.1. O RIO PARNAÍBA.....**116**

4.2. O DELTA DO RIO PARNAÍBA.....**116**

4.3. OS PEIXES DO DELTA.....**119**

4.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....**137**

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....**138**

5. ESPÉCIES COMERCIAIS DE PEIXES DO DELTA DO PARNAÍBA, LITORAL PIAUIENSE

5.1. INTRODUÇÃO....140
5.2. OBJETIVOS....141
5.3. METODOLOGIA....141
5.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO....142
ESPÉCIES COMERCIAIS DE PEIXES DO DELTA DO PARNAÍBA....151
5.5. CONCLUSÕES....206
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS....206

6. DIVERSIDADE DE ANFÍBIOS DO DELTA DO PARNAÍBA, LITORAL PIAUIENSE

6.1. INTRODUÇÃO....209
6.2. MATERIAL E MÉTODOS....213
6.2.1. Área de estudo....213
6.2.2. Levantamento da anurofauna....217
6.2.3. Análises estatísticas....218
6.2.4. Variáveis ambientais....220
6.2.5. Análise dos dados....221
6.3. RESULTADOS....224
6.3.1. Composição e estrutura das comunidades de anfíbios....224
6.3.2. Ocorrência temporal....236
6.3.3. Variáveis ambientais....239
6.3.4. Relação entre as Comunidades de anfíbios e as variáveis ambientais....240
6.4. DISCUSSÃO....243
6.4.1. Composição e estrutura das comunidades de anfíbios....243
6.4.2. Ocorrência temporal....244
6.4.3. Variáveis ambientais....246
6.4.4. Associação entre a composição das espécies e as variáveis locais....248
6.5. CONCLUSÕES....254
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS....256

7. TARTARUGAS MARINHAS DO LITORAL PIAUIENSE

7.1. INTRODUÇÃO....270
7.2 METODOLOGIA....270
7.2.1. Levantamento de dados reprodutivos....270
7.2.1.1. O monitoramento de desova....271

7.2.1.2. O comportamento reprodutivo.....**271**
7.2.1.3. O monitoramento de ninho.....**272**
7.2.2. Levantamento de dados não reprodutivos.....**273**
7.2.2.1. Classificação *causa mortis*.....**274**
7.3 RESULTADOS.....**275**
7.3.1. ESPÉCIES DE QUELÔNIOS MARINHOS REGISTRADAS.....**278**
7.4. CONCLUSÕES.....**288**
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....**288**

8. DIVERSIDADE DE AVES DO DELTA DO PARNAÍBA, LITORAL PIAUIENSE

8.1. INTRODUÇÃO.....**291**
8.2. METODOLOGIA.....**293**
8.2.1. Descrição das áreas amostrais.....**293**
8.2.1.1. Aeroporto Internacional de Parnaíba.....**293**
8.2.1.2. Área de Segurança Aeroportuária do Aeroporto Internacional de Parnaíba.....**294**
8.2.1.3. Salina de Luis Correia.....**294**
8.2.1.4. Carnaúbal.....**295**
8.2.1.5. Usina Eólica da Pedra do Sal.....**296**
8.2.2. Métodos de levantamento da avifauna.....**298**
8.2.2.1 Levantamento qualitativo.....**298**
8.2.2.2. Captura, anilhamento e biometria.....**299**
8.2.2.3. Guildas tróficas.....**301**
8.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....**302**
8.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....**314**
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....**323**
ESPÉCIES DE AVES REGISTRADAS.....**327**

9. MORCEGOS DO DELTA DO PARNAÍBA, LITORAL PIAUIENSE

9.1. INTRODUÇÃO.....**340**
9.2. DESCRIÇÃO DAS ESPÉCIES DE MORCEGOS REGISTRADAS.....**351**
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....**355**

10. ETNOICTIOLOGIA PRATICADA PELOS PESCADORES DO DELTA DO PARNAÍBA, LITORAL PIAUIENSE

10.1. INTRODUÇÃO.....**359**
10.2. OBJETIVOS.....**360**

10.3. MATERIAL E MÉTODOS.....360
10.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....360
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....362

11. ETNOECOLOGIA DO JACARETINGA *Caiman crocodilus* (Linnaeus, 1758) REPTILIA, ALLIGATORIDAE NO DELTA DO PARNAÍBA
11.1. INTRODUÇÃO.....364
11.2. MATERIAL E MÉTODOS.....366
11.2.1. Área de Estudo.....366
11.2.2.Pesquisa Etnoecológica.....367
11.2.3. Procedimentos de Amostragem.....368
11.2.4. Análise dos Dados.....369
11.3.RESULTADOS E DISCUSSÃO.....370
11.3.1 Perfil sócio-econômico dos entrevistados.....370
11.3.2. O homem e o meio em que vive.....372
11.3.3. Epítetos populares da espécie.....375
11.3.4. Abordagem Etnoecológica.....376
11.3.5. Utilização do jacaré como recurso.....380
11.3.6. A caça na região.....386
11.3.7. Conservação do jacaré.....390
11.3.8. Implicações para um manejo sustentável de Caiman crocodilus.....393
11.3.9 Acidentes com jacaré.....396
10.4. CONCLUSÕES.....398
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....400

12. ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL DA APA DELTA DO PARNAÍBA
12.1 INTRODUÇÃO.....409
12.2 O PAPEL DA SOCIEDADE NA APA DELTA DO PARNAÍBA.....410
12.3 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E OS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA APA DELTA DO PARNAÍBA.....416
12.4. O TURISMO E A (IN)SUSTENTABILIDADE DAS COMUNIDADES.....431
12.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....437
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....438

13. CONSERVAÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA PROPOSTA DO PROJETO TARTARUGAS DO DELTA (PI/MA)
13.1. INTRODUÇÃO.....442

13.2. MATERIAIS E MÉTODOS.....445
13.2.1. Caracterização da área de estudo.....445
13.2.2. Amostragem.....446
13.2.3. Procedimentos.....448
13.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....450
13.3.1. Atividades de Educação Ambiental desenvolvidas em 2011.....450
13.3.1.1. EA com docentes no litoral do Piauí.....450
13.3.1.2. EA com discentes do Ensino Fundamental no litoral do Piauí.....453
13.3.1.3. EA com discentes do Ensino Médio no litoral do Piauí.....455
13.3.1.4. EA não formal para turista no espaço temático do SESC Praia.....456
13.3.1.5. Pesquisa com Discentes sobre a Área de Proteção.....457
13.3.1.6. Mapas Mentais com Discentes sobre como vivem as Tartarugas Marinhas....459
13.4. CONCLUSÕES.....463
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....465

LISTA DAS FIGURAS E TABELAS

CAPÍTULO 1. MACROALGAS VERDES DA APA DELTA DO PARNAÍBA, LITORAL PIAUIENSE

Tabela 1.1. Distribuição dos táxons por local de amostragem.....25
Tabela 1.2. Distribuição dos táxons por substrato.....28
Figura 1.1. *Acetabularia calyculus*.....32
Figura 1.2. *Bryopsis hypnoides*.....32
Figura 1.3. *Caulerpa cupressoides* var. *lycopodium*.....32
Figura 1.4. *Caulerpa racemosa* var. *occidentalis*.....32
Figura 1.5. *Caulerpa racemosa* var. *racemosa*.....32
Figura 1.6. *Caulerpa scalpelliformis*.....32
Figura 1.7. *Caulerpa sertularoides*.....33
Figura 1.8. *Cladophora vagabunda*.....33
Figura 1.9. *Codium isthmocladum*.....33
Figura 1.10. *Rizoclonium africanum*.....33
Figura 1.11. *Ulva fasciata*.....33
Figura 1.12. *Ulva lactuca*.....33

CAPÍTULO 2. FUNGOS DA APA DELTA DO PARNAÍBA, LITORAL PIAUIENSE

Tabela 2.1. Táxons de Macrofungos (Ascomycota e Basidiomycota) de áreas da APA Delta do Parnaíba.....43

Tabela 2.2. Macrofungos coletados no APA Delta do Parnaíba e seus respectivos habitats (substratos).....**50**
Figura 2.1. Representação das Ordens do Filo Basidiomycota registradas para o APA Delta do Parnaíba, Nordeste brasileiro.....**57**
Figura 2.2. Representação das famílias da ordem Agaricales registradas para o APA Delta do Parnaíba, Nordeste brasileiro.....**57**
Figura 2.3. A- *Leucoprinus birnbaumii*; B-*Marasmius haematocephalus;* C- *M. siccus*; D- *Panaeolus antillarium*; E- *Parasola plicatilis*.....**58**
Figura 2.4. A- *Coprinopsis radiata*; B- *Parasola setulosa;* C- *Coprinopsis nivea*; D- *Parasola* sp.....**59**
Figura 2.5. A- *Psilocybe coprophila*; B- *Hexagonia hydnoides;* C- *Mycena* sp.; D- *Cymatoderma elegans*; E- *Crepidotus variabilis*.....**60**
Figura 2.6. A- *Lentinus crinitus*; B- *Polyporus badius;* C- *Clathrus chrysomycelinus*; D- *Dictyophora duplicata*; E- *Auricularia polytricha*.....**61**

CAPÍTULO 3. DIVERSIDADE DE FANERÓGAMAS DO DELTA DO PARNAÍBA, LITORAL PIAUIENSE

Tabela 3. Lista das famílias e espécies registradas para o Delta do Parnaíba litoral piauiense, e depositadas no herbário HDELTA da Universidade Federal do Piauí, Campus Parnaíba/PI.....**77**

Figura. 3.1. Localização dos pontos de coleta de fanerógamas nos municípios do Litoral Piauiense.....**67**

Figura 3.2. Distribuição do número de espécies (%) por família na área total amostrada do Delta do Parnaíba, porção piauiense.....**68**

Figuras 3.3-3.8. Espécies registradas para o Delta do Parnaíba, porção Piauiense. 3.3. *Avicennia germinans* (L.) L. – Ramo com fruto; 3.4. *Avicennia germinans* (L.) L. – Ramo com flor; 3.5. *Echinodorus paniculatus* Micheli; 3.6. *Crinum americanum* L. – Flor; 3.7. *Crinum americanum* L. – Fruto; 3.8. *Anacardium ocidentale* L.....**92**

Figuras 3.9-3.14. Espécies registradas para o Delta do Parnaíba, porção Piauiense. 3.9. *Aspidosperma pyrifolium* Mart.; 3.10*. Lemna valdiviana* Phil; 3.11*. Montrichardia linifera* (Arruda) Schott; 3.12. *Philodendron acutatum* Schott; 3.13. *Pistia stratiotes* L.; 3.14. *Astrocaryum vulgare* Mart.....**93**

Figuras 3.15-3.18. Espécies registradas para o Delta do Parnaíba, porção Piauiense. 3.15. *Cocos nucifera* L.; 3.16. *Copernicia prunifera* (Mill.) H.E. Moore – hábito; 3.17. *Copernicia prunifera* (Mill.) H.E. Moore – Fruto; 3.18. *Elaeis guineensis* Jacq. – Hábito...**94**

Figuras 3.19-3.24. Espécies registradas para o Delta do Parnaíba, porção Piauiense. 3.19*. Elaeis guineensis* Jacq. – Infrutescência; 3.20. *Mauritia flexuosa* L. f.; 3.21. *Mikania cordifolia* (L.f.) Willd.; 3.22. *Bixa orellana* L.; 3.23*. Cordia* sp.; 3.24*. Heliotropium*

pollyphyllum Lehm.....**95**

Figuras 3.25-3.30. Espécies registradas para o Delta do Parnaíba, porção Piauiense. 3.25. *Chrysobalanus icaco* L.; 3.26. *Conocarpus erectus* L.; 3.27. *Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn;; 3.28. *Ipomoea asarifolia* Roem & Schult Gaertn; 3.29. *Abrus precatorius* L. – Ramo com flor; 3.30. *Abrus precatorius* L. – Ramos com fruto.....**96**

Figuras 3.31-3.35. Espécies registradas para o Delta do Parnaíba, porção Piauiense. 3.35. *Aeschynomene viscidula* Michx; 3.32. *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw.; 3.33. *Centrosema brasilianum* (L.) Benth.; 3.34. *Chamaecrista hispidula* (Vahl) H. S. Irwin & Barneby; 3.35. *Chamaecrista ramosa* (Vogel) H. S. & Barneby. – Flor.....**97**

Figuras 3.36-3.41. Espécies registradas para o Delta do Parnaíba, porção Piauiense. 3.36. *Chamaecrista ramosa* (Vogel) H. S. Irwin Irwin & Barneby. – Hábito; 3.37. *Clitoria fairchildiana* R. A. Howard; 3.38. *Crotalaria pallida* Aiton; 3.39. *Crotalaria* retusa L.; 3.40. *Dioclea grandiflora* Mart. ex Benth.; 3.41. *Indigofera microcarpa* Desv.....**98**

Figuras 3.42-3.49. Espécies registradas para o Delta do Parnaíba, porção Piauiense. 3.42. *Indigofera suffruticosa* Mill; 3.43. *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz; 3.44. *Ludwigia lagunae* (Morong) H. Hara; 3.45. *Machaerium lunatum* (L. f.) Ducke – Inflorescência; 3.46. *Machaerium lunatum* (L. f.) Ducke – Fruto; 3.47. *Macroptilium lathyroides* (L.) Urb; 3.48. *Mimosa caesalpiniifolia* Benth; 3.49. *Mimosa pigra* L. **99**

Figuras 3.50-3.55. Espécies registradas para o Delta do Parnaíba, porção Piauiense. 3.50. *Mucuna sloanei* Fawc. & Rendle - Inflorescência; 3.51. *Mucuna sloanei* Fawc. & Rendle -Fruto; 3.52. *Neptunia plena* (L.) Benth – Hábito; 3.53. *Neptunia plena* (L.) Benth – Flor; 3.54. *Parkinsonia aculeata* L.; 3.55. *Senna alata* (L.) Roxb.....**100**

Figuras 3.56-3.61. Espécies registradas para o Delta do Parnaíba, porção Piauiense. 3.56. *Senna occidentalis* (L.) Link. Flor; 3.57. *Senna occidentalis* (L.) Link. Hábito; 3.58. *Senna splendida* (Vogel) H. S. Irwin & Barneby; 3.59. *Stylosanthes humilis* Kunth ; 3.60. *Tephrosia purpurea* (L.) Pers; 3.61. *Zornia latifolia* Sm.....**101**

Figuras 3.62-3.67. Espécies registradas para o Delta do Parnaíba, porção Piauiense. 3.62. *Schultesia aptera* Cham - Hábito; 3.63. *Schultesia aptera* Cham - Hábito; 3.64. *Psittacanthus* sp.; 3.65. *Byrsonima gardneriana* A. Juss; 3.66. *Helicteres muscosa* Mart.; 3.67. *Hibiscus bifurcatus* Cav.....**102**

Figuras 3.68-3.73. Espécies registradas para o Delta do Parnaíba, porção Piauiense. 3.68. *Hibiscus pernambucensis* Arruda; 3.69. *Pavonia cancellata* (L.) Cav.; 3.70. *Pavonia sessiliflora* Kunth; 3.71. *Mouriri pusa* Gardner; 3.72. *Nymphoides indica* (L.) Kuntze – Hábito; 3.73. *Nymphoides indica* (L.) Kuntze – Flor.....**103**

Figuras 3.74-3.77. Espécies registradas para o Delta do Parnaíba, porção Piauiense. 3.74. *Catasetum barbatum* (Lindl.) Lindl. - Flor feminina; 3.75. *Catasetum barbatum* (Lindl.) Lindl. - Flor masculina; 3.76. *Scoparia dulcis* L.; 3.77. *Cenchrus echinatus* L....**104**

Figuras 3.78-3.82. Espécies registradas para o Delta do Parnaíba, porção Piauiense. 3.78. *Cloris* sp.; 3.79. *Cynodon dactylon* (L.) Pers.; 3.80. *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd.; 3.81. *Eleocharis* sp.; 3.82. *Eleusine indica* (L.) Gaertn.....**105**

Figuras 3.83-3.86. Espécies registradas para o Delta do Parnaíba, porção Piauiense. 3.83. *Eragrostis ciliares* (L.) R. Br.; 3.84. *Eragrostis tenella* (L.) P. Beauv. ex Roem. & Schult.; 3.85. *Panicum maximum* Jacq; 3.86. *Paspalidium germinatum* (Forssk.) Stapf.**106**

Figuras 3.87-3.90. Espécies registradas para o Delta do Parnaíba, porção Piauiense. 3.87. *Paspalum fasciculatum* Willd. ex Fluggé ; 3.88. *Paspalum repens* P.J. Bergius; 3.89. *Paspalum virgatum* L.; 3.90. *Paspalum repens* P. J. Bergius.....**107**

Figuras 3.91-3.96. Espécies registradas para o Delta do Parnaíba, porção Piauiense. 3.91. *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms; 3.92. *Pontederia cordata* L.; 3.93. *Eichhornia diversifolia* (Vahl) Urb.; 3.94. *Rhizophora mangle* L.; 3.95. *Rhizophora mangle* L.; 3.96. *Borreria densiflora* DC.....**108**

Figuras 3.97-3.103. Espécies registradas para o Delta do Parnaíba, porção Piauiense. 3.97. *Borreria scabiosoides* Cham. & Schltdl.; 3.98. *Diodia teres* Walt.; 3.99. *Genipa americana* L. – Ramo com flor; 3.100. *Genipa americana* L. – Ramo com fruto; 3.101. *Spermacoce verticillata* (Shrub); 3.102. *Mitracarpus baturitensis* Sucre; 3.103. *Staelia virgata* (Link ex Roem. & Schult.) K. Schum.....**109**

Figura 3.104. Lagoa Seca, Ilha Grande/PI - Lagoa temporária período de estiagem....**110**

Figura 3.105. Lagoa Seca, Ilha Grande/PI - Lagoa temporária período chuvoso.....**110**

Figura 3.106. Área de Restinga, Boa Vista, Cajueiro da Praia/PI.....**111**

Figura 3.107. Macrófitas em Lagoa temporária, Boa Vista, Cajueiro da Praia/PI.....**111**

Figura 3.108. Vegetação de Dunas, Tatus, Ilha Grande/PI.....**112**

Figura 3.109. Área de dunas com lagoas, Morro da Mariana, Ilha Grande/PI.....**112**

Figura 3.110. Igarapé dos Camaleões, Ilha das Batatas, Ilha Grande, PI.....**113**

Figura 3.111. Vegetação de Mangue, Delta do Parnaíba, PI.....**113**

Figura 3.112. Vista de área de Carnaubal próximo a Lagoa Seca, Ilha Grande/PI.....**114**

Figura 3.113. Extração do pó da carnaúba, Ilha Grande/PI.....**114**

CAPÍTULO 4. ICTIOFAUNA DO DELTA DO RIO PARNAIBA, LITORAL PIAUIENSE

Tabela 4. Lista de peixes registrados no Delta do Parnaíba, litoral piauiense.....**120**

Figura 4.1. Tipos físicos de estuários (Modificado de Miranda *et al*. 2002).....**118**

Figura 4.2. *Lycengraulis grossidens* Agassiz,1829.....**125**

Figura 4.3. *Bagre marinus* (Mitchill, 1815).....**126**
Figura 4.4. *Elops saurus* Linnaeus,1766.....**127**
Figura 4.5. *Cynoscion acoupa* (Lacépède,1801).....**128**
Figura 4.6. *Cynoscion microlepidotus* (Cuvier, 1830).....**129**
Figura 4.7. *Megalops atlanticus* Valenciennes,1847.....**130**
Figura 4.8. *Diapterus rhombeus* (Cuvier,1829).....**131**
Figura 4.9. *Centropomus undecimalis* (Block, 1792).....**132**
Figura 4.10. *Centropomus parallelus* (Poey, 1860).....**133**
Figura 4.11. *Lutjanus jocu* (Bloch & Schneider, 1801).....**134**
Figura 4.12. *Oligoplites palometa* (Cuvier,1832).....**135**
Figura 4.13. *Dasyatis guttata* (Block & Schneider, 1801).....**136**

CAPÍTULO 5. ESPÉCIES COMERCIAIS DE PEIXES DO DELTA DO PARNAÍBA, LITORAL PIAUIENSE

Tabela 5. Espécies de peixes comercializáveis em Parnaíba.....**143**
Figura 5.1. Vista lateral de *Carcharhinus porosus*.....**151**
Figura 5.2. Vista dorsal de *Sphyrna* sp.....**152**
Figura 5.3. Vista dorsal e ventral de *Narcine brasiliensis*.....**153**
Figura 5.4. Vista dorsal de *Dasyatis guttata*.....**154**
Figura 5.5. Vista lateral da região anterior de *Megalops atlanticus*.....**155**
Figura 5.6. Vista lateral de *Anchoviela lepidentostole*.....**156**
Figura 5.7. Vista lateral de exemplar *Anchoviela lepidentostole* sendo comercializado no mercado Caramuru.....**156**
Figura 5.8. Vista lateral de exemplar de *Licengraulis grossidens*.....**157**
Figura 5.9. Vista lateral de *Opisthonema oglinum*.....**158**
Figura 5.10. Vista lateral de *Pellona flavipinnis*.....**159**
Figura 5.11. Vista lateral de *Steindachnerina notonota*.....**160**
Figura 5.12. Vista lateral de exemplar de *Prochilodus* sp. sendo comercializado no mercado da Caramuru.....**161**
Figura 5.13. Vista lateral de exemplar de *Schizodon* cf. *borellii*.....**162**
Figura 5.14. Vista lateral de exemplar de *Leporinus* sp.....**163**
Figura 5.15. Vista lateral de exemplar de *Colossoma macropomum* sendo comercializado no mercado da Quarenta.....**164**
Figura 5.16. Vista lateral de exemplar de *Pygocentrus* sp sendo comercializado no mercado da Caramuru.....**165**
Figura 5.17. Vista lateral de *Serrasalmus gibbus* (UESPI).....**166**
Figura 5.18. Vista lateral de exemplar de *Tetragonopterus* sp. sendo comercializado no mercado da Caramuru.....**167**
Figura 5.19. Vista lateral de exemplar de *Triportheus* cf. *signatus* sendo comercializado no mercado Caramuru.....**168**
Figura 5.20. Vista lateral de *Hoplias malabaricus*.....**169**
Figura 5.21. Vista lateral de *Hoposternum littorale* (UESPI).....**170**

Figura 5.22. Vista lateral de exemplar de *Pterygoplichthys sp*.....**171**
Figura 5.23. Vista lateral de *Pseudoplatystoma fasciatum* (Siluriformes: Pimelodidae).**172**
Figura 5.24. Vista lateral de exemplar de *Brachiplatistoma vaillantii* (Siluriformes: Pimelodidae) sendo comercializado.....**173**
Figura 5.25. Vista lateral de *Sorubim lima*.....**174**
Figura 5.26. Vista lateral de *Ageneiosus cf. uacayalensis*.....**175**
Figura 5.27. Vista lateral de exemplar de *Auchenipterus* cf. *menezesi* (siluriformes: Auchenipteridae).....**176**
Figura 5.28. Vista dorsal de *Sciades proops*.....**177**
Figura 5.29. Vista lateral de *Bagre marinus*.....**178**
Figura 5.30. Vista lateral de *Bagre bagre*.....**179**
Figura 5.31. Vista lateral de *Hassar affinis*.....**180**
Figura 5.32 Vista lateral de exemplar de Doradidae sendo comercializado no mercado da Caramuru.....**181**
Figura 5.33. Vista lateral de *Sternopygus macrurus*.....**181**
Figura 5.34. Vista lateral de *Centropomus unidecimalis*.....**182**
Figura 5.35. Vista lateral de *Caranx latus*.....**183**
Figura 5.36. Vista lateral de *Chloroscambrus chrysurus* (UESPI) Bitupitá- CE, exemplar preservado em álcool.....**183**
Figura 5.37. Vista lateral de exemplar de *Chloroscambrus chrysurus*.....**184**
Figura 5.38. Vista lateral de *Oligoplites palometa*.....**185**
Figura 5.39. Vista lateral de *Selene setapinnis*.....**186**
Figura 5.40. Vista lateral de *Selene vomer*.....**187**
Figura 5.41. Vista lateral de *Lutjanus sinagris*.....**188**
Figura 5.42. Vista lateral de *Lobotes surinamensis*.....**189**
Figura 5.43. Vista lateral de *Diapterus rhombeus*.....**190**
Figura 5.44. Vista lateral de *Conodon nobilis*.....**191**
Figura 5.45. Vista lateral de *Genyatremus luteus*.....**192**
Figura 5.46. Vista lateral de *Haemulon parra*.....**193**
Figura 5.47. Vista lateral de *Cynoscion acoupa,* exemplar fresco.....**194**
Figura 5.48. Vista lateral de *Cynoscion acoupa*.....**194**
Figura 5.49. Vista lateral de *Cynoscion jamaiscensis*.....**195**
Figura 5.50. Vista lateral de *Micropogonias furnieri*.....**196**
Figura 5.51. Vista lateral de *Nebris microps*.....**197**
Figura 5.52. Vista lateral de exemplar de Epiphidae.....**198**
Figura 5.53. Vista lateral de *Trichiurus lepturus*.....**199**
Figura 5.54. Vista lateral de *Euthynnus alletteratus* (Rafinesque, 1810).....**200**
Figura 5.55. Vista lateral de exemplar de *Astronotus ocellatus*.....**201**
Figura 5.56. Vista lateral de exemplar de *Ciclha* sp.....**202**
Figura 5.57. Vista lateral de exemplar de *Oreochromis* sp.....**203**
Figura 5.58. Vista lateral de *Paralichthys brasiliensis*.....**204**
Figura 5.59. Detalhe da cabeça, lado esquerdo o que possui olhos.....**204**
Figura 5.60. Lado direito da cabeça de *Paralichthys brasiliensis*.....**205**

CAPÍTULO 6. DIVERSIDADE DE ANFÍBIOS DO DELTA DO PARNAÍBA, LITORAL PIAUIENSE

Tabela 6.1. Principais características dos corpos d'água estudados na Ilha Grande de Santa Isabel e na Ilha das Canárias, Delta do Parnaíba, Brasil.....**216**
Tabela 6.2. Abundância, distribuição e modos reprodutivos das 20 espécies registradas nas duas ilhas do Delta do Parnaíba (Ilha Grande de Santa Isabel e Ilha das Canárias/PI.....**227**
Tabela 6.3: Similaridade entre os 15 corpos d'águas estudados nas duas ilhas do Delta do Parnaíba (Ilha Grande e Ilha das Canárias), com base na composição das espécies de anuros.....**232**
Tabela 6.4. Coeficientes dos componentes principais, após a rotação Varimax, das 17 variáveis ambientais (11 locais e 6 regionais), pesquisadas nas 15 unidades amostrais (lagoas) das quatro áreas de coleta nas duas ilhas do Delta do Parnaíba (Ilha Grande de Santa Isabel e Ilha das Canárias).....**240**
Figura 6.1. Mapa esquemático das ilhas amostradas no Delta do Parnaíba.....**215**
Figura 6.2. Espécies de anfíbios anuros registradas nas duas ilhas do Delta do Parnaíba (Ilha Grande de Santa Isabel e Ilha das Canárias), nordeste do Brasil.....**225**
Figura 6.3. Curva de rarefação de espécies nas duas ilhas amostradas no Delta do Parnaíba.....**229**
Figura 6.4. Similaridade na composição das espécies entre os 15 corpos d'água, baseado no índice de similaridade de Sorensen.....**230**
Figura 6.5. Similaridade na distribuição espacial, com base na abundância de machos cantores das 20 espécies de anuros registradas nas duas Ilhas do Delta do Parnaíba, nordeste do Brasil.....**235**
Figura 6.6. Similaridade na ocorrência temporal dos anuros em atividade de vocalização.....**237**
Figura 6.7. Valores médios de precipitação, temperatura e unidade relativa do ar no período de setembro de 2008 a agosto de 2009, e distribuição temporal dos anuros em atividade de vocalização nas duas ilhas do Delta do Parnaíba, Brasil.....**238**
Figura 6.8. Gráfico de regressão parcial do PC4 (variáveis locais) sobre o eixo MDS (composição das espécies de anuros).....**241**
Figura 6.9. Gráfico de regressão parcial do PC1 (variáveis regionais) sobre o eixo MDS (composição das espécies de anuros).....**242**
Figura 6.10. Gráfico de regressão parcial do PC2 (variáveis regionais) sobre o eixo MDS (composição das espécies de anuros).....**242**

CAPÍTULO 7. TARTARUGAS MARINHAS DO LITORAL PIAUIENSE

Tabela 7. Lista das espécies encontradas no litoral brasileiro.....**276**
Figura 7.1. *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758).....**278**
Figura 7.2. *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758).....**280**
Figura 7.3. *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766).....**282**

Figura 7.4. *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829).....**284**
Figura 7.5. *Dermochelys coriacea* (Linnaeus, 1766).....**286**

CAPÍTULO 8. DIVERSIDADE DE AVES DO DELTA DO PARNAÍBA, LITORAL PIAUIENSE

Tabela 8.1. Lista das aves registradas consideradas endêmicas do Brasil.....**305**
Tabela 8.2. Lista das aves migratórias registradas consideradas Visitantes do Hemisfério Norte (CBRO, 2011).....**307**
Tabela 8.3. Lista de espécies registradas e anilhadas durante o período amostral.....**316**
Figura 8.1. Áreas amostrais.....**297**
Figura 8.2. Relação das aves Passeriformes X não-Passeriformes.....**302**
Figura 8.3. Famílias mais representativas da avifauna registrada.....**303**
Figura 8.4. Status da avifauna registrada segundo CBRO (2011).....**304**
Figura 8.5. Guilda Trófica da avifauna registrada.....**309**
Figura 8.6. Hábitat da avifauna capturada em rede de neblina.....**311**
Figura 8.7. *Penelope jacucaca* (jacucaca).....**327**
Figura 8.8. *Botaurus pinnatus* (socó-boi-baio).....**327**
Figura 8.9. *Nycticorax nycticorax* (savacu).....**327**
Figura 8.10. *Bubulcus ibis* (garça-vaqueira).....**327**
Figura 8.11. *Egretta thula* (garça-branca-pequena).....**327**
Figura 8.12. *Egretha caerulea* (garça-azul).....**327**
Figura 8.13. *Egretta tricolor* (garça-tricolor).....**328**
Figura 8.14. *Eudocimus ruber* (guará).....**328**
Figura 8.15. *Eudocimus ruber* (bando).....**328**
Figura 8.16. *Platalea ajaja* (colhereiro).....**328**
Figura 8.17. *Coragyps atratus* (urubu-de-cabeça-preta).....**328**
Figura 8.18. *Rosthramus sociabilis* (gavião-caramujeiro).....**328**
Figura 8.19. *Urubitinga urubitinga* (gavião-preto).....**328**
Figura 8.20. *Rupornis magnirostris* (gavião-carijó).....**328**
Figura 8.21. *Milvago chimachima* (carrapateiro).....**329**
Figura 8.22. *Falco sparverius* (quiriquiri).....**329**
Figura 8.23. *Falco peregrino* (falcão-peregrino).....**329**
Figura 8.24. *Vanellus chilensis* (quero-quero).....**329**
Figura 8.25. *Charadrius semipalmatus* (Batuíra-de-bando).....**329**
Figura 8.26. *Charadrius collaris* (batuíra-de-coleira).....**329**
Figura 8.27. *Charadrius colares* (anilhamento).....**329**
Figura 8.28. *Himantopus melanurus* (pernilongo-de-costas-brancas).....**329**
Figura 8.29. *Himantopus melanurus* (pernilongo-de-costas-brancas).....**330**
Figura 8.30. *Numenius phaeopus* (Maçarico-galego).....**330**
Figura 8.31. *Actitis macularius* (maçarico-pintado).....**330**
Figura 8.32. *Tringa solitaria* (Maçarico-solitário).....**330**
Figura 8.33. *Tringa melanoleuca* (maçarico-grande-de-perna-amarela).....**330**

Figura 8.34. *Tringa flavips* (maçarico-de-perna-amarela).....**330**
Figura 8.35. *Calidris alba* (maçarico-branco).....**330**
Figura 8.36. *Calidris pusilla* (maçarico-rasteirinho).....**330**
Figura 8.37. *Sternula antillarum* (trinta-réis-miúdo).....**331**
Figura 8.38. *Sterna hirundo* (trinta-réis-boreal).....**331**
Figura 8.39. *Rynchops niger* (talha-mar).....**331**
Figura 8.40. *Columbina passerina* (Rolinha-cinzenta).....**331**
Figura 8.41. *Columbina talpacoti* (rolinha-roxa).....**331**
Figura 8.42. *Columbina talpacoti* (anilhamento).....**331**
Figura 8.43. *Columbina squammata* (fogo-apagou).....**331**
Figura 8.44. *Columbina picui* (rolinha-picui).....**331**
Figura 8.45. *Aratinga acuticaudata* (aratinga-de-testa-azul, casal).....**332**
Figura 8.46. *Aratinga acuticaudata* (aratinga-de-testa-azul).....**332**
Figura 8.47. *Coccyzus euleri* (papa-lagarta-de-euler).....**332**
Figura 8.48. *Crotophaga major* (anu-coroca).....**332**
Figura 8.49. *Crotophaga ani* (anu-preto).....**332**
Figura 8.50. *Megascops choliba* (corujinha-do-mato).....**332**
Figura 8.51. *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira).....**332**
Figura 8.52. *Amazilia leucogaster* (Beija-flor-de-barriga-branca).....**333**
Figura 8.53. *Amazila versicolor* (beija-flor-de-banda-branca).....**333**
Figura 8.54. *Trogon curucui* (surucuá-de-barriga-vermelha).....**333**
Figura 8.55. *Megaceryle torquata* (martim-pescador-grande).....**333**
Figura 8.56. *Chloroceryle inda* (martim-pescador-da-mata).....**333**
Figura 8.57. *Nystalus maculatus* (Rapazinho-dos-velhos).....**333**
Figura 8.58. *Campephilus melanoleucus* (pica-pau-de-topete-vermelho).....**333**
Figura 8.59. *Formicivora grisea* (Papa-formiga-pardo: macho).....**334**
Figura 8.60. *Formicivora grisea* (Papa-formiga-pardo: fêmea).....**334**
Figura 8.61. *Thamnophilus doliatus* (Choca-barrada: macho).....**334**
Figura 8.62. *Thamnophilus doliatus* (Choca-barrada: fêmea).....**334**
Figura 8.63. *Taraba major* (Choró-boi).....**334**
Figura 8.64. *Dendroplex picus* (arapaçu-de-bico-branco).....**334**
Figura 8.65. *Furnarius leucopus* (casaca-de-couro-amarelo).....**334**
Figura 8.66. *Synallaxis frontalis* (Petrim).....**334**
Figura 8.67. *Tolmomyias flaviventris* (Bico-chato-amarelo).....**335**
Figura 8.68. *Todirostrum cinereum* (ferreirinho-relógio).....**335**
Figura 8.69. *Hemitriccus margaritaceiventer* (Sebinho-olho-ouro).....**335**
Figura 8.70. *Hemitriccus mirandae* (Maria-do-nordeste).....**335**
Figura 8.71. *Euscarthmus meloryphus* (Barulhento).....**335**
Figura 8.72. *Camptostoma obsoletum* (Risadinha).....**335**
Figura 8.73. *Elaenia flavogaster* (Guaracava-de-barriga-amarela).....**335**
Figura 8.74. *Phyllomyias fasciatus* (Piolhinho).....**335**
Figura 8.75. *Myiarchus ferox* (Maria-cavaleira).....**336**

Figura 8.76. *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi).....**336**
Figura 8.77. *Tyrannus melancholicus* (suiriri).....**336**
Figura 8.78. *Cyclarhis gujanensis* (Pitiguari).....**336**
Figura 8.79. *Hylophilus amaurocephalus* (Vite-vite-de-olho-cinza).....**336**
Figura 8.80. *Hylophilus pectoralis* (Vite-vite-de-cabeça-cinza).....**336**
Figura 8.81. *Tachycineta albiventer* (andorinha-do-rio).....**336**
Figura 8.82. *Troglodytes musculus* (corruíra).....**336**
Figura 8.83. *Mimus gilvus* (sabiá-da-praia).....**337**
Figura 8.84. *Mimus gilvus* (anilhamento).....**337**
Figura 8.85. *Coereba flaveola* (Cambacica).....**337**
Figura 8.86. *Tachyphonus rufus* (Pipira-preta).....**337**
Figura 8.87. *Lanio pileatus* (tico-tico-rei-cinza) macho.....**337**
Figura 8.88. *Lanio pileatus* (tico-tico-rei-cinza) femea.....**337**
Figura 8.89. *Paroaria dominicana* (cardeal-do-nordeste).....**337**
Figura 8.90. *Ammodramus humeralis* (tico-tico-do-campo).....**337**
Figura 8.91. *Sporophila albogularis* (golinho).....**338**
Figura 8.92. *Basileuterus culicivorus* (Pula-pula).....**338**
Figura 8.93. *Icterius jamaicai* (corrupião).....**338**
Figura 8.94. *Sturnella superciliaris* (polícia-inglesa-do-sul).....**338**

CAPÍTULO 9. MORCEGOS DO DELTA DO PARNAÍBA, LITORAL PIAUIENSE

Tabela 9. Espécies registradas durante o levantamento de dados primários com auxílio de redes de neblina na Pedra do Sal e Parnaíba, Piauí.....**342**
Figura 9.1. *Artibeus lituratus* capturado com auxílio de redes de neblina em ambiente de Restinga, Pedra do Sal, Piauí, 2011.....**343**
Figura 9.2. *Artibeus planirostris* capturado com auxílio de redes de neblina em ambiente de Restinga, Pedra do Sal, Piauí, 2011.....**344**
Figura 9.3. *Chiroderma doriae* capturado com auxílio de redes de neblina em ambiente de Restinga, Pedra do Sal, Piauí, 2011.....**344**
Figura 9.4. *Carollia perspicillata* capturado com auxílio de redes de neblina em ambiente de Restinga, Pedra do Sal, Piauí, 2011.....**345**
Figura 9.5. *Lophostoma silvicolum* capturado com auxílio de redes de neblina em ambiente de mangue, Parnaíba, Piauí, 2011.....**345**
Figura 9.6. *Micronycteris megalotis* capturado com auxílio de redes de neblina em ambiente de mangue, Parnaíba, Piauí, 2011.....**346**
Figura 9.7. *Micronycteris minuta* capturado com auxílio de redes de neblina em ambiente de mangue, Parnaíba, Piauí, 2011.....**346**
Figura 9.8. *Myotis nigricans* capturado com auxílio de redes de neblina em ambiente de mangue, Parnaíba, Piauí, 2011.....**347**
Figura 9.9. *Desmodus rotundus* capturado com auxílio de redes de neblina em ambiente

de Restinga, Pedra do Sal, Piauí, 2011.....**347**
Figura 9.10. *Diaemus youngi* capturado com auxílio de redes de neblina em ambiente de mangue, Parnaíba, Piauí, 2011.....**348**
Figura 9.11. *Glossophaga soricina* capturado com auxílio de redes de neblina em ambiente de Restinga, Pedra do Sal, Piauí, 2011.....**348**
Figura 9.12. *Vampyrum spectrum* capturado com auxílio de redes de neblina em ambiente de mangue, Parnaíba, Piauí, 2011.....**349**
Figura 9.13. *Phyllostomus elongatus* capturado com auxílio de redes de neblina em ambiente de mangue, Parnaíba, Piauí, 2011.....**349**

CAPÍTULO 11. ETNOECOLOGIA DO JACARETINGA *Caiman crocodilus* (Linnaeus, 1758) REPTILIA, ALLIGATORIDAE NO DELTA DO PARNAÍBA

Tabela 11.1. Perfil socioeconômico dos moradores entrevistados no Município de Ilha Grande, PI.....**372**
Tabela 11.2. Tabela de cognição comparada entre informações etnoecológicas fornecidas pelos entrevistados do município de Ilha Grande, PI e citações da literatura científica específica.....**377**
Tabela 11.3. Formas de uso do *Caiman crocodilus* como recurso pelos entrevistados de Ilha Grande, PI.....**382**
Figura 11.1. A- Mapa do Brasil com destaque para o litoral do Piauí; B- APA Delta do Parnaíba com destaque para o município de Ilha Grande/PI.....**367**
Figura 11.2. Representação esquemática da técnica de bola de neve (snowball), com os informantes (A – M), tendo o informante “C” como especialista nativo, devido ao número de citações que recebeu.....**370**
Figura 11.3: Paisagem com lagoa pluvial (utilizada como habitat pelo jacaré), vegetação típica de restinga, carnaúbas e dunas, no município de Ilha Grande, PI.....**373**
Figura 11.4: Igarapé com vegetação típica de mangue (utilizada como habitat pelo jacaré), no município de Ilha Grande, PI.....**374**
Figura 11.5. *Caiman crocodilus* nas margens do Rio Parnaíba, no município de Ilha Grande, PI.....**375**
Figura 11.6. Gráfico das espécies animais (caças) citadas entre os entrevistados como as preferidas do município de Ilha Grande, PI.....**386**

CAPÍTULO 12. ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL DA APA DELTA DO PARNAÍBA

Tabela 12.1. Caracterização da população da APA Delta do Parnaíba.....**415**

Tabela 12.2. Caracterização do IDH e Renda Per Capita da APA Delta do Parnaíba...**416**

CAPÍTULO 13. CONSERVAÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA PROPOSTA DO PROJETO TARTARUGAS DO DELTA (PI/MA)

Tabela 13.1. Escolas em que foram desenvolvidas ações de EA, em 2011, pelo projeto Tartarugas do Delta.....**447**

Tabela 13.2. Resumo das atividades em EA do Projeto Tartarugas do Delta, realizadas com docentes no litoral do Piauí.....**451**

Figura 13.1. Atividades de EZ realizadas em 2011: A e B – Oficinas com docentes; C e D – Atividades com discentes do Ensino Fundamental; E e F – Palestras com estudantes do Ensino Médio; G e H – Ações no espaço temático do SESC Praia em Luis Correia/PI..**454**

Figura 13.2. Comparativo dos estudantes de escolas do ensino fundamental (5 série) da APA Delta do Parnaíba sobre a importância de áreas que protejam a natureza.....**458**

Figura 13.3. Comparativo dos estudantes de cinco escolas do ensino fundamental (5ª ano), da APA Delta do Parnaíba, relacionados ao saber de uma Unidade de Conservação.....**458**

Figura 13.4. Comparativo dos estudantes de cinco escolas do ensino fundamental, da APA Delta do Parnaíba, relacionados à moradia em uma UC.....**459**

Figura 13.5. Mapas mentais: A – Escola Municipal Dom Paulo, do Município de Ilha Grande (PI); B – Escola Municipal João Silva Filho em Parnaíba (PI); C – Unidade Escola Manoel Rodrigues Vieira, Luis Correia (PI); D e E – Unidade Escolar José Adrião de Araújo, em Cajueiro da Praia (PI); F – Unidade Escolar Silvio Freitas Diniz, da comunidade Canárias, Araioses (MA).....**460**

Figura 13. 6. Número de ilustrações de cinco escolas dos municípios de Araioses (Canárias - MA/U. E. Silvio F. Diniz); Cajueiro da Praia (U. E. José A. Araújo); Luis Correia (U. E. Manoel R. Vieira); Parnaíba (Pedra do Sal/ E. M. João S. Filho) e Ilha Grande (E. M. Dom Paulo).....**461**

1

MACROALGAS VERDES DA APA DELTA DO PARNAÍBA, LITORAL PIAUIENSE

Maria Helena Alves[1]
Larissa Micaele de Oliveira Carvalho[2]

[1]Bióloga, Mestre em Criptógamas - Micologia (UFPE) e Doutora em Ciências Biológicas - Botânica (USP), Brasil. Professora, UniversidadeFederal do Piauí, Brasil. e-mail: malves@ufpi.edu.br

[2]Bióloga (UFPI), Especialista em Gerenciamento de Recursos Ambientais (IFPI), Brasil. Email: larissamicaele@hotmail.com

1.1. INTRODUÇÃO

Chlorophyta constitui um grupo bastante complexo tendo em vista o grande número de espécies e as variações morfológicas externas e internas. Apresenta também grande diversidade ao nível de organização do talo e histórico de vida de seus representantes. É o grupo que mais se assemelha às plantas superiores, por apresentar clolofilas *a* e *b* como principais pigmentos fotossintetizantes, armazenar amido dentro de plastídeos, possuir pigmentos acessórios, tais como xantofila, luteína, zeaxantina, violaxantina e neoxantina e apresentar os tilacóides dos cloroplastos agrupados em lamelas (Hock *et al.* 1997).

Wynne (2005), baseando-se nas características morfo-anatômicas, divide Chlorophyta nas seguintes classes: Chlorophyceae, Trebouxiophyceae, Ulvophyceae e Charophyceae. Dentre estas todos os táxons incluídos nesta pesquisa pertencem a Ulvophyceae.

No nordeste brasileiro, alguns trabalhos envolvendo as clorofíceas foram realizados, porém, no que diz respeito ao estudo das algas verdes no litoral piauiense, pouco ou quase nada existe, podendo ser citado Ferreira-Correia *et al.* (1974) que trabalhou com três espécies de *Caulerpa* (*Caulerpa cupressoides* var. *lycopodium* f. *elegans*, *Caulerpa cupressoides* var. *serrata* e *Caulerpa prolifera*). Táxons estes confirmados pelo trabalho de Oliveira *et al.* (1999), que citaram uma espécie a mais: *Caulerpa scalpelliformis*. Copertino & Mai (2010) citaram oito algas verdes, com acréscimo para a flora piauiense dos seguintes táxons: *Caulerpa mexicana*, *C. racemosa*, *C. sertularioides*, *Acetabularia calyculus*, *Codium isthmocladum* e *Ulva* sp.

Diante do exposto este trabalho teve por objetivo a realização de um estudo para preparação de um checklist sobre as algas verdes em três praias do litoral do Piauí.

1.2. MATERIAL E MÉTODOS

1.2.1. Área de coleta

O Piauí situa-se na Região Nordeste do Brasil, no hemisfério Sul e Ocidental e possui zona climática Intertropical. Seu litoral abrange uma área correspondente a 66 km, no extremo norte do estado. Nesse contexto existem áreas de afloramentos rochosos, onde geralmente nas zonas entremarés é encontrada uma grande diversidade de algas. Dentre as nove praias do litoral piauiense foram selecionadas as praias de: Coqueiro da Praia (02°30’40’’ S e 40°20’40’’ O), Barra Grande (02°56’01’’ S e 41°26’30’’ O) e Cajueiro da Praia (02°52’44’’ S e 41°40’01’’ O) para a realização das coletas.

1.2.2. Coleta e processamento de material ficológico

O material estudado foi coletado ao acaso, contabilizando 15 coletas em cada ponto de amostragem. As expedições ao campo foram realizadas de agosto de 2008 a novembro de 2010, durante as marés de sizígias. As coletas foram feitas com base na metodologia rotineira, retirando as macroalgas da região entremarés com auxílio de espátulas/facas, tendo-se o cuidado de retirar exemplares inteiros do substrato. As algas coletadas foram mantidas úmidas e acondicionadas em frascos ou sacos plásticos escuros, a fim de proteger da iluminação solar e do calor intenso, sendo as mesmas etiquetadas com informações sobre local, data de coleta, coletor, altura da maré e substrato.

Posteriormente, as algas foram fixadas com formalina a 4%. No Laboratório de Botânica UFPI/*Campus* Universitário de Parnaíba, foi realizada a triagem das amostras e em seguida o estudo das mesmas, tomando por base a morfologia externa e interna das estruturas vegetativas. Utilizou-se para isso o microscópio estereoscópico (lupa) e o microscópio óptico. Em alguns exemplares, foram feitos cortes transversais (com o auxílio

de uma lâmina de barbear) e, quando necessário, utilizou-se lugol acético para auxiliar na visualização de pirenóides.

Para a identificação teve-se como apoio os trabalhos de Joly (1965), .Aciolly (1989), Dantas (1994), Brayner (2007), Coto (2007), Alves (2008) e Barata (2008). Também foram feitas visitas aos herbários: ASE (Universidade Federal de Sergipe) e PEUFR (Universidade Federal Rural de Pernambuco) para a confirmação de alguns táxons.

A classificação adotada neste estudo segue a proposta por Wynne (2005). Para a confirmação de dados foram utilizadas informações do site *Algaebase*. As exsicatas foram confeccionadas segundo Cordeiro-Marinho *et al.* (1989) e incorporadas no Herbário Graziela Barroso (TEPB), do *Campus* Ministro Petrônio Portela da Universidade Federal do Piauí.

1.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As ulvofíceas bentônicas do litoral do estado do Piauí estão representadas por 23 táxons, distribuídos entre oito famílias, conforme Tabela 1.1 e as características principais dos táxons estão contidas na chave de identificação, a seguir:

Chave de identificação para os táxons estudados

1a Algas cenocíticas; uma única grande célula multinucleada ou simples ramificações de tubos ou sifões; cloroplastos com ou sem pirenóides, com citoplasma. 2

1b Algas unicelulares ou multicelulares; células uninucleadas ou multinucleadas; cloroplastos com pirenóides, sem citoplasma fluindo dentro das células. 17

2a Algas radialmente simétricas, com um eixo central que tem ramificações laterais em verticilos; cloroplastos sem pirenóides. ..... *Acetabularia calyculus*

2b Algas de várias formas filamentosas ou vesiculosas (não radialmente simétrico); cloroplastos numerosos, com ou sem pirenóides. 3

3a Reprodução sexuada por meio de isogametas. 4
3b Reprodução sexuada por meio de anisogametas. 15

4a Algas apenas com porção ereta; cloroplastos pequenos discóides com um pirenóide.....*Bryopsis hypnoides*
4b Algas com porção ereta e outra rastejante; cloroplastos pequenos discóides sem pirenóides. 5

5a Porção estolonífera semelhante morfologicamente à porção ereta, exceto pela presença de rizóides na primeira. .....*Caulerpa fastigiata*
5b Porção estolonífera distinta da porção ereta 6

6a Ramos assimiladores planos apresentando margem inteira. .....*Caulerpa prolifera*
6b Ramos assimiladores divididos em râmulos de formas variadas. 7

7a Râmulos achatados. 8
7b Râmulos cilíndricos. 9

8a Constrição na base e presença de dentículos no ápice dos râmulos.....*Caulerpa scalpelliformis*
8b Râmulos falciformes de margem lisa. .....*Caulerpa mexicana*

9a Ápice dos râmulos afilados 10
9b Ápice dos râmulos dilatados 13

10a Râmulos longos com pínulas filiformes, recurvadas sem constricção.....*Caulerpa sertularioides*
10b Râmulos curtos com pínulas mucronadas e mamiliforme na base. 11

11a Ramos com escassos râmulos serreados. .....*Caulerpa cupressoides* var *serrata*
11b Râmulos distribuídos por todo o ramo assimilador. 12

12a Râmulos com distribuição imbricada...*Caulerpa cupressoides* var. *lycopodium* f. *lycopodium*
12b Râmulos com distribuição dística. .....*Caulerpa cupressoides* var. *lycopodium* f. *elegans*

13a Disposição dística dos râmulos. .....*Caulerpa ashmeadii*
13b Disposição radial dos râmulos. 14

14a Râmulos apresentando comprimento aproximadamente igual ao diâmetro do ápice.....*Caulerpa racemosa* var. *racemosa*

14b Râmulos apresentando comprimento aproximadamente igual ao dobro do diâmetro do ápice. .....*Caulerpa racemosa* var. *occidentalis*

15a Talo com incrustação de carbonato de cálcio; apresenta reprodução holocárpica.....*Avrainvillea longicaulis*

15b Talo sem incrustação de carbonato de cálcio; não apresenta reprodução holocárpica.....16

16a Hábito crostoso fortemente aderido ao substrato. .....*Codium intertextum*

16b Hábito ereto fixo ao substrato por apressório discóide. .....*Codium isthmocladum*

17a Células multinucleadas, com numerosos cloroplastos, em muitos existe um único pirenóide por cloroplasto. 18

17b Células uninucleadas, contendo apenas um único cloroplasto parietal, com 1 ou vários pirenóides. 20

18a Crescimento por divisão celular lenticular, na qual segmentos lenticulares são formados no interior de vesículas. .....*Valonia aegagropila*

18b Crescimento por divisões transversais das células superiores dos filamentos ou pela célula terminal. 19

19a Filamento unisseriado com ramificação ausente ou raramente freqüente, formando densos emaranhados .....*Rhizoclonium africanum*

19b Ramificações abundantes, dicotômicas a unilaterais.....*Cladophora vagabunda*

20a Talo tubular. 21

20b Talo laminar. 22

21a Talo comprimido, ramificado e, geralmente alargado na porção distal. Na transecção parede celular espessa. ..... *Ulva compressa*

21b Talo tubular, raramente comprimido, geralmente não ramificado. Na transecção parede celular fina. ..... *Ulva intestinalis*

22a Lâmina largamente expandida. .....*Ulva lactuca*

22b Lâmina em forma de fita. .....*Ulva fasciata*

Avrainvillea longicaulis, Bryopsis hypnoides, Caulerpa ashmeadii, C. cupressoides var *lycopodium* f. *lycopodium, C. fastigiata, C. racemosa* var. *occidentalis, C. racemosa* var. *racemosa, Cladophora vagabunda, Codium intertextum, Rhizoclonium africanum, Ulva compressa, U. fasciata, U. intestinalis, U. lactuca e Valonia aegagropila*, estão sendo citados pela primeira vez para a costa piauiense, alguns dos táxons estão sendo mostrados nas Figuras 1.1 a 1.12. Copertino & Mai (2010) citaram *C. racemosa*, entretanto, os mesmos autores não enfatizam as variedades desta, sendo que neste estudo foram identificadas *C. racemosa* var. *racemosa*, *C. racemosa* var. *occidentalis* ou seja, uma espécie e duas variedades.

Tabela 1.1. Distribuição dos táxons por local de amostragem, no período de 2009-2010

TÁXONS	Locais de Amostragem		
	BG	CJP	CQP
CHLOROPHYTA			
Acetabulariaceae			
Acetabularia calyculus Quoy et Gaimard	+	+	+
Bryopsidaceae			
Bryopsis pennata J. V. Lamour.	+	-	+
Caulerpaceae			
Caulerpa ashmeadii Harvey	+	+	-
C. cupressoides var. *elegans*	+	+	-
C. cupressoides var. *lycopodium* f. *lycopodium* (J. Agardh) Weber-van Bosse	+	-	-
C. cupressoides var. *serrata* (Kütz.) Weber Bosse	+	+	-
C. mexicana Sonder ex Kützing	+	+	-
C. prolifera (Forsskal) Lamouroux	+	+	+
C. racemosa var. *occidentalis* (J. Agardh) Börgesen	+	+	+
C. racemosa var. *uvifera* Weber-van Bosse	+	-	+
C. sertularioides (Gmelin) Howe	+	+	+

C. scalpelliformis (R. Br. Ex Turner) C. Agardh.	+	+	+
Cladophoraceae			
Cladophora fascicularis (Mert) Kützing	+	+	+
Cladophora vagabunda (Linnaeus) Van den Hock	+	+	+
Rhizoclonium africanum Kütz	+	-	+
Codiaceae			
Codium intertextum Collins et Hervey	+	-	-
C. taylorii P. C. Silva	+	+	+
Udoteaceae			
Avrainvillea longicaulis (Kützing) Murray & Boodle	-	+	-
Ulvaceae			
Ulva compressa (L.) Nees	+	+	+
Ulva fasciata Delile	+	+	+
Ulva intestinalis (L.) Nees	-	+	+
U. lactuca Linnaeus	+	+	+
TOTAL:	20	16	15

Legenda: BG= Barra Grande, CJP=Cajueiro da Praia, CQP=Coqueiro da Praia; + para presença e – ausência do táxon no local

A praia que apresentou o maior número de táxons identificados foi Barra Grande (19), seguido por Cajueiro da Praia (16) e Coqueiro da Praia (14). Entre os 23 táxons, dez foram comuns a todos os pontos de amostragem (*Acetabularia calyculus, Caulerpa prolifera, C. racemosa* var. *occidentalis, C. scalpelliformis, C. sertularioides, Cladophora vagabunda, Codium isthmocladum, Ulva compressa, U. fasciata* e *U. lactuca*), e sete não apresentam intersecção com relação ao ponto de coleta, destacando-se Barra Grande onde foram encontrados três táxons exclusivos: *C. cupressoides* var. *lycopodium* f. *lycopodium, Codium intertextum* e *Valonia aegagropila* (Tabela 1.1).

A partir dos resultados obtidos, pode ser verificado que a variedade de macroalgas verdes se mostra diferente nas praias observadas. Alguns fatores podem explicar essa discordância; segundo Oliveira *et al*. (1999), a distribuição de algas ao longo da costa do Brasil é o resultado de uma interação complexa entre fatores históricos, biogeográficos;

características das massas de água; disponibilidade de substrato consolidado; presença de curso de água doce e de interações bióticas. Os pontos de amostragem, desde trabalho, estão inclusos no trecho que se estende da foz do rio Timonha, no limite com o Estado do Ceará até a localidade de Coqueiro da Praia, no município de Luís Correia, Piauí. Neste trecho, algumas pontas mantidas por promontórios se projetam para o mar e se intercalam com enseadas e planícies flúvio-marinhas, destacando-se a ponta localizada em Barra Grande (CEPRO 1996), ou seja, há uma variação de salinidade, turbidez da água e outros fatores entre as praias estudadas.

Além da variedade de macroalgas verdes se mostrar distinta entre as praias estudadas, observa-se que as ulvofíceas encontradas na costa piauiense possuem uma menor diversidade específica quando comparada a algumas localidades do nordeste brasileiro, como pode ser verificado em Oliveira *et al*. (1999). Acredita-se que seja pelo fato do litoral piauiense ser uma área estuarina e possuir formações rochosas, não contínuas, disponibilizando menos substrato para a fixação das algas marinhas bentônicas. Diferentemente do estado de Pernambuco, que apresenta substratos consolidados representados predominantemente pelos recifes de franja (Pereira *et al*. 2002) e, do litoral Bahia que é considerado região prioritária para levantamentos florísticos, apresentando riqueza e diversidade de substratos (Nunes 2005).

Observa-se na Tabela 1.2 que, com relação ao substrato, houve uma maior variedade de espécies epilíticas, sendo encontrados 13 táxons crescendo exclusivamente sobre rochas e, apenas uma restrita ao substrato arenoso (episâmica). Cinco espécies foram encontradas tanto em substrato rochoso quanto arenoso: *C. cupressoides* var. *serrata, C. mexicana, C. prolifera, C. sertularioides* e *C. scalpelliformis*. *C. mexicana* foram encontradas crescendo além dos substratos acima (rocha e areia) também sobre poríferos (epizóica).

Tabela 1.2. Distribuição dos táxons por substrato.

TÁXONS \ SUBSTRATO	Animais	Areia	Artificiais	Lama	Arenitos	Ramos de plantas
Bryopsis hypnoides					+	
Caulerpa ashmeadii		+				
C. cupressoides var. *lycopodium* f. *elegans*					+	
C. cupressoides var. *lycopodium* f. *lycopodium*					+	
C. cupressoides var. *serrata*		+			+	
C. fastigiata					+	
C. mexicana	+	+			+	
C. prolifera		+			+	
C. racemosa var. *occidentalis*					+	
C. racemosa var. *racemosa*					+	
C. scalpelliformis		+			+	
C. sertularioides		+			+	
Cladophora vagabunda					+	
Rhizoclonium africanum					+	+
Codium intertextum					+	
Codium isthmocladum					+	
Acetabularia calyculus	+				+	
Avrainvillea longicaulis		+		+		
Ulva compressa					+	
U. fasciata					+	
U. intestinalis			+		+	
U. lactuca					+	
Valonia aegagropila					+	
TOTAL:	02	07	01	01	21	01

Legenda: + para presença

Dentre as famílias de algas verdes conhecidas, oito constituem as ulvofíceas do litoral piauiense e, dentre estas, Caulerpaceae apresentou a maior diversidade específica, representando 48% das algas estudadas. Seguida por Codiaceae e Cladophoraceae (9%) e, as famílias Bryopsidaceae, Polyphysaceae, Udoteaceae e Valoniaceae que denotam 4% cada.

Como pode ser observado, Caulerpaceae possui uma quantidade significativa de táxons, contribuindo com oito espécies: *Caulerpa ashmeadii*, *C. cupressoides*, *C. fastigiata*, *C. mexicana*, *C. prolifera*, *C. racemosa*, *C. scalpelliformis* e *C. sertularioides*. *Caulerpa cupressoides* está representada no Piauí pelas variedades *lycopodium* e *serrata,* sendo que a variedade *lycopodium* apresentou duas formas: *lycopodium* e *elegans*. As variedades *occidentalis* e *racemosa* estão representando *Caulerpa racemosa*.

Com relação à frequência do gênero *Caulerpa*, foram encontrados nove táxons em Barra Grande, oito em Cajueiro da Praia e seis em Coqueiro da Praia. Verificou-se que *C. fastigiata* e *C. racemosa* var. *racemosa*, estiveram presentes apenas em um ponto de amostragem, CQP; assim como, *C. cupressoides* var. *lycopodium* f. *lycopodium* em Barra Grande.

A família Codiaceae é exclusivamente marinha (Pedroche 2001) e, possui um único gênero *Codium* Stack. (Wynne 2005). Apesar de o gênero Codium ocorrer com uma grande variedade de espécies no litoral brasileiro, na área estudada foram encontradas apenas duas espécies *Codium intertextum* e *C. isthmocladum*, sendo que, *C. intertextum* esteve restrito apenas a praia de Barra Grande. Acredita-se que este fato esteja relacionado com a redução de substrato duro para a fixação.

Pode-se ressaltar que o número de táxons apresentado neste trabalho é significativo, quando comparado aos trabalhos citados, pois estão sendo acrescidas à flora do Piauí 16 novas citações, elevando para 23 espécies de algas verdes.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Piauí, *Campus* Universitário de Parnaíba por disponibilizar transporte para a realização das coletas e permitir a utilização de suas instalações e equipamentos necessários à realização deste trabalho. Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) e aos órgãos financiadores: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e UFPI pelas bolsas concedidas ao projeto "Levantamento da Ficoflora do Litoral Piauiense", do qual este trabalho faz parte.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACCIOLY, M.C. **Clorofíceas Marinhas Bentônicas da Praia de Serrambi (Município de Ipojuca – estado de Pernambuco).** Recife, 1989. 114p. (Monografia apresentada ao Departamento de Biologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, para obtenção do título em Bacharel em Ciências Biológicas).

ALGAEBASE. Listing the world's algae. Disponível em: <http://www.algaebase.org>. Accesso em: 15 fev. 2011.

ALVES, A.M. **Estudo morfo-taxonômico de *Cladophorophyceae* (Chlorophyta) do litoral do estado da Bahia, Brasil**. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia, 2008, 287p.

BARATA, D. **Taxonomia e Filogenia do Gênero Caulerpa J. V. Lamour. (Bryopsidales, Chlorophyta) no Brasil**. Tese de Doutorado, Instituto de Botânica, Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, 2008. 200p.

BRAYNER, G. S. **Taxonomia e Distribuição do gênero Caulerpa lamouroux (Bryopsidales – Chlorophyta) do Litoral de Pernambuco**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2007. 58p.

BRAYNER, S.; PEREIRA, S. M .B.; BANDEIRA-PEDROSA, M. E. **Taxonomia e distribuição do gênero Caulerpa Lamouroux (Bryopsidales - Chlorophyta) na costa de Pernambuco e Arquipélago de Fernando de Noronha, Brasil.** Acta bot. bras. v. 22, n. 4, p 914-928. 2008.

CEPRO. Fundação Centro de Pesquisas Econômicas e Sociais do Piauí. **Macrozoneamento Costeiro do Estado do Piauí: Relatório Geoambiental e Socioeconômico.** Teresina: Ministério do Meio Ambiente. 1996. 221 p.

COPERTINO, M. S. & MAI, A. C. G. Algas. *In:* Mai, A. C. G. & LOEBMANN, D. (org.) **Guia ilustrado: Biodiversidade do litoral do Piauí**. 1ed. São Paulo: Paratodos Sorocaba. 2010. 132p.

CORDEIRO-MARINHO, M.; YAMAGUISHI-TOMITA, N.; GUIMARÃES, S. M. P. B. *Algas marinhas bentônicas. In: Fidalgo, O. Bononi, V.L.R.* **Técnicas de coleta, preservação de material botânico.** São Paulo: Instituto de Botânica, 1984. 62p.

COTO, A. C. S. P. **Biodiversidade de Clorófitas Marinhas Bentônicas do Litoral do Estado de São Paulo.** Dissertação de Mestrado, Instituto de Botânica, Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, 2007. 166p.

DANTAS, N. P. **Estudos taxonômicos dos representantes da ordem Caulerpales (Chlorophyta) da praia de Guajiru (Estado do Ceará).** Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1994. 129p.

HOEK, C. VAN DEN, MANN, D.G & JAHNS, H.M. **Algae: an introduction to phycology.** Cambridge University Press, Cambridge. 1997.

JOLY, A. B. **Flora Marinha do Litoral Norte do Estado de São Paulo e Regiões Circunvizinhas**. Separata do Boletim da Faculdade de Filosofia, ciências e Letras, USP, Botânica, 21:1-267. 1965.

NUNES, J. M. C. **Rodofíceas marinhas bentônicas do estado da Bahia, Brasil**. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo. 2005. 410p.

OLIVEIRA, E. C.; HORTA, P. A.; AMANCIO, E. E SANT'ANNA, C. L. Algas e angiospermas marinhas bênticas do litoral brasileiro: diversidade, explotação e conservação. In: **Workshop sobre Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade das zonas costeira e marinha**. Relatório Técnico. Brasília, Ministério do meio Ambiente. 1999.

PEDROCHE, F. F. Estudios filogenéticos del género *Codium* (Chlorophyta) en el Pacífico mexicano. Uso de ADNr mitocondrial – **An. Esc. Nac. Ciênc. Biol. Mex.** 47 (1): 109-123. 2001.

PEREIRA, S. M. B.; OLIVEIRA-CARVALHO, M. F.; ANGEIRAS, J. A. P.; BANDEIRA-PEDROSA, M. E.; OLIVEIRA, N. M. B.; TORRES, J.; GESTINARI, L. M.; COCENTINO, A. L. M.; SANTOS, M. D.; NASCIMENTO, P. R. F. E CAVALCANTI, D. R. Algas bentônicas do Estado de Pernambuco. Pp. 97-124. 2002. *In*: M. Tabarelli & J.M.C. Silva (eds.). **Diagnóstico da biodiversidade de Pernambuco**. Recife, Editora Massangana.

WYNNE, M.J. **A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic***:* second revision*.* Berlin: J. Cramer. 2005.

Fig. 1.1. *Acetabularia calyculus*

Fig. 1.2. *Bryopsis hypnoides*

Fig. 1.3. *Caulerpa cupressoides* var. *lycopodium*

Fig. 1.4. *Caulerpa racemosa* var. *occidentalis*

Fig. 1.5. *Caulerpa racemosa* var. *racemosa*

Fig. 1.6. *Caulerpa scalpelliformis*

Fig. 1.7. *Caulerpa sertularoides*

Fig. 1.8. *Cladophora vagabunda*

Fig. 1.9. *Codium isthmocladum*

Fig. 1.10. *Rizoclonium africanum*

Fig. 1.11. *Ulva fasciata*

Fig. 1.12. *Ulva lactuca*

2

FUNGOS DA APA DELTA DO PARNAÍBA, LITORAL PIAUIENSE

Maria Helena Alves[1]
Cristiano Coelho do Nascimento[2]
Eryka Oliveira Andrades[3]
Luzia Raquel Cardoso de Araújo[4]

[1]Bióloga, Mestre em Criptógamas - Micologia (UFPE) e Doutora em Ciências Biológicas - Botânica (USP), Brasil. Professora, UniversidadeFederal do Piauí, Brasil. e-mail: malves@ufpi.edu.br

[2]Graduando em Biologia pela UFPI. Bolsista de Iniciação Científica do PPBio. E-mail: cris_b_php@hotmail.com

[3]Bióloga pela UFPI. Mestranda em Biotecnologia pela UFPI. E-mail: erykaandrade@hotmail.com

[4]Bióloga pela UFPI. Agente Ambiental pela Prefeitura de Parnaíba. E-mail: raquelaraujojc@hotmail.com

2.1. INTRODUÇÃO

Os fungos são organismos desprovidos de pigmentos fotossintetizantes, por isso necessitam de matéria orgânica animal ou vegetal para sua nutrição, a qual se dá através da absorção de nutrientes. Todos os membros incorporados neste grupo são considerados eucarióticos e heterotróficos. São em sua maioria de habito sapróbio, simbionte ou parasita, tendo como material de reserva o glicogênio. Em ambientes tropicais, os fungos, chegam a compor 90% da biomassa viva do solo das florestas, e juntamente com as bactérias são os maiores decompositores da natureza (ALEXOPOULOS *et al*., 1996; MARGULIS & SCHWARTZ, 2001). Estima-se que existam cerca de um milhão e 500 mil espécies de fungos, entretanto, apenas 5% foram estudadas.

Diversas linhas de evidências indicam que os fungos formam um grupo de organismos bastante antigo. Berbee & Taylor (2001) estimam que os fungos possam ter divergido dos animais há cerca de 900 milhões de anos. Fungos reconhecidos como Ascomycota foram descobertos entre os fósseis das primeiras plantas terrestres do Devoniano inferior, formados há aproximadamente 400 milhões de anos (TAYLOR *et al*., 2005).

Economicamente os fungos têm sido largamente utilizados como produtores de diferentes substâncias, tais como: enzimas, antibióticos, vitaminas, aminoácidos e esteróides. As enzimas são usadas, em grande escala, na indústria de tecidos (celulases), detergentes (proteases e lipases), de alimentos (amilases, pectinases, proteases e celulases) e de couro (proteases e lipases) (BRAGA *et al*., 1999).

Os fungos, de maneira geral, sempre tiveram papel importante na biotecnologia, na bioquímica industrial e na engenharia de alimentos. A produção de substâncias por processos fermentativos, ligados à fabricação e conservação de alimentos, coloca os fungos em posição de destaque e de grande interesse econômico.

Com relação à sistemática fúngica, esta é bastante recente, pois, até 1962 estes organismos eram tratados juntamente com as plantas e até 1980 a taxonomia era baseada principalmente na análise microscópica de características morfológicas típicas, gerando esquemas de classificação, os quais são agora reconhecidos como não naturais (WEBSTER & WEBER, 2007). Atualmente, com o advento da biologia molecular, têm ocorrido relevantes modificações nos sistemas de classificação (SILVEIRA, 1995; ALEXOPOULOS, *et al*., 1996; HIBBETT, *et al.,* 2007).

Segundo Alexopoulos *et al*. (1996) são considerados fungos verdadeiros e posicionados no Reino Fungi, os organismos incluídos nos filos Chytridiomycota, Zygomycota, Ascomycota e Basidiomycota. Para os demais membros estudados dentro dos fungos, os autores dividiram em dois grupos, denominando-os de Reino Straminopila e o Reino Protista. No Reino Straminopila colocaram os “fungos” tais como os Oomycota, Hyphochytriomycota e Labyrinthulomycota juntamente com alguns grupos de algas, e no Protista, os Myxomycota, Acrasiomycota, Dictyosteliomycota e Plasmodiophoromycota. Neste estudo consideraremos os filos Ascomycota e Basidiomycota, os quais serão enfatizados e ressaltados, pois foram deles que encontramos gêneros e mesmo espécies.

O *Phylum* Ascomycota (comumente denominado de ascomicetos) é o maior e mais diverso grupo de organismos incluídos no reino Fungi, estima-se que existam aproximadamente 64.193 espécies e mais de 6.300 gêneros (KIRK *et al.*, 2008). Tradicionalmente, a característica morfológica primária que diferencia os membros de Ascomycota de todos os outros fungos são os ascos - estruturas em forma de saco, dentro da qual, ascósporos haplóides são formados, após a meiose. As formas miceliais dos ascomicetos são caracterizadas por possuírem um micélio compartimentalizado que durante o ciclo de vida, geralmente, origina uma estrutura de frutificação denominada ascoma, no entanto, os ascomicetos podem também crescer como leveduras, isto é,

formas unicelulares que se multiplicam por brotamento ou cissiparidade (ALEXOPOULOS *et al*., 1996; WEBSTER & WEBER, 2007).

Os ascomicetos exibem uma ampla variedade quanto ao hábito de vida, alguns são saprotróficos, outros necrotróficos ou parasitas biotróficos de plantas e animais, incluindo a espécie humana. Muitos ascomicetos crescem como endófitos, formando associações não parasitárias com diversos vegetais. Alguns representantes são mutualistas, como por exemplo, os liquens que englobam aproximadamente de 40% a 98% das espécies de ascomicetes descritas. Um líquen é composto de dois organismos, consistindo em um fungo (geralmente um ascomiceto) e uma alga fotossintetizante e/ou uma cianobactéria que convivem em uma relação de interdependência. Quanto ao habitat os ascomicetos são bastante diversos, estes crescem no solo, são comuns em diversas partes de vegetais superiores, e também são encontrados em ambiente marinho e de água doce (ALEXOPOULOS *et al*., 1996; WEBSTER & WEBER, 2007).

Segundo Kirk *et al*. (2008) os Ascomycota abrangem cerca de 68 ordens das quais daremos ênfase apenas a ordem Xylariales, pois apenas representantes dessa ordem foram registrados para a APA Delta do Parnaíba. Existem aproximadamente 800 espécies e mais de 40 gêneros em Xylariales, trata-se de um grupo provavelmente polifilético de ascomicetes periteciais, com ascos unitunicados, asco que apresenta apenas uma parede, estroma bem desenvolvido. As espécies dessa ordem são saprotróficas ou patógenos de plantas e estão associados especificamente com a casca e a madeira das árvores (WEBSTER & WEBER, 2007). A maioria das espécies dos seguintes gêneros, *Xylaria, Hypoxylon* e *Daldinia*, é hemi-saprotróficas ou saprotróficas, crescendo como formas lignícolas e causando podridão branca em seus substratos (RAYNER & BODDY, 1988).

Já o *Phylum* Basidiomycota, comumente denominado de basidiomicetes, representa, assim como os ascomicetos, um grupo bastante diversificado de fungos,

compreendendo mais de 30.000 espécies de ocorrência cosmopolita (WEBSTER & WEBER, 2007). Esse grupo de organismos distingue-se por possuir como estrutura característica o corpo de frutificação, carpóforo ou basidiocarpo e mais recentemente denominado de basidioma, tendo o basídio, como uma estrutura especializada na produção de esporos endógenos, chamados basidiósporos, formados como resultado da cariogamia e posterior meiose (RAVEN *et al*., 2007). Os fungos que compõem este filo são, em sua maioria, sapróbios, vivendo em troncos ou galhos de árvores, folhas, solo, fezes de herbívoros ou sobre outros fungos. Os basidiomicetes abrangem representantes bastante familiares como os citados cogumelos comestíveis e venenosos, orelhas-de-pau, fungos gelatinosos, bolotas-da-terra, estrelas-da-terra e ninhos-de-passarinho (ALEXOPOULOS *et al*., 1996).

Membros de Basidiomycota, assim como os Ascomycota, apresentam grande importância por realizarem em grande escala a decomposição de substratos vegetais, a qual se caracteriza por ser um processo fundamental de quebra da matéria orgânica incorporada pelos organismos, resultando na liberação de diversos compostos que podem ser reciclados pelos produtores nos diversos ecossistemas (RAVEN *et al*., 2007). Muitos basidiomicetes também atuam como mutualistas em associação com raízes de plantas superiores formando as micorrizas, outros, como as ferrugens e os carvões, causando doenças em vegetais, assim atuando como fitopatogênicos importantes (ALEXOPOULOS *et al.,* 1996).

Segundo a classificação de Kirk *et al.* (2008) o filo Basidiomycota é composto por 52 ordens, destas, sete foram aqui registradas para a APA Delta do Parnaíba: Agaricales, Auriculariales, Boletales, Phallales, Hymenochaetales, Polyporales e Russulales. Destas ordens relacionadas, as Agaricales e Polyporales destacam-se por serem os grupos mais representativos em diversidade de espécies para a área mencionada, merecendo assim a ênfase teórica apresentada a seguir.

Agaricales, clado euagárico (Basidiomycota, Agaricomycetidae), é a mais diversa em números de espécies dos Homobasidiomycetes sendo reconhecidas 33 famílias, 413 gêneros e aproximadamente 13.233 espécies, no entanto ainda existem dificuldades na definição das famílias (HIBBETT & THORN, 2001; BINDER & HIBBETT, 2002).

Os membros de Agaricales, coloquialmente denominados de cogumelos, são organismos cosmopolitas ocorrendo desde habitats árticos até tropicais. Por ser uma ordem composta de numerosos táxons, esta apresenta um complexo padrão de distribuição geográfica; algumas espécies são conhecidas apenas para áreas restritas, enquanto outras são largamente distribuídas em diversas áreas do globo. Mesmo dentro dos limites de uma determinada região, muitas espécies distinguem-se pela preferência por diferentes substratos. Essa grande diversidade de habitats e substratos reflete o fato dos organismos de Agaricales contemplarem representantes parasitas, sapróbios e micorrízicos (ALEXOPOULOS *et al*., 1996).

Para Hawksworth (2001) o número estimado de fungos pertencentes à Agaricales é de 140 mil espécies, no entanto, apenas 10% são conhecidas. Para o Brasil são mencionados 136 gêneros e 1011 espécies de acordo com o levantamento da produção científica referente aos anos de 1900-1991 realizado por Putzke (1994). Todavia, estes números vêm sofrendo constantes alterações com o surgimento da descrição e publicação de novas espécies. Contudo se observam que os basidiomicetes dos ecossistemas brasileiros são pobremente conhecidos, especificamente Agaricales.

Os integrantes da ordem acima citada são notórios por apresentarem basidiomas carnosos e muitos deles efêmeros. O grupo é predominantemente sapróbio ocorrendo em uma gama de habitats, que vai do ártico aos trópicos, e encontrado ocupando vários nichos ecológicos como gramado, mata, cerrado, restinga e dunas, onde podem participar de relações sapróbias, mutualistas ou parasíticas (FREITAS *et al*., 2006). Dentre os fungos, Agaricales mostram sua importância por apresentarem representantes

comestíveis, medicinais, alucinógenos, micorrízicos, sendo de grande interesse em relação a aspectos industriais, ecológicos, alimentícios e etnológicos.

Polyporales (Aphyllophorales), clado poliporóide (Basidiomycota, Agaricomycetes), é bastante extensa, possuindo cerca de 70 gêneros e mais de 600 espécies, compreendendo hymenomycetes, nos quais, com poucas exceções, o himênio não se forma na superfície de lamelas. Esse grupo inclui as orelhas-de-pau, fungos com himenóforo dentiforme, fungos coralóides e fungos com basidioma achatado ou em forma de crosta (WEBSTER & WEBER, 2007). Kirk *et al.* (2008) superestima os valores supracitados da diversidade referida para os Polyporales, considerando que esta ordem possui atualmente 13 famílias, 216 gêneros e mais de 1800 espécies.

Estes dados vêm contribuir para o maior conhecimento dos fungos da APA Delta do Parnaíba, principalmente, no que diz respeito aos macrofungos.

2.2. MATERIAL E MÉTODOS

O material foi coletado ao longo de excursões nos municípios de Parnaíba, Luís Correia e Ilha Grande do Piauí no estado do Piauí e, em áreas da Ilha do Caju e Ilha das Canárias no estado do Maranhão.

As coletas foram realizadas em junho de 2008, em época de baixa pluviosidade, até 2011, em época de alta pluviosidade, seguindo-se a metodologia usual para coleta e armazenamento de Agaricales e outros macrofungos (LARGENT *et al*., 1986). A obtenção do material foi realizada com o auxílio de canivete, onde foi necessário o máximo de cuidado para não danificar a amostra; o material foi fotografado no campo utilizando-se câmera digital, e extensivas notas foram feitas do corpo de frutificação antes da secagem. Após serem coletados, os carpóforos foram acondicionadas em sacos de elevada retenção de umidade e etiquetados com os dados sobre substrato, data, número da amostra, hábito e coletor. Posteriormente, o material foi levado ao laboratório de Botânica

do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Campus Universitário de Parnaíba – CUP/UFPI - onde foi feita a triagem.

Após este procedimento, com as características macroscópicas devidamente registradas, as amostras foram levadas à estufa a uma temperatura de aproximadamente 50°C, e dependendo do tamanho e consistência da amostra, por um tempo inferior ou superior a 24 horas. Após a secagem, o material foi armazenado e devidamente etiquetado.

Para o estudo microscópico, foram realizados cortes com diferentes orientações ao longo do carpóforo, sendo os mesmos efetuados à mão livre, utilizando-se lâmina de barbear sob microscópio estereoscópico. A análise microscópica foi realizada usando-se um microscópio Olympus BX41. Para observação das microestruturas foram utilizados, principalmente, KOH 3%, H_2SO_4 a 10% e concentrado, azul algodão e reagente de Melzer. As secções do carpóforo foram montadas após reidratação com álcool 96% e/ou KOH 3%.

A terminologia micológica empregada foi a proposta por Kirk *et. al.* (2008). Para a identificação das espécies foram utilizadas bibliografias especializadas como Alves & Cavalcanti (1996), Pegler (1983, 1986, 1987a, 1987b, 1988, 1997); Singer (1986), Teixeira (1945, 1993, 1994); Wright & Albertó (2006); Bononi (1979a, 1979b); Ryvarden & Johansen (1980); Gilbertson e Ryvarden (1986 1987); Larsen e Cobb-Poulle (1990); Ryvarden (1991); Ryvarden e Gilbertson (1993, 1994); Gugliotta & Capelari (1995); Gugliotta & Bononi (1999), dentre outras.

Após a realização de estudos necessários e identificação das espécies, a coleção original foi organizada e encontra-se no citado laboratório.

2.3. RESULTADOS E DISCUSSSÃO

Foram estudados 48 táxons, distribuídos entre os filos Ascomycota e Basidiomycota. Este último apresentou maior diversidade de táxons como mostra a Tabela 2.1, apresentando espécies mais freqüentes e abrangentes com relação ao tipo de substrato.

Segundo Bononi *et al.* (2008) no Brasil o conhecimento dos fungos se concentra em regiões onde existem Universidades e Institutos de Pesquisa com micologistas, como a Amazônia, Pernambuco, São Paulo, Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul. Assim, muitas áreas de diversos estados com rica biodiversidade permanecem inexploradas. Especialmente os estados do Piauí e Maranhão, localizados no Nordeste do país, não possuem registros concretos da diversidade de fungos, no que se referem aos macroscópicos. Portanto os resultados e as discussões que se seguem contemplam registros únicos da diversidade de ascomicetes e basidiomicetes que foram coletados em áreas da APA Delta do Parnaíba.

Os táxons de basidiomicetes propostos neste estudo estão distribuídos em seis das dezessete ordens da classe Agaricomycetes (Agaricomycotina, Basidiomycota) de acordo com a classificação proposta por Kirk *et al.* (2008), como a seguir: Agaricales, Auriculariales, Boletales, Phallales, Hymenochaetales, Polyporales e Russulales, conforme Figura 2.1.

Agaricales está representada por 24 táxons distribuídos em sete famílias: Agaricaceae, Inocybaceae, Marasmiaceae, Mycenaceae, Psathyrellaceae, Schizophyllaceae, Strophariaceae. Dentre estas se observa que as famílias Agaricaceae, Marasmiaceae e Psathyrellaceae, foram as mais freqüentes, pois conjuntamente englobaram 80% (Figura 2.2) dos táxons citados.

A família Agaricaceae é uma das mais diversas dentre os membros de Agaricales, segundo Kirk *et al*. (2008) estima-se cerca de 85 gêneros e 1340 espécies de ocorrência

cosmopolita, incluindo representantes de interesse alimentício, etnológico, industrial e ecológico. Webster & Weber (2007) destacam a grande variedade morfológica dentre os representantes da família, apontando a esporada (deposição de esporos projetados a partir de um basidioma sobre um papel de coloração diferente), trama himenoforal e superfície pileal como caracteres de elevada variação no grupo; no entanto, os autores citam trabalhos especializados que trazem evidências moleculares e que suportam a visão de que os gêneros essenciais desta família, incluindo *Agaricus* e *Lepiota*, são monofiléticos.

Tabela 2.1. Táxons de Macrofungos (Ascomycota e Basidiomycota) de áreas da APA Delta do Parnaíba. As espécies estão apresentadas hierarquicamente em Filo, Classe, Ordem e Família conforme a classificação proposta por Kirk *et al.* (2008).

TÁXONS IDENTIFICADOS	
Classe/Ordem/Família	Gênero/Espécie
BASIDIOMYCOTA	
AGARICOMYCETES	
AGARICALES	
Agaricaceae	
	Agaricus sp. *Lepiota tepeitensis* Murrill *Lepiota* sp. *Leucocoprinus birnbaumii (Corda) Singer* *Leucoprinus cepistipes* (Sowerby) Pat. *Leucocoprinus sp.*
Inocybaceae	
	Crepidotus variabilis (Persoon) P. Kummer

Marasmiaceae	
	Caripia montagnei (Berkeley) Kuntze *Gymnopus androsaceus* (Linnaeus) J.L. Mata & R.H. Petersen *Marasmius haematocephalus* (Montagne) Fries *Marasmius plicatulus* Peck. *Marasmius siccus* (Schweinitz) Fries
Mycenaceae	
	Mycena sp.
Psathyrellaceae	
	Coprinopsis nivea (Pers.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo *Coprinopsis radiata* (Bolton) Redhead, Vilgalys & Moncalvo *Panaeolus antillarum* (Fries) Dennis *Parasola plicatilis* (Curtis) Redhead, Vilgalys & Hopple *Parasola setulosa* (Berkeley & Broome) Redhead, Vilgalys & Hopple *Parasola sp.* *Psathyrella* sp. 1 *Psathyrella* sp. 2
Schizophyllaceae	
	Schizophyllum commune Fries
Strophariaceae	
	Hypholoma ericaeum (Persoon) Kühner

	Psilocybe coprophila (Bulliard) P. Kummer
AURICULARIALES	
Auriculariaceae	
	Auricularia mesenterica (Dickson) Persoon *Auricularia polytricha* (Montagne) Saccardo
BOLETALES	
Sclerodermataceae	
	Scleroderma verrucosum (Bulliard) Persoon
HYMENOCHAETALES	
Hymenochaetaceae	
	Phellinus sp.
PHALLALES	
Phallaceae	
	Clathrus chrysomycelinus Möller *Dictyophora duplicata (Bosc) E. Fisch.*
POLYPORALES	
Polyporaceae	
	Hexagonia hydnoides (Swartz: Fries) Kauffman Fidalgo *Hexagonia papyracea* Berkeley *Lentinus crinitus* (Linnaeus) Fries *Polyporus alveolaris* (DeCandolle) Bondartsev & Singer

	Polyporus badius (Persoon) Schweinitz *Polyporus tenuiculus* (P. Beauvois) Fries *Polyporus* sp. 1 *Polyporus* sp. 2 *Polyporus* sp. 3 *Pycnosporus sangüineus* (Fr.) Murr. *Trametes* sp.
Meruliaceae	
	Cymatoderma elegans Junghuhn
RUSSULALES	
Amylostereaceae	
	Artomyces pyxidatus (Persoon) Jülich
Stereaceae	
	Stereum sp.
ASCOMYCOTA	
SORDARIOMYCETES	
XYLARIALES	
Diatrypaceae	
	Peroneutypa comosa (Speg.) Carmarán & A.I. Romero
Xylariaceae	
	Daldinia concentrica (Bolton) Ces.& De Not.

	Xylaria polymorpha (Persoon)Greville *Xylaria* sp.

Dentre os táxons de Agaricaceae (Tabela 2.1) registrados descam-se *Leucocoprinus birnbaumii, L. cepistipes* e *Lepiota tepeitensis*, estas espécies são caracterizadas por possuírem corpos de frutificação frágeis e escamosos, crescendo em solo arenoso (terrícolas) úmido e/ou solo humoso (humícola) (Tabela 2.2). *Leucocoprinus birnbaumii* (Figura 2.3A) é comum nas regiões tropicais e subtropicais, sendo bastante conhecido por possuir um corpo de frutificação veneno, o qual ao ser ingerido provoca sérios problemas estomacais (HALL *et al*., 2003). Rother & Silveira (2008) descreveram *Leucocoprinus birnbaumii* como um cogumelo de coloração amarelada e margem plicada, reconhecendo registros do mesmo para região Sul e Sudeste do Brasil, portanto, a ocorrência dessa espécie para a região deltaica nordestina desponta como um primeiro registro do fungo para o Nordeste brasileiro.

Apesar de muitos taxonomistas ainda considerarem *Marasmius* Fr. e outros gêneros relacionados como pertencentes à família Tricholomataceae Roze, em classificações mais recentes, como a proposta por Kirk *et al.* (2008), esses táxons estão incluídos na família Marasmiaceae Roze ex Kühner a qual possui em média 54 gêneros e 1590 espécies descritas. Esta família mostrou-se bastante representativa na APA Delta do Parnaíba, possuindo representantes de ampla distribuição e elevada freqüência. O gênero *Marasmius*, representado por *M. haematocephalus* (Figura 2.3B), *M. siccus* (Figura 2.3C) e *M. plicatulus* (Tabela 2.1), constitui um grupo numeroso com cerca de 500 espécies descritas de ocorrência cosmopolita (KIRK *et al.* 2008).

De acordo com Singer (1986) os fungos que pertencem ao referido gênero ocorrem mais freqüentemente sobre a madeira ou folhas mortas ou vivas, mais raramente entre musgos ou gramíneas no solo. Algumas espécies formam endomicorrizas, outras são

sapróbias ou parasitas. Assim como proposto por Singer, as espécies de *Marasmius* supracitadas foram predominantemente encontradas nos mesmos substratos citados pelo autor, entretanto *Marasmius haematocephalus* foi registrado crescendo também sobre fezes de herbívoros (Tabela 2.2).

Psathyrellaceae que segundo Kirk *et al.* (2008) constitui-se de 12 gêneros e 746 espécies, aparece como a família mais bem representada na área de estudo, englobando 34% dos táxons citados para Agaricales (Figura 2.2). Esses táxons podem ser classificados quanto ao substrato em coprófilos facultativos, pois se desenvolvem tanto em fezes quanto em outros tipos de substratos; *Panaeolus antillarum* (Figura 2.3D), por exemplo, foi encontrado crescendo em solo humoso e também sobre fezes de herbívoros, concordando com Alves & Cavalcanti (1996) que também estudaram o táxon neste último substrato. Os demais representantes, *Parasola plicatilis* (Figura 2.3E)*, Coprinopsis radiata* (Figura 2.4A)*, Parasola setulosa* (Figura 2.4B)*, Coprinopsis nívea* (Figura 2.4C)*, Parasola* sp. (Figura 2.4D), *Psathyrella* sp.1 e *Psathyrella* sp. 2, foram encontrados exclusivamente crescendo sobre esterco de animais herbívoros. Alves e Cavalcanti (1996) citam *Parasola plicatilis* como *Coprinus plicatilis* (sinonímia) em fezes de herbívoros, Rosa & Capelari (2009) e Valenzuela *et al*. (2004) também descreveram *Parasola plicatilis*, no entanto, estes autores encontraram a espécie crescendo sobre a madeira, evidenciando o amplo espectro de substratos que esse táxon pode se desenvolver. Já *Coprinopsis nivea* foi citada por Azan (2003) como tendo modo de vida sapróbio, crescendo predominantemente em esterco, corroborando com este estudo.

As famílias Inocybaceae, Mycenaceae, Schizophyllaceae e Strophariaceae, contribuíram com apenas 20% do total de táxons descritos para a ordem (Figura 2.2). Apesar de menos representativas para região deltaica do Nordeste brasileiro, essas famílias contaram com espécies taxonomicamente importantes. *Psilocybe coprophila* (Strophariaceae) (Figura 2.5A), por exemplo, coletado na Ilhas das Canárias/MA, foi

também registrado para o estado de São Paulo por Guzmán (1983); este autor argumentou que essa espécie não apresenta propriedades alucinógenas (propriedade comum em espécies do gênero *Psilocybe*), no entanto é provável que contenha pequenas quantidades de psilocibina (um alcalóide do grupo indólico e o principal componente psicoativo encontrado nos cogumelos do gênero *Psilocybe*). *Mycena* sp. (Figura 2.5C), *Crepidotus variabilis* (Persoon) P. Kummer (Figura 2.5E) e *Schizophyllum commune* Fries caracterizaram-se por serem espécies decompositoras freqüentes, todas de hábito lignícola (Tabela 2.2).

Os Polyporales representam a segunda ordem com o maior número de espécies dentre os basidiomicetes descritos para a APA Delta do Parnaíba, sendo suplantados apenas pela ordem Agaricales que possui uma representatividade em espécies de 56% (Figura 2.1). Como mostrado na Tabela 2.1, os fungos poliporóides descritos estão agrupados quase exclusivamente na família Polyporaceae, apenas a espécie *Cymatoderma elegans* Junghuhn (Figura 2.5D) foi descrita para a família Meruliaceae. Polyporaceae destaca-se por ser a maior e mais diversa família dentro da ordem, possuindo mais de 700 espécies que apresentam grande variação em termos de morfologia externa e microestruturas (ALEXOPOULOS *et al.*, 1996)

As espécies pertencentes à Polyporaceae encontradas com maior freqüência foram *Hexagonia hydnoides* (Figura 2.5B), *Pycnosporus sanguineus* e *Lentinus crinitus* (Figura 2.6A) corroborando com os estudos de Campos *et al*. (2005), Oliveira *et al.* (2005) e Silva & Gibertoni (2006), os quais registraram essas espécies como fungos lignícolas de ampla distribuição, sendo importantes agentes na decomposição de substratos vegetais. O gênero *Polyporus* P. Micheli ex Adans. apresentou a maior diversidade de espécies para a já referida família, este gênero é compostos por espécies amplamente distribuídas, com a maioria delas apresentando hábito exclusivamente lignícola. *Polyporus badius* (Persoon) Schweinitz (Figura 2.6B) foi a espécie mais freqüentemente coletada para o

gênero, constituindo-se de um fungo de estipe profundamente negro e superfície pileal de coloração marrom avermelhada, com carpóforo crescendo em pequenos grupos ou solitariamente.

Tabela 2.2. Macrofungos coletados no APA Delta do Parnaíba e seus respectivos habitats (substratos); + para a presença no citado substrato.

Táxon	Habitats					
	Solo	Folha	Galho	Tronco	Húmus	Fezes
Agaricus sp.	+					
Artomyces pyxidatus	+					
Auricularia mesenterica				+		
Auricularia pilytricha			+			
Caripia montagnei			+			
Clathrus chrysomycelinus	+				+	
Coprinopsis nivea						+
Coprinopsis radiata						+
Crepidotus variabilis			+			
Cymatoderma elegans			+			
Daldinia concentrica				+		
Dictyophora duplicata					+	
Gymnopus androsaceus		+				
Hexagonia hydnoides				+		
Hexagonia papyracea				+		
Hypholoma ericaeum	+					
Lentinus crinitus			+			
Lepiota tepeitensis	+					
Lepiota sp.	+					
Leucocoprinus birnbaumii	+				+	
Leucoprinus cepistipes	+					
Leucocoprinus sp.				+		
Marasmius haematocephalus			+			+
Marasmius plicatulus		+				
Marasmius siccus		+				
Mycena sp.			+			
Panaeolus antillarum					+	+
Parasola plicatilis						+
Parasola setulosa						+
Parasola sp.						+
Peroneutypa comosa			+			
Psathyrella sp. 1						+
Psathyrella sp. 2						+
Phellinus sp.				+		
Polyporus alveolaris				+		
Polyporus badius				+		
Polyporus tenuiculus			+			
Polyporus sp. 1			+			
Polyporus sp. 2			+			
Polyporus sp. 3			+			
Psilocybe coprophila						+
Pycnosporus sanguineus				+		
Schizophyllum commune			+			
Scleroderma verrucosum					+	
Stereum sp.				+		
Trametes sp.			+			
Xylaria polymorpha			+			
Xylaria sp.			+			
Total	**8**	**3**	**16**	**10**	**5**	**10**

Em analogia a ordem Agaricales e Polyporales, as demais ordens de Agaricomycetes relacionadas na Tabela 2.1 (Auriculariales, Boletales, Hymenochaetales, Phallales, Russulales) apresentaram menor diversidade em espécies, perfazendo juntas apenas 18% dos táxons aqui registrados para os basidiomicetes; no entanto, várias espécies incluídas nessas ordens apresentam elevada importância ecológica e taxonômica, sendo dignas de nota a seguir.

Clathrus chrysomycelinus Möller (Figura 2.6C) e *Dictyophora duplicata* (Bosc) E. Fisch. (Figura 2.6D), ambas pertencentes à família Phallaceae (Phallales), são duas espécies decompositoras importantes, encontradas crescendo principalmente em solo humoso (Tabela 2.2); um aspecto característico e interessante é que ambas as espécies apresentam massas de esporos que exalam um forte odor que atrai moscas e outros insetos, os quais ajudam na dispersão dos esporos.

Auricularia Bull. Ex Juss. (Auriculariaceae, Auriculariales) contou com duas espécies de grande destaque dentro do gênero. *A. mesentérica* (Dickson) Persoon, coletada na Ilha do Caju, é uma espécie lignícola comum, cuja ação decompositora está associada com apodrecimento da madeira, podendo ter uma ação fracamente patogênica (WEBSTER & WEBER, 2007). Já *A. polytricha* (Figura 6E) (Montagne) Saccardo, por apresentar textura macia e elevado valor nutritivo é a principal espécie de *Auricularia* cultivada para fins alimentares, possuindo juntamente com outros representantes do gênero, os registros históricos mais antigos do cultivo de fungos para alimentação (CHANG & MILES, 2004). *Artomyces pyxidatus* (Persoon) Jülich (Amylostereaceae, Russulales), também conhecida como *Clavicorona pyxidata* (Persoon) Doty (sinonímia), é uma espécie comestível de acordo com o levantamento de Corner (1967), sendo esta um registro único para Ilha do Caju.

Apesar de ser o maior grupo em diversidade de espécies dentro do reino Fungi, poucos representantes de Ascomycota foram registrados para APA Delta do Parnaíba.

Todas as espécies aqui descritas para o grupo estão distribuídas dentro de duas famílias da ordem Xylariales (Tabela 2.1). A família Diatrypaceae contemplou apenas a espécie *Peroneutypa comosa* (Speg.) Carmarán & A.I. Romero, a qual se caracteriza por ser uma espécie subtropical que se desenvolve em grandes populações sobre troncos caídos, onde realiza a decomposição (WRIGHT & ALBERTÓ, 2006).

A família Xylariaceae foi representada por três espécies distribuídas em dois gêneros (*Daldinia* e *Xylaria*). O gênero *Daldinia* possui aproximadamente de 13 espécies de distribuição global (JU *et al*., 1997), com algumas espécies crescendo estritamente em determinadas regiões geográficas. A espécie *Daldinia concentrica* (Bolton) Ces.& De Not., aqui registrada, é a representante mais conhecida do gênero, possuindo um padrão concêntrico do estroma e um hábito predominantemente saprotrófico.

O gênero *Xylaria* é bastante diverso, segundo Whalley (1987) existem mais de 100 espécies dentro do gênero, das quais a maioria é lignícola, no entanto, algumas são endofíticas e outras crescem sobre frutas caídas. *Xylaria polymorpha* (Persoon) Greville é a espécie mais conhecida do gênero, sendo aqui registrada para APA Delta do Parnaíba como uma espécie lignícola de importante função decompositora.

Todas as espécies aqui registradas foram descritas como primeira ocorrência para os estados do Piauí e Maranhão. Estes dados são pioneiros, pois até o presente momento, não existia estudos significativos sobre os fungos verdadeiros para o Piauí e Maranhão.

2.4. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos são de enorme relevância, pois as informações contidas na literatura sobre a diversidade fúngica da APA Delta do Parnaíba são inexistentes. Com isso o estudo estará contribuindo para o conhecimento da diversidade fúngica da região e para o enriquecimento da literatura da comunidade cientifica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXOPOULOS, C.J.; MIMS, C.W.; BLACKWELL, M. **Introductory mycology.** 4 th ed. New York: John Willey & Sons, Inc., 1996. 869p.

ALVES, M.A. & CAVALCANTI, M.A.Q. Coprinaceae em el Campus de la Universidad Federal de Pernambuco (Recife. PE, Brasil). **Boletin Micológico**, v.11, n.1-2, p.33-40, 1996.

AZAN, M.E. **Hongos Macroscópicos de la Clase Basidiomycetes en el Centro de Investigación Allpahuayo, Loreto-Perú.** Loreto: Universidad nacional de la amazonia peruana, 2003. 41p.

BERBEE, M. L. & TAYLOR, J.W. Fungal molecular evolution: gene trees and geologic time. In: **The Mycota VIIB: Systematics and Evolution**, ed. D. J. McLaughlin, E.G. McLaughlin & P. A. Lemke. Berlin: Springer-Verlag, p. 229-245. 2001.

BINDER, M. & HIBBETT, D. S. Higher-level phylogenetic relationships of Homobasidiomycetes (mushroom-forming fungi) inferred from four rDNA regions. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 22, p. 76-90, 2002.

BONONI, V. L. Basidiomicetos do Parque Estadual da Ilha do Cardoso: II. Hymenochaetaceae. **Rickia**, São Paulo, v. 8, n. 85-99. 1979a.

BONONI, V. L. Basidiomicetos do Parque Estadual da Ilha do Cardoso: III. Espécies clavarióides, teleforóides e estereóides. **Rickia**, São Paulo, v. 8, p. 105-121. 1979b.

BONONI, V. L. R.; OLIVEIRA, A. K. M.; QUEVEDO, J. R.; GUGLIOTA, A. M.. Fungos macroscópicos do Pantanal do Rio Negro, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Hoehnea** (São Paulo), v. 35(4), p. 489-511, 2008.

BRAGA, G.U.L.; DESTÉFANO, R.H.R..; MESSIAS, C.L. Protease production during growth and autolysis of submerged *Metarhizium anisopliae* cultures. **Revista de Microbiologia**, v. 30, n. 2, p. 107-113, 1999.

CAMPOS, E.L.; SOTÃO, H.M.; CAVALCANTI, M.A.Q.; LUZ, A.B. **Basidiomycetes de Manguezais da APA de Alagoas-Maiandeua, Pará, Brasil**. Bol. Mus. Pará. Emílio Goeldi, sér. Ciências Naturais, Belém, v.1, n.1, p.141-146, jan - abr. 2005.

CHANG, S. T. & MILES, P.G. **Mushrooms: Cultivation,Nutritional Value, Medicinal Effect and Environmental Impact**. 2. ed.. Boca Raton: CRC Press. 2004. 451p.

CORNER, E. J. H. **Clavaria and allied genera**. Reimpresión de La ed. 1950 de Oxford University Press, 1967. 740p.

FREITAS, M. C.; TESSAROLO, G.; SANTOS, S. X. Diversidade de fungos macroscópicos da "reserva ecológica" do campus da UEG, Anápolis, Goiás - I: agaricales. *In*: IV SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS,

2006, ANÁPOLIS. **Resumos**. Anápolis: Universidade Estadual de Goiás – UEG, p. 274-279, 2006.

GILBERTSON, R. L. & RYVARDEN, L. **North American Polypores**. Oslo: Fungiflora. v. 1, 1986. 433p.

GILBERTSON, R. L.& RYVARDEN, L. **North American Polypores**. Oslo: Fungiflora. v. 2, 1987. 447p.

GUGLIOTTA, A. M. & CAPELARI, M. Polyporaceae from Ilha do Cardoso, SP, Brazil. **Mycotaxon**, Ithaca, v. 56, p. 107-113. 1995.

GUGLIOTTA, A. M. & BONONI, V. L. R. Polyporaceae do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, São Paulo, Brasil. **Bol. Inst. Bot**., São Paulo, v. 12, p. 1-112. 1999.

GUZMÁN, G. The genus *Psilocybe.* A systematic revision of the known species including the history, distribution and chemistry of the hallucinogenic species. **Beiheft zur Nova Hedwigia**. 74: 1-439. 1983.

HALL, I.R, *et al*. **Edible and poisonous mushrooms of the world**. Portland, USA: Timber Press, 2003. 371p.

HAWKSWORTH, D. L. The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate revisited. **Mycological Research**, 105, p. 1422-1432. 2001.

HIBBETT, D. S. & THORN, R. G. Basidiomycota. Homobasidiomycetes. *In*: **The Mycota VIIB: Systematics and Evolution**. ed. D. J. McLaughlin, E.G. McLaughlin & P. A. Lemke. Berlin: Springer-Verlag. p. 121-68. 2001.

HIBBETT, D. S.; BINDER, M.; BISCHOFF, J. F.; BLACKWELL, M.; CANNON, P. F. et al. A higher-level phylogenetic classification of the Fungi. **Mycological Research**, v. 111, n. 5, p. 509-47, 2007.

JU, Y.M.; ROGERS, J.D.; SAN MARTIN, F. A revision of the genus Daldinia. **Mycotaxon**, v. 61, p. 243-293. 1997.

KIRK, P. M.; CANNON, P. F; DAVID, J.C.; STALPERS, J. A. **Ainsworth & Bisby's dictionary of fungi**. 10. ed. Wallingford: CABI Publishing. 2008. 771p.

LARGENT, D. L; JOHNSON, D.; WATLING, R. **How to identify mushrooms to genus III: microscopic features**. Califórnia: Mad River Press. 1986. 273p.

LARSEN, M.; COBB-POULE, L. A. ***Phellinus* (Hymenochaetaceae). A Survey of the World Taxa.** Oslo: Fungiflora, 1990. 206 p.

MARGULIS, L. & SCHWARTZ, K. V. **Cinco Reinos – um guia ilustrado dos filos da vida na terra**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 497p.

OLIVEIRA, R. A. A.; QUEIROZ, A. R.; ALVES, H. A. Estudo da Micota (ascomycota e basidiomycota) da Fazenda Experimental Vale do Acaraú, Sobral-CE. **Anais do VII**

Encontro de iniciação científica da Universidade Estadual Vale do Acaraú, 2005. p. 52.

PEGLER, D.N. Agaric flora of the Lesser Antilles. **Kew Bulletin**, Additional Series IX. p. 1-668. 1983.

PEGLER, D.N. **Agaric Flora of Sri Lanka**. London: Her Majesty's Stationery Office. 1986. 519 p.

PEGLER, D.N. A revision of the Agaricales of Cuba 1. Species described by Berkeley & Curtis. **Kew Bulletin** 42: 501-585. 1987a.

PEGLER, D.N. A revision of the Agaricales of Cuba 2. Species described by Earle and Murrill. **Kew Bulletin** 42: 855-888. 1987b.

PEGLER, D.N.. A revision of the Agaricales of Cuba 3. Keys to families, genera and species. **Kew Bulletin** 43: 53-75. 1988.

PEGLER, D.N. **The agarics of São Paulo, Brazil**. London: Royal Botanic Gardens, Kew. 1997. 68p.

PUTZKE, J. **Lista dos fungos Agaricales (Hymenomycetes, Basidiomycotina) referidos para o Brasil.** Carderno de Pesquisa. Sér. Bot./Universidade de Santa Cruz do sul, 6(2): 186 p. 1994.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHON, S. E. **Biologia Vegetal**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. 830p.

RAYNER, A. D. M. & BODDY, L. **Fungal Decomposition of Wood. Its Biology and Ecology**. Chichester, UK: John Wiley. 1988. 587p.

ROSA, L. H.; CAPELARI, M. Agaricales fungi from Atlantic rain forest fragments in Minas Gerais, Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 40, p. 846-851, 2009.

ROTHER, M. S. & SILVEIRA, R. M. B. Família Agaricaceae (Agaricales, Basidiomycota) no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 6, p. 259-268, 2008.

RYVARDEN, L. & JOHANSEN, I. **A Preliminary flora of East Africa**. Oslo: Fungiflora, 1980. 636p.

RYVARDEN, L**. Genera of polypores. Nomenclature and Taxonomy**. Oslo: Fungiflora, 1991. 363p.

RYVARDEN, L & GILBERTSON, R. L. **European Polypores**. Oslo: Fungiflora,v. 1. 1993. 387p.

RYVARDEN, L & GILBERTSON, R. L. **European Polypores**. Oslo: Fungiflora.v. 2. 1994. 355 p.

SILVEIRA, V. D. **Micologia.** 5 ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural, 1995. 336 p.

SILVA,G. T. & GIBERTONI, T. B. Aphyllophorales (Basidiomycota) em áreas urbanas da Região Metropolitana do Recife, PE, Brasil**. Hoehnea** 33(4): 533-543, 2006.

SINGER, R. **The Agaricales in modern taxonomy**. 4. ed. New York. J. Cramer. 1986. 981p.

TAYLOR, T. N.; HASS, H.; KERP, H.; KRINGS, M.; HANLIN, R. T. Perithecial ascomycetes from the 400 million year old Rhynie chert: an example of ancestral polymorphism. **Mycologia**, 97, 269-285. 2005.

TEIXEIRA, A. R. Himenomicetos brasileiros. Auriculariales e Dacrymycetales. **Bragantia**, Campinas, v. 5, p. 153-186. 1945.

TEIXEIRA, A. R. Chave para identificação dos gêneros de Polyporaceae com base na morfologia do basidiocarpo. **Bol. Inst. Bot.** São Paulo, v. 8, p. 1-53. 1993.

TEIXEIRA, A. R. Genera of Polyporaceae: an objective approach. Itu. **Boletim da Chácara Botânica de Itu**, v. 1, p. 1-91. 1994.

VALENZUELA, V. H.; HERRERA, T.; PÉREZ-SILVA, E. Contribución al conocimiento de los macromicetos de la “Reserva Ecológica del Pedregal de San Angel” D.F., México. **Revista Mexicana de Micologia,** Xalapa, México, n. 18, p. 61-68, 2004.

WHALLEY, A. J. S. Xylaria inhabiting fallen fruits. **Agarica**, v. 8, p. 68-72. 1987.

WEBSTER, J. & WEBER, R. **Introduction to fungi**. 3.ed. Cambridge, UK; New York: Cambridge University Press, 2007. 841p.

WRIGHT, J. E. & ALBERTÓ, E. **Hongos de la región pampeana: volumen 2: hongos sin laminillas**. 1. ed. Buenos Aires: L.O.L.A., 2006. 412p.

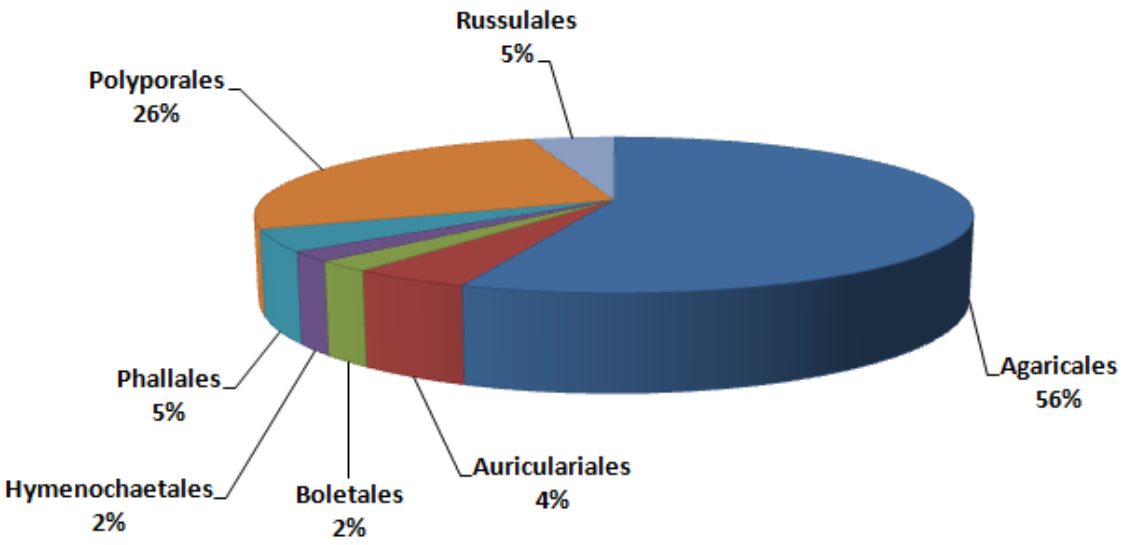


Figura 2.1. Representação das Ordens do Filo Basidiomycota registradas para o APA Delta do Parnaíba, Nordeste brasileiro.

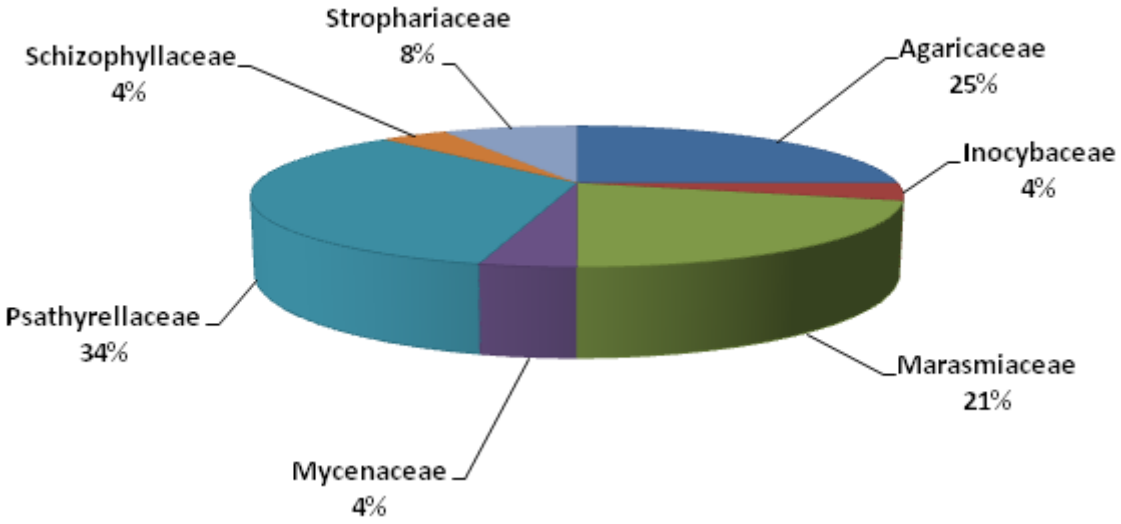


Figura 2.2. Representação das famílias da ordem Agaricales registradas para o APA Delta do Parnaíba, Nordeste brasileiro.

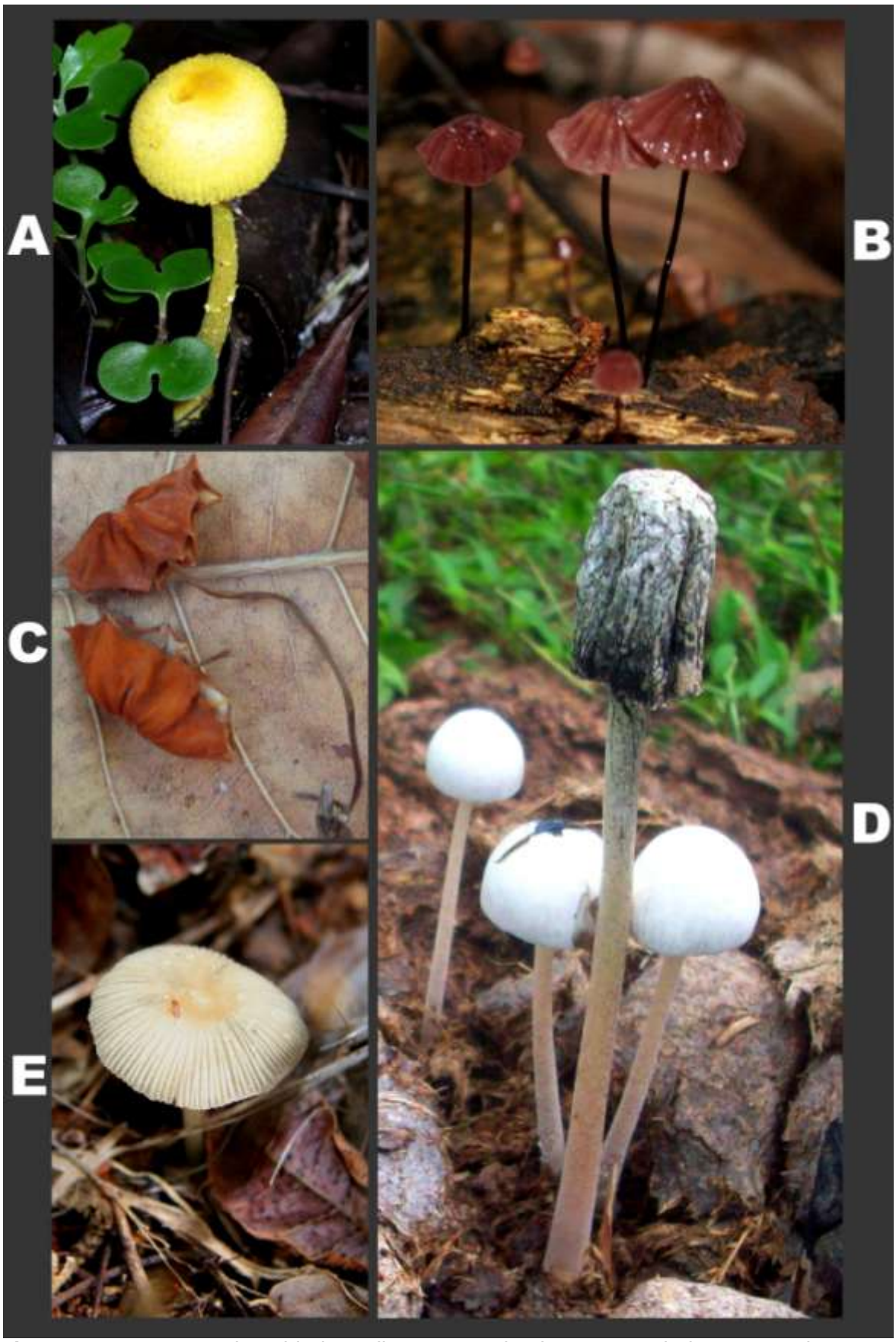


Figura 2.3. A- *Leucoprinus birnbaumii*; B-*Marasmius haematocephalus;* C- *M. siccus*; D-*Panaeolus antillarium*; E- *Parasola plicatilis*. Foto: 3A (Luzia Raquel de Araújo); 3B, D e E (Maria Helena Alves) e 3C (Cristiano Nascimento).

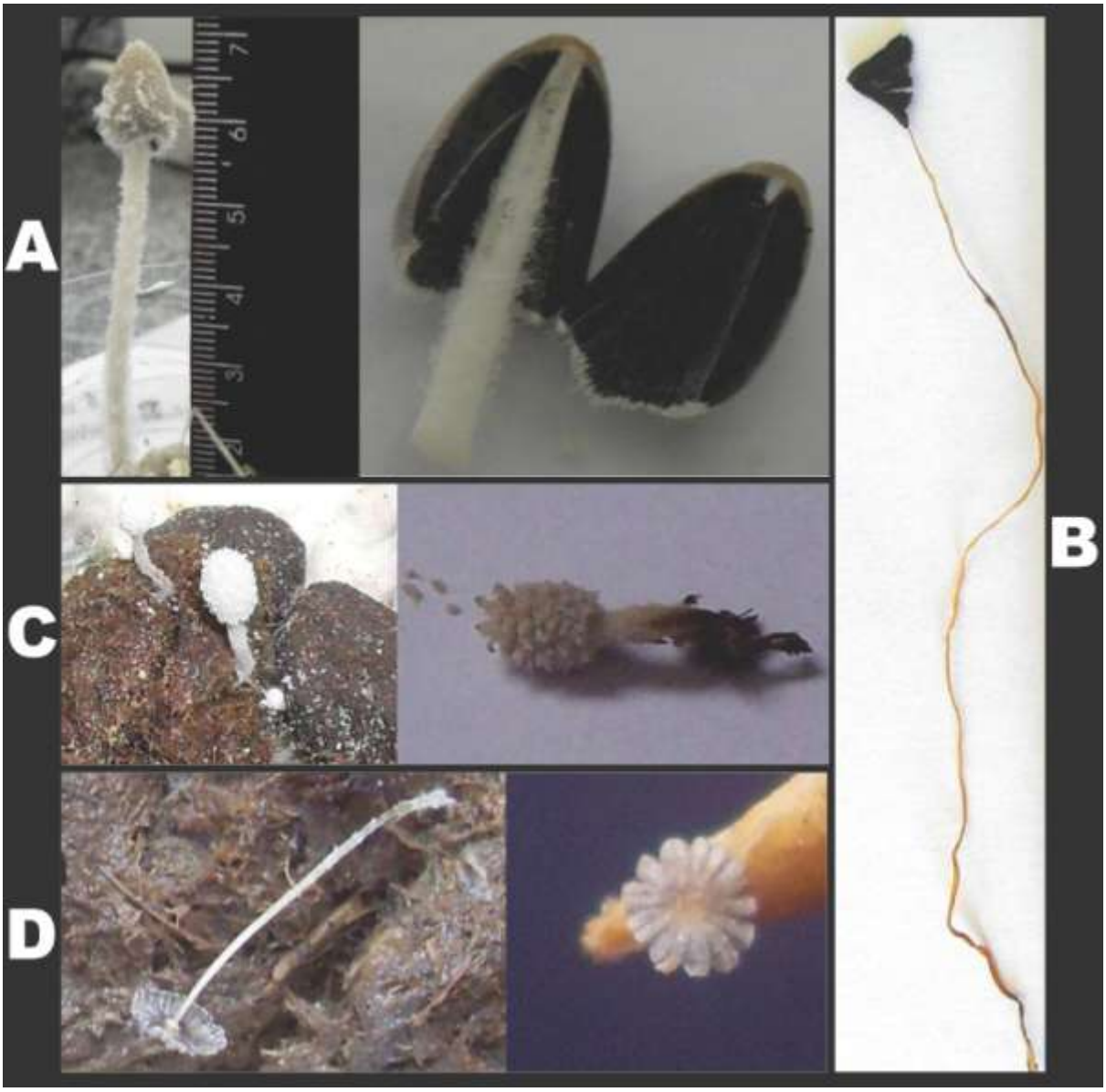


Figura 2.4. A- *Coprinopsis radiata*; B- *Parasola setulosa;* C- *Coprinopsis nívea*; D- *Parasola* sp. Fotos: Luzia Raquel Araújo.

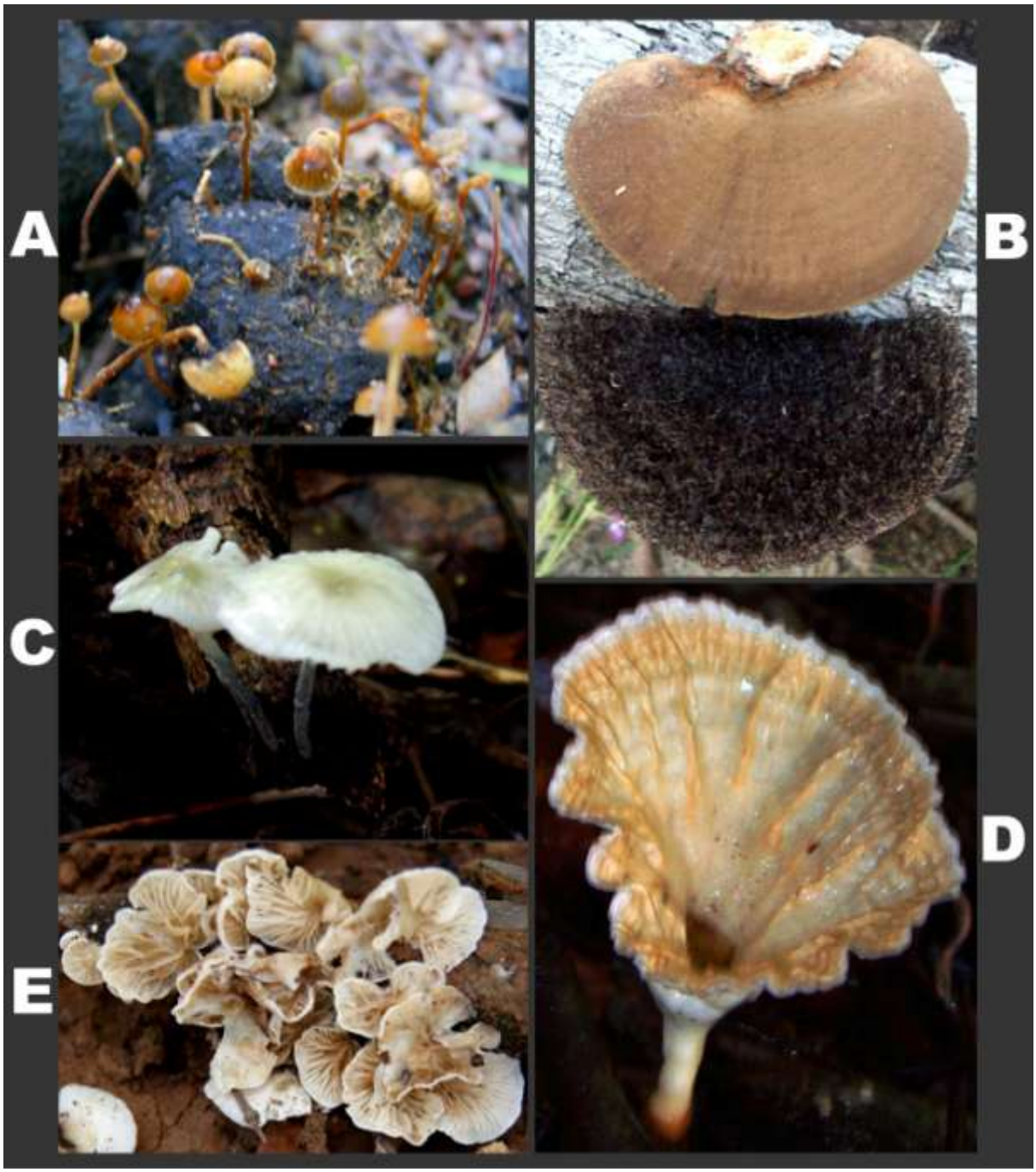


Figura 2.5. A- *Psilocybe coprophila*; B- *Hexagonia hydnoides;* C- *Mycena* sp.; D- *Cymatoderma elegans*; E- *Crepidotus variabilis*. Foto: 5A e 5E (Maria Helena Alves); 5B (Cristiano Nascimento) e 5C e 5D (Luzia Raquel Araújo).

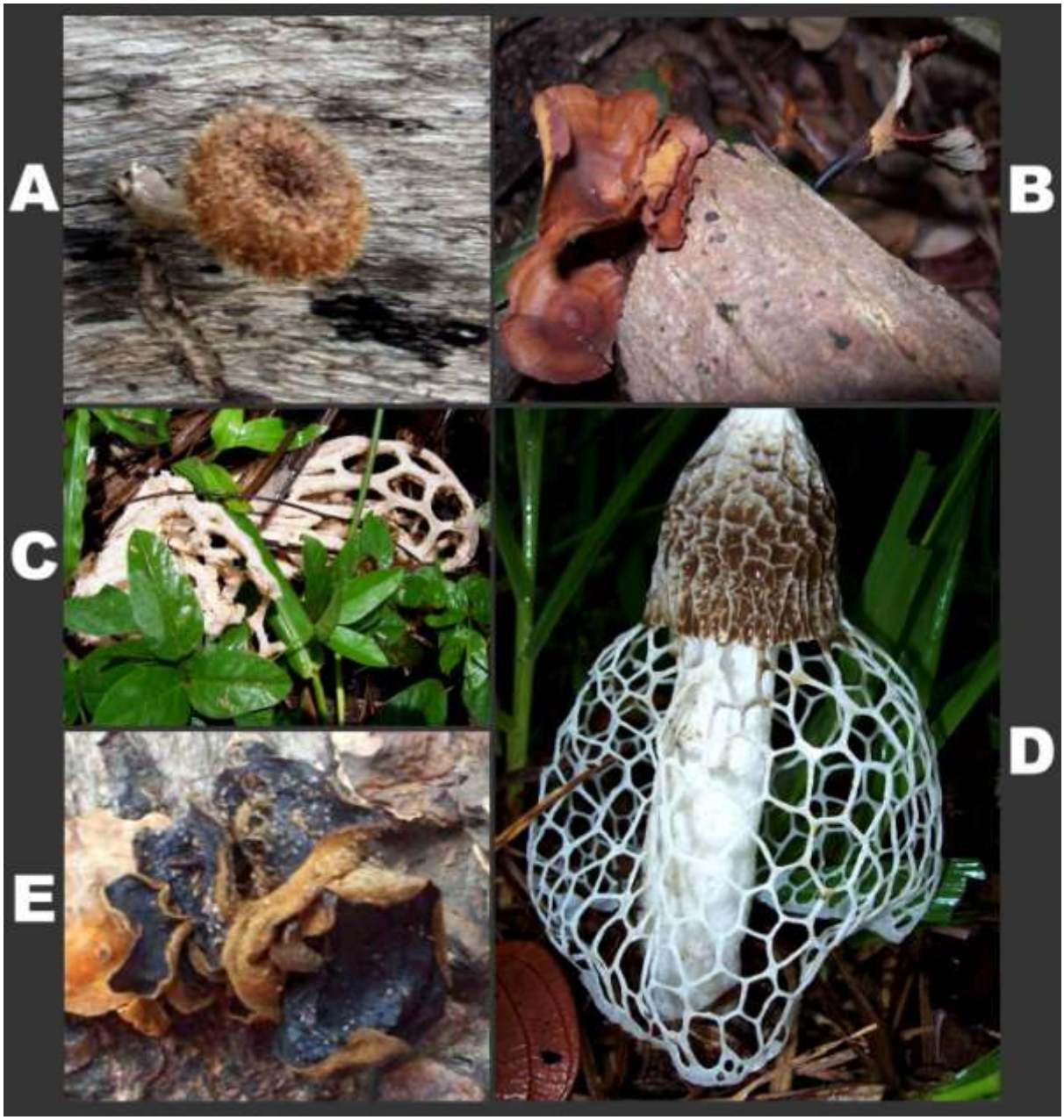


Figura 2.6. A- *Lentinus crinitus*; B- *Polyporus badius;* C- *Clathrus chrysomycelinus*; D- *Dictyophora duplicata*; E- *Auricularia polytricha*. Foto: 6A e 6E (Cristiano Nascimento) e 6B,C e D (Luzia Raquel Araújo).

DIVERSIDADE DE FANERÓGAMAS DO DELTA DO PARNAÍBA – LITORAL PIAUIENSE

IVANILZA MOREIRA DE ANDRADE[1]
MARIA FRANCILENE SOUSA SILVA[2]
SIMON JOSEPH MAYO[3]
ANDREZA GOMES DA SILVA[4]
ANA PAULA MIRANDA DA SILVA[5]
GRACIARA SOUSA BRAZ[6]
HILDA CRISTINA E. NASCIMENTO[7]
LISBÂNIA MARIA DE BRITO MELO[8]
MARIA DA CONCEIÇÃO A. DA COSTA[9]
MARIA GRACELIA PAIVA NASCIMENTO[10]
RENATA BRITO DOS REIS[11]
ROMUEL LIMA DOS SANTOS[12]

[1]Doutora em Botânica pela Universidade Estadual de Feira de Santana. Professora da Universidade Federal do Piauí, Brasil. e-mail: ivanilzaandrade@hotmail.com
[2]Bióloga (UFPI), Especializaçao em Gestão Ambiental e Ecoturismo (FAM), Brasil. Bióloga, AGESPISA, Brasil. e-mail: lenolysilva@hotmail.com
[3]Doutor (Ph.D. in Botany) da University Of Reading, Pesquisador Associado Honorário do Herbarium, Royal Botanic Gardens Kew, Reino Unido. e-mail: simonjosephmayo@hotmail.co.uk
[4]Bióloga (UFPI), Professora da Unidade Escolar Raimundo Francisco Gomes, Brasil. e-mail: andrezagomesdasilva@gmail.com
[5]Bióloga (UFPI), e-mail: apmsbio@gmail.com
[6]Bióloga (UFPI) e-mail: graciara_braz@hotmail.com
[7]Bióloga (UFPI), e-mail: hildacristina26@hotmail.com
[8]Bióloga (UFPI), e-mail: lmbmelo@hotmail.com
[9]Bióloga (UFPI), Especializaçao em Gestão Ambiental e Ecoturismo (FAM), Brasil. e-mail: conceicaoalves28@hotmail.com
[10]Bióloga (UFPI) Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente (UFPI), Brasil. e-mail: grace.lia@hotmail.com
[11]Bióloga (UFPI), Especialização em Docência do Ensino Superior (FAM), Brasil. e-mail: renata_britoreis@hotmail.com
[12] Graduando em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Piauí e-mail: romuelphb@hotmail.com

3.1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui mais de 56 mil espécies de plantas, aproximadamente 19% da flora mundial. Embora considerada a mais rica do mundo, o conhecimento sobre a flora brasileira ainda é incompleto e a elevada taxa de desmatamento ocorrente nos ecossistemas brasileiros coloca em risco esta diversidade biológica, tornando urgente o conhecimento e proteção da mesma (GIULIETTI *et al*., 2005).

No Nordeste brasileiro, ao longo das últimas cinco décadas, diversos pesquisadores de várias instituições de ensino e pesquisa, em diferentes estados e diferentes formações vegetais, tem realizado levantamentos florísticos com vários objetivos, mas, principalmente com o de conhecer a fitodiversidade da região, possibilitando, assim, elaborar estratégias de conservação e uso sustentável da mesma.

Especificamente no estado do Piauí, os estudos com objetivos de caracterizar a diversidade florística e verificar aspectos ecológicos da vegetação foram realizados em diferentes formações vegetais, como na caatinga (LEMOS & RODAL, 2002; MENDES, 2003; LEMOS, 2004), no carrasco (CHAVES, 2005), no cerrado (CASTRO *et al.*, 1998; OLIVEIRA, 2004) e ainda em áreas de transição entre caatinga e carrasco (OLIVEIRA *et al.*, 1997) e áreas com caatinga, carrasco e cerrado (FARIAS & CASTRO, 2004). Todos estes estudos foram realizados em áreas do Centro-Sul e Centro Norte do Piauí. Para o litoral do Estado, entretanto, estudos com este perfil ainda são incipientes, podendo ser citado o estudo de Cavalcanti (2000) que realizou o diagnóstico sobre os impactos e condições da costa piauiense, citando caracteres da paisagem e listando elementos componentes da vegetação característica, e o estudo fitossociológico realizado em quatro áreas de vegetação de restinga nos municípios do litoral piauiense por Santos Filho (2009).

Com o propósito de amenizar o desconhecimento da fitodiversidade no Norte do Piauí, especificamente no trecho que abrange a área do Delta do Parnaíba,

pesquisadores da Universidade Federal do Piauí/*Campus* Parnaíba estão realizando o levantamento da flora na região.

Neste capítulo, são apresentados dados parciais da composição florística das fanerógamas do trecho piauiense do Delta do Parnaíba, bem como comentários gerais sobre táxons presentes na área (famílias mais representativas, espécies conspícuas, forma de vida predominante, potencial uso na região, distribuição geográfica, etc.).

3.2. MATERIAL E MÉTODOS

3.2.1. Caracterização da área de estudo

No Nordeste, quase a totalidade do Piauí e a metade do Maranhão formam um conjunto independente denominado “Meio-Norte” ou “ Nordeste Ocidental”, marcado ecologicamente por uma zona de transição entre o domínio amazônico e o semi-árido nordestino (EMPERAIRE, 1989). O estado do Piauí encontra-se na parte Ocidental deste conjunto, ocupando quase totalmente a margem direita da bacia do rio Parnaíba (FERNANDES, 1982).

O litoral do Piauí apresenta a menor extensão dentre os estados litorâneos (66 km), está constituído por quatro municípios (Parnaíba, Ilha Grande, Luis Correia e Cajueiro da Praia) e integralmente situa-se na Área de Proteção Ambiental do Delta do Parnaíba.

No litoral piauiense o clima, segundo a classificação de Koppen, é do tipo tropical quente e úmido (Aw’), com alto índice de pluviosidade devido a influência da massa Equatorial Atlântica durante os meses de janeiro a junho. Geologicamente, encontra-se sobre duas formações: depósitos de areias quartzosas do Quaternário, situados mais a oeste chegando até os limites com o Maranhão, e formação Barreiras de idade Terciária, situada mais a leste, até os limites com o Ceará (JACOMINE *et al.*, 1986; SOUSA & RODRIGUES NETA, 2006).

Os municípios que constituem o litoral piauiense encontram-se na região do Delta do Parnaíba. Este caracteriza-se por apresentar extensas planícies flúvios-marinhas cortadas por uma rede de canais, os quais formam as ilhas do Delta. Como resultado dos processos de acumulação flúvio marinha, e sob influência das características destes ambientes, desenvolvem-se extensas áreas de mangues; dunas móveis no seu interior com orientação predominantemente Nordeste-Sudeste, em que alguns destes campos encontram-se fixados por vegetação rastejante e arbustiva; e áreas de tensão ecológica formada por caatinga a leste, cerrado a sudoeste e sistemas marinhos a norte (CASTRO, 2007).

A classificação das principais formações vegetais realizada pelo CEPRO (1996) reconhece a formação vegetal "Complexo vegetacional da zona litorânea (dunas, restingas e mangues)", assim caracterizado: vegetação pioneira psamófila (de terrenos arenosos), vegetação subperenifólia de dunas, vegetação perenifólia de mangue, vegetação de várzea, vegetação do delta dos rios Parnaíba-Longá, vegetação dos tabuleiros e vegetação estacional secundária do cerradão.

3.2.2. Metodologia

As expedições foram realizadas no período de julho de 2009 a dezembro de 2011, em áreas de dunas, igarapés, lagoas e rios, nos municípios do litoral piauiense: Ilha Grande, Parnaíba, Luiz Correia e Cajueiro da Praia (Fig. 3.1). Foram coletados ramos reprodutivos e registrados dados da planta, tais como, nome(s) e número do coletor, nome popular da morfoespécie, hábito, altura, cor da flor e fruto, latitude e longitude. Foram coletadas cinco duplicatas, no mínimo, para cada espécie. Todo material coletado foi preparado seguindo procedimento rotineiro de campo (FIDALGO & BONONI, 1984) e incorporado ao Herbário HDELTA do *Campus* Parnaíba da Universidade Federal do Piauí.

A identificação foi realizada com o auxílio de chaves analíticas, consulta a bibliografia especializada e a especialistas, e comparações com material dos acervos dos herbários EAC, TEPB e UFC. Como resultado, elaborou-se uma lista das espécies de Fanerógamas seguindo o sistema de classificação *Angiosperm Phylogeny Group* III (APG III, 2009), organizada em ordem alfabética de táxon. A lista também contém informações sobre o nome popular, forma de vida de cada espécie e registro de ocorrência para o Brasil, seguindo o Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil (FORZZA *et al.*, 2010).

A classificação do hábito foi feita com base em Cain & Castro (1959) e Whittaker (1975), conforme descrito a seguir: Árvore: planta lenhosa com o mínimo 3 m de altura; Arbusto: planta lenhosa com no mínimo 1 m de altura e no máximo 3 m; Subarbusto: planta com no máximo 1 m de altura, caule principal lenhoso com ramificações secundárias herbáceas; Erva terrestre: planta vascular terrestre com a parte aérea herbácea; Erva epífita: planta vascular de caule herbáceo, suspensa no caule ou ramo de arbusto e árvore; Trepadeira ou Liana: planta prostrada no solo ou que utilizam os arbustos ou as árvores como suporte; e Hemiparasita: planta dependente nutricionalmente de outra.

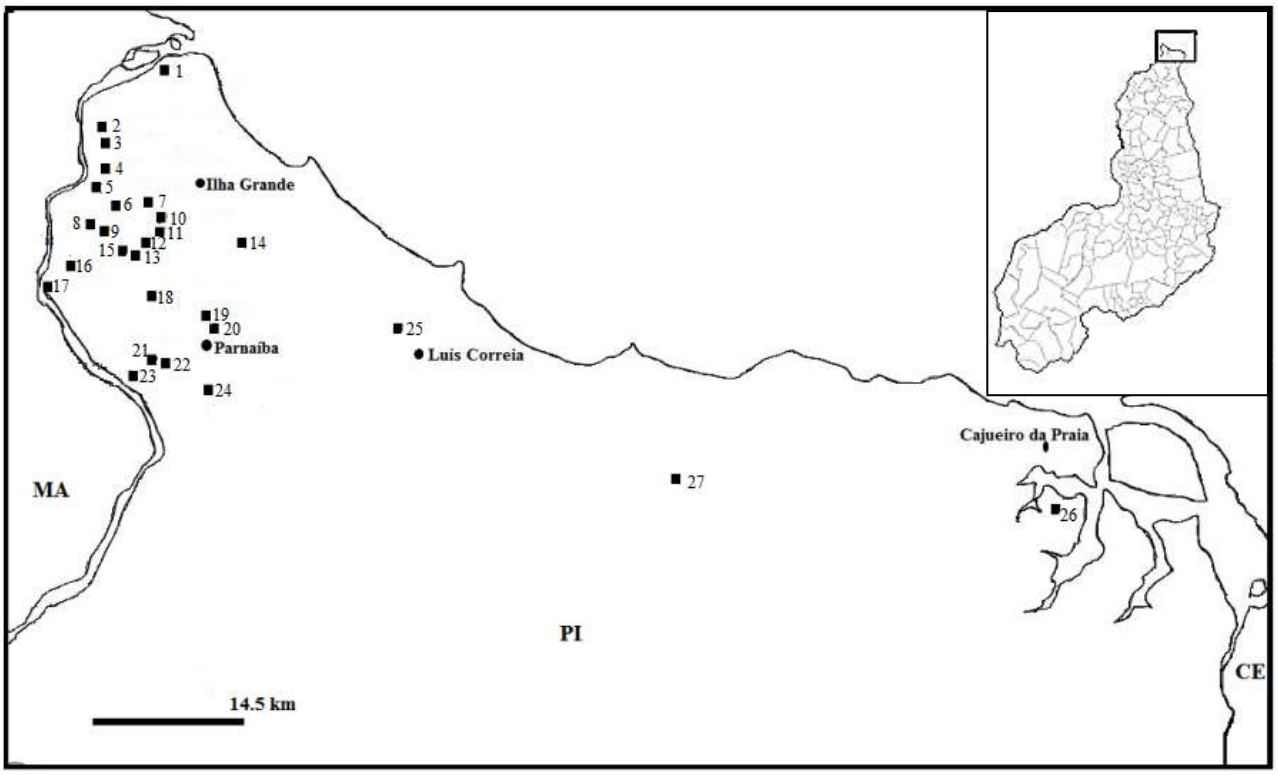


Figura. 3.1. Localização dos pontos de coleta de fanerógamas nos municípios do Litoral Piauiense. 1- Igarapé do Saquinho; 2- Igarapé do Periquito; 3- Igarapé do Azedo; 4- Pontal das Canárias; 5-Mutuns; 6- Vala; 7- Morro Branco; 8- Ilha das Batatas; 9- Tatus; 10- Cal; 11- Pantanal; 12- Lagoa da Mulher; 13- São Vicente de Paulo; 14- Labino; 15- Morros; 16- Cipoal; 17- Ilha do Urubu; 18- Barro Vermelho; 19- Lava-jato; 20- Capinzal; 21- Parelhas; 22- Alto do Batista; 23- Ilha do Velho Benedito; 24- Braço do Rio Igaraçu; 25- Divisa Parnaíba-Luís Correia; 26- Boa Vista; 27- Sobradinho.

3.3. RESULTADOS

Foram identificadas na área estudada 244 espécies distribuídas em 189 gêneros e 56 famílias (Tab. 3.1), das quais 54 (22,2%) foram determinadas apenas em nível de gênero. As famílias mais representativas foram Fabaceae (52 spp.); Poaceae (37 spp.); Rubiaceae (15 spp.); Euphorbiaceae (11 spp.); Malvaceae (oito spp.), Cyperaceae e Combretaceae (sete spp.); Arecaceae e Araceae (seis spp.); Pontederiaceae, Malpighiaceae, Bignoniaceae, Apocynaceae e Asteraceae (cinco spp.); Ochnaceae, Convolvulaceae, Boraginaceae e Amaranthaceae (quatro spp.); Turneraceae, Lamiaceae e Anacardiaceae (três spp.); Solanaceae, Sapindaceae, Nymphaeaceae, Myrtaceae, Molluginaceae, Cucurbitaceae, Brassicaceae, Cactaceae, Bixaceae, Alismathaceae,

Acanthaceae (duas spp.). As famílias identificadas com apenas uma espécie corresponderam a 10% (Fig. 3.2).

Os gêneros mais representativos foram *Paspalum (*sete espécies), *Byrsonima, Cyperus, Hymenaea, Senna* (cinco spp.)*, Chamaecrista, Combretum, Croton, Mimosa, Panicum (*quatro spp.), *Aeschynomene, Borreria, Eichhornia, Eragrostis, Fridericia, Turnera (*três spp.), *Anacardium, Axonopus, Caesalpinia, Cereus, Cordia, Crotalaria, Dalechampia, Digitaria, Echinochloa, Echinodorus, Eleocharis, Eragrostis, Heliotropium, Hibiscus, Indigofera, Ipomoea, Jatropha, Laguncularia, Lemna, Mitracarpus, Nymphaea, Ouratea, Pachira, Piptadenia, Pontederia, Richardia, Setaria, Sida, Stylosanthes (*duas ssp. cada). Os gêneros registrados com apenas uma espécie corresponderam a 76,0%. Quanto ao hábito, foram identificadas 119 espécies herbáceas (uma das quais é parasita), 42 espécies arbustivas, 42 arbóreas, 20 subarbustivas, 18 trepadeiras e três epífitas.

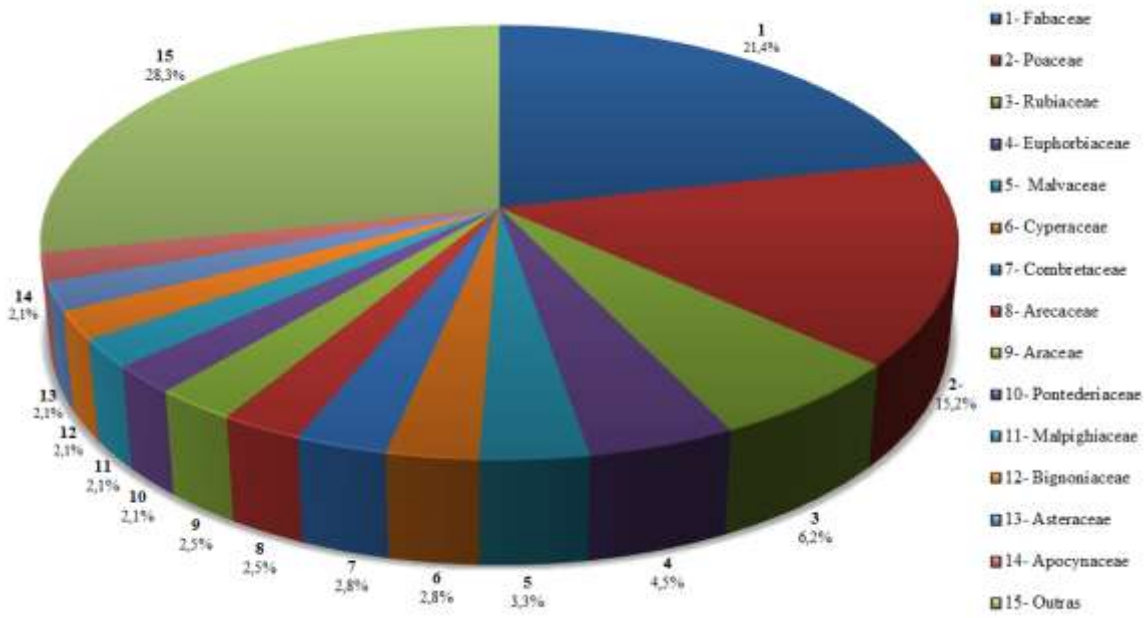


Figura 3.2. Distribuição do número de espécies (%) por família na área total amostrada do Delta do Parnaíba, porção piauiense.

Espécies da família Fabaceae (22 Papilionoideae, 21 Caesalpinioideae e nove Mimosoideae) foram encontradas desde ambientes úmidos e alagadiços (mangues e brejos) até ambientes secos, de solo arenoso, tais como, restinga e caatinga. Em

ambientes de mangues e brejos foram encontradas, principalmente, espécies de pequeno porte, como ervas e subarbustos, tais como: *Machaerium lunatum*, *Mimosa pigra*, *Senna alata*., *Neptunia plena* e *Clitoria fairchildiana*. Esses ambientes parecem ser limitantes ao estabelecimento de plantas de porte maior. Dentre as espécies identificadas para a caatinga do Nordeste, o sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*) é uma espécie endêmica do Brasil, ocorrendo apenas em alguns estados da região Nordeste (PI, MA e PE) (FORZZA *et al*., 2010).

As espécies *Chamaecrista racemosa*, *Senna gardneri, Abrus precatorius, Centrosema brasilianum, Crotalaria pallida* e *Mimosa caesalpiniaefolia* já haviam sido identificadas para a restinga no município de Ilha Grande no levantamento realizado por Santos Filho (2009).

Sousa (2010), estudando a utilização e o conhecimento dos pescadores artesanais sobre a flora útil na comunidade de Morro da Mariana no município de Ilha Grande, constatou que algumas leguminosas são de fundamental importância para a comunidade local, tais como: podói (*Copaifera langsdorffii*), muito utilizado no artesanato, artefato de pesca, alimentícia, medicinal, produção de energia e construção; jatobá (*Hymenaea courbaril*) também utilizado no artesanato, artefato de pesca, alimentícia, medicinal e construção; mata-pasto-verdadeiro (*Senna occidentalis*) usado como planta medicinal; sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*) usado no artesanato, artefato de pesca, medicinal, construção e produção de energia; Maria-dorminhoca (*Neptunia plena*) usada como forrageira; coronha (*Vachellia farnesiana*) usada como planta medicinal; e jiquiriti (*Abrus precatorius*) usado no artesanato.

Poaceae, a segunda família mais representativa em número de espécies, apresentou o gênero *Paspalum* como também um dos mais representativos. Este táxon possui ampla distribuição nos continentes americanos e sua grande diversidade está refletida no seu amplo espectro de preferências ecológicas, pois ocorre desde o nível do

mar até altitudes superiores a 4500m, em bordas de matas, áreas alteradas e savanas. O gênero ainda possui formas aquáticas e adaptadas a aridez ou salinidade relativamente alta (OLIVEIRA *et al.*, 2008).

As Poaceae foram encontradas em vários ambientes, tais como, dunas, campos, margem de rios, lagoas, áreas de brejos e áreas mais arenosas. Em áreas de dunas alagadas destacam-se espécies do gênero *Steinchisma, Paspalum* e *Panicum*, consideradas macrófitas aquáticas do tipo anfíbia, encontradas na margem de rios e lagoas, em fase de transição entre o meio aquático e o terrestre (AMARAL *et al*., 2008).

Dentre os táxons identificados, são tidas como espécies endêmicas do Brasil *Echinodorus paniculatus* (citada apenas para Bahia no Nordeste), *Copernicia prunifera*, *Clitoria fairchildiana*, *Mimosa caesalpiniaefolia, Mouriri pusa* (as quatro já citadas para o Piauí), *Schultesia aptera* e *Byrsonima intermedia* (não citadas como ocorrentes no Nordeste) (FORZZA *et al*., 2010). Segundo Scarano (2002), a restinga quase não apresenta endemismos em virtude do pequeno intervalo de tempo para seu estabelecimento e esse baixo número de endemismos combinado com a riqueza presente e as pressões seletivas a que estão sujeitas. O autor sugere ainda, a não ocorrência de tempo suficiente para os mecanismos de especiação.

Anacardium occidentale é encontrada em muitas restingas nordestinas como citada em vários trabalhos (ANDRADE-LIMA, 1979; OLIVEIRA-FILHO & CARVALHO, 1993; CABRAL-FREIRE & MONTEIRO, 1994; MATIAS & NUNES 2001; SACRAMENTO *et al.* 2007).

Capparis cynophallophora, *Mimosa caesalpiniaefolia*, *Amburana cearensis*, *Dioclea grandiflora*, *Zornia echinocarpa* são exclusivas da caatinga. *Justicia riparia* é endêmica do cerrado. *Bauhinia subclavata* e *Manilkara rufula* são endêmicas da caatinga e cerrado. *Ouratea parviflora* é endêmica da mata atlântica. *Alternanthera brasiliana* var. *villosa* e *Talinum paniculatum* são endêmicas da caatinga, cerrado e mata atlântica; *Mouriri pusa* é

endêmica da Amazônia, caatinga, cerrado. *Byrsonima intermedia* é endêmica da Amazônia, cerrado e mata atlântica (FORZZA *et al*., 2010).

Algumas espécies identificadas possuem grande amplitude ecológica, sendo registradas em diferentes biomas brasileiros, das quais podem ser citadas, *Anacardium occidentale*, *Eleocharis geniculata*, *Hyptis suaveolens*, *Scoparia dulcis*, *Cynodon dactylon*, *Digitaria ciliaris* e *Paspalum virgatum*, registradas para Amazônia, cerrado, caatinga, mata atlântica, pampa e pantanal.

As palmeiras, com registro de seis espécies até o momento, são bastante utilizadas pela população local, das quais a carnaúba (*Copernicia prunifera*) é a mais utilizada. Sua palha é utilizada na confecção de vários utensílios, seja para uso próprio ou para venda, utilizada ainda para cobertura de casas; o tronco para construção do teto, paredes, currais, cercas e postes de energia elétrica; os frutos sevem de alimento para os animais e humanos. As raízes são utilizadas como chá para reumatismo. A extração da matéria prima e a confecção dos produtos artesanais são realizadas ainda de forma artesanal. Embora esta prática garanta a renda de muitas famílias dos municípios litorâneos, existem moradores que desconhecem a importância das palmeiras.

A palha de buriti (*Mauritia flexuosa*) é utilizada para cobertura de casas e o fruto é utilizado na fabricação de como doces e sucos.

O caule de *Montrichardia linifera* é utilizado para construção de balsas, a seiva do tronco para estancar sangramento e impingem. As folhas de *Pistia stratiotes* são utilizadas como chá para cólica menstrual.

Dentre as espécies utilizadas pela comunidade local como alimentícias, podem ser citadas: guajiru (*Chrysobalanus icaco*), murici (*Byrsonima* sp.), caju (*Anacardium* sp.) e murta (*Eugenia sp.*). Como medicinais, citam-se o podói (*Copaifera langsdorffii*) e pinhão-branco (*Cnidosculus urens*).

Segundo Fenner *et al.* (2006), *Anacardium occidentale* é utilizada como anti-séptico em feridas, úlceras, aftas, etc, enquanto o suco da *Montrichardia linifera* é utilizado para úlceras atônicas. Ainda segundo este autor, o suco da *Cuscuta racemosa* ajuda na cura de feridas, o rizoma do *Cyperus* sp. é anti-séptico e as folhas da *Talinum paniculatum* são utilizadas em feridas. O chá das folhas de *Pistia stratiotes* são utilizadas para cólica. Segundo Chaves *et al.* (2009), esta espécie é frequentemente visitada por abelhas, portanto, apresenta potencial melífero.

Na área de estudo há áreas próximas a margem do rio Parnaíba que estão sendo substituídas por plantação de arroz e/ou pasto para criação de gado. Faz-se necessário e urgente, portanto, inventariar toda a flora e realizar trabalho de educação ambiental com as comunidades locais, o qual ampliará a participação das comunidades no uso sustentável dos recursos naturais existentes na área, já que as mesmas participam direta ou indiretamente das atividades econômicas locais.

Segundo Fernandes (1982), no Estado do Piauí, o carrasco, o cerrado e a caatinga se interpenetram em diversos pontos de contato, tornando-se difícil estabelecer limites razoáveis entre tais tipos vegetacionais. Emperaire (1989) mencionou que são nessas áreas de transição que os fatores climáticos, geomorfológicos e edáficos tomam maior importância, determinando a distribuição das espécies ali representadas. Numa proposta de revisão dos limites da caatinga e de compartimentação definem a ocorrência de três ecorregiões de caatinga para o estado do Piauí e de acordo com os critérios adotados por este zoneamento, a zona litorânea do Piauí enquadra-se na Depressão Sertaneja Setentrional. Reconhece ainda que as áreas de tabuleiros litorâneos da Formação Barreiras estariam incluídas com uma vegetação tratada como savana estépica arborizada.

Os dados obtidos sobre a flora do Estado, até o momento, são extremamente importantes devido a carência de estudos técnico-científicos no Estado, especificamente florísticos, fenológicos e ecológicos.

Salienta-se, mais uma vez, que este é um estudo dinâmico e continuado, no qual tanto as coletas botânicas quanto o processo de identificação taxonômica encontram-se em andamento. Pois, por não haver estimativas de cobertura vegetal e sobreposição de Biomas no litoral piauiense (CASTRO, 2003), somente será possível relacionar, com mais consistência as formações vegetais presentes na área quando tivermos melhor conhecimento sobre a composição florística da mesma, atrelado aos fatores do ambiente físico e as relações fitogeográficas. A partir de então, esses conhecimentos poderão subsidiar estudos posteriores sobre os ecossistemas que integram a grande região do Delta do Parnaíba.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) através do apoio cedido ao projeto intitulado “Levantamento das Macrófitas do Delta do Parnaíba” e a Universidade Federal do Piauí (UFPI), Instituição onde está sendo desenvolvido o projeto. Aos especialistas que colaboraram na identificação do material botânico: Elnatan Bezerra de Sousa, Alessandro Rapini, Edson Paula Nunes, Afrânio Fernandes, Ângela Miranda. Ao Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos pelas contribuições na revisão do texto. Aos moradores das comunidades visitadas. Aos alunos pelos prazerosos e valiosos trabalhos de campo e laboratório, especialmente a Maria Francilene Souza Silva pela colaboração na elaboração do mapa e organização das figuras. Ao setor de transportes da UFPI que muito colabora com as saídas ao campo. Aos motoristas que nos acompanham, pelo profissionalismo, dedicação e paciência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, R.B de. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, Estado do Piauí: Diagnóstico do município de Ilha Grande.** Organização do texto: Roberto Bôto de Aguiar e José Roberto de Carvalho Gomes - Fortaleza CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2004.

AMARAL, M. C. E, BITTRICH, V., FARIA, A. D; ANDERSON, L. O; AONA, L. Y. S. **Guia de Campo para Plantas Aquáticas e Palustres do Estado de São Paulo.** Ribeirão Preto: Holos, 2008. 452 p.

ANDRADE-LIMA, D. A flora e a vegetação da área Janga-Maranguape/Paulista - Pernambuco. Pp. 179-190. In: **Anais do XXX Congresso Nacional de Botânica**. Sociedade Botânica do Brasil, Campo Grande, São Paulo, HUCITEC, 1979.

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal Linnean Society,** v. 161, p. 105-121, 2009.

CABRAL-FREIRE, M.C.C.; MONTEIRO, R. Florística das praias da Ilha de São Luiz, estado do Maranhão (Brasil): diversidade de espécies e sua ocorrência no litoral brasileiro. **Acta Amazônica**, v. 23, p.125-140, 1993.

CAIN, S. A.; CASTRO, G. M. O. **Manual of vegetation analysis**. Hafner, Publishing Company, New York, 1959. 325p.

CASTRO, A. A. J. F. Unidade de planejamento: uma proposta para o estado do Piauí ccom base na dimensão diversidade de ecossistemas. **Publ. Avulsas conserv. Ecossistemas**, 18:1-28 (set. 2007).

CASTRO, A. A. J. F.; MARTINS, F. R.; FERNANDES, A. G. The woody flora of cerrado vegetation in the state of Piauí, Northeastern Brazil. **Edinburgh Journal of Botany,** v. 55, p. 455-472. 1998.

CAVALCANTI, A.P.B. **Impactos e condições ambientais da zona costeira do estado do Piauí.** Tese (Doutorado em Geografia). Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro – SP. 2000.

CEPRO. Fundação Centro de Pesquisas Econômicas e Sociais do Piauí. **Zoneamento ecológico do babaçu no estado do Piauí**. Teresina: CEPRO, 1980. (Convênio SUDENE-SSIC). (1 mapa: 1:500.000), 47p.

CHAVES, E. M. F. **Florística e potencialidades econômicas da vegetação de carrasco no município de Cocal, Piauí, Brasil**. 2005. 112 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2005.

EMPERAIRE, I. **Végetation et gestion des resources naturelles dans la caatinga du sud-est du Piauí (Brésil)**. Paris: ORSTOM, 1989. 378p. Tese (Doctorat d'Etat ès Sciences Naturelles) - Université Pierre et Marie Curie.(Travux et Documents Micro édités, 52), 1989.

FARIAS, R. R. S.; CASTRO, A. A. J. F. Fitossociologia de trechos da vegetação do Complexo de Campo Maior, Campo Maior, PI, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**. São Paulo, v. 18, n. 4, p. 949-963. 2004.

FENNER, R.; BETTI, A. H.; MENTZ, L. A.; RATES, S. M. K; Plantas utilizadas na medicina popular brasileira com potencial atividade antifúngica. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas, v. 42, n.3, São Paulo, jul./set., 2006.

FERNANDES, A. G. A vegetação do Piauí. *In:* Congresso Nacional de Botânica, 32.1981. Teresina. **Anais...**Teresina: Sociedade Botânica do Brasil, p. 313-318. 1982.

FREISE, F.W. Plantas medicinais brasileiras**. Boletim de Agricultura**. v. 34, p. 252-494, 1933.

FIDALGO, O.; BONONI, V. L. R. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo: Instituto de Botânica, 62p. 1989.

FORZZA, R. C. *et al.* (eds.). **Catálogo de plantas e fungos do Brasil**. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio; Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010. 847p.

GIULIETTI, A.M.; HARLEY, R.M.; QUEIROZ, L.P. de, WANDERLRY, M. das G.L.; VAN DEN BERG, C. Biodiversity and Conservation of Plants in Brazil. **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p. 632-639, 2005.

ILHA GRANDE. Prefeitura Municipal. **Plano Diretor Participativo de Ilha Grande, Piauí.** Relatório Final. Diagnóstico e Prognóstico. Ilha Grande: 2008. (v. 1).

JACOMINE, P. K. T.; CAVALCANTI, A.C.; PESSOA, S.C.P.; BURGOS, N.; MELO FILHO, H. F. R.; LOPES, O. F.; MEDEIROS, L. A. R. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado do Piauí.** Rio de Janeiro, Embrapa/SNLCS/Sudene, 1986. 782p.

LABOHIDRO, *Diagnóstico ambiental da Ilha do–Caju.* Relatório síntese das unidades ambientais. Maranhão: Universidade Federal do Maranhão. 94 p. 1999.

LEMOS, J. R. Composição florística do Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí, Brasil. **Rodriguésia.** Rio de Janeiro, v. 55, n. 85, p. 55-66. 2004.

LEMOS, J.R.; RODAL, M. J. N. Fitossociologia do componente lenhoso de um trecho da vegetação de caatinga no Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí, Brasil. **Acta Botanica Brasilica,** São Paulo, v. 16, n. 1, p. 23-42, 2002.

MATIAS, L. Q.; NUNES, E. P. Levantamento florístico da área de proteção ambiental de Jericoacoara, Ceará. **Acta botanica Brasilica,** v. 15, n. 1, p 35-43, 2001.

MATTOS, F. F. **Ecoturismo e Inclusão Social na, Resex Marinha do Delta do Parnaíba (MA/PI)**: Tendências, expectativas e possibilidades, Fortaleza, maio. 2008.

MENDES, M. R. A. **Florística e fitossociologia de um fragmento de caatinga arbórea, São José do Piauí, Piauí**. 2003. 110 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2003.

OLIVEIRA-FILHO, A.T.; CARVALHO, D.A. Florística e fisionomia da vegetação no extremo norte do litoral da Paraíba. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 16, n. 1, p. 115-130, 1993.

OLIVEIRA, M. E. A. **Mapeamento, florística e estrutura da transição campo-floresta na vegetação (cerrado) do Parque Nacional de Sete Cidades, Nordeste do Brasil**. 2004. 151f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

OLIVEIRA, M. E. A., SAMPAIO, E. V. S. B., CASTRO, A. A. J. F., RODAL, M. J. N., Flora e fitossociologia de uma área de transição carrasco-caatinga de areia em Padre Marcos, Piauí. **Naturalia**. São Paulo, v. 22, pp. 131-150, 1997.

OLIVEIRA, R.C & VALLS, J. F. M. Novos sinônimos e ocorrências em *Paspalum* L. (Poaceae)**. Hoehnea**, v. 35, p. 289-295, 2008.

SANTOS FILHO, F. S. **Composição Florística e Estrutural da Vegetação de Restinga do Estado do Piauí**. Tese (Doutorado em Botânica). Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Rural de Pernambuco. 2009.

SACRAMENTO, A. C. S.; ALMEIDA JR., E. B.; ZICKEL, C. S. Aspectos florísticos da vegetação de restinga no litoral de Pernambuco. **Revista Árvore**, v. 31, p. 1121-1130, 2007.

SANTOS FILHO, F. S. **Composição Florística e Estrutural da Vegetação de Restinga do Estado do Piauí**. Tese (Doutorado em Botânica). Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2009. 124f. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Biologia. 2004.

SCARANO, F. R. Structure, function and floristic relationships of plants communities in stressful habitats marginal to Brazilian Atlantic Rainforest. **Annals of Botany,** n. 90, p. 517-524, 2002.

SOUSA, R. S. **Etnobotânica e Etnozoologia de Comunidades Pesqueiras da Área de Proteção Ambiental (APA) do Delta do Parnaíba, Nordeste do Brasil.** Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Piauí, 2010.175 p.

SOUSA, M. J. N.; RODRIGUES NETA, F. R. – Litoral do Piauí: configuração e caracterização dos atributos geoambientais. **In***:* CEPRO, **Macrozoneamento Costeiro do Estado do Piauí: relatório geoambiental e sócioeconômico**. Teresina: Fundação CEPRO. 1996. p. 43-72.

WHITTAKER, R. H. **Communities and ecosystems**. New York: Macmillan. 1975.

Tabela 3. Lista dos táxons identificados para o Delta do Parnaíba – porçãol piauiense, depositadas no herbário HDELTA da Universidade Federal do Piauí, Campus Parnaíba, Parnaíba, PI.

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME VULGAR	HÁBITO	REGISTRO DE OCORRÊNCIA (*sensu* FORZZA *et al.*, 2010)
Acanthaceae			
Avicennia germinans (L.) L.	Siriba	Árvore	Nativa; não endêmica; Norte (AP, PA), Nordeste (MA, CE, BA), Sudeste (RJ), Sul (PR); Amazônia, Mata Atlântica.
Ruellia asperula (Mart. ex Nees) Lindau	-	Erva	Nativa; endêmica; Nordeste (CE, RN, PB, PE, BA, AL), Centro-Oeste (GO), Sudeste (MG, ES); Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica.
Alismataceae			
Echinodorus paniculatus Micheli	-	Erva	Nativa; endêmica; Norte (AP, PA), Nordeste (BA), Centro-Oeste (MT, GO, MS), Sudeste (SP), Sul (PR); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica.
Echinodorus subalatus (Mart.) Griseb. subsp. *subulatus* (Mart.) Griseb.	-	Erva	Nativa; não endêmica; Norte (AP, PA), Nordeste (BA), Centro-Oeste (GO, MS); Amazônia, Caatinga, Cerrado.
AMARANTHACEAE			
Alternanthera sp.	-	Erva	-
Amaranthus sp.	-	Erva	-
Blutaparon portulacoides (A. St. – Hil.) Mears.	-	Erva	Nativa; não endêmica; Nordeste (MA, CE, RN, PB, PE, BA, AL, SE), Sudeste (ES, SP, RJ), Sul (RS); Cerrado, Mata Atlântica.
Froelichia lanata Moench	Cabeça-branca; quebra-panela; nateira	Erva	Nativa; não endêmica; Norte (PA, RO), Centro-Oeste (MT, GO, MS), Sudeste (SP), Sul (PR); Amazônia, Cerrado.
Amaryllidaceae			
Crinum americanum L.	Lírio	Erva	Nativa; não endêmica; Norte (AP, PA, AM,TO, AC, RO), Nordeste (MA, PI, CE, RN, PB, PE, BA, AL, SE), Centro-Oeste (MT, MS), Sudeste (MG, ES, SP, RJ), Sul (PR, SC, RS); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal.
Anacardiaceae			
Anacardium microcarpum Ducke	Cajuí	Árvore	-
Anacardium occidentale L.	Cajueiro	Árvore	Nativa; não endêmica; Norte (RR, AP, PA, AM, TO, AC), Nordeste (MA, PI, CE, RN, PB, PE, BA, AL, SE), Centro-Oeste (MT, GO, DF), Sudeste (MG, ES, SP, RJ), Sul (PR, SC); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal.
Spondias mombin L.	Cajazeira	Árvore	Nativa; não endêmica
Annonaceae			
Annona sp.	Ata-da-mata	Arbusto	-
Apocynaceae			
Allamanda blanchetii A. DC.	-	Erva	Nativa; endêmica; Nordeste (MA, PI, RN, PB, PE, BA, AL);

			Caatinga
Aspidosperma pyrifolium Mart.	-	Árvore	Nativa; não endêmica; Nordeste (PI, CE, RN, PB, PE, BA, AL); Caatinga, Cerrado.
Calotropis procera (Aiton) W. T. Aiton	Ciúme	Arbusto	Subespontânea; não endêmica; Norte (AP, PA, TO), Nordeste (MA, PI, CE, RN, PB, PE, BA, SE), Centro-Oeste (DF, MS), Sudeste (MG, ES, SP); Amazônia, Caatinga, Cerrado.
Funastrum clausum (Jacq.) Schltr.		Trepadeira	Nativa; não endêmica; Norte (RR, AP, PA, AM, TO, AC), Nordeste (MA, PI, CE, RN, PB, PE, BA, AL), Centro-Oeste (MT, GO, DF, MS), Sudeste (MG, ES, SP, RJ), Sul (PR); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica.
Rauwolfia sp.	Arrebenta boi	Erva	-
Araceae			
Lemna aequinoctialis Welw.	Lentinha d'água	Erva	Nativa; não endêmica; Norte (AM), Nordeste (PI, CE, RN, PE, BA, AL), Centro-Oeste (MS), Sudeste (ES, RJ), Sul (SC); Amazônia, Mata Atlântica, Pantanal.
Lemna valdiviana Phil.	Lentinha d' d´água	Erva	Não endêmica; Norte (AM), Nordeste (PI, PB, PE, BA), Centro-Oeste (MS), Sudeste (RJ), Sul (PR, SC, RS); Amazônia, Caatinga, Mata Atlântica.
Montrichardia linifera (Arruda) Schott	Aninga	Subarbusto	Nativa; não endêmica; Norte (RR, AP, PA, AM), Nordeste (CE, RN, PB, PE, BA, SE), Sudeste (ES, RJ); Amazônia, Caatinga, Mata Atlântica.
Philodendron acutatum Schott	Cara-de-cavalo	Hemi-epífita	Nativa; endêmica; Norte (RR, AP, PA, AM, TO, AC, RO), Nordeste (MA, PI, CE, RN, PB, PE, BA, AL, SE), Centro-Oeste (MT, GO, DF), Sudeste; Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica.
Pistia stratiotes L.	Alface-d´água	Erva	Nativa; não endêmica; Norte (AP, PA, AM,AC), Nordeste (PI, CE, RN, PB,PE, BA, AL, SE), Centro- Oeste (MT, MS), Sudeste (MG, ES, SP, RJ), Sul (PR, SC, RS); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal.
Wolffiella lingulata (Hegelm.) Hegelm.	-	Erva	Nativa; não endêmica; Nordeste (BA), Centro-Oeste (MS); Caatinga, Pantanal.
Arecaceae			
Astrocaryum vulgare Mart.	Tucum	Árvore	Nativa; não endêmica; Norte (PA, TO), Nordeste (MA); Amazônia
Cocos nucifera L.	Coco	Árvore	Subespontânea; não endêmica; Nordeste (MA, PI, CE, RN, PB, PE, BA, AL, SE), Sudeste (ES, SP, RJ); Mata Atlântica.
Copernicia prunifera (Mill.) H.E.Moore	Carnaubeira	Árvore	Nativa; endêmica; Norte (TO), Nordeste (MA, PI, CE, RN, PB,

			PE, BA, AL, SE), Centro-Oeste (MT); Caatinga, Cerrado.
Elaeis guineensis Jacq.	Dendê	Árvore	Subespontânea; não endêmica; Nordeste (BA); Mata Atlântica.
Euterpe precatoria Mart.	Juçara	Árvore	Nativa; não endêmica.
Mauritia flexuosa L.	Buriti	Árvore	Nativa; não endêmica; Norte (AM, TO, AC, RO), Nordeste (MA, PI, CE, BA), Sudeste (MG, SP); Amazônia, Caatinga, Cerrado.
Asteraceae			
Acanthospermum hispidum DC.	-	Erva	Nativa; não endêmica; Nordeste (PI, CE, PE, BA, AL), Centro-Oeste (MT, GO), Sudeste (MG, SP, RJ), Sul (PR, SC, RS); Cerrado, Pampa.
Blainvillea dichotoma (Murray) Stewart	-	Erva	Nativa; não endêmica; Norte (PA), Nordeste (BA, SE), Centro-Oeste (GO, DF), Sudeste (MG, ES, RJ); Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica.
Mikania cordifolia (L.f.) Willd.	Cipó-cabeludo	Trepadeira	Nativa; não endêmica; Norte (AM), Nordeste (PE, BA), Centro-Oeste (MT, GO, DF, MS), Sudeste (MG, ES, SP, RJ), Sul (PR, SC, RS); Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa.
Plagiocheilus sp.	-	Erva	-
Stevia sp.	-	Erva	-
Bignoniaceae			
Dolichandra sp.	-	Trepadeira	-
Fridericia sp.	Cipó-de-boi	Trepadeira	-
Fridericia sp.	-	Trepadeira	-
Fridericia sp.	-	Trepadeira	-
Handroanthus impetiginosus Mattos	-	Árvore	Nativa; não endêmica; Norte (PA, TO), Nordeste (MA, PI, CE, RN, PB, PE, BA, AL, SE), Centro-Oeste (MT, GO, DF, MS), Sudeste (MG, ES, SP, RJ); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal.
Bixaceae			
Bixa orellana L.	Urucum	Arbusto	Nativa; não endêmica; Norte (RR, AP, PA, AM, TO, AC, RO), Nordeste (CE, BA), Centro-Oeste (MT, GO), Sudeste (MG, ES, SP), Sul (RS); Amazônia, Mata Atlântica, Cerrado.
Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng.	-	Arbusto	-
Boraginaceae			
Cordia rufescens A. DC**.**		Erva	Nativa; endêmica; Nordeste (MA, PI, CE, PB, PE, BA, AL), Centro-Oeste (GO), Sudeste (MG); Caatinga, Cerrado.
Cordia sp.	-	Subarbusto	-
Heliotropium polyphyllum Lehm	Sete-sangrias	Erva	-
Heliotropium sp.	-	Erva	-
Cactaceae			
Cereus jamacaru DC.	Cacto	Erva	Nativa; endêmica.
Cereus sp.	Cacto	Erva	-
Brassicaceae			
Capparis sp.	-	Arbusto	-

Crataeva tapia L.	Tapiá	Árvore	Nativa; não endêmica; Norte (PA, AM, AC), Nordeste (MA, CE, BA, AL), Centro-Oeste (MT, MS), Sudeste (RJ); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica.
Celastraceae			
Maytenus sp.	-	Árvore	-
Chrysobalanaceae			
Chrysobalanus icaco L.	Guagiru	Arbusto	Nativa; não endêmica
Combretaceae			
Combretum leprosum Mart.	Mufumbo	Arbusto	Nativa; não endêmica; Norte (PA, AM, TO), Nordeste (MA, PI, CE, RN, PB, PE, BA), Centro-Oeste (MT, GO, MS), Sudeste (MG); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica.
Combretum sp.	Mufumbo	Árvore	-
Combretum laxum Jacq.	Mufumbo	Arbusto	Nativa; não endêmica; Norte (RR, AP, PA, AM, TO, AC, RO), Nordeste (MA, PI, CE, PB, PE, BA), Centro-Oeste (MT, GO, MS), Sudeste (MG, ES, SP, RJ), Sul (PR); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica.
Conocarpus erectus L.	Mangue de botão	Arbusto	Nativa; não endêmica; Norte (PA), Nordeste (MA, PI, CE, PB, PE, BA), Sudeste (ES, SP, RJ), Sul (PR); Amazônia, Mata Atlântica.
Combretum mellifluum Eichler	Mufumbo	Árvore	Nativa; não endêmica.
Laguncularia racemosa (L.) C.F.Gaertn.	Mangue manso	Árvore	Nativa; não endêmica; Norte (AP, AM), Nordeste (MA, PE, BA), Sudeste (SP, RJ), Sul (PR); Amazônia, Mata Atlântica.
Laguncularia sp.	Cançú	Árvore	-
Commelinaceae			
Commelina erecta L.	-	Erva	Nativa; não endêmica; Norte (RR, AP, PA, AM, TO, AC), Nordeste (CE, PE, BA, AL), Centro-Oeste (MT, GO, DF, MS), Sudeste (MG, ES, SP, RJ), Sul (PR, SC, RS); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica.
Convolvulaceae			
Cuscuta racemosa Mart.	-	Erva	Nativa; não endêmica; Centro-Oeste (MT, GO), Sudeste (MG, SP, RJ), Sul (PR, SC, RS); Cerrado, Mata Atlântica.
Ipomoea asarifolia (Desr.) Roem. & Schult	-	Erva	Nativa; não endêmica; Norte (RR, AP, PA, AM, AC, RO), Nordeste (MA, PI, CE, RN, PB, PE, BA, AL, SE), Centro-Oeste (MT, GO), Sudeste; Amazônia, Mata Atlântica.
Ipomoea quamoclit L.	Cardeal	Erva	Nativa; não endêmica; Norte (PA, AM, AC, RO), Nordeste (CE, PB, PE, BA, AL), Centro-Oeste (MT, GO, DF, MS), Sudeste (MG, ES, SP, RJ), Sul (PR, SC, RS); Amazônia, Caatinga, Mata Atlântica.
Merremia aegyptia (L.) Urb.	Jitirana-cabeluda	Trepadeira	Nativa; não endêmica; Norte (RR, PA, AM, TO), Nordeste (MA, PI, CE, RN, PB, PE, BA,

			AL), Centro-Oeste (MT, GO, DF, MS), Sudeste (MG, ES, SP), Sul (SC); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica.
Cucurbitaceae			
Luffa aegyptiaca Mill.	-	Trepadeira	-
Momordica charantia L.	Melão-são-caetano	Trepadeira	Nativa; endêmica (?); Norte (AP, TO, AC), Nordeste (MA, PI, CE, RN, PB, PE, BA), Centro-Oeste (MT, GO, MS), Sudeste (MG, SP, RJ), Sul (SC, RS); Amazônia, Cerrado.
Cyperaceae			
Cyperus ligulares C. F	-	Erva	Nativa; não endêmica; Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste, Sul; Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica.
Cyperus aggregatus (Willd.) Endl.	-	Erva	Nativa; não endêmica; Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste, Sul; Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal.
Cyperus sp.	Junco	Erva	-
Cyperus sp.	Junquinho	Erva	-
Cyperus sp.	-	Erva	-
Eleocharis geniculata (L.) Roem. & Schult.	-	Erva	Nativa; não endêmica; Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste, Sul; Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal.
Eleocharis flavescens Kunth.	-	Erva	Nativa; não endêmica; Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste, Sul; Amazônia, Caatinga, Mata Atlântica.
Eriocaulaceae			
Paepalanthus sp.	-	Erva	-
Erythroxylaceae			
Erythroxylum sp.	-	Arbusto	-
Euphorbiaceae			
Cnidoscolus urens (L,) Arthur	Cansanção branco	Erva	Nativa; não endêmica.
Croton adenocalyx Baill.	Caatinga-branca	Arbusto	Nativa; endêmica; Nordeste (CE, RN, PB, PE, SE); Caatinga.
Croton blanchetianus Baill.	Marmeleiro	Arbusto	Nativa; endêmica; Nordeste (PI, CE, RN, PB, PE, BA, AL, SE), Sudeste (MG); Caatinga.
Croton glandulosus L.	-	Arbusto	Nativa; não endêmica; Região Norte até o Sul (AL, AM, AP, BA, CE, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, PI, PB, PR, RJ, RN, SC, SE, SP, TO); Cerrado e Caatinga.
Croton grewioides Baill.	Canelinha	Arbusto	Nativa; endêmica; Nordeste (PI, CE, RN, PB, PE, BA, AL, SE), Sudeste (MG); Caatinga
Dalechampia pernambucensis Baill.	-	Trepadeira	Nativa; endêmica; Norte (AM), Nordeste (PB, PE, BA), Centro-Oeste (MT), Sudeste (SP), Sul; Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica.
Dalechampia scandens L.	-	Trepadeira	Nativa; endêmica; Norte (AM), Nordeste (PB, PE, BA), Centro-Oeste (MT), Sudeste (SP), Sul; Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica.

Jatropha curcas L.	Pinhão-branco	Arbusto	Nativa; não endêmica; Norte (PA, AM, AC), Nordeste (MA, BA), Sudeste (SP, MG); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica
Jatropha mollissima (Pohl) Baill.	-	Arbusto	Nativa; endêmica(?)
Manihot caerulescens Pohl	-	Arbusto	Não endêmica.
Sebastiania sp.	-	Árvore	-
Fabaceae/Papilionoideae			
Abrus precatorius L.	Jiquiriti	Arbusto	Nativa, não endêmica.
Aeschynomene sensitiva Sw.	Corticeira	Erva	Nativa, não endêmica.
Aeschynomene brevipes Benth.	-	Erva	Nativa; endêmica
Aeschynomene viscidula Michx.	-	Erva	Nativa, não endêmica
Centrosema brasilianum (L.) Benth.	Cunha; feijão-bravo	Trepadeira	Nativa, não endêmica; Norte (PA), Nordeste (PI, CE, PB, PE, BA); Amazônia, Caatinga, Cerrado
Clitoria fairchildiana R. A. Howard	Sombreiro	Árvore	Nativa, endêmica (nordeste: MA, PI, PB, PE); Caatinga e Mata Atlântica.
Crotalaria pallida Aiton	Chocalho-de-cascavel	Subarbusto	Subespontânea, não endêmica.
Crotalaria retusa L.	Chocalho-de-cascavel	Subarbusto	Subespontânea, não endêmica; Norte (PA), Nordeste (MA, PI, BA), Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa.
Desmodium barbatum (L.) Benth.	-	Erva	Nativa; não endêmica; Norte (PA, AC, RO), Nordeste (MA, CE, BA, SE), Centro-Oeste (MT, GO, DF, MS), Sudeste (MG, ES, SP, RJ), Sul (PR, SC, RS); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal.
Dioclea grandiflora Mart. ex Benth.	Mucunã	Trepadeira	Nativa; endêmica; Nordeste (PI, CE, RN, PB, PE, BA, AL, SE); Caatinga
Galactia jussiaeana Kunth	-	Subarbusto	Nativa; não endêmica.
Indigofera microcarpa Desv.	Anil-do-mato	Subarbusto	Nativa; endêmica; Norte (AM), Nordeste (MA, PI, CE, RN, PE, BA, AL), Sudeste (RJ), Sul (RS); Amazônia, Caatinga, Mata Atlântica.
Indigofera suffruticosa Mill.	-	Subarbusto	Nativa; não endêmica; Norte (RR, AP, PA, AM, AC), Nordeste (MA, CE, RN, PB, PE,AL), Centro-Oeste (MT, GO, DF, MS), Sudeste (MG, SP, RJ), Sul (PR, SC, RS); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica.
Machaerium lunatum (L.f) Ducke	Jiquiriti	Arbusto	Nativa, não endêmica.
Macroptilium lathyroides (L.) Urb	Feijão-de-rola	Subarbusto	Nativa, não endêmica.
Mysanthus sp.	-	Trepadeira	-
Mucuna sloanei Fawc. & Rendle	olho-de-boi	Trepadeira	Nativa; não endêmica; Norte (PA, RO), Nordeste (MA, CE, PB, PE, BA), Centro-Oeste (GO, DF), Sul (PR); Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica.
Rhynchosia sp.	-	Erva	-
Stylosanthes angustifolia Vogel	-	Subarbusto	Nativa, não endêmica; Norte (RR, PA, AM, AC, RO), Nordeste (MA, PI, CE, RN, PB, PE, SE,BA); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica.

Stylosanthes humilis Kunth	-	Erva	Nativa; não endêmica; Norte (PA, AM), Nordeste (MA, CE, PB, BA, AL), Centro-Oeste (GO, DF, MS), Sudeste (SP); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica.
Tephrosia purpurea (L.) Pers.	Anil	Subarbusto	Nativa, não endêmica; Nordeste (MA, PI, CE, RN, PB, PE, BA, AL, SE), Sudeste (MG, SP, RJ); Amazônia, Caatinga, Mata Atlântica.
Zornia latifolia Sm.	-	Arbusto	Nativa, não endêmica.
Fabaceae/Caesalpinoideae			
Bauhinia ungulata L.	Mororó, capa-bode, pata-de-vaca	Árvore	Nativa; não endêmica.
Caesalpinia gardneriana Benth.	-	Árvore	-
Caesalpinia pulcherrima (L.) Sw.	Flanboyant-mirim	Arbusto	Subespontânea; Norte (RR, AP, PA, AM, TO, AC, RO), Nordeste (MA, PI, CE, RN, PB, PE, BA, AL, SE), Centro-Oeste (MT, GO, DF, MS), Sudeste (MG, ES, SP, RJ), Sul (PR, SC, RS); Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica
Chamaecrista calycioides (Collad.) Greene	-	Erva	Nativa; não endêmica
Chamaecrista diphylla (L.) Greene	Erva-de-coração, pasto-rasteiro, alfafa-nativa	Erva	Nativa; não endêmica; Norte (RR, AP, PA, AM, TO, RO), Nordeste (MA, PI, CE, RN, PB, PE, AL, SE), Centro-Oeste (MT, GO, MS), Sudeste (MG, RJ); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica
Chamaecrista hispidula (Vahl) H.S.Irwin & Barneby	Melosa-da-praia, mundubim-brabo	Subarbusto	Nativa; não endêmica; Norte (RR, PA, AM),Nordeste (MA, PI, CE, RN, PB, PE, BA, AL, SE), Centro-Oeste (MT, MS), Sudeste (MG); Amazônia, Caatinga, Cerrado
Chamaecrista ramosa (Vogel) H.S.Irwin & Barneby	Vassourinha	Erva	Nativa; não endêmica; Norte (RR, PA, AM), Nordeste (MA, PI, CE, RN, PB, PE, BA, AL, SE), Centro-Oeste (MT, GO, MS), Sudeste (MG, ES, SP, RJ), Sul (PR); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal.
Copaifera langsdorffii Desf. Var *grandifolia* Benth.	Copaiba, podói, pau-d`óleo	Árvore	Nativa; não endêmica; Nordeste (BA), Centro-Oeste (GO, MS), Sudeste (MG, SP); Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica.
Hymenaea sp.	-	Árvore	-
Hymenaea courbaril L.	Jatobá, jatobá de porco	Árvore	Nativa; não endêmica; Norte (PA, AM), Nordeste (MA, PI, CE, PB, PE, BA), Centro-Oeste (MT, GO, DF, MS), Sudeste (MG, ES, SP, RJ); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal.
Hymenaea martiana Hayne	Jatobá	Árvore	Norte (TO), Nordeste (MA, PI, CE, PE, BA, AL), Centro-Oeste (MT, GO, DF, MS), Sudeste (MG); Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica
Hymenaea parvifolia Huber	Jatobá	Árvore	Nativa; endêmica; Norte (PA, AM, AC, RO), Nordeste (MA,

			PI), Centro-Oeste (MT); Amazônia
Hymenaea velutina Ducke	Jatobá, Jatobá-de-casca-fina, jatabá-da-caatinga	Árvore	Nativa; endêmica; Nordeste (MA, PI, CE, BA, AL); Caatinga, Cerrado.
Libidibia ferrea (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Jucá, pau-ferro	Árvore	Nativa; endêmica.
Parkinsonia aculeata L.	Espinho-de-turco, espinho de Jerusalém	Arbusto	Nativa, não endêmica.
Poincianella bracteosa (Tul.) L.P.Queiroz	Catingueira, pau-de-rato, catinga-de-porco, pau-bica	Árvore	Nativa; endêmica; Norte (TO), Nordeste (MA, PI, CE, PB, BA), Centro-Oeste (MT, GO); Caatinga, Cerrado.
Senna obtusifolia (L.) H.S. Irwin & Barney	Fedegoso-branco e canafistrim	Arbusto	Nativa; não endêmica; Norte (RR, PA, AM, TO, AC), Nordeste (MA, PI, CE, RN, PB, PE, BA, AL), Centro-Oeste (MT, GO, DF, MS), Sudeste (MG, SP, RJ), Sul (PR); Amazônia, Caatinga, Mata Atlântica, Pantanal.
*Senna alata (*L.) Roxb.	Mata-pastão, mata-pasto	Arbusto	Nativa, não endêmica
Senna gardneri (Benth.) H.S. Irwin & Barneby	São-João-da-caatinga	Arbusto	Nativa, não endêmica; Nordeste (MA, PI, CE, PE, BA); Amazônia e Caatinga.
Senna occidentalis (L.) H.S. Irwin & R.C. Barneby	Fedegoso, manjerioba, fedegoso-verdadeiro	Arbusto	Nativa, não endêmica.
Senna splendida (Vogel) H.S. Irwin & Barneby	São-João	Subarbusto	Nativa; não endêmica.
Fabaceae/Mimosoideae			
Anadenthera colubrina (Vell.) Brenan	Imburana	Árvore	-
Mimosa caesalpiniifolia Benth.	Sabiá	Arbusto	Nativa, endêmica: Nordeste (MA, PI, PE).
Mimosa camporum Benth.	Mimosa e malícia	Erva	Nativa; não endêmica; Norte (PA, AM, AC, RO), Nordeste (MA, CE); Amazônia, Caatinga, Cerrado.
Mimosa pigra L	Calobim	Arbusto	Nativa, não endêmica.
Mimosa quadrivalvis L.	Dormideira, sensitiva e malícia	Erva	Nativa; não endêmica; Nordeste (PI, CE, BA), Sudeste (MG), Sul (SC); Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica.
Neptunia plena (L.) Benth.	tripa-de-galinha	Erva	Nativa, não endêmica.
Piptadenia flava (Spreng. ex DC.) Benth.	-	Arbusto	Nativa; endêmica.
Piptadenia moniliformis Benth.	-	Arbusto	Nativa; endêmica.
Vachellia farnesiana (L.) Wight & Arn.	Coronha	Arbusto	Nativa, não-edêmica.
Gentianaceae			
Schultesia aptera Cham.	-	Erva	Nativa; endêmica.
Lamiaceae			
Amasonia sp.	-	Subarbusto	-
Hyptis suaveolens Poit.	Bamburral	Erva	Nativa; endêmica.
Marsypianthes chamaedrys (Vahl) Kuntze	-	Erva	Nativa; não endêmica; Norte (PA, AM, TO, AC, RO), Nordeste (MA, PI, CE, PB, PE, BA, AL, SE), Centro- Oeste (MT, GO, DF, MS), Sudeste (MG, ES, SP, RJ), Sul (PR); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata

			Atlântica, Pantanal.
Limnocharitaceae			
Hydrocleys sp.	-	Erva	-
Loranthaceae			
Psittacanthus sp.	-	Erva	-
Malpighiaceae			
Byrsonima gardneriana A. Juss.	-	Arbusto	Nativa; endêmica; Norte (AP), Nordeste (CE, RN, PB, PE, BA, AL); Caatinga, Cerrado
Byrsonima intermedia A. Juss	Murici do campo/Murici	Arbusto	Nativa; endêmica; Centro-Oeste (MT, GO, DF, MS), Sudeste (MG, SP), Sul (PR); Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica.
Byrsonima sp.	Murici da praia	Arbusto	-
Byrsonima sp.	Murici pitanga	Arbusto	-
Byrsonima sp.	-	Arbusto	-
Malvaceae			
Helicteris muscosa Mart.	-	Subarbusto	-
Hibiscus bifurcatus Cav.	-	Arbusto	-
Hibiscus pernambucensis Arruda	-	Arbusto	-
Pachira aquatica Aubl.	Munguba	Árvore	Nativa; não endêmica; Norte (RR, RO), Centro-Oeste (MT); Amazônia.
Pachira sp.	Munguba de leite	Árvore	-
Pavonia cancellata (L.) Cav.	-	Erva	Nativa; não endêmica; Norte (PA, AM), Nordeste (MA, PI, CE, PB, PE, BA, AL, SE), Centro-Oeste (MT, GO, DF, MS), Sudeste (MG, ES, SP, RJ); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica.
Sida anomala A.St.-Hil.	-	Erva	Nativa; não endêmica; Nordeste, Centro-Oeste (MT, MS), Sul (RS); Pampa, Pantanal.
Sida sp.	-	Erva	-
Melastomataceae			
Mouriri pusa Gardner	Puçá	Árvore	Nativa; endêmica; Norte (PA, TO, RO), Nordeste (MA, PI, CE, BA, SE), Centro-Oeste (MT, GO, MS), Sudeste (MG); Amazônia, Caatinga, Cerrado.
Menyanthaceae			
Nymphoides indica (L.) Kuntze	Estrela-branca	Erva	Nativa; não endêmica; Norte (AM, RO), Nordeste (MA, CE, BA), Centro-Oeste (GO, DF), Sudeste (MG, SP, RJ), Sul (PR, SC, RS); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica.
Molluginaceae			
Eugenia sp.	Murta	Árvore	-
Mollugo verticillata L.	-	Erva	Nativa; não endêmica; Norte (PA, AM), Nordeste (MA, BA, AL), Centro-Oeste (MT, DF), Sudeste (MG, SP, RJ), Sul (SC, RS); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa.
Myrthaceae			
Blepharocalyx salicifolius (Kunth) O. Berg	Murta	Arbusto	Nativa; não endêmica; Nordeste (BA), Centro-Oeste (MT, GO, MS), Sudeste (MG, ES, SP, RJ), Sul (PR, SC, RS); Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa.
Campomanesia sp.	-	Arbusto	-

Nymphaeaceae			
Nymphaea ampla (Salisb.) DC.	Aguapé-da-flor-branca	Erva	Nativa; não endêmica; Nordeste (PE, BA); Caatinga, Mata Atlântica.
Nymphaea sp.	-	Erva	-
Ochnaceae			
Ouratea parviflora (A.DC.) Baill.	Batiputá	Subarbusto	Nativa; endêmica; Nordeste (BA), Sudeste (MG, ES, SP, RJ), Sul (PR, SC, RS); Mata Atlântica.
Ouratea sp.	Batiputá	Subarbusto	-
Onagraceae			
Ludwigia lagunae (Morong) H. Hara	-	Erva	Nativa; não endêmica; Centro-Oeste (MT, MS), Sudeste (SP), Sul (PR); Mata Atlântica, Pantanal.
Orchidaceae			
Catasetum barbatum (Lindl.) Lindl.		Epifita	Nativa; não endêmica; Norte (PA, AM, TO), Nordeste (MA, CE, BA), Centro-Oeste (MT, GO), Sudeste. (MG); Amazônia, Cerrado.
Oeceoclades maculata (Lindl.) Lindl.	-	Erva	Subespontânea; não endêmica; Norte (RR, PA, AM, TO, AC, RO), Nordeste (MA, PI, CE, RN, PB, PE, BA, AL, SE), Centro-Oeste (MT, GO, DF, MS), Sudeste (MG, ES, SP, RJ), Sul (PR, SC, RS); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica.
Passifloraceae			
Passiflora subrotunda Mast.	-	Trepadeira	Nativa; endêmica; Nordeste (MA, CE, RN, PB); Caatinga, Mata Atlântica.
Plantaginaceae			
Scoparia dulcis L.	Vassourinha	Erva	Nativa; não endêmica; Norte (RR, AP, PA, AM, TO, AC, RO), Nordeste (MA, PI, CE, RN, PB, PE, BA, AL, SE), Centro-Oeste (MT, GO, DF, MS), Sudeste (MG, ES, SP, RJ), Sul (PR, SC, RS); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal.
Plumbaginaceae			
Plumbago scandens L.	-	Subarbusto	Nativa; não endêmica; Norte (PA), Nordeste (MA, CE, PB, PE, BA), Centro-Oeste (MS), Sudeste (RJ); Amazônia, Caatinga, Mata Atlântica.
Poaceae			
Aristida setifolia Kunth	-	Erva	Nativa; não endêmica; Nordeste (MA, PI, CE, RN, PB, BA), Centro-Oeste (MT, GO, DF, MS), Sudeste (MG, SP, RJ); Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica.
Axonopus compressus (Sw.) P. Beauv	-	Erva	Nativa; endêmica.
Axonopus sp.	-	Erva	-
Bambusa tuldoides Munro	Bambu	Árvore	Subespontânea; não endêmica; Centro-Oeste (GO, DF), Sudeste (MG, SP, RJ), Sul (SC); Cerrado, Mata Atlântica.

Cenchrus echinatus L.	Carrapicho	Erva	Nativa; não endêmica; Norte (RR, PA, RO),Nordeste (CE, PB), Centro-Oeste (MT, GO, DF, MS), Sudeste (MG, SP, RJ), Sul (PR, SC); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal.
Cynodon dactylon (L.) Pers.	Grama paulista	Erva	Nativa; não endêmica; Norte (PA, AM, RO), Nordeste (RN, PB, BA), Centro-Oeste (MT, GO, DF, MS), Sudeste (MG, ES, SP, RJ), Sul (PR, SC, RS); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal.
Cymbopogon citrates (DC.) Stapf	-	Erva	Subespontânea; não endêmica
Dactyloctenium aegyptium (L.) Willd		Erva	Subespontânea; não endêmica; Norte (AP, PA), Nordeste (MA, CE, BA), Centro-Oeste (MS), Sudeste (ES, RJ); Amazônia, Caatinga, Mata Atlântica.
Digitaria ciliaris (Retz.) Koeler	-	Erva	Subespontânea; não endêmica; Norte (PA, AM), Nordeste (MA, PB, PE, BA, SE), Centro-Oeste (MT, GO, DF, MS), Sudeste (MG, ES, SP, RJ), Sul (PR, SC, RS); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica.
Digitaria sanguinales (L.) Scop**.**	-	Erva	Subespontânea; não endêmica
Eleusine indica (L.) Gaertn.	Pé de galinha	Erva	Subespontânea; não endêmica; Norte (RR, AP, PA, AM, TO, AC, RO), Nordeste (MA, PI, CE, RN, PB, PE, BA, AL, SE), Centro-Oeste (MT, GO, DF, MS), Sudeste (MG, ES, SP, RJ), Sul (PR, SC, RS); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal.
Echinochloa crus-galli (L.)P. Beauv.	-	Erva	Subespontânea; não endêmico.
Echinochloa colona (L.)	-	Erva	Subespontânea; não endêmico.
Eragrostis ciliares (L.) R. Br.	-	Erva	-
Eragrostis sp.	-	Erva	-
Eragrostis tenella (L.) P. Beauv. Ex Roem. & Schult.	Grama	Erva	Subespontânia; não endêmica; Norte (RR, AP, AM), Nordeste (MA, PI, CE, RN, PB, PE, BA, AL), Centro-Oeste (MT, GO, DF, MS), Sudeste (MG, ES, SP, RJ), Sul (PR); Amazõnia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal.
Eriochrysis sp.	-	Erva	-
Oryza sativa L.	-	Erva	Subespontânea; não endêmica; Norte (AP, PA, AM, AC, RO), Nordeste (MA, PB, PE, BA), Centro-Oeste (MT, GO, DF, MS), Sudeste (MG, ES, SP, RJ), Sul (PR, SC, RS); Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal.
Panicum maximum Jacq.	-	Erva	-
Panicum sp.	-	Erva	-
Panicum sp.	-	Erva	-
Panicum trichoides Sw.	-	Erva	Nativa; não endêmica.
Paspalidium geminatum (Forsk.) Stapf	-	Erva	Nativa; não endêmica; Nordeste (MA, CE), Sudeste (RJ); Amazônia, Caatinga, Mata

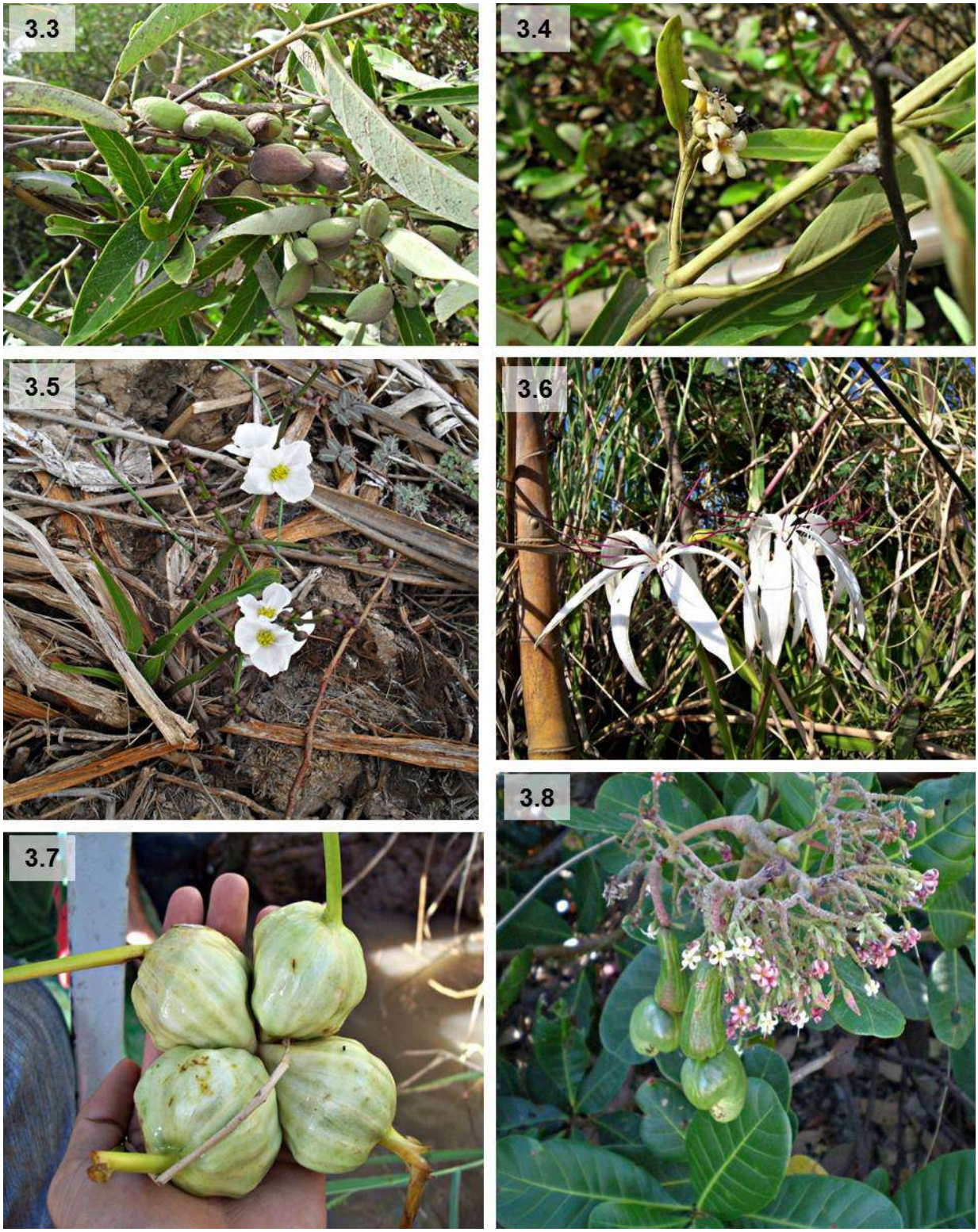
			Atlântica.
Paspalum fasciculatum Willd. Ex Flugge, Gram.	-	Erva	Nativa.
Paspalum intermedium Munro ex Morong & Britton	-	Erva	Não endêmica; Nordeste (BA), Centro-Oeste (MT, GO, DF, MS), Sudeste (MG, SP, RJ), Sul (PR, SC, RS); Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal.
Paspalum maritimum Trin.	Capim-gengibre	Erva	Nativa; não endêmica; Norte (RR, AP, PA, TO), Nordeste (MA, CE, RN, PB, PE, BA, AL), Centro-Oeste (GO), Sudeste (MG, ES, SP, RJ), Sul (SC, RS); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica.
Paspalum repens Berg.	-	Erva	Nativa; não endêmica; Norte (RR, AP, PA,AM, TO, AC, RO), Nordeste (MA, PI, RN, PE, BA), Centro-Oeste (MT, GO, MS), Sudeste (SP), Sul (PR, RS); Amazônia,Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal.
Paspalum sp.	-	Erva	-
Paspalum sp.	-	Erva	-
Paspalum vaginatum Sw.	-	Erva	Nativa; não endêmica.
Paspalum virgatum L.	-	Erva	Nativa; não endêmica; Norte (RR, AP, PA, AM, TO, AC, RO), Nordeste (MA, PE), Centro-Oeste (MT, GO, DF, MS), udeste (SP), Sul (PR); Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal.
Pennisetum purpureum Schumach.	Capim elefante	Erva	Subespontânea; não endêmica; Norte (AP, AM), Nordeste (MA, CE), Centro-Oeste (MT, GO, DF, MS), Sudeste (MG, ES, SP, RJ) Sul (PR); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica.
Saccharum sp.	-	Erva	-
Setaria parviflora (Poir.) Kerguélen var. *parviflora*	Capim rabo- de-raposa	Erva	Subespontânea; não endêmica; Sudeste Mata Atlântica.
Setaria sp.	-	Erva	-
Steinchisma sp.	-	Erva	-
Urochoa sp.	-	Erva	-
Pontederiaceae			
Eichhornia crassipes (Mart.) Solms	Aguapé	Erva	Nativa; não endêmica; Norte (AM), Nordeste (MA, PE, BA), Centro-Oeste (MT, DF, MS), Sudeste (SP), Sul (PR, SC); Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica.
Eichhornia azurea (SW.) Kunth	Aguapé	Erva	Nativa; não endêmica; Norte (RR, AP, PA, AM, TO, RO), Nordeste (MA, CE), Centro-Oeste (MT, MS), Sudeste (MG, SP, RJ), Sul (SC, RS); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal.
*Eichhornia diversifolia (*Vahl) Urb.	-	Erva	Nativa; não endêmica; Norte (PA, TO, AC), Nordeste (MA, CE, PB, PE), Centro-Oeste (MT, GO), Sudeste (MG, RJ); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica.
Pontederia cordata L. var. *ovalis*	Orelha-de-onça	Erva	Nativa; não endêmica; Nordeste

(Mart.) Solms			(MA, PB, BA), Centro-Oeste (MT, MS), Sudeste (MG, SP), Sul (RS); Caatinga, Mata Atlântica, Pantanal.
Pontederia parviflora Alexander	-	Erva	-
Portulacaceae			
Talinum paniculatum (Jacq.) Gaertn.	Beldroega	Erva	Nativa; endêmica; Norte (PA, AM, AC, RO), Nordeste (MA, PI, CE, RN, PB, PE, BA, AL, SE), Centro-Oeste (MT, GO, MS), Sudeste (MG, ES, SP, RJ), Sul (PR, SC, RS); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica.
Rhamnaceae			
Ziziphus joazeiro Mart.	-	Árvore	Nativa; endêmica; Nordeste (MA, PI, CE, RN, PB, PE, BA, SE); Caatinga.
Rhyzophoraceae			
Rhizophora mangle L.	Mangue vermelho	Árvore	Nativa; não endêmica; Norte (PA), Nordeste (MA, PE, BA), Sudeste (SP, RJ), Sul (PR, SC); Amazônia, Mata Atlântica
Rubiaceae			
Borreria densiflora DC.	-	Erva	Nativa; não endêmica
Borreria scabiosoides Cham. & Schltdl.	-	Erva	Nativa; não endêmica; Nordeste (PI, CE, RN, PB, PE, BA, SE), Sudeste (RJ); Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica
Borreria verticillata (L.) G.Mey.	-	Erva	Nativa; não endêmica; Norte (RR, PA, AM, RO), Nordeste (MA, PI, CE, RN, PB, PE, BA), Centro-Oeste (MT, GO, DF), Sudeste (MG, ES, SP, RJ), Sul (PR, SC, RS); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica
Chiococca alba (L.) A.S. Hitchc.	-	Arbusto	Nativa; não endêmica; Norte (AC), Nordeste (RN, PB, PE, BA, AL, SE), Centro-Oeste (MT, MS), Sudeste (MG, ES, SP, RJ), Sul (PR); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica.
Diodella apiculata (Willd. ex Roem. & Schult.) Delprete	-	Erva	Nativa; não endêmica; Norte (RR, PA), Nordeste (PI, CE, PE, BA, SE), Centro-Oeste (MT, GO, DF), Sudeste (MG, SP, RJ), Sul (PR, SC, RS); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa.
Diodia teres Walt.	-	Erva	-
Genipa americana L.	Jenipapo	Árvore	Nativa; não endêmica; Norte (PA, AM), Nordeste (MA, PI, CE, RN, PB, PE, BA, AL, SE), Centro-Oeste (MT, GO, DF, MS), Sudeste (MG, ES, SP, RJ), Sul (PR); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal.
Guettarda viburnoides Cham. & Schltdl.	-	Árvore	Nativa; endêmica; Norte (AP, PA, TO), Nordeste (MA, PI, CE, PB, PE, BA, AL), Centro-Oeste (MT, GO, DF, MS), Sudeste (MG, SP, RJ), Sul (PR); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica.
Mitracarpus baturitensis Sucre	-	Erva	Nativa; endêmica; Nordeste (PI,

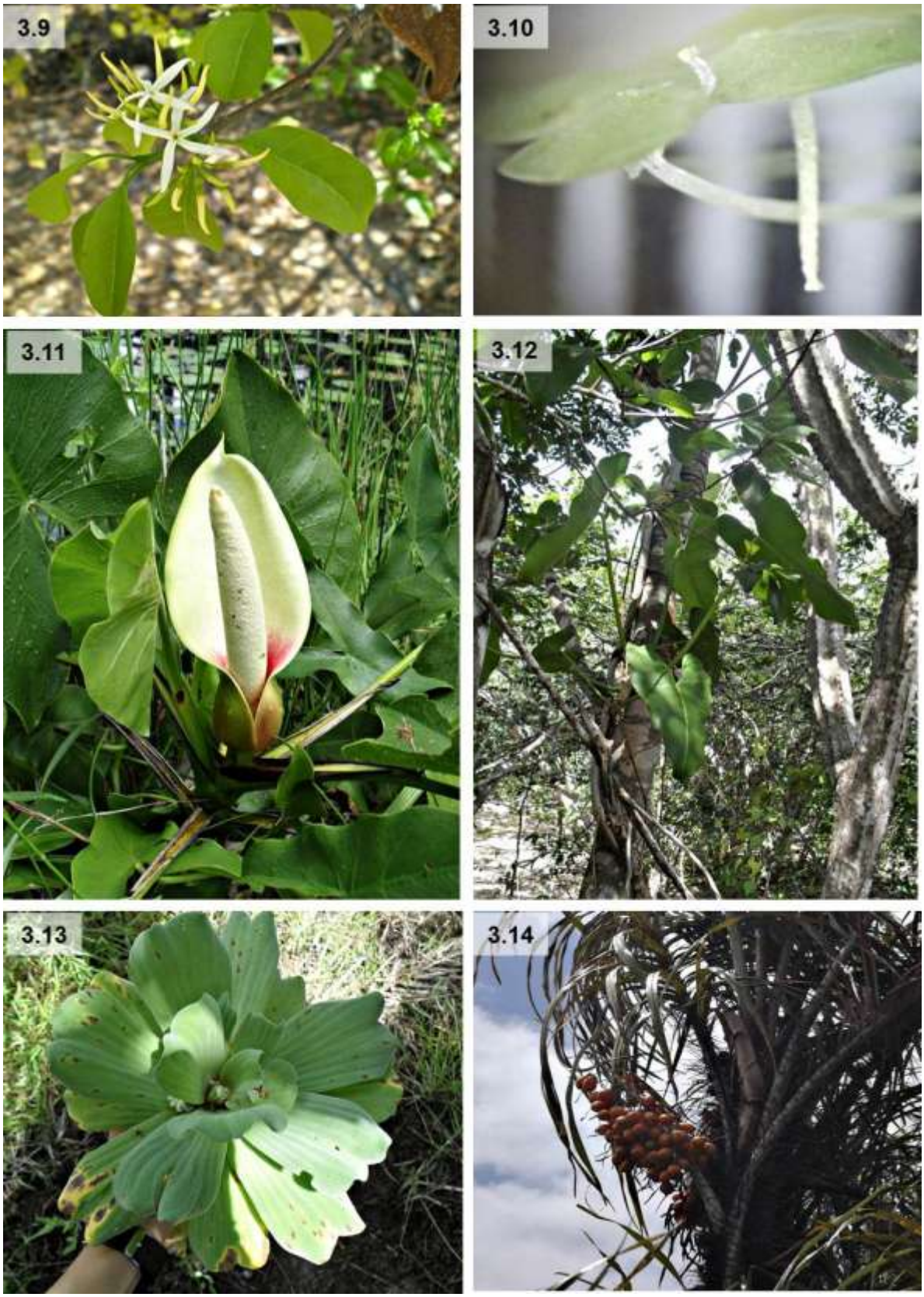
			CE, PB, PE, BA), Centro-Oeste (MT, GO); Caatinga, Cerrado.
Mitracarpus salzmannianus DC.	-	Erva	Nativa; não endêmica; Norte (RR, PA), Nordeste (PI, CE, RN, PB, PE, BA, AL, SE), Sudeste (MG, ES, RJ); Amazônia, Caatinga, Cerrado.
Spermacoce verticillata L.	-	Erva	Nativa; não endêmica; Norte (RR, PA, AM, RO), Nordeste (MA, PI, CE, RN, PB, PE, BA), Centro-Oeste (MT, GO, DF), Sudeste (MG, ES, SP, RJ), Sul (PR, SC, RS); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica.
Staelia virgata (Link ex roem. & Schult.) K.Schum.	-	Erva	Nativa; não endêmica; Norte (PA, AM, TO, RO), Nordeste (MA, PI, CE, PB, PE, BA, AL, SE), Centro-Oeste (MT, GO, MS), Sudeste (MG), Sul (PR); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal.
Tocoyena formosa (Cham. & Schltdl.) K.Schum	-	Árvore	Nativa; não endêmica; Norte (AP, PA, AM), Nordeste (MA, CE, PE, BA), Centro-Oeste (MT, GO, DF, MS), Sudeste (MG, SP), Sul (PR); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica.
Richardia grandiflora (Cham. & Schdl.) Steud	Vassourinha de botão	Erva	Nativa; não endêmica; Nordeste (PI, RN, PB, BA), Centro-Oeste (GO, MS), Sudeste (MG, ES, SP), Sul (PR, SC, RS); Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica.
Richardia scabra L.	-	Erva	-
Rutaceae			
Sigmatanthus trifoliatus Huber ex Emmerich	-	Árvore	Nativa; endêmica; Norte (PA), Nordeste (MA, PI, CE, RN, PE); Amazônia, Caatinga.
Sapindaceae			
Serjania sp.	-	Trepadeira	-
Paullinia pinnata L.	-	Trepadeira	Nativa; não endêmica; Norte (PA, AM), Nordeste (MA, PI, CE, PE, SE), Centro-Oeste (MT, GO, MS); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal.
Santalaceae			
Phoradendron sp.	-	Subarbusto	-
Solanaceae			
Physalis angulata L.	Canapum	Erva	Subespontânea; não endêmica; Norte (PA, AM, AC, RO), Nordeste (MA, CE, RN, PB, PE, BA), Centro- Oeste (MT, GO, DF), Sudeste (MG, ES, RJ), Sul (PR, SC, RS); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal.
Solanum sp.	-	Arbusto	-
Turneraceae			
Turnera cearensis Urb.	-	Subarbusto	Nativa; endêmica; Nordeste (MA, CE, PB, PE, BA, AL, SE), Sudeste (MG); Caatinga, Mata Atlântica
Turnera melochioides Cambess.	-	Erva	Nativa; não endêmica.

Turnera sp.	Chanana	Subarbusto	-
Uuticaceae			
Laportea aestuans (L.) Chew.	Cansanção	Erva	Nativa; não endêmica; Norte (PA, AM, AC), Nordeste (PI, CE, RN, PB, BA, AL), Sudeste (MG, SP, RJ), Sul (PR); Amazônia, Mata Atlântica.
Verbenaceae			
Lantana camara L.	Lantana, camabará-de-jardim	Erva	Nativa; não endêmica; Norte (RR, AP, AM, TO, AC, RO), Nordeste (MA, PI, CE, RN, PB, PE, BA), Centro-Oeste (MT, GO, DF, MS), Sudeste (MG, ES, SP, RJ), Sul (PR, SC, RS); Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica.

ESPÉCIES IDENTIFICADAS NO DELTA DO PARNAÍBA, PORÇÃO PIAUIENSE.



Figuras 3.3-3.8. Espécies registradas para o Delta do Parnaíba, porção Piauiense. 3.3. *Avicennia germinans* (L.) L. – Ramo com fruto; 3.4. *Avicennia germinans* (L.) L. – Ramo com flor; 3.5. *Echinodorus paniculatus* Micheli; 3.6. *Crinum americanum* L. – Flor; 3.7. *Crinum americanum* L. – Fruto; 3.8. *Anacardium ocidentale* L.

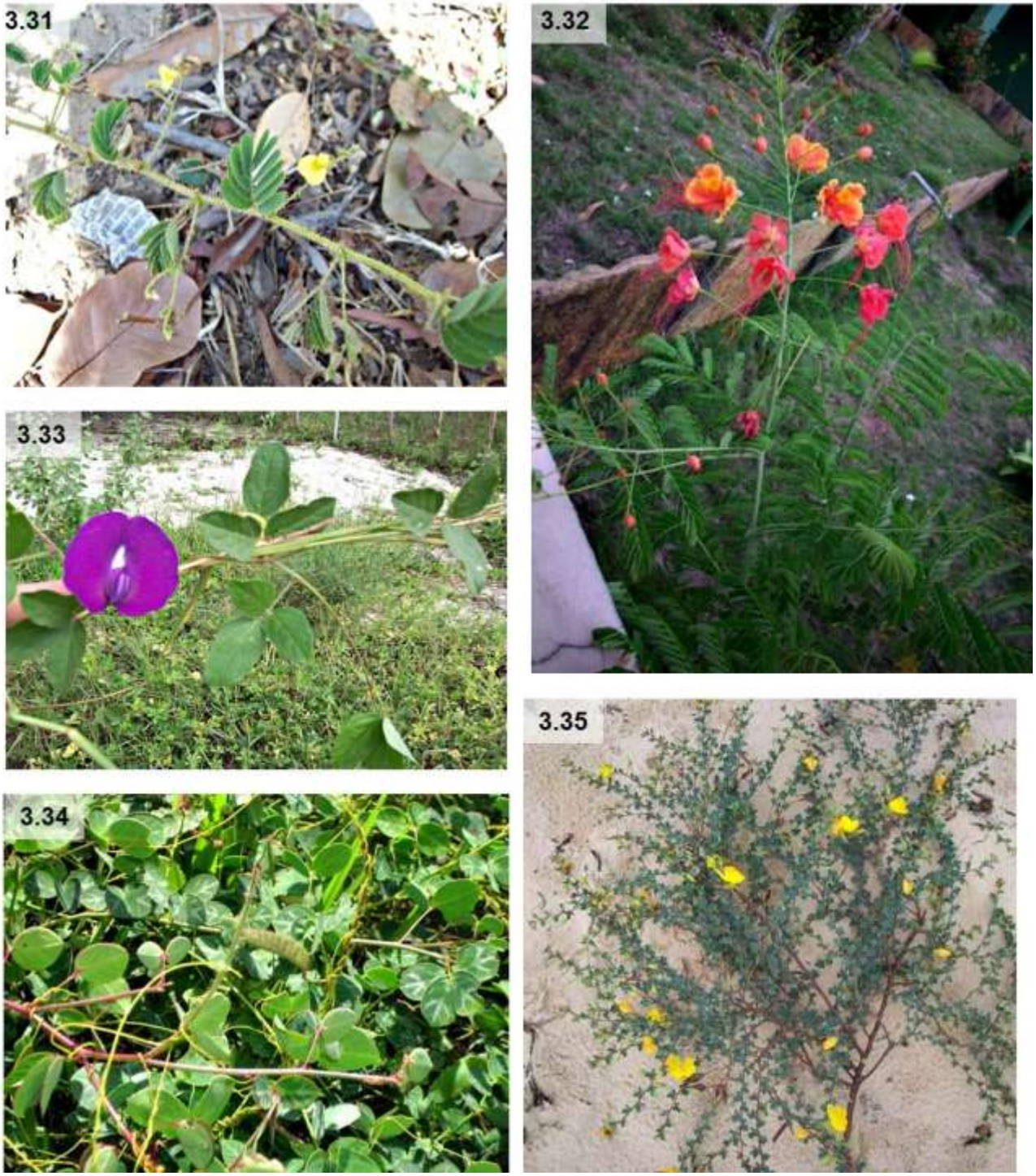


Figuras 3.9-3.14. Espécies identificadas para o Delta do Parnaíba, porção Piauiense. 3.9. *Aspidosperma pyrifolium* Mart.; 3.10. *Lemna valdiviana* Phil; 3.11. *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott; 3.12. *Philodendron acutatum* Schott; 3.13. *Pistia stratiotes* L.; 3.14. *Astrocaryum vulgare* Mart.

Figuras 3.15-3.18. Espécies identificadas para o Delta do Parnaíba, porção Piauiense. 3.15. *Cocos nucifera* L.; 3.16. *Copernicia prunifera* (Mill.) H.E. Moore – hábito; 3.17. *Copernicia prunifera* (Mill.) H.E. – Fruto; 3.18. *Elaeis guineensis* Jacq. – Hábito

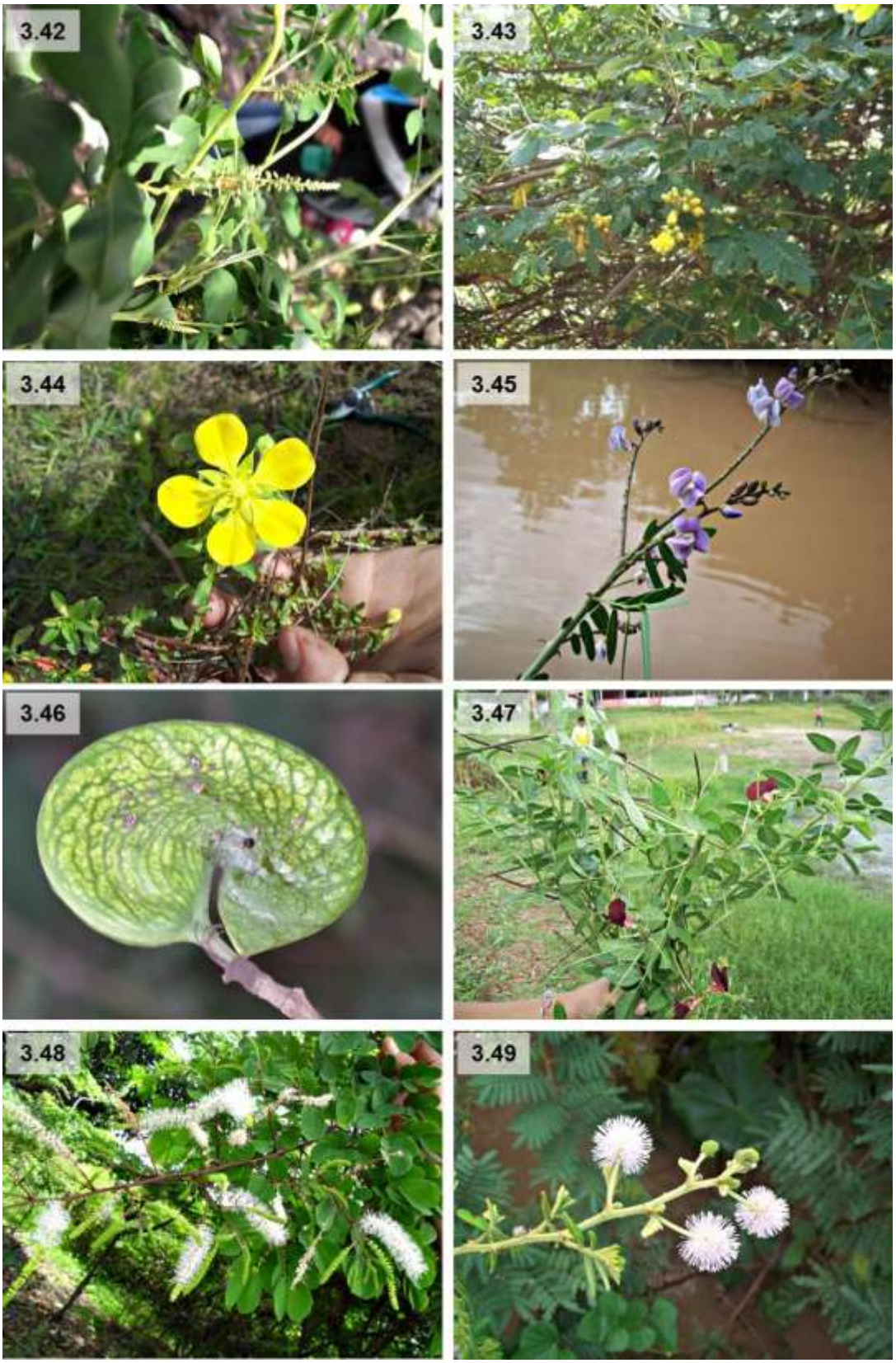
Figuras 3.19-3.24. Espécies identificadas para o Delta do Parnaíba, porção Piauiense. 3.19*. Elaeis guineensis* Jacq. – Infrutescência; 3.20. *Mauritia flexuosa* L.; 3.21. *Mikania cordifolia* (L.f.) Willd.; 3.22. *Bixa orellana* L.; 3.23*. Cordia* sp.; 3.24*. Heliotropium pollyphyllum* Lehm;

Figuras 3.25-3.30. Espécies identificadas para o Delta do Parnaíba, porção Piauiense. 3.25. *Chrysobalanus icaco* L.; 3.26. *Conocarpus erectus* L.; 3.27. *Laguncularia racemosa* (L.) C.F.; 3.28. *Ipomoea asarifolia* Roem. Schult Gaertn; 3.29. *Abrus precatorius* L. – Ramo com flor; 3.30. *Abrus precatorius* L. – Ramos com fruto.

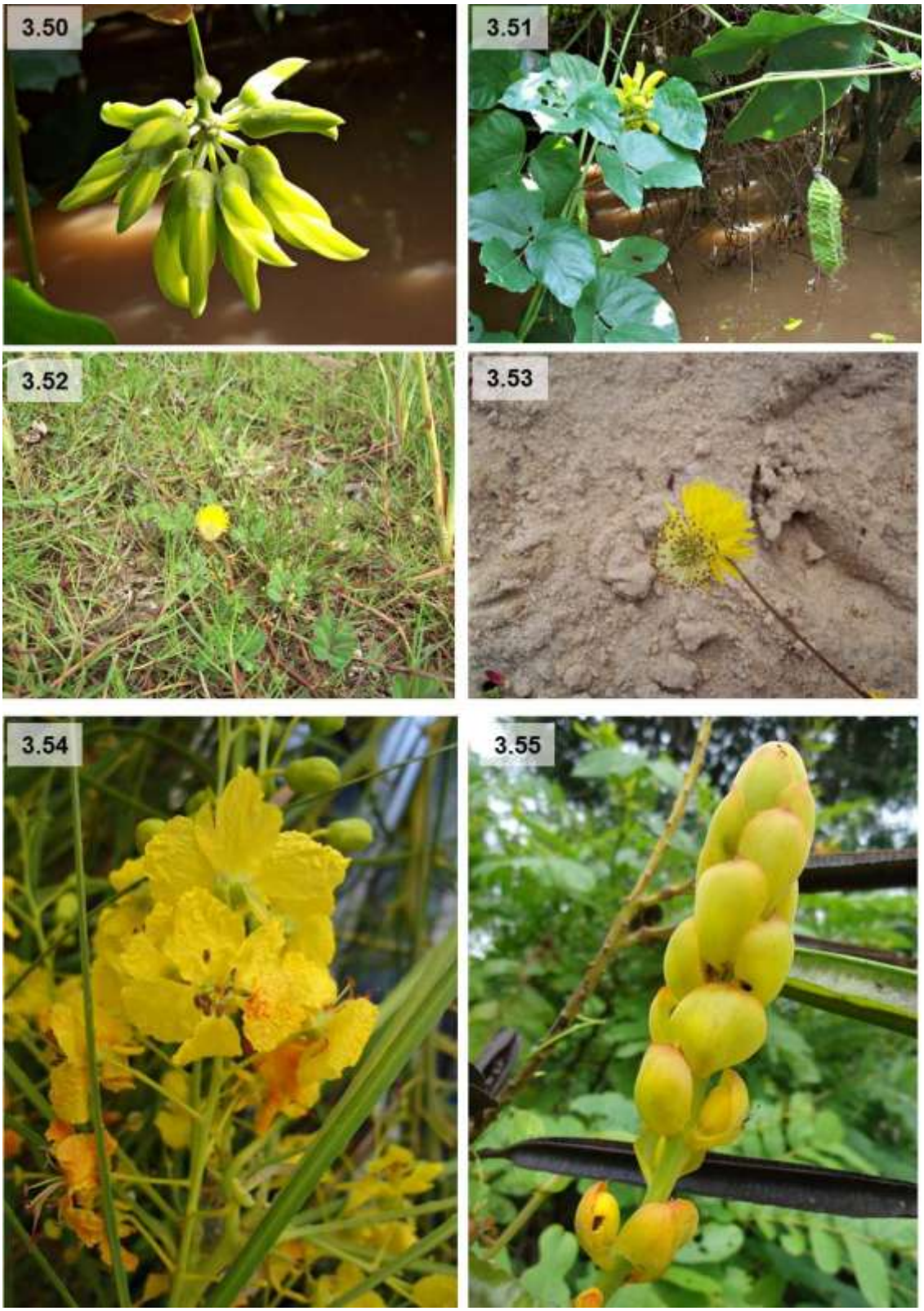


Figuras 3.31-3.35. Espécies identificadas para o Delta do Parnaíba, porção Piauiense. 3.3. *Avicennia germinans* (L.) L. Ramo com f ruto; 3.4. *Avicennia germinans* (L.) L. Ramo com flor; 3.5. *Echinodorus paniculatus* Micheli; 3.6. *Crinum americanum* L. – Flor; 3.7. *Crinum americanum* L. – Fruto; 3.8. *Anacardium ocidentale* L.

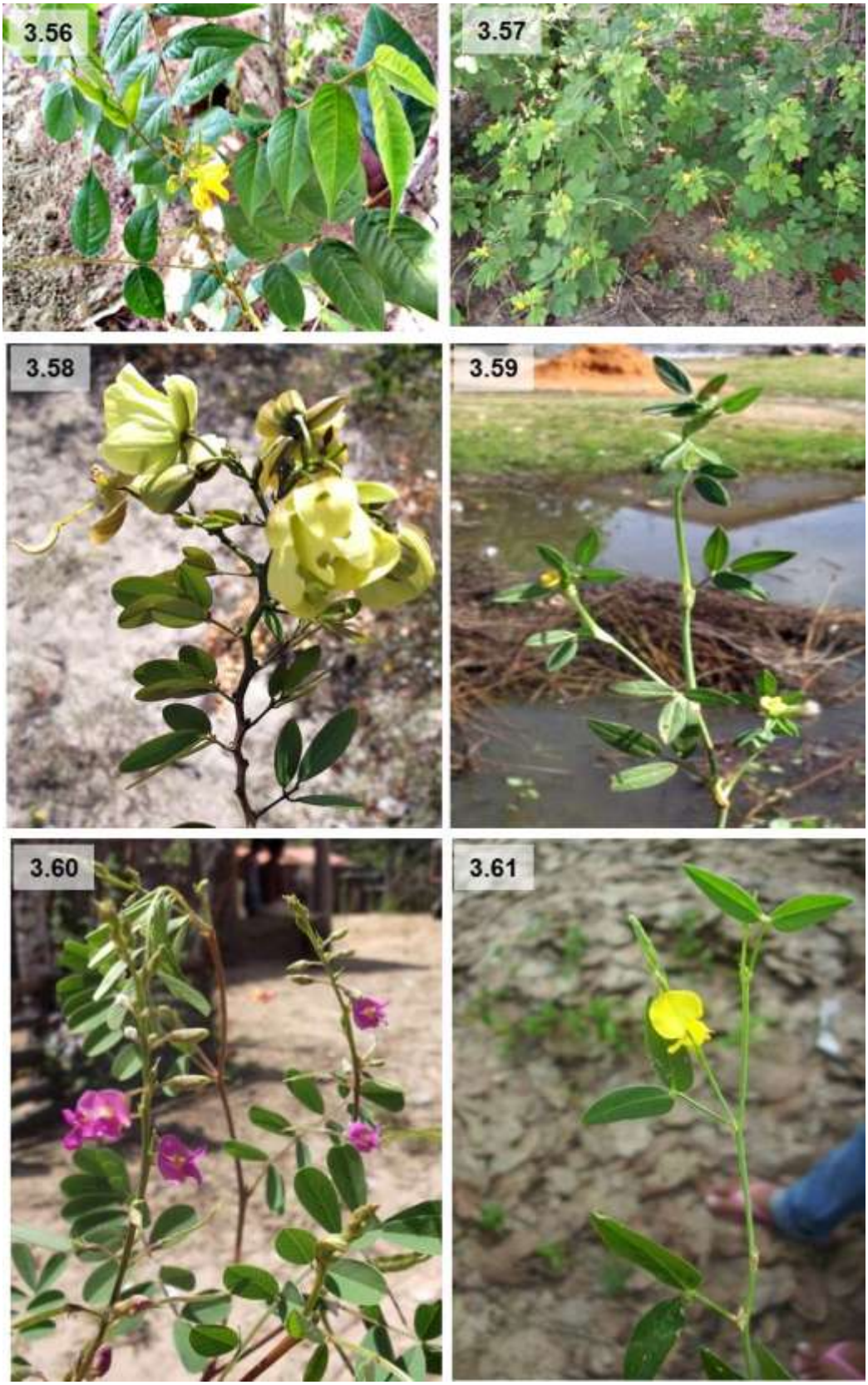
Figuras 3.36-3.41. Espécies identificadas para o Delta do Parnaíba, porção Piauiense. 3.36. *Chamaecrista ramosa* (Vogel) H. S. Irwin Irwin & Barneby. – Flor; 3.37. *Clitoria fairchildiana* R. A. Howard; 3.38. *Crotalaria pallida* Aiton; 3.39. *Crotalaria* retusa L.; 3.40. *Dioclea grandiflora* Mart. ex Benth.; 3.41. *Indigofera microcarpa* Desv.



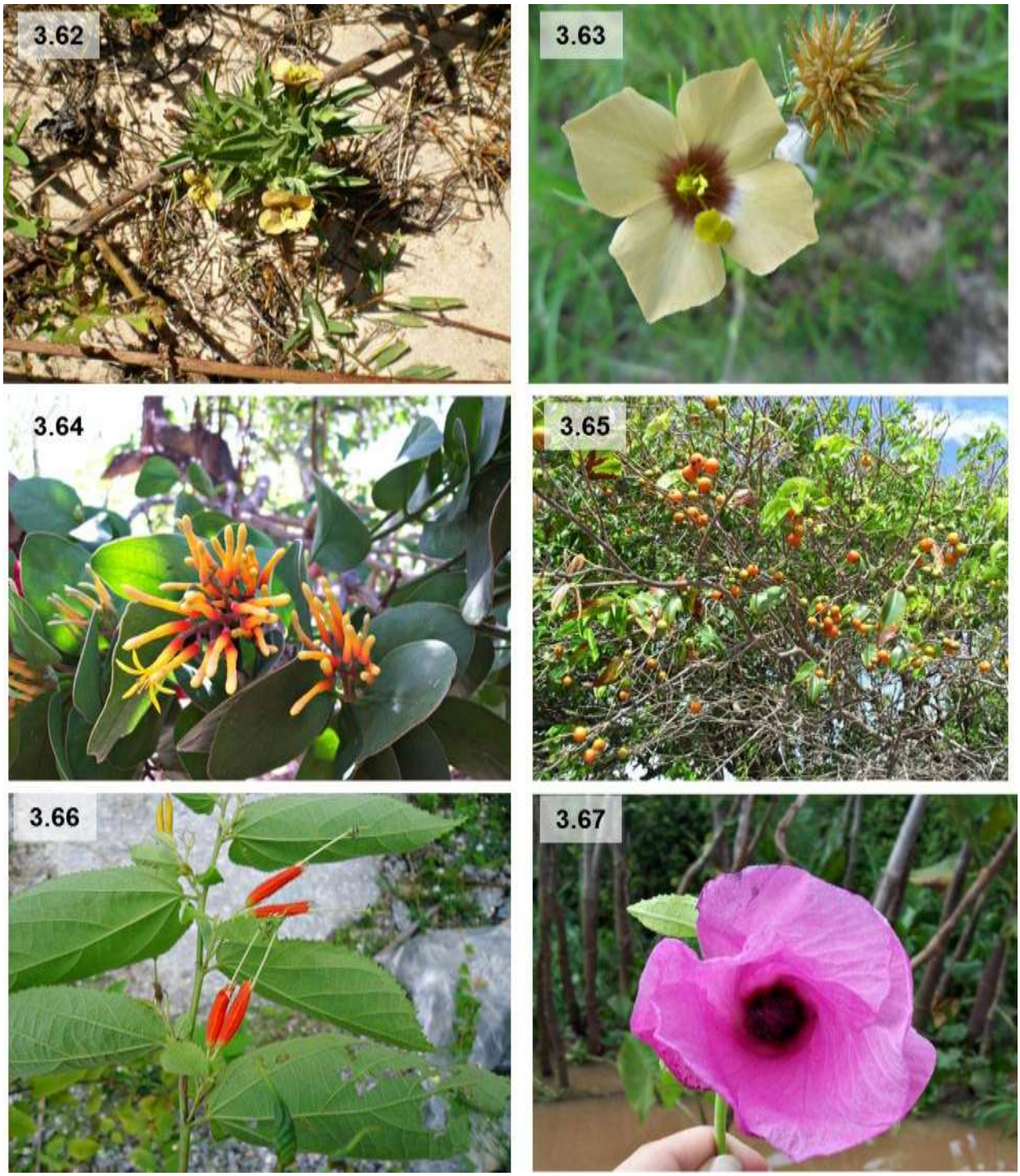
Figuras 3.42-3.49. Espécies identificadas para o Delta do Parnaíba, porção Piauiense. 3.42. *Indigofera suffruticosa* Mill; 3.43. *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz; 3.44. *Ludwigia lagunae* (Morong) H. Hara; 3.45. *Machaerium lunatum* (L. f.) Ducke – Inflorescência; 3.46. *Machaerium lunatum* (L. f.) Ducke – Fruto; 3.47. *Macroptilium lathyroides* (L.) Urb; 3.48. *Mimosa caesalpiniifolia* Benth; 3.49. *Mimosa pigra* L.



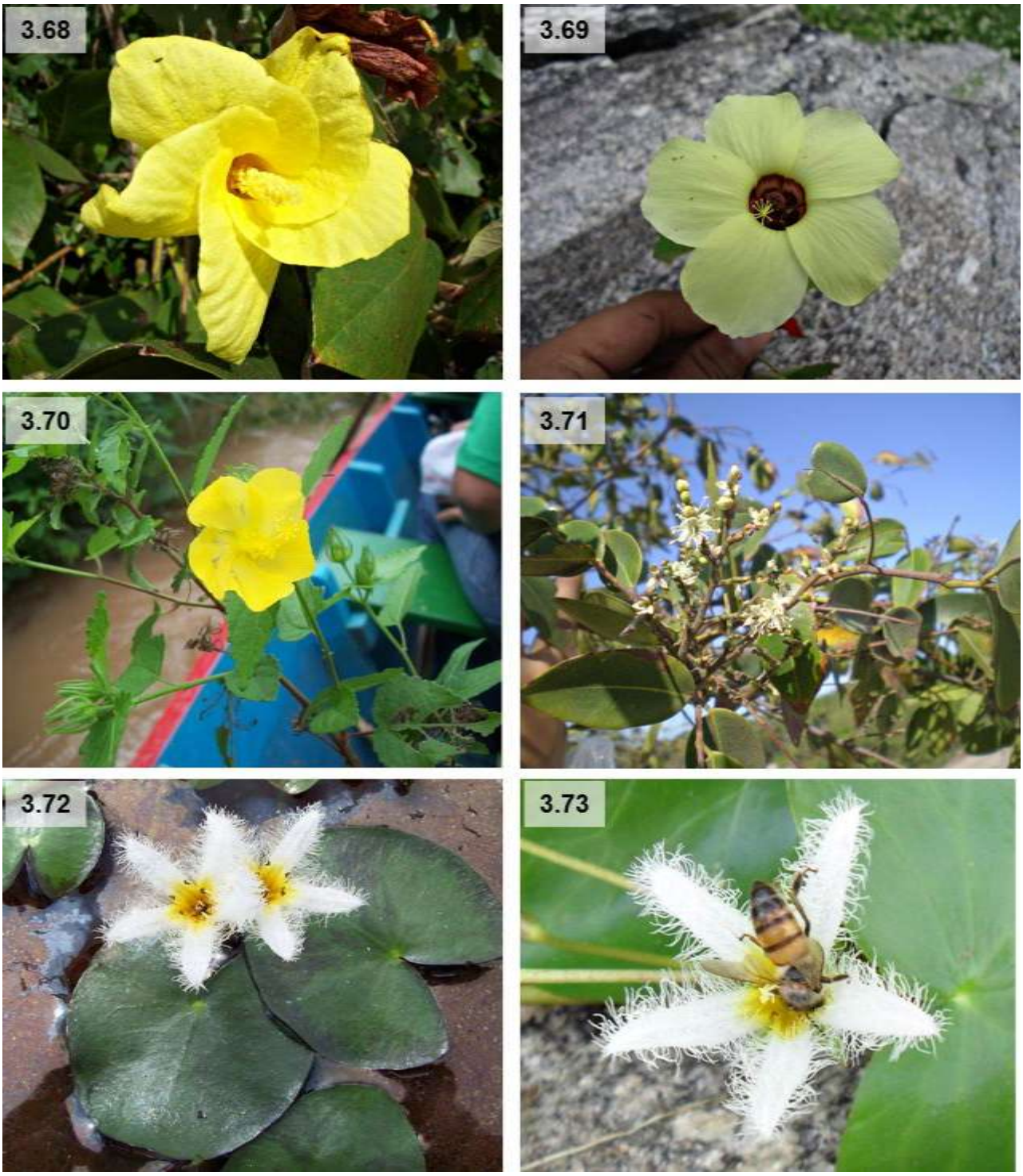
Figuras 3.50-3.55. Espécies identificadas para o Delta do Parnaíba, porção Piauiense. 3.50. *Mucuna sloanei* Fawc. & Rendle - Inflorescência; 3.51. *Mucuna sloanei* Fawc. & Rendle -Fruto; 3.52. *Neptunia plena* (L.) Benth – Hábito; 3.53. *Neptunia plena* (L.) Benth – Flor; 3.54. *Parkinsonia aculeata* L.; 3.55. *Senna alata* (L.) Roxb.



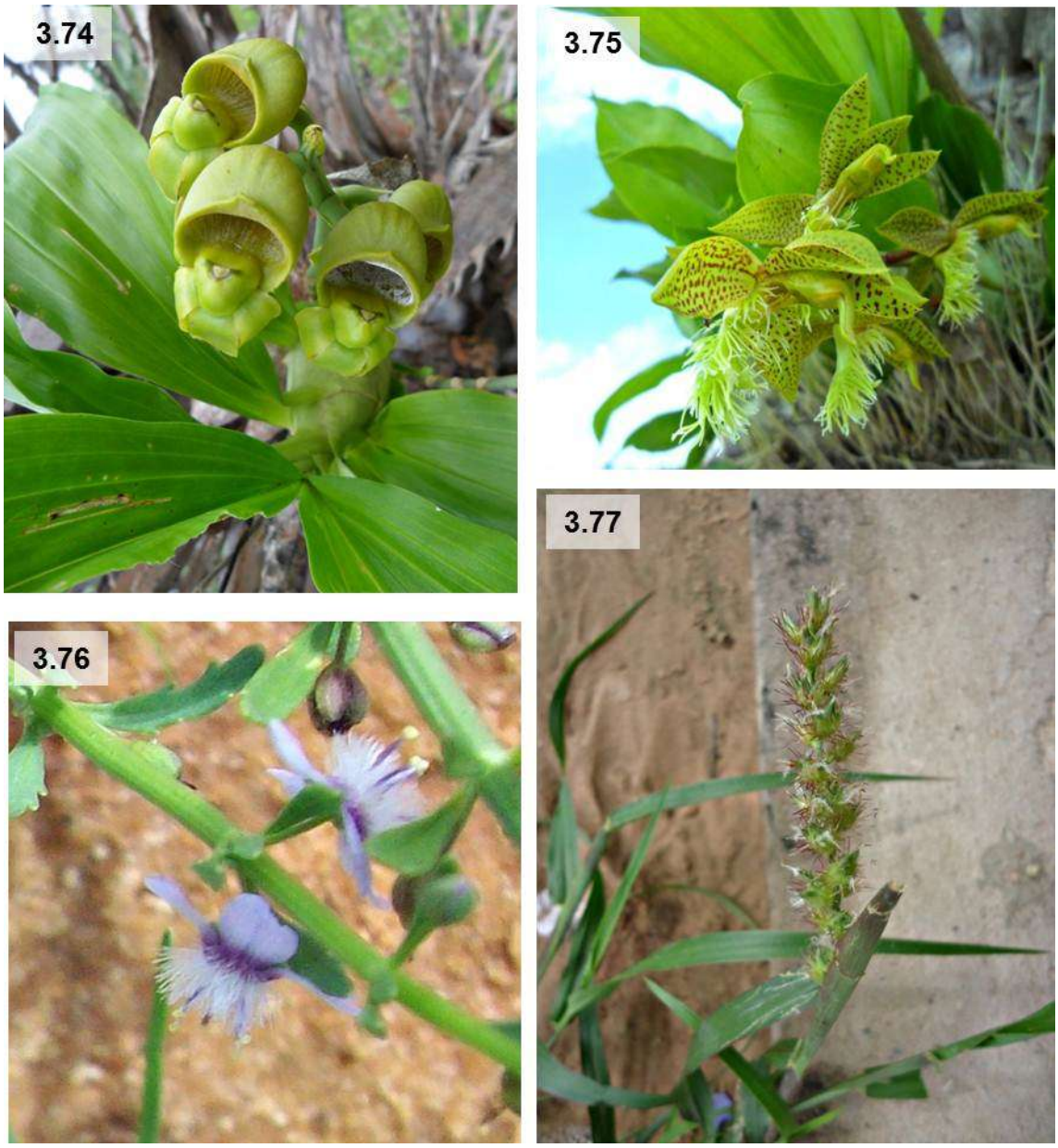
Figuras 3.56-3.61. Espécies identificadas para o Delta do Parnaíba, porção Piauiense. 3.56. *Senna occidentalis* (L.) Link. Flor; 3.57. *Senna occidentalis* (L.) Link. Hábito; 3.58. *Senna splendida* (Vogel) H. S. Irwin & Barneby; 3.59. *Stylosanthes humilis* Kunth ; 3.60. *Tephrosia purpurea* (L.) Pers; 3.61. *Zornia latifolia* Sm.



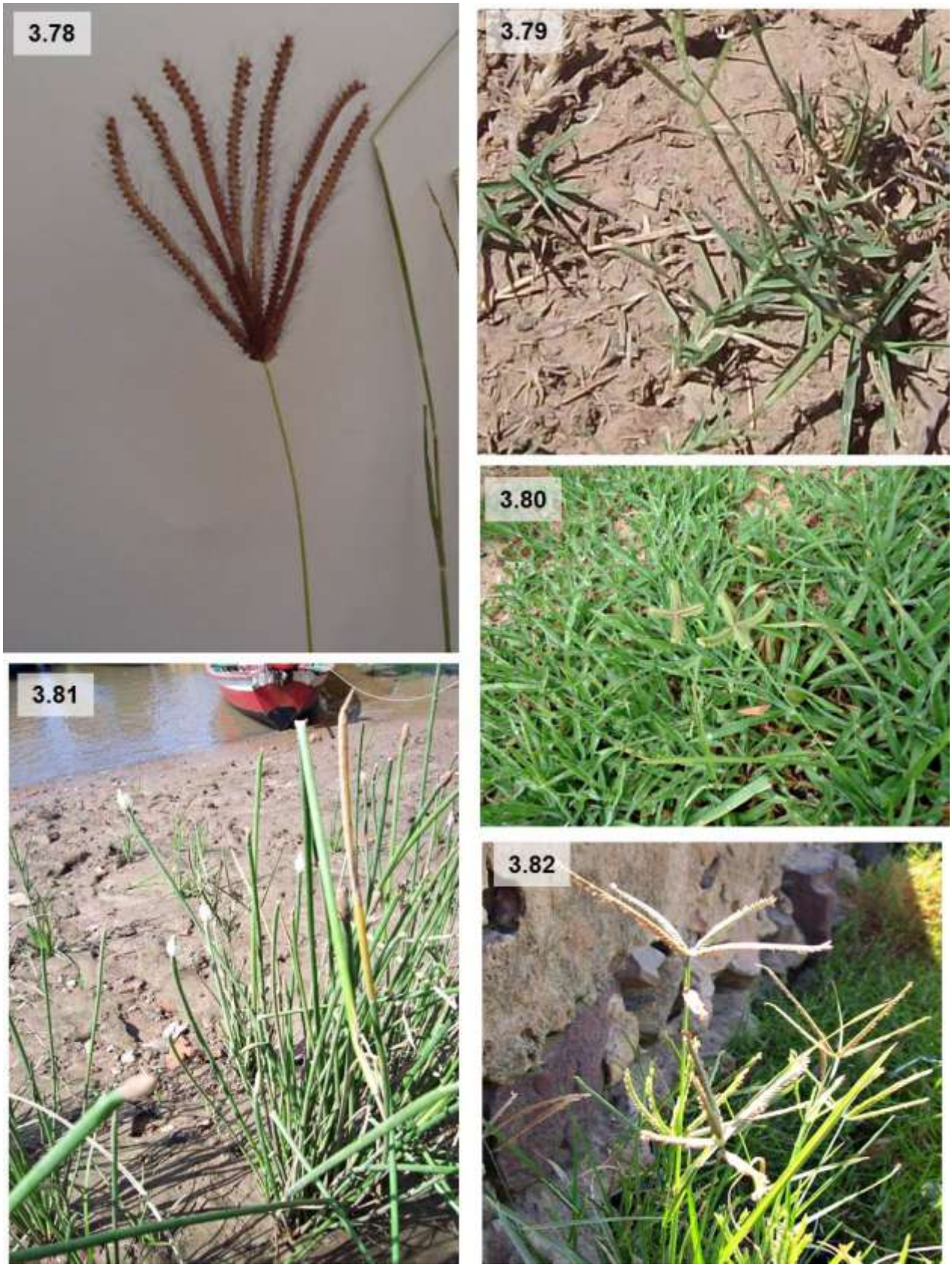
Figuras 3.62-3.67. Espécies identificadas para o Delta do Parnaíba, porção Piauiense. 3.62. *Schultesia aptera* Cham - Hábito; 3.63. *Schultesia aptera* Cham - Flor; 3.64. *Psittacanthus* sp.; 3.65. *Byrsonima gardneriana* A. Juss; 3.66. *Helicteres muscosa* Mart.; 3.67. *Hibiscus bifurcatus* Cav.



Figuras 3.68-3.73. Espécies identificadas para o Delta do Parnaíba, porção Piauiense. 3.68. *Hibiscus pernambucensis* Arruda; 3.69. *Pavonia cancellata* (L.) Cav.; 3.70. *Pavonia sessiliflora* Kunth; 3.71. *Mouriri pusa* Gardner; 3.72. *Nymphoides indica* (L.) Kuntze – Hábito; 3.73. *Nymphoides indica* (L.) Kuntze - Flor feminina sendo polinizada por abelha.



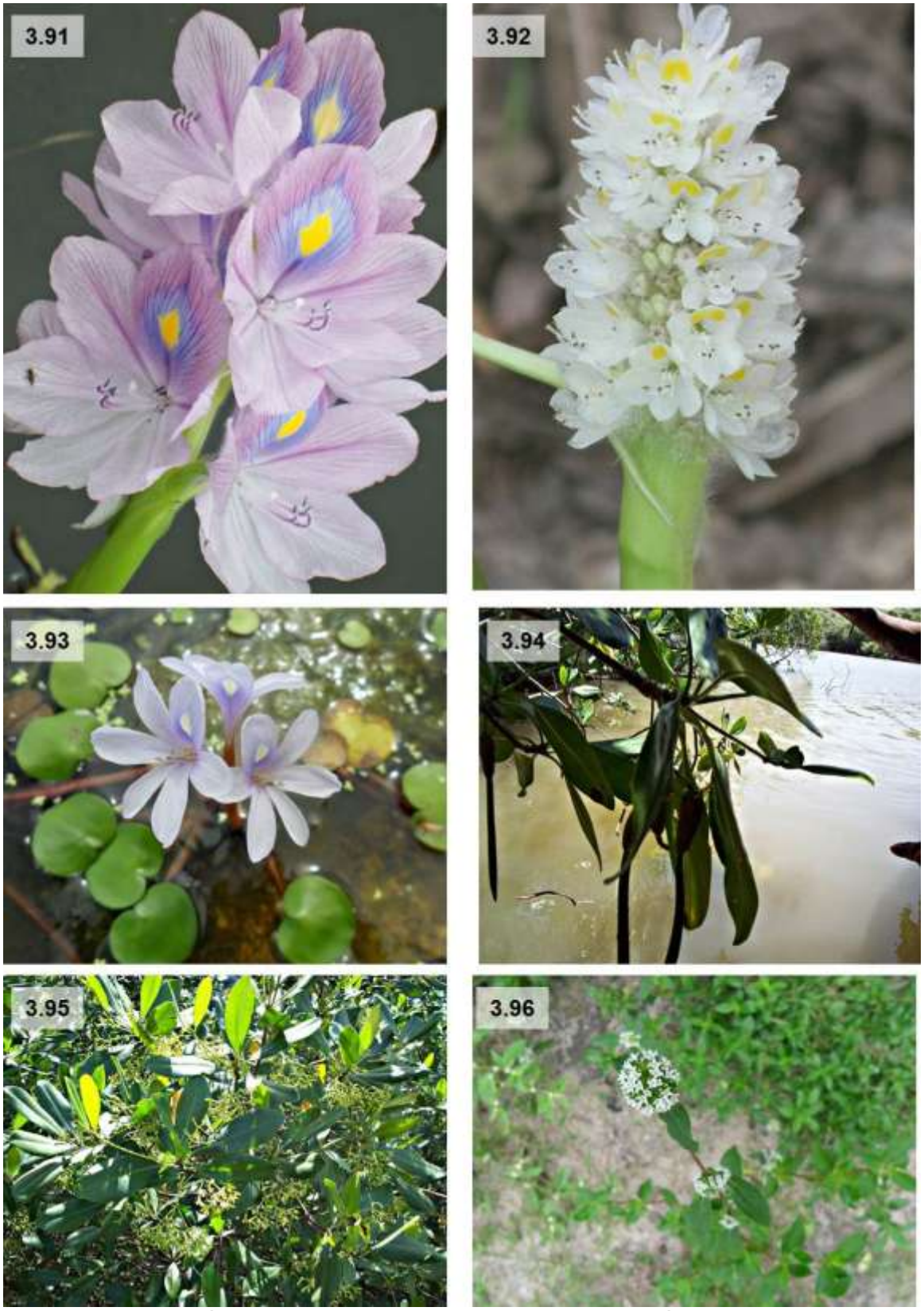
Figuras 3.74-3.77. Espécies identificadas para o Delta do Parnaíba, porção Piauiense. 3.74. *Catasetum barbatum* (Lindl.) Lindl. - Flor feminina; 3.75. *Catasetum barbatum* (Lindl.) Lindl. - Flor masculina; 3.76. *Scoparia dulcis* L.; 3.77. *Cenchrus echinatus* L.



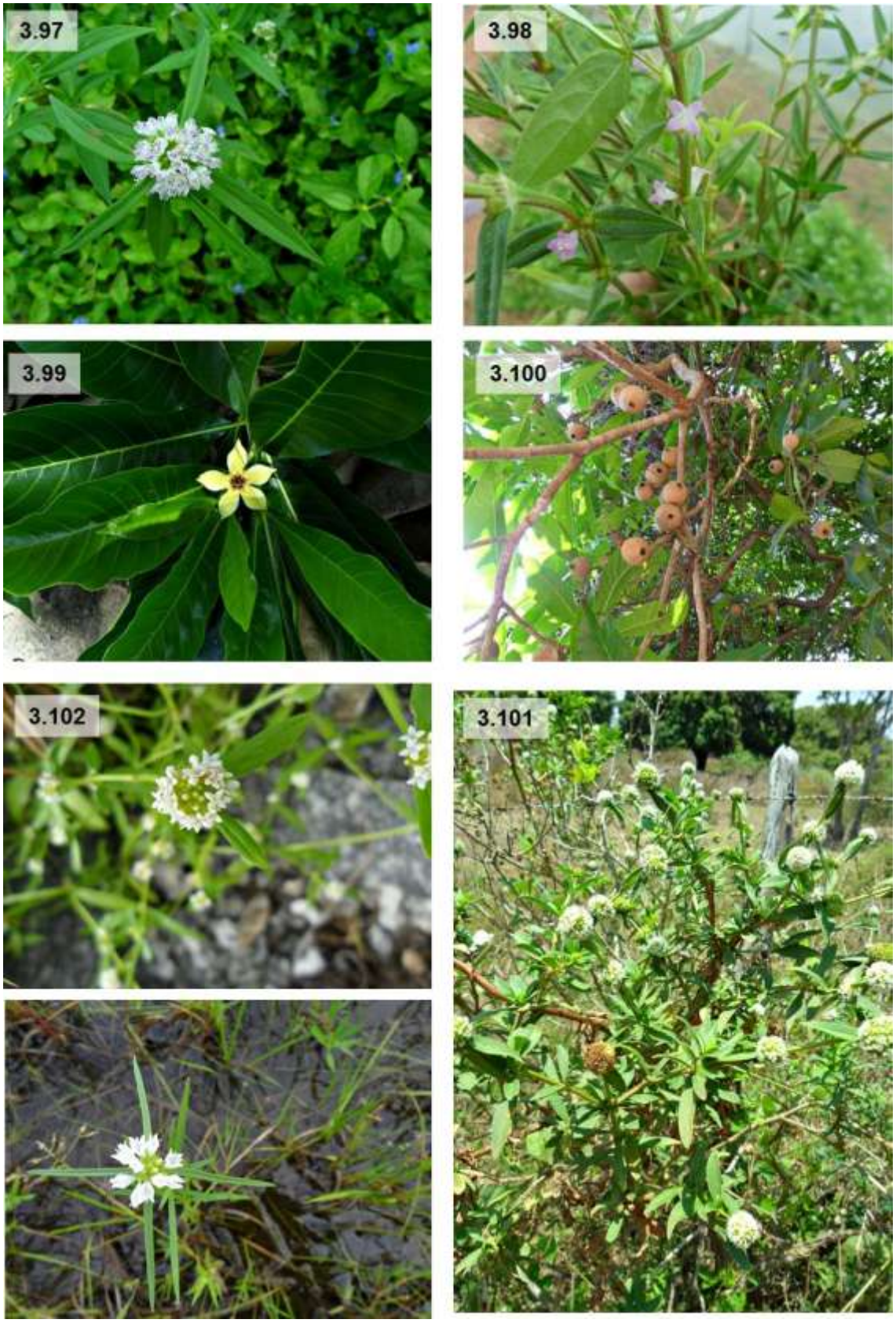
Figuras 3.78-3.82. Espécies identificadas para o Delta do Parnaíba, porção Piauiense. 3.78. *Cloris* sp.; 3.79. *Cynodon dactylon* (L.) Pers.; 3.80. *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd.; 3.81. *Eleocharis* sp.; 3.82. *Eleusine indica* (L.) Gaertn.

Figuras 3.83-3.86. Espécies identificadas para o Delta do Parnaíba, porção Piauiense. 3.83. *Eragrostis ciliares* (L.) R. Br.; 3.84. *Eragrostis tenella* (L.) P. Beauv. ex Roem. & Schult.; 3.85. *Panicum maximum* Jacq; 3.86. *Paspalidium germinatum* (Forssk.) Stapf.

Figuras 3.87-3.90. Espécies identificadas para o Delta do Parnaíba, porção Piauiense. 3.87. *Paspalum fasciculatum* Willd. ex Fluggé ; 3.88. *Paspalum repens* P.J. Bergius; 3.89. *Paspalum virgatum* L.; 3.90. *Paspalum repens* P. J. Bergius



Figuras 3.91-3.96. Espécies identificadas para o Delta do Parnaíba, porção Piauiense. 3.91. *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms; 3.92. *Pontederia cordata* L.; 3.93. *Eichhornia diversifolia* (Vahl) Urb.; 3.94. *Rhizophora mangle* L. ramo com fruto; 3.95. *Rhizophora mangle* L. – ramo com flor; 3.96. *Borreria densiflora* DC.



Figuras 3.97-3.103. Espécies identificadas para o Delta do Parnaíba, porção Piauiense. 3.97. *Borreria scabiosoides* Cham. & Schltdl.; 3.98. *Diodia teres* Walt.; 3.99. *Genipa americana* L. – Ramo com flor; 3.100. *Genipa americana* L. – Ramo com fruto; 3.101. *Spermacoce verticillata* L.; 3.102. *Mitracarpus baturitensis* Sucre; 3.103. *Staelia virgata* (Link ex Roem. & Schult.) K. Schum

VEGETAÇÃO DO DELTA DO PARNAÍBA: PORÇÃO PIAUIENSE

Figura 3.104. Lagoa Seca, Ilha Grande, PI - Lagoa temporária no período de estiagem.

Figura 3.105. Lagoa Seca, Ilha Grande, PI - Lagoa temporária no período chuvoso.

Figura 3.106. Área de Restinga, Boa Vista, Cajueiro da Praia, PI.

Figura 3.107. Macrófitas em Lagoa temporária, Boa Vista, Cajueiro da Praia, PI.

Figura 3.108. Vegetação de Dunas, Tatus, Ilha Grande, PI.

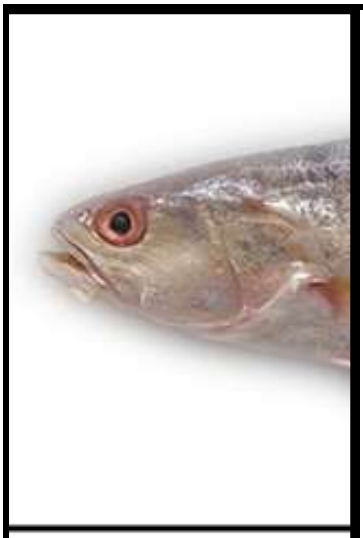
Figura 3.109. Área de dunas com lagoas, Morro da Mariana, Ilha Grande – PI.

Figura 3.110. Igarapé dos Camaleões, Ilha das Batatas, Ilha Grande, PI.

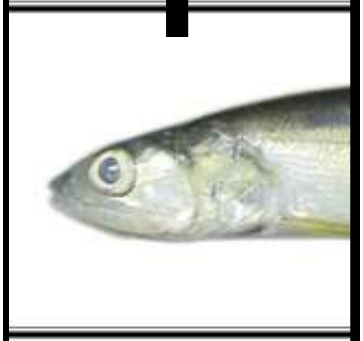
Figura 3.111. Vegetação de Mangue, Delta do Parnaíba, PI.

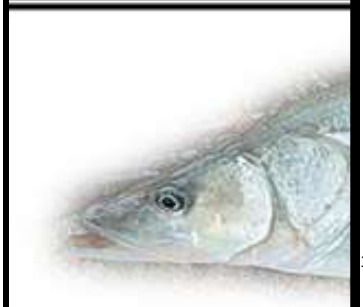
Figura 3.112. Vista de área de Carnaubal próximo a Lagoa Seca, Ilha Grande, PI.

Figura 3.113. Extração do pó da carnaúba, Ilha Grande, PI.



4





ICTIOFAUNA DO DELTA DO RIO PARNAIBA, LITORAL PIAUIENSE

EUDES FERREIRA LIMA[1]

[1]Biólogo, Doutor em Ecologia e Recursos Naturais (UFSCAR/SP). Professor Adjunto da Universidade Federal do Piauí/Campus Parnaíba. E-mail: eudesferreira23@hotmail.com

4.1. O RIO PARNAÍBA

O rio Parnaíba nasce na chapada das Mangabeiras, a uma altitude de 709 metros. Após receber a afluência do riacho Corriola, passa a ser chamado propriamente de Parnaíba. Tem uma extensão de 1485 Km e serve de divisa entre os estados do Piauí e Maranhão até desaguar no oceano Atlântico. Nessa desembocadura chega ao oceano da forma deltaica com cinco barras. De Leste para Oeste: Igaraçu, no Piauí; Canárias, entre o Piauí e o Maranhão; Caju, Melancieiras e Tutóia, no Maranhão. Segundo Moreira e Mavignier (2007) é considerado um rio de planície caudal, pois, no período de maior precipitação pluviométrica, dezembro a maio, ultrapassa muito o leito natural, por isso sendo denominado Nilo Piauiense. Recebe sete afluentes no lado do Piauí (Uruçuí Vermelho, Uruçuí Preto, Gurguéia, Itaueira, Canindé, Poti e Longá) e um do lado do Maranhão (Balsas). Constitui a quarta maior bacia hidrográfica brasileira e é o maior rio do Nordeste ocidental ou Meio Norte. É dividido, geograficamente, em Alto Parnaíba, das nascentes à afluência do rio Gurguéia, Médio Parnaíba, até a foz do rio Poti e Baixo Parnaíba até a formação do delta junto ao oceano Atlântico. Nas margens dos rios que formam a bacia hidrográfica, o grande problema é a derrubada das matas ciliares, causando assoreamento que carreiam grandes volumes de material silicoso para a região deltaica, o que propicia, de acordo com Lima (1998), mudanças no sedimento, podendo provocar desaparecimento de espécies no ecossistema.

4.2. O DELTA DO RIO PARNAÍBA

O delta, propriamente dito, começa a ser formado a 30 Km do oceano, onde bifurca-se o rio Parnaíba, dando origem ao rio Igaraçu em sua margem direita. Este, após percorrer 21 Km, passando pelo município de Parnaíba, forma seu estuário próximo ao município de Luis Correia, onde desemboca no oceano Atlântico. Formam-se, então, os

rios Canárias, Melancieiras, Caju e Tutóia, no extremo Oeste. Em ordem decrescente de fluxo, estão, o rio Canárias, Caju, Tutóia, Igaraçu e Melancieiras. Desde a desembocadura do rio Igaraçu até a desembocadura do rio Tutóia, a distância é de 90 Km. Assim, o delta do rio Parnaíba possui 2700 Km de área. Com, aproximadamente, 90 ilhas continentais, de acordo com Loebmann e Mai (2010), é um sistema, geologicamente, jovem.

Devido a essa imensa área, a salinidade distribui-se desde o oceano, com 35‰ até um valor próximo de 0‰ nos rios. A salinidade possui valores diferenciados no sentido vertical, apenas, nos rios Igaraçu, Melancieiras e Tutóia, o que os dá o carácter de cunha salina. Nos rios Canárias e Caju, devido ao grande fluxo de água do rio, há uma mixohalinidade, principalmente, durante o período de maior precipitação pluviométrica. A eurihalinidade da ictiofauna e sua capacidade de osmoregulação é que irão determinar o poder de migração trófica ou reprodutiva das espécies. Assim, de acordo com Nunes do Rêgo (1988), espécies de salinidade baixa difícilmente conseguirão lograr um catadromismo satisfatório em direção a altas salinidades. As espécies oligohalinas não suportam a desidratação conseqüência da osmoregulação. As espécies hipertônicas, já possuem mecanismos de compensação osmótica pelas brânquias e cloaca. Assim, é mais comum o anadromismo ou diadromismo, isto é, migração do mar para o rio e o retorno.

Como todos os componentes no sistema deltaico do rio Parnaíba localizam-se abaixo da linha do Equador, a migração de peixes diadrômicos segundo Miranda, Castro & Kjerfve (2002) pode sofrer a ação do Efeito de Coriolis nos estuários. Assim, como em preamar a água mais densa, com maior salinidade, entra no estuário pela margem esquerda do rio, e é por este mesmo caminho que os cardumes costumam seguir. A margem esquerda, abaixo do Equador, é mais produtiva em virtude da retenção de matéria orgânica e inorgânica carreada pelo rio e represada pela água mais salina. Esse

material em suspensão, que é grande nesses rios de planície costeira, é conseqüência, segundo Mirande, Castro & Kjerfve (2002) da razão largura/ profundidade que é grande nesse tipo de sistema estuarino. De acordo com os mesmos autores, nesse tipo de estuário, durante o Holoceno, a transgressão marinha e a consequente inundação dos vales dos rios foi mais acentuada que a sedimentação, então, a topografia atual ficou muito semelhante ao vale do rio. Por esta razão, a configuração geométrica do fundo, em forma de V, faz com que estes tipos de estuários sejam relativamente rasos. Como no rio Parnaíba existem rios de diferentes formações, o delta, em si, é estuarino com alguns rios em forma de planície costeira, conforme Figura 4.1.

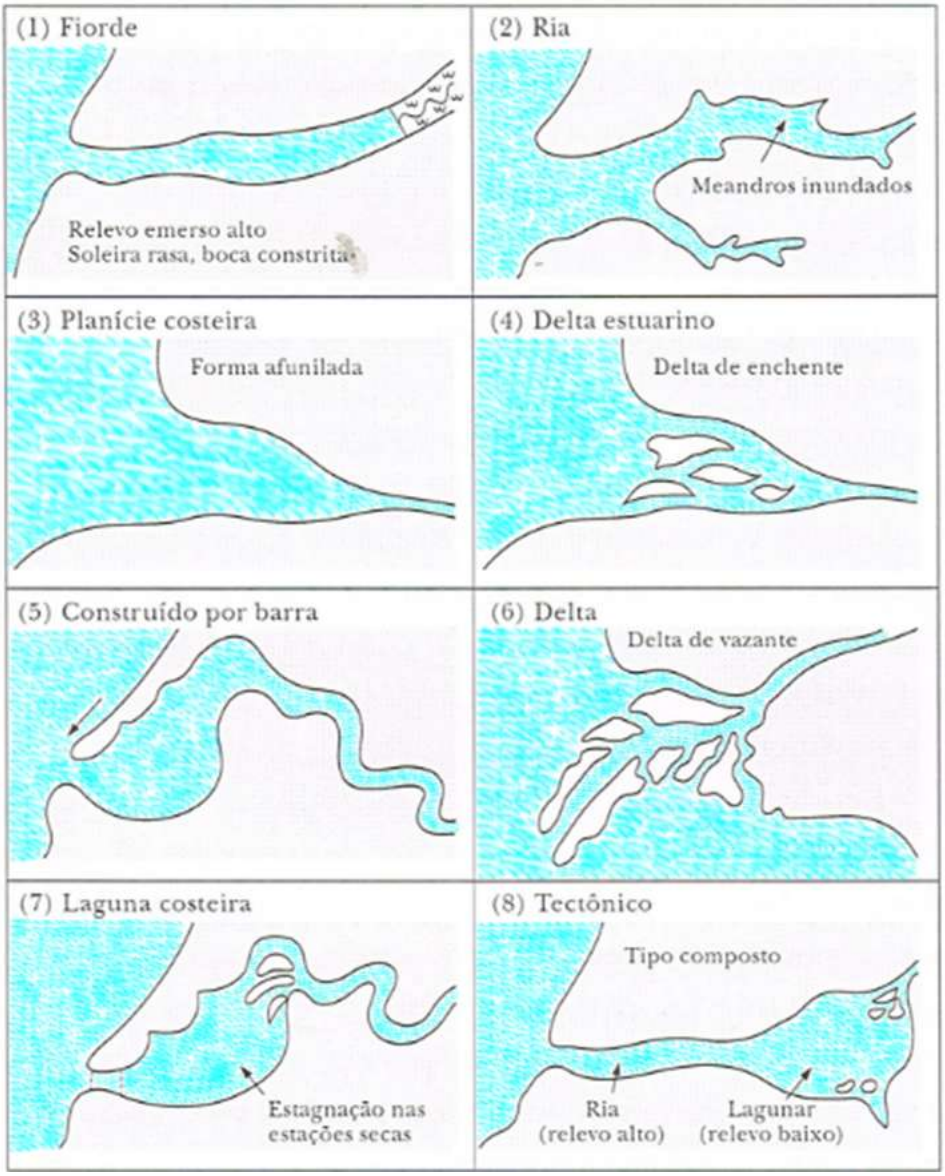


Figura 4.1. Tipos físicos de estuários (Modificado de Miranda *et al*. 2002)

4.3. OS PEIXES DO DELTA

Como há uma imensa variação de sedimentos dentro do delta, como lodosos em sua maioria, arenosos dentro dos rios, rochosos em alguns pontos do estuário dos rios Igaraçu, Melancieiras e Tutóia e, ainda, coralíneos no estuário do rio Caju, há uma variação de preferendo alimentar pela fauna que nestes substratos se instala à procura de sua posição trófica nas redes alimentares. Como há um gradiente de salinidade muito acentuado na extensão do delta, no sentido continental (30 Km), durante a preamar, segundo Britski, Silimon & Lopes(2007), ainda Zaniboni Filho et alli (2004), a ictiofauna oligohalina, em sua maioria, possui preferendo pela ecobiose com substrato arenoso, portanto, no início do delta. Na parte intermediária, o sedimento é completamente lodoso e, próximo ao oceano, o sedimento é arenoso, rochoso pontualmente e, algumas vezes, coralíneo. A ictiofauna procura acompanhar o sedimento propício para o seu desenvolvimento trófico, mas, dentro da sua faixa de tolerância para fatores como temperatura, salinidade, pH, oxigênio dissolvido e, para as espécies oligohalinas, a alcalinidade. Na lista abaixo, citam-se as espécies de água salgada e de água doce que, em biocenose, dividem os vários ecossistemas que compõem o delta do rio Parnaíba. Procurou-se dar ênfase ao preferendo de salinidade, nomenclatura cientifica e local de cada espécie com dados que se conhece; o grifado azul escuro (●) para espécies de salinidade maior, o grifado de cinza (●) para salinidade estuarina, portanto, com gradiente de salinidade e, o grifado com amarelo (●) para espécies oligohalinas. Estas informações foram determinadas com o auxílio de pescadores locais nos cinco estuários que compõem o sistema deltaico. Ainda, utilizou-se a captura com redes de emalhar, redes de arrasto, espinhel e linhas-de-mão. As espécies eram capturadas e, naquele local, se fazia a determinação da salinidade. Então, a relação espécie/salinidade observada era comparada com a bibliografia.

Tabela 4. Lista de peixes registrados no Delta do Parnaíba, litoral piauiense

	s‰		Nomenclatura científica	Popular
			Chondrichthyes	
●	●		***Dasyatis guttata*** (Bloch & Schneider,1901)	Raia lixa
●	●		***Carcharchinus limbatus*** (Muller & Henlle, 1939)	Galha- preta
●			***Gymnura micrura*** (Bloch & Schneider, 1901)	Raia manteiga
			Osteichthyes	
●	●	●	***Elops saurus*** Linnaeus, 1766	Ubarana
●	●	●	***Megalops atlanticus*** Valenciennes,1847	Camurupim
●	●	●	***Anchoviella lepidentostole*** (Fowler,1911)	Manjuba
●	●	●	***Lycengraulis grossidens*** (Agassiz,1829)	Manjubão
●	●		***Bagre bagre*** (Linnaeus,1766)	Bagre bandeira
●	●		***Bagre marinus*** (Mitchill,1815)	Bagre branco
●	●		***Cathorops spixii*** (Agassiz,1829)	Bagre uritinga
●	●		***Sciades proops*** (Valenciennes,1840)	Bagre Amarelo
●	●	●	***Mugil curema*** Valenciennes,1936	Sauna
●	●	●	***Mugil liza*** Valenciennes,1936	Sauna, tainha
●	●	●	***Mugil trichodon*** Poey, 1875	Tainha
●	●		***Batrachoides surinamensis*** (Bloch & Schneider,1801)	Pacamão
●	●		***Ogcocephalus verpertilio*** (Linnaeus,1758)	Peixe morcego
●	●		***Hippocampus reidi*** Ginsburg, 1933	Cavalo Marinho
●	●		***Caranx hippos*** (Linnaeus, 1766)	Xaréu
●			***Chloroscombrus chrysurus*** (Linnaeus,1766)	Pilombeta
●	●	●	***Oligoplites palometa*** (Cuvier, 1832)	Tibiro

	s‰		Nomenclatura científica	Popular
●	●	●	***Centropomus parallelus*** Poey, 1860	Camurim preto
●	●	●	***Centropomus umdecimalis*** (Bloch, 1792)	Camurim Branco
●	●		***Chaetodipterus faber*** (Brossonet, 1782)	Parum
●	●		***Diapterus rhombeus*** (Cuvier, 1829)	Carapeba
●	●		***Eugerres brasilianus*** (Cuvier,1830)	Carapeba listrada
●	●		***Conodon nobilis*** (Linnaeus,1758)	Coró marinheiro
●	●		***Genyatremus luteus*** (Bloch, 1790)	Coró
●	●		***Lutjanus jocu*** (Bloch & Schneider, 1801)	Carapitanga
●	●	●	***Cynoscion acoupa*** (Lacepíde, 1801)	Pescada amarela
●	●		***Cynoscion jamaicencis*** (Vaillant & Bocowt, 1833)	Pescada perna- de- moça
●	●		***Cycoscion microlepidotus*** (Cuvier, 1830)	Pescada dentuça
●			***Microponias furnieri*** (Dermarest, 1823)	Curuca
●	●		***Menticirrhus americanus*** (Linnaeus, 1758)	Judeu
●	●		***Mentirrhus littoralis*** (Holbrook, 1847)	Papa-terra
●	●		***Epinephelus itajara*** (Lichtenstein, 1822)	Mero
●			***Epinephelus morio*** (Valenciennes, 1828)	Garoupa
●	●		***Epinephelus adscensionis*** (Osbeck, 1765)	Garoupa pintada
●			***Isopisthus parvipinnis*** (Cuvier, 1830)	Pescadinha
●			***Rypticus saponaceus*** (Bloch & Schneider, 1801)	Sabão
●	●		***Hemiramphus brasiliensis*** (Linnaeus, 1758)	Agulha
●			***Exocoetus volitans*** Linnaens, 1758	Voador
●			***Gyninothorax jordani*** (Evermann & Marsh, 1899)	Moréia pintada
●	●		***Cyclopsetta chittendeni*** Bean, 1895	Solha

			s‰	Nomenclatura científica	Popular
●	●			***Acanthostracion quadricornis*** (Linnaens, 1758)	Baiacu de chifre
●	●			***Lactophrys triqueter*** (Linnaens, 1758)	Baiacu cofre
●	●			***Sphoeroides testudineus***	Baiacu mirim
●				***Diodon histrix*** Linnaeus, 1758	Baiacu de espinho
●				***Thalassophryne nattereri*** Steindachner, 1876	Niquim
●				***Peprilus paru*** (Linnaeus, 1758)	Gostoso
●	●			***Thichiurus lepturus*** Linnaeus, 1758	Espada
				Ictiofauna oligohalina	
		●		***Pellona flavipinnis*** (Valenciennes, 1847)	Sardinhão, Arenque
		●		***Potamotrygon folkneri*** *Castexx* & Maciel, 1963	Arraia
		●		***Tetragonopterus argenteus*** (Cuvier, 1816)	Pacu
		●		***Jupiaba acanthogaster*** (Eigenmann, 1907)	Piaba
		●		***Bryconomericus exodon*** (Eigenmann, 1907)	Lambari
		●		***Bryconomericus stramineus*** Eigenmann, 1908	Lambari
		●		***Markiana nigripinnis*** (Perugia, 1891)	Sambuda do olhão
		●		***Moenkhausia dichroura*** (Kner, 1858)	Lambari
		●		***Ctenobrycon alleni*** (Eigenmann & mcatee, 1907)	Cacunda
		●		***Artyanax lineatus*** (Perugia, 1891)	Piaba
		●		***Hemigrammus ulreyi*** (Boulenger, 1895)	Piaba preta
		●		***Psellogrammus kennedyi*** (Eigenmann, 1903)	Piaba
		●		***Phenacogaster tegatus*** (Eigenmann, 1901)	Cacunda
		●		***Metynnis mola*** Eigenmann & Kennedy, 1903	Pacu
		●		***Pygocentrus nattereri*** *Kner*, 1858	Pacu

s‰	Nomenclatura científica	Popular
	Hyphessobrycom luetkenni *(*Boulenger,1887)	Piaba pintada
	Pygocentrus nattereri Kner, 1858	Piranha
	Serrasalmus maculatus Kner, 1858	Pirambeba
	Prochilodus lineatus (Vallenciennes, 1836)	Curimatá
	Curimatella dorsalis (Eigenmann & Eigenmann, 1899)	Curimatá
	Leporinus friderici (Block, 1794)	Piau
	Hoplias malabaricus (Block, 1794)	Traíra
	Gymnorhamphichthys hypostomus Elis, 1912	Sarapó
	Pimelodus clarias Bloch, 1831	Mandi dourado
	Pimelodus ornatus Kner, 1858	Bagre cabeção
	Sorubim lima (Block & Schneider, 1801)	Bico-de- Pato
	Pseudoplatystoma fasciatum (Linnaeus, 1766)	Surubim
	Auchenipterus nigripinnis (Boulenger, 1895)	Fidalginho
	Parauchenipterus galeatus (Lnnaeus,1766)	Cangati
	Platydoras armatulus (Valenciennes, 1840)	Boi-de-carro
	Oxydoras kneri Bleeker, 1862	Mandi Cachorro
	Pseudohemiodom platycephalus (Kner, 1854)	Cachimbo
	Aiposarcus anisitsi (Eigenmann & Kennedy, 1903)	Cascudo
	Cochliodon cochliodon (Kner, 1854)	Cascudo
	Gymnogeophagus balzanii (Perugia, 1891)	Cará
	Crenicichla lepidota Herckel, 1840	Sabão
	Astronotus crassipinnis Heckel, 1840	Cará- Açu
	Synbranchus marmoratus Block, 1795	Mussun

Algumas espécies de peixes devido a modificações estruturais nos seus epitélios, principalmente branquiais, conseguem realizar a hidratação ou desidratação conforme, haja necessidade. Como, no processo de osmorregulação, acontece a passagem de solvente do meio hipotônico para o meio hipertônico, os peixes de água mais salina são mais concentrados e se hidratam durante o processo de migração do mar para o rio. Essa migração pode ter motivo trófico, reprodutivo ou, até mesmo, como proteção de predadores na cadeia alimentar. O processo de migração do mar para baixas salinidades denomina-se anadromismo. Do rio para o mar, catadromismo.; e, se ocorre nos dois sentidos, diadromismo ou anfidromismo. Devido a modificações que ocorrerem nos peixes do mar, mais especificamente, nos epitélios das brânquias, o que possibilita a desidratação, quando necessária, ou a reidratação, o diadromismo é mais comum do mar para o rio. Entre os peixes do delta do rio Parnaíba, apenas uma espécie de água oligohalina, *Auchenipterus nigripinnis*, denominado no sistema deltaico de fidalginho, foi coletado em água de salinidade 7‰, no estuário do rio Canárias, em migração reprodutiva e, em desova ativa. Seu nicho quase total desenvolve-se em salinidade 0 a 1‰. Citam-se, a seguir, as espécies anadrômicas (diadrômicas) que ocorrem no sistema deltaico do rio Parnaíba:

Fig. 4.2. *Lycengraulis grossidens* Agassiz,1829

Família: Engraulidae

Nomenclatura local: Manjubão

Comprimento máximo/médio: 18 cm/12 cm

Peso máximo/ médio: 25 gramas/ 15 gramas

Distribuição geográfica: Oceano Atlântico da Venezuela ao estado de Santa Catarina no Brasil.

Características zoológicas: Cor geral amarelada, no entanto, os pontos distais das nadadeiras são escurecidos. Nadadeira dorsal sem espinho duro e os primeiros raios moles são maiores que os últimos. Nadadeira caudal bifurcada e homogênea nos ramos dorsal e ventral. Maxila superior proeminente e boca oblíqua, o que dá um grau de abertura bem grande. Nadadeira anal com inserção na mesma posição transversal do final da inserção da dorsal. Nadadeira pélvica anterior ao ponto de inserção do início da nadadeira dorsal.

Características ecológicas: Espécie marinha costeira, pelágica. Diadrômica trófica em conjunto com outro engraulídeo, a manjuba,que é de diadromismo reprodutivo. Em análises do conteúdo estomacal foram identificados ovos e larvas de manjuba. Quando o cardume de *Anchoviella lepidentostole*, que é a manjuba, migra para baixas salinidades, em diadromismo reprodutivo, *L. grossidens* se desloca junto numa proporção de 100:1. *L. grossidens* acompanha o cardume de *A. lepidentostole* apenas nos primeiros quilômetros da migração. Logo, retorna ao mar e prepara seu próprio diadromismo reprodutivo. Portanto, é diadrômica trófica e reprodutiva. De acordo com Costa; Souza –Conceição (2009), na baía de Babitonga(SC), os ovos e larvas dessa espécie são os mais comuns e são encontrados em qualquer ponto amostral. No delta do rio Parnaíba, o manjubão é mais comum nos rios Igaraçu e Canárias.

Fig. 4.3. *Bagre marinus* (Mitchill, 1815)

Família: Ariidae

Nomenclatura local: Bagre branco

Comprimento máximo/médio: 70cm/25cm

Peso máximo/médio: 4,4 Kg/0,5 Kg

Distribuição geográfica: Desde o Sul dos Estados Unidos até o Sul do Brasil no oceano Atlântico

Características zoológicas: Coloração cinza no dorso e branca no ventre, com as partes apicais das nadadeiras escurecidas. Apresenta um par de barbilhões que, dobrados no sentido caudal, chegam ao final da nadadeira peitoral. Nadadeira dorsal com um espinho duro e 12 a 13 raios moles. Com a 2ª dorsal adiposa terminando na mesma posição da nadadeira anal. Nadadeira caudal bifurcada, homocerca e terminando na mesma posição.

Características ecológicas: Pelágicos de fundo raso de lama e areia até 17 metros de profundidade. Comem Pequenos peixes, algas, macrófitas, cnidários, moluscos, poliquetos, camarões e caranguejos. Temperatura de preferendo entre 16 a 30. Reprodução de maio a agosto quando o rio possui água barrenta com alta turbidez devida ao período de precipitação pluviométrica que carreia muita matéria orgânica para todo o sistema deltaico. Os machos, após a fecundação, carregam os ovos na boca por 60 a 85 dias até a eclosão. Esse fato dá-se em virtude da pequena quantidade fecundada. Após a eclosão, com duas a quatro semanas o saco vitelino é reabsorvido. Os jovens ficam em água de baixa salinidade (0 – 15), enquanto os adultos preferem o estuário mais salino (5 a 30). Fazem diadromismo reprodutivo e são comuns em todos os rios do sistema deltaico.

Fig. 4.4. *Elops saurus* Linnaeus,1766

Família: Elopidae

Nomenclatura local: Ubarana

Comprimento máximo/médio: 100 cm/40 cm

Peso máximo/médio: 10 Kg/1 Kg

Distribuição geográfica: Em águas quentes tropicais e temperadas do oceano Atlântico Pacífico. No Brasil são mais comuns no Norte e Nordeste, mas, também ocorrem no Sudeste.

Características zoológicas: Coloração geral prateada com região dorsal mais escurecida que a ventral, que é quase branca. Corpo alongado e fusiforme, o que lhe dá o apelido de peixe torpedo. Boca terminal e com grande abertura para capturar presas vivas. Inserção da nadadeira dorsal no meio do corpo e na mesma posição transversal que a pélvica. Sem espinhos duros e de 22 a 26 raios moles. Peitorais com inserção próxima ao opérculo. Caudal bifurcada, homocerca e com ramos dorsal e ventral bem longos. Escamas bem pequenas.

Características ecológicas: Espécie pelágica oceânica. Pode nadar a 50 metros de profundidade, mas, prefere locais rasos. Desloca-se em cardumes quando está no oceano, mas, é solitária em águas oligohalinas. Jovens preferem águas de baixa salinidade, enquanto, os adultos preferem mar aberto. Reproduzem-se no mar, mas, os alevinos migram para águas de baixa salinidade onde existem farta alimentação, como pequenos crustáceos que são atraídos pela matéria orgânica das várzeas, baías e estuários. Fazem diadromismo trófico e são comuns em todos os rios do sistema deltaico.

Fig. 4.5. *Cynoscion acoupa* (Lacépède,1801)

Família: Scianidae

Nomenclatura local: Pescada amarela

Comprimento máximo/médio: 120 cm/60 cm

Peso máximo/médio: 17 Kg/3 Kg

Distribuição geográfica: Ocorre do Panamá até a Argentina, portanto, em toda a costa Atlântica da América do Sul.

Características zoológicas: Corpo prateado com dorso bem amarelado com tendência para amarelo escuro. Apresenta mancha ocelar escura na parte superior da inserção da nadadeira peitoral. 1ª nadadeira dorsal com 10 espinhos e a 2ª com apenas hum espinho duro e 17 a 22 raios moles. Margem posterior da nadadeira caudal enegrecida. Inserção da nadadeira peitoral e pélvica na mesma posição transversal. Nadadeira anal com 2 espinhos e 8 a 9 raios. Nadadeira peitoral com 17 a 18 raios moles.

Caractérísticas ecológicas: Desenvolve parte de seu nicho em águas oceânicas onde reproduz-se. Os jovens migram para enseadas, estuários e baías, onde permanecem até chegar o tamanho da 1ª maturação sexual, quando retornam ao mar. Permanecem em mar aberto com preferendo por substrato rochosos ou coralíneos pela abundância de alimentos, em profundidades entre 10 e 30 metros. Nectônicos demersais são encontrados em pequenos cardume e alimentam-se de peixes e crustáceos com preferendo para camarões. Fazem uma migração anfidrômica trófica, isto é, migram do mar para baixas salinidades com o objetivo exclusivamente alimentar. No sistema deltaico do rio Parnaíba, desenvolve sua migração nos rios Canárias e Caju com mais freqüência e é inexistente no rio Igaraçu.

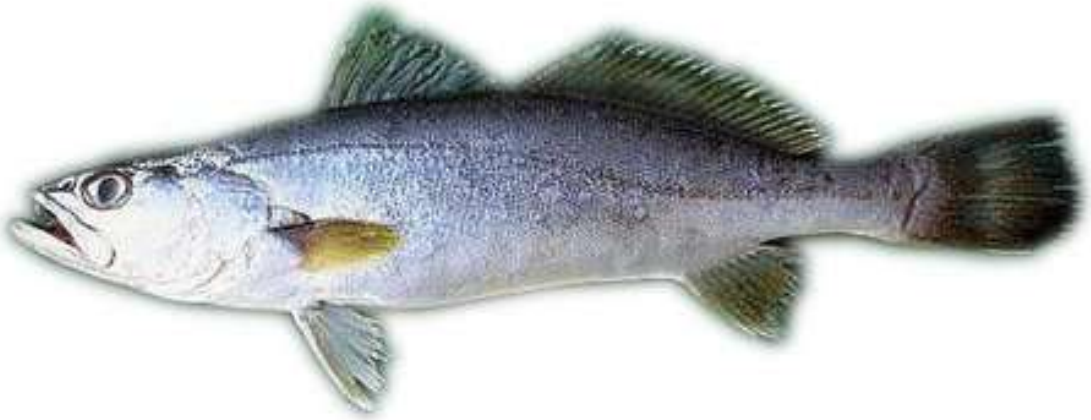


Fig. 4.6. *Cynoscion microlepidotus* (Cuvier, 1830)

Família: Scianidae

Nomenclatura local: Pescadinha

Comprimento máximo/médio: 95 cm/ 40 cm

Peso máximo/ médio: 5 Kg/ 0,5 Kg

Distribuição geográfica: Apenas no oceano Atlântico desde a Venezuela até Santos (Brasil).

Características zoológicas: Coloração prateada com escamas nas laterais do dorso para verde – azulado. 1ª nadadeira dorsal com 10 espinhos e 2ª.com hum espinho duro e 22 a 25 raios moles. Nadadeira anal com dois espinhos duros e 8 a 10 raios moles. Boca prognata. Mandíbula superior com dentes caniniformes. Escamas pequenas e, em alguns pontos recobrindo a nadadeira dorsal. Na linha lateral até a base da caudal com143 escamas. Primeiros espinhos da 1ª dorsal enegrecidos. Inserção da nadadeira peitoral logo após a inserção da nadadeira pélvica. Nadadeira caudal romboidal não bifurcada.

Características ecológicas: Espécie oceânica demersal com preferendo para substrato rochoso e arenoso. Reproduz-se no mar costeiro e os alevinos migram pelas correntes tidais para as baías e estuários para procurar alimento vivo. Antes da 1ª.maturação sexual retornam ao mar aberto para crescimento. Alimenta-se de pequenos peixes e crustáceos, principalmente, camarões No sistema deltaico do rio Parnaíba é mais encontrada com pequenos tamanhos e em todos os rios que possuam substratos, mesmo pontuais, rochosos.

Fig. 4.7. *Megalops atlanticus* Valenciennes,1847

Família: Megalopidae

Nomenclatura local: Camurupim(adulto) e Pema(jovem).

Comprimento máximo/médio: 250 cm/130 cm.

Peso máximo/médio: 160 Kg/ 30 Kg

Distribuição geográfica: Oceano Atlântico desde os Estados Unidos até o Sul do Brasil. A espécie é mais comum no Norte e Nordeste .Ocorre também no Pacífico.

Características zoológicas: Coloração geral prateada. Coloração do dorso cinza-azulado, com nadadeiras caudal e anal, com pontos distais escurecidos. Escamas grandes e prateadas em virtude do alto teor de guanina. Corpo alongado, moderadamente alto, com 1/5 do comprimento e comprimido lateralmente. Boca grande, com mandíbula prognata e oblíqua. Apenas uma nadadeira dorsal e com o último raio mole prolongado nos adultos. Nadadeiras pélvicas com inserção anterior à dorsal e esta com 13 a 16 raios. Anal com um espinho e 22 a 25 raios.

Características ecológicas: Habita a plataforma continental onde, em diadromismo reprodutivo, migra para lagoas com conexão com o mar, estuários e baías. Aí fazem a oviposição e fecundação e os adultos retornam ao mar. Os alevinos ficam alimentando-se em várzeas, onde o zooplâncton é abundante em virtude do alto teor de matéria orgânica. Os jovens alimentam-se de pequenos crustáceos e peixes até um comprimento máximo de 65 centímetros e em torno de 15 Kg de peso, quando retornam ao mar para a 1ª maturação. Nesse período, no oceano Atlântico, migram seguindo a corrente Equatorial Norte, até o Golfo do México e seguem para Portugal, Angola (África) quando retornam ao Nordeste e Norte brasileiro para novo ciclo reprodutivo. No sistema deltaico do rio Parnaíba, o diadromismo é mais comum nos rios Tutóia, Melancieiras, Caju e Canárias. No rio Igaraçu não se tem evidenciado a presença da espécie.

Fig. 4.8. *Diapterus rhombeus* (Cuvier,1829)

Família: Gerreidae

Nomenclatura local: Carapeba

Comprimento máximo/médio:25 cm/14 cm

Peso máximo/ médio: 400 gramas/200 gramas.

Distribuição geográfica: Do Sul dos Estados Unidos(Flórida) ao Espírito Santo (Brasil)

Características zoológicas: Corpo prateado com a ponta distal da nadadeira caudal escurecida. Olho grande. Porção mais alta do corpo na inserção da nadadeira dorsal. Esta nadadeira com 9 espinhos duros reduzindo-se em comprimento do 1º para o 9º. Possui 10 raios moles nesta nadadeira. Inserção da 1ª.nadadeira dorsal logo em seguida do ponto de inserção das nadadeiras peitorais e pélvicas que se fixam no mesmo ponto dorso-ventral. Nadadeira anal com dois espinhos duros e 9 raios moles. Nadadeira peitoral com 16 raios. Boca protáctil com proeminência para baixo, o que faz o animal, mesmo nadando, sugar detritos e pequenos invertebrados do sedimento.

Características ecológicas: Espécie marinha, com reprodução em mar aberto costeiro, mas, ocorre nos estuários,principalmente, quando jovem. No período de alevino e jovem, antes da 1ª maturação (13 cm). Possui diadromismo trófico e é comum em ambiente oligohalino com sedimento lodoso que contenha poliquetos, isópodos, pequenos crustáceos e moluscos. Sua reprodução, entre dezembro e abril, dá-se na costa e os alevinos entram em baías e estuários para alimentação e proteção. Nos manguezais são comuns em maio e junho.

Fig. 4.9. *Centropomus undecimalis* (Block, 1792)

Família: Centropomidae

Nomenclatura local: Camurim branco

Comprimento máximo/médio: 140 cm/50 cm

Peso máximo/ médio: 24,5 Kg /4 Kg.

Distribuição geográfica: Costa americana do Atlântico, no Brasil é mais raro no sul.

Características zoológicas: Corpo alongado e prateado com evidente linha lateral negra. Início da nadadeira dorsal anterior ao início da anal. Nadadeira caudal com lobo inferior enegrecido. Nadadeira dorsal (1ª) com 8 a 9 espinhos duros e 10 raios moles. A 2ª nadadeira dorsal com hum espinho duro e 10 raios moles. Nadadeira anal com 3 espinhos duros e 6 raios moles.67 a 72 escamas sobre a linha lateral até o início da caudal. 2º espinho da nadadeira anal bem maior que os demais. Linha lateral com início acima do opérculo e final no meio da bifurcação da caudal. Focinho afilado e pontudo com leve prognatismo.

Características ecológicas: Vive nas águas salgadas e salobras da costa leste e nordeste brasileiro, sendo mais comum perto do Equador. Come caranguejos, camarões, manjubas e tainhas. Gosta de temperatura entre 25 e 31 C. Reproduz-se em água de salinidade alta, mar aberto, com 30 a 40 %, mas, os alevinos e jovens, até antes da 1ª maturação, que ocorre aos 45 centímetros de comprimento zoológico, vivem em estuários, baías e manguezais. São encontrados solitários quando adultos e em cardumes, quando jovens. Gostam de locais calmos e sombreados com sedimento arenoso ou lodoso e água limpa. É comum encontrar os mesmos exemplares nos mesmos locais. São nectônicos demersais costeiros e utilizam baixas salinidades para o crescimento dos alevinos. São diadrômicos tróficos.

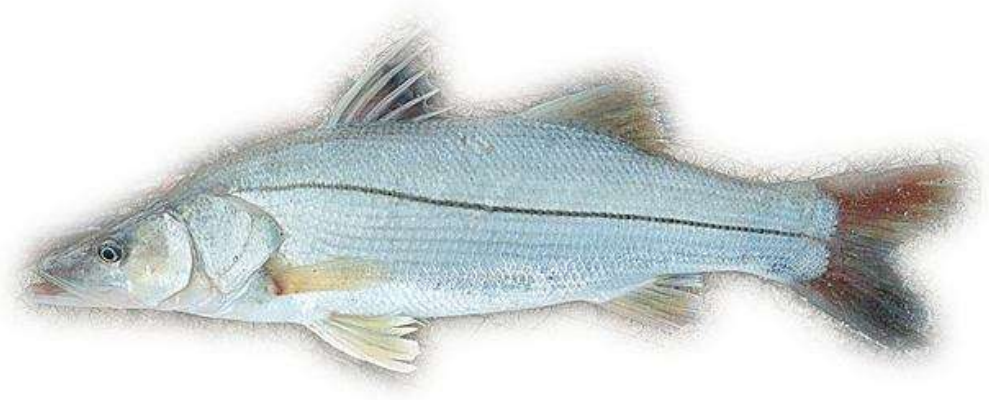


Fig. 4.10. *Centropomus parallelus* (Poey, 1860)

Família: Centropomidae

Nomenclatura local: Camurim preto

Comprimento máximo/médio: 35 cm/ 15cmco

Peso máximo/ médio: 4 Kg / 200 gramas.

Distribuição geográfica: Florida (USA) ao Rio Grande do Sul (Brasil).

Características zoológicas: Corpo prateado mais claro ventralmente e escuro no dorso. Corpo mais alto na posição da nadadeira dorsal. Exemplares pequenos não ultrapassando 04 Kg. Nadadeira caudal bem escura. Não apresenta prognatismo. 1ª nadadeira dorsal com 8 a 9 espinhos e a 2ª. Com hum espinho e 10 raios moles. Os espinhos da dorsal decrescem do 2º para o último. Nadadeira anal com 3 espinhos, sendo o 2º maior e mais grosso que o os demais, e 6 raios moles. A peitoral com 15 raios moles. 79 a 89 escamas sobre a linha lateral que se estende até o meio da caudal.

Características ecológicas: Marinho com reprodução em mar aberto costeiro e com crescimento nos estuários e manguezais. Gosta de temperatura entre 22 a 30 C. Predador de caranguejos, camarões e siris. Jovens alimentam-se de pequenos crustáceos. Suporta baixíssimos teores de oxigênio dissolvido, até 1 ppm. Durante a fecundação, os ovos flutuam e a eclosão ocorre entre 18 a 36 horas. As larvas migram para os estuários.

Fig. 4.11. *Lutjanus jocu* (Bloch & Schneider, 1801)

Família: Lutjanidae

Nomenclatura local: Carapitanga

Peso máximo/ médio: 1,5 Kg / 300 gramas.

Distribuição geográfica: EUA golfo do México, America central, Brasil até São Paulo.

Características zoológicas: Coloração predominante, no adulto, vermelho ao marrom uniforme. Nos jovens apresenta pequenas manchas fluorescentes azuladas pelo corpo. Nadadeira anal com 3 espinhos duros e 8 raios moles. A inserção da nadadeira peitoral no meio da abertura opercular e anterior à inserção das nadadeiras dorsal e pélvica. O final da inserção da nadadeira anal na mesma posição que o final da inserção da nadadeira dorsal. Nadadeira caudal bifurcada côncava e homocerca.

Características ecológicas: Prefere substratos sedimentares rochosos, portanto, no sistema deltaico do rio Parnaíba, apenas nos rios Igaraçu e Canárias. Alimenta-se de peixes, quando adultos, e invertebrados quando jovens, com preferendo para camarões. Também se alimenta de caranguejos, gastrópodos e cefalópodos. Prefere profundidades entre 2 e 40 metros.

Fig. 4.12. *Oligoplites palometa* (Cuvier,1832)

Família: Carangidae

Nomenclatura local: Tibiro

Comprimento máximo/ médio: 60 cm/28 cm

Peso máximo/médio: 1,2 Kg/0,5 Kg

Distribuição geográfica: No oceano Atlântico da Guatemala até São Paulo(Santos).

Características zoológicas: Corpo de cor prateada, dorso escuro e nadadeira caudal amarela. Nos jovens essa nadadeira é, também, prateada. 1ª nadadeira dorsal com 4 a 5 espinhos duros e 20 a 21 raios moles. Nadadeira anal com 2 a 3 espinhos duros e 19 a 20 raios moles. Na maxila existem dentes pequenos. 2ª dorsal e anal serrilhada até antes da caudal. Boca obliqua com abertura para cima e não prognata.

Características ecológicas: Marinho nectônico costeiro, onde se reproduz. Os alevinos e jovens penetram nos estuários e rios para o crescimento. Quando adultos preferem salinidade alta e grandes profundidade(40 m). Formam grandes cardumes quando adultos e os jovens em águas oligohalinas são solitários. Frequentemente penetram em viveiros de camarão marinho cultivados em baixa salinidade. Preferem água com maior turbidez. No sistema deltaico do rio Parnaíba existe em todos rios**.**

Fig. 4.13. *Dasyatis guttata* (Block & Schneider, 1801)

Família: Dasyatidae

Nomenclatura local: raia bicuda ou raia lixa**.**

Largura máxima/média: 1,25 m/0,6 m

Peso máximo/médio: 25 Kg/ 8 Kg.

Distribuição geográfica: Golfo do México até Santos (Brasil), apenas no Oceano Atlântico. No nordeste do Brasil é mais comum do Maranhão à Paraíba.

Características zoológicas: Corpo discóide escuro com porção distal das nadadeiras peitorais mais clara. Caudal com duas vezes o comprimento do corpo. Dorso com muitos espinhos. Pequenos tubérculos por todo o corpo inclusive sobre o ferrão.

Características ecológicas: A espécie é costeira de pequenas profundidades. Demersal, alimenta-se de crustáceos braquiúros, poliquetos, peixes e larvas de decápodos. Predador oportunista é ovovivípara com 1 a 2 dois filhotes por gestação onde a parição ocorre em águas oligohalinas. A gestação dura de 5 a 6 meses em baixa salinidade (até 20%). Após a eclosão dos ovos, os filhotes são expelidos pela cloaca com as nadadeiras peitorais enroladas fusiformes.Possui, portanto, diadromismo reprodutivo.

4.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desmatamento que ocorre nas margens dos rios que formam a bacia do Parnaíba, em todo o seu trajeto, seja para construção civil, acesso ao rio, atividade agrícola, extrativismo mineral ou pecuária tem causado enormes prejuízos ambientais, principalmente, à região do baixo Parnaíba. Nessa região, devido à conformação geológica de planície costeira, ocorre a deposição do sedimento carreado das margens do rio Parnaíba para o delta. Isto causa transformações na composição e estrutura do substrato no sedimento e impede o desenvolvimento do metabolismo no ecossistema. Assim, espécies do início da cadeia trófica, que dependem do sedimento são obrigadas procurar outros locais para sua atividade trófica, ou mesmo, a translocação trófica, o que é mais difícil.

O uso de herbicidas, mesmo em pequena escala, como acontece nas margens do rio Longá, afluente do rio Parnaíba, é também um problema a ser resolvido pelas autoridades, pois, a lixiviação nas margens daquele rio, transporta aqueles produtos para a região do delta e, finalmente, para o oceano. Nas praias de Luis Correia já foram evidenciados, por duas vezes no espaço de 3 anos, o fenômeno da maré vermelha com a presença da microalga do Gênero *Oscyllatoria.* Em ambas as ocasiões a ocorrência deu-se na praia de Atalaia e o produto que ocasionou tal fato, pode ter sido transporta pelo rio Igaraçu.

Dentro do delta, é comum detectar-se o desmatamento de pequenas áreas de mangue para serem usadas como plantio de arroz. No entanto, o somatório de muitos destes espaços é prejudicial ao manguezal e a todo o sistema deltaico. Pequenas espécies de caranguejos do Gênero *Uca, Goniopsis, Metasesarma* e *Ucides* que dependem diretamente da vegetação e, são parte da cadeia trófica de muitas espécies de peixes, desaparecem dos locais desmatados do manguezal e levam consigo todo a cadeia alimentar.

Somando-se a esses fatos alarmantes que, agridem o ecossistema limnético existe, ainda, a pesca com redes de emalhar dentro do sistema deltaico. Pescadores utilizando redes de malhas pequenas a médias (5 a 10 cm entre nós) pegam peixes de comprimento inferior ao permitido por normas do Ministério do Meio Ambiente, Lei 9.605/98 que estabelece, o comprimento mínimo da 1ª. Maturação em espécies brasileiras e o tamanho de captura. Com isso, muitas espécies que ali desenvolvem seu nicho no estádio juvenil são capturadas, portanto, não chegam nem a 1ª reprodução. O fato, certamente, compromete as populações de todas as espécies locais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRITSKI, H. A. SÍLIMON, K.Z. DE S DE LOPES, B. S. **Peixes do Pantanal. Manual de Identificação,** 2ª Ed. EMBRAPA. Inf Tecnológica. Brasilia. 2007, 187p.

COSTA, M. D. P. & SOUZA-CONCEIÇÃO, J.M. Composição e Abundância de Ovos e Larvas de Peixes na Baía da Babitonga, Santa Catarina, Brasil.**Pan-American Journal of Aquatic Sciences(2009), 4**(3):372-382.

LIMA, E.F.- **Avaliação da Impactação Sedimentológica sobre a Ictiofauna na Baia** de **Macapá(PI),** Luis Correia, Brasil.Tese de Doutorado.UFSCar(SP).

MAI, A. C. G. E LOEBMANN, D. – **Biodiversidade do Litoral do Piauí: Guia Ilustrado** Sorocaba(SP). Paratodos.2010.272 p

MIRANDA, L. B. DE;CASTRO,B.M.DE; KJERFVE, B.- **Princípios de Oceanografia Física de estuários**. São Paulo.Ed. da USP. 2002. 411p.

MOREIRA, A. M. E MAVIGNIER, D DOS S- **Conhecendo Historia e Geografia do Piauí.** Gráfica Ferraz. Parnaíba(PI). 2007. 184p

NUNES DO REGO, F.A. – **Análise Ictiofaunística do Estuário do Rio Tibiri, Ilha de São Luis (Ma**) Monografia Bel Ciências Biológicas UFMA. 1988

SZPILMAN, M. – **Peixes Marinhos do Brasil Guia Prática de Identificação**. Mauad Editora R.J. 2000, 288p.

ZANIBONI FILHO, E., MEVEER, S. ,SHIBALTA. O. A E NUÑER, A P DE O. – **Catálogo Ilustrado de Peixes do Alto rio Uruguai.** ED. UFSC. Florianópolis (SC). 2004. 128p.

5

ESPÉCIES COMERCIAIS DE PEIXES DO DELTA DO PARNAÍBA

FILIPE AUGUSTO G. DE MELO[1]

[1]Biólogo, Mestre e Doutor em Zoologia pelo Museu Nacional Rio de Janeiro (UFRJ), Brasil. Professor Adunto, Universidade Estadual do Piauí, Brasil. e-mail: filipemelo.uespi@gmail.com

5.1. INTRODUÇÃO

Os peixes são os animais que mais chamam a atenção dos homens, especialmente por constituir, desde sempre, fonte natural importantíssima de proteína. Por esta mesma razão o conhecimento da diversidade dos peixes e o modo de identificar as muitas espécies apreciadas como alimento perdem-se nos tempos.

Os peixes constituem o grupo mais numeroso dentre os vertebrados recentes. Do total de quase 50.000 espécies reconhecidas de vertebrados, 24.618 são peixes, representando assim um pouco mais da metade deste total registrado (Nelson, 1994). O grupo tradicionalmente denominado Pisces, não se constitui um táxon natural, pois compreende uma ampla variedade de agrupamentos muitas vezes não proximamente relacionados como peixes agnathos, peixes cartilaginosos, peixes de nadadeira raiada e peixes pulmonados que por sua vez estão mais relacionados aos vertebrados terrestres (Pough et al, 2003).

Apesar da importância e do grande potencial que o peixe representa na região do Delta do Parnaíba, o conhecimento sobre a composição das espécies exploradas é quase nulo. Um dos problemas cruciais enfrentados nesta área é a dificuldade de identificação correta das espécies. Em relação as regiões Norte e Nordeste não há trabalhos recentes reunindo as informações disponíveis sobre a composição da fauna de peixes marinhos (Menezes et al, 2003).

A diversidade e a complexidade da fauna de peixes de água doce da América do Sul são as maiores do que em qualquer outro continente, entretanto a avaliação e compreensão dessa rica diversidade são prejudicados pelo conhecimento incompleto de sua sistemática, biologia e ecologia (Menezes, 1996; Vari & Malabarba, 1998). Estima-se que existam em torno de 8.000 espécies de peixes sul americanos, entre espécies descritas e desconhecidas a ciência (Schaefer, 1998), o que, proporcionalmente, representa um oitavo de toda a biodiversidade estimada dos vertebrados viventes (Vari &

Malabarba, 1998). Apesar da recente revitalização dos estudos sistemáticos a carência de informações sobre diversidade de espécies ainda se constitui em uma das mais importantes lacunas (Vari & Malabarba, 1998).

Essa falta de informações básicas acarreta outro problema mais sério que é a dificuldade na avaliação de espécies raras ou ameaçadas de extinção. Em última análise, a falta de informações básicas sobre taxonomia e biologia da ictiofauna dificulta a realização de políticas efetivas de conservação dos recursos pesqueiros.

5.2. OBJETIVOS

O presente estudo tem como objetivo identificar e analisar a distribuição das espécies de peixes da região do Delta do Parnaíba, assim como o grau de comercialização visando montar uma lista de espécies icticas que são vendidas nos principais mercados de Parnaíba e uma chave de identificação.

5.3. METODOLOGIA

O presente trabalho seguiu um critério taxonômico para inclusão de espécies marinhas e de água doce e não ecológico. Foram realizadas visitas nos principais mercados de peixe de Parnaíba (Caramuru, Nossa Senhora de Fátima, Quarenta e Guarita) no período de 22 de maio a 06 de agosto de 2011. Nas visitas realizadas aos mercados foram realizadas fotos das espécies de peixes colocadas a venda e aplicado um pequeno questionário onde perguntamos (1) qual a procedência do pescado, (2) o nome popular das espécies, e (3) a importância daquela espécie no mercado se alta, regular ou baixa. Alguns exemplares foram obtidos com pescadores artesanais e levados para o laboratório de biologia do campus de Parnaíba da UESPI para identificação de espécies sob microscópio estereoscópico com auxilio da literatura especializada como

revisões e manuais de identificação (Araújo et al, 2004; Ferreira et al, 1998; Ferraris & Vari, 1999; Figueiredo, 1977; Figueiredo & Menezes, 1978; Graça & Pavanelli, 2007; Menezes & Figueiredo, 1980; Menezes & Figueiredo, 1995; Figueiredo e Menezes, 1980; Figueiredo & Menezes, 2000; Mai & Loebmann, 2010; Malabarba, 2004; Lessa & Nóbrega, 2000; Spizman, 2000; Silvano, R. A. M., Oyakawa, O. T., Amaral, B. D. do; Begossi, A.Vari, 1991). A classificação taxonômica dos exemplares seguiu Buckup et al (2007), para peixes de água doce e Menezes et al (2003) para peixes marinhos.

5.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas 53 morfoespécies de peixes que são comercializáveis nos principais mercados de Parnaíba. Os peixes registrados e identificados são pertencentes a nove ordens: Carcharhiniformes, Rajiformes, Elopiformes, Clupeiformes, Characiformes, Siluriformes, Gymnotiformes, Perciformes e Pleuronectiformes. Dentro das Sete ordens foram identificadas 29 famílias. A ordem mais abundante foi Perciformes.

Fizemos também uma prévia comparação entre os dois maiores mercados populares de Parnaíba (Caramuru e Quarenta) onde constatamos que existe uma grande diferença quanto a procedência dos peixes. No mercado da Caramuru os peixes vendidos em sua maioria provem de estados vizinhos. Enquanto que no mercado da Quarenta os peixes são trazidos do rio Parnaíba e seus afluentes e de praias como Pedra do Sal e Luis Correia- PI. Foi observado com o presente estudo que as espécies comerciais da região do Delta do Parnaíba apresentam predominantemente formas marinhas aqui representas por 28 espécies. Das 50 espécies de peixes registradas apenas 29 espécies são capturadas na região do Delta do Parnaíba. Dessa forma, percebe-se que mais da metade dos peixes comercializados procede do litoral do Piauí e da bacia do rio Parnaíba, sendo que as demais espécies restantes são provenientes de estados vizinhos como Pará, Maranhão, Ceará e poucas dessas espécies do Sul do país.

Mai e Loebman (2010) assinalam a presença de 65 espécies comerciais no litoral do Piauí. O número de espécies aqui assinalado é um pouco inferior ao apresentado pelos autores entretanto indicamos a presença de três formas marinhas *Narcine brasiliensis*, *Paralichthis brasiliensis* e *Sphyrna* sp. não assinalada antes e 20 espécies de água doce que são comercializáveis em Parnaíba como *Steindachnerina* sp., *Prochilodus*, *Anostomoides laticeps*, *Leporinus* sp., *Colossoma macropomum, Pygocentrus* sp, *Serrasalmus gibbus, Tetragonopterus*, *Triportheus* sp., *Hoplias malabaricus, Hoplosternum littorale,* Loricariidae sp, *Pseudoplatystoma fasciatum, Brachiplatistoma vaillantii, Ageineiosus cf. ucayalensis*, *Auchenipterus menezesi*, *Hassar affinis,* Doradidae sp e *Sternopygus macrurus*.

Tabela 5. Espécies de peixes comercializáveis em Parnaíba

CHONDRICHTHYES
Carcharhiniformes
Carcharhinidae
Carcharhinus porosus (Ranzani, 1839) (figura 5.1)
Sphyrna sp.(figura 5.2)
Rafijormes
Narcinidae
Narcine brasiliensis (Olfers, 1831) (figura 5.3)
Dasyatidae
Dasyatis guttata (Bloch & Schneider, 1801) (figura 5.4)
ACTINOPTERYGII
Elopiformes
Melalopidae
Megalops atlanticus Vallenciennes,1847- Camurupim (figura 5.5)
Clupeiformes
Engraulidae
Anchoviella lepdentostolle (Fowler, 1911) - Manjuba (figuras 5.6 e 5.7)
Licengraulis grossidens (Spix & Agassiz, 1829) - Manjubão (figura 5.8)
Clupeidae
Opisthonema oglinum (Lesueur, 1818) - Sardinha bandeira (figura 5.9)

Tabela 5.1 (continuação) - Espécies de peixes comercializáveis em Parnaíba

Pellona flavipinnis (Valenciennes, 1836) – Sardinhão (figura 5.10)

Characiformes

Curimatidae

Steindachnerina notonota (Miranda Ribeiro, 1937) – Branquinha (figura 5.11)

Prochilodontidae

Prochilodus sp.- Curimatã (figura 5.12)

Anostomidae

Schizodon – Piau de vara (figura 5.13)

Leporinus sp. – Piau (figura 5.14)

Characidae

Colossoma macropomum (Cuvier, 1818)- Tambaqui (figura 5.15)

Pygocentrus sp.- Piranha (figura 5.16)

Serrasalmus gibbus Castelnau, 1855- Piranha branca (figura 5.17)

Tetragonopterus sp. – Piaba (figura 5.18)

*Triportheus signatu*s (Garman, 1890) – Sardinha de água doce (figura 5.19)

Erytrinidae

Hoplias malabaricus (Bloch, 1794)- Traíra (figura 5.20)

Siluriformes

Callichthyidae

Hoplosternum littorale (Hancock, 1828) (figura 5.21)

Loricariidae

Pterygoplichthys sp (figura 5.22)

Pimelodidae

Pseudoplatystoma fasciatum (Linnaeus,1758) – Pintado (figura 5.23)

Brachiplatistoma vaillantii (Vallancienes, 1840) – Mandubé (figura 5.24)

Sorubim lima (Bloch & Schneider, 1801) – (figura 5.25)

Auchenipteridae

Ageineiosus cf. ucayalensis Castelnau, 1855 - Fidalgo (figura 5.26)

Auchenipterus cf. *menezesi* Ferrari e Vari, 1999 - (figura 5.27)

Ariidae

Sciades proops (Valeciennes, 1840)- Bagre uritinga (figura 5.28)

Bagre marinus (Mitchill, 1815)- Bagre bandeira (figura 5.29)

Bagre bagre (Linnaeus, 1766)- Bagre marinho (figura 5.30)

Doradidae

Hassar affinis (Steidachner, 1881)- Mandi cachorro (figura 5.31)

Doradidae sp. (figura 5.32)

Tabela 5.1 (continuação) - Espécies de peixes comercializáveis em Parnaíba

Gymnotiformes

Stenopygidae

Sternopygus macrurus (Bloch & Schneider, 1801).- Sarapó (figura 5.33)

Perciformes

Centropomidae

Centropomus undecimalis (Bloch, 1792) – Robalo (figura 5.34)

Carangidae

Caranx latus Agassiz, 1831 (figura 5.35)

Chloroscombrus chrysurus (Linnaeus, 1766)- Pelombeta (figuras 5.36 e 5.37)

Oligoplites palometa (Cuvier, 1832)- Tibiro (figura 5.38)

Selene setapinnis (Mitchell, 1815)- Galo (figura 5.39)

Selene vomer (Linnaeus, 1758) (figura 5.40)

Lutjanidae

Lutjanus synagris (Linnaeus, 1788)- Ariacó (figura 5.41)

Lobotidae

Lobotes surinamensis (Bloch, 1790) – Peixe porco (figura 5.42)

Gerreidae

Diapterus rhombeus (Cuvier, 1829)- Carapeba (figura 5.43)

Haemulidae

Conodon nobilis (Linnaeus, 1758) - Coró de listras (figura 5.44)

Genyatremus luteus (Bloch, 1790) - Coró (figura 5.45)

Haemulon parra (Desmarest, 1823) - Coró das pedras (figura 5.46)

Scianidae

Cynoscion acoupa (Lacepéde, 1801) - Pescada amarela (figuras 5.47 e 5.48)

Cynoscion jamaiensis (Vaillante & Boucort,1883) - Pescada Branca (figura 5.49)

Micropogonias furnieri (Desmarest, 1823) - Corvina (figura 5.50)

Nebris microps Cuvier, 1830 - Pescada sete buchos (figura 5.51)

Ephippidae

Chaetodipterus faber (Broussonet, 1782) – Parum, Paru (figura 5.52)

Trichiuridae

Trichiurus lepthurus Linnaeus, 1758 - Espada (figura 5.53)

Scombridae

Euthynus alletteratus (Rafinesque, 1810) - Bonito (figura 5.54)

Ciclhidae

Astronotus ocellatus (Agassiz, 1831) - Cará estrela (figuras 5.55)

Ciclha sp - Tucunaré (figura 5.56)

Tabela 5.1 (continuação) - Espécies de peixes comercializáveis em Parnaíba

Oreochromis sp - Tilápia (figura 57)
Pleuronectiformes
Paralichthyidae
Paralichthys brasiliensis (Ranzani, 1842) - Solha (figuras 58, 59 e 60)

Chave de identificação para as ordens e famílias de peixes encontradas nos mercados de Parnaíba.

1a.. Aberturas branquiais em posição ventral, formato de corpo achatado.....(Raias)**2.**

1b. Aberturas branquiais em posição lateral, formato de corpo alongado, ou achatado lateralmente.....(demais Chondrichtyes e Osteichthyes).**3.**

2a. Com duas nadadeiras dorsais sobre a cauda, sem espinho sobre a cauda, formato de corpo arredondado.....**Narcinidae.**

2b. Sem nadadeiras dorsais sobre o corpo, presença de espinho sobre a cauda, formato de corpo subangular, com focinho pontudo.....**Dasyatidae.**

3a. Geralmente cinco aberturas branquiais laterais, corpo coberto por escamas placóides, nunca escamas, sem ossos operculares, lobo superior da nadadeira caudal maior.....Tubarões e cações **4.**

3b. Apenas uma única abertura branquial lateral, com escamas, placas ósseas ou eventualmente sem escamas, abertura branquial em posição lateral com ossos operculares, nadadeira caudal simétrica.....**5.**

4a. Cabeça expandida lateralmente.....**Sphyrnidae.**

4b. Cabeça normal, não expandida lateralmente.....**Carcharhinidae.**

5a. Olhos somente do lado esquerdo do corpo.....**Paralichthyidae.**

5b. Um olho em cada lado do corpo.....**6.**

6a. Nadadeira anal alongada, com muitos raios em torno de 100 (cem), ausência de nadadeira dorsal e de espinhos.....**Gymnotiformes.**

6b. Nadadeira anal curta, com poucos raios, presença de nadadeira dorsal, espinhos eventualmente presentes.....**7**.

7a. Boca muito inclinada, último raio da nadadeira dorsal prolongado, escamas grandes corpo consideravelmente achatado lateralmente.....***Megalops atlanticus.***

7a. Boca pouco ou muito pouco inclinada, último raio da nadadeira dorsal não mais prolongado, escamas pequenas ou moderadas.....**8.**

8a. Com numerosos e longos rastros branquiais.....**9.**

8b. Poucos rastros branquiais e geralmente pequenos.....**10.**

9a. Presença de quilha ventral mediana formada por escamas modificadas ou escudos, boca pequena.....**Clupeidae.**

9b.. Sem quilha ventral mediana, boca ampla.....**Engraulidae.**

10a. Nadadeiras dorsal, anal e pélvica sem espinhos.....**(Characiformes)11.**

10b. Nadadeiras dorsal, anal e pélvica com alguns raios duros e presença de espinhos.....**(Perciformes e Siluriformes)19.**

11a. Maxilas superior e inferior totalmente desprovidas de dentes.....**Curimatidae.**

11b. Maxilas pelo menos parcialmente com dentes.....**12.**

12a. Dentes de pressíveis, pequenos e numerosos, implantados nos lábios.....***Prochilodus* sp. (Prochilodontdidae).**

12b. Dentes bem desenvolvidos, não depressíveis, implantados nos ossos das maxilas.....**13.**

13a. Nadadeira adiposa ausente**.**.....***Hoplias malabaricus*** **(Erythrinidae).**

13b. Nadadeira adiposa presente.....**(Characidae e Anostomidae)14.**

14a. Presença de uma fileira de dentes cuspitados no dentário e pré-maxilar, não apresentam dentes no maxilar.....**Anostomidae.**

14b. Apresentam dentes no maxilar.....**15.**

15a. Abdômen quilhado.....**16.**

15b. Abdômen não quilhado, arredondado.....***Tetragonopterus*** **(Characidae).**

16a. Quilha abdominal sem espinhos.....***Triportheus*** **(Characidae).**

16b. Quilha abdominal com espinhos.....**17.**

17a. Dentes tricuspitados (cúspides laterais muito pequenas), cortantes dispostos em uma única série em ambas as maxilas.....**18.**

17b. Dentes não tricuspitados, nem cortantes, dispostos em duas séries na maxila superior; dentário com duas séries, sendo a interna composta por um par de dentes cônicos localizados junto a sínfise.....***Colossoma macropomum*** **(Characidae)**.

18a. Mandíbula proeminente e focinho achatado, sem dentes no palato.....***Pygocentru*****s sp.(Characidae).**

18b. Mandíbula não proeminente e focinho não achatado, presença de dentes no palato.....***Serrasalmus*** **(Characidae).**

19a. Corpo desprovido de escamas, coberto por placas ósseas ou apenas por pele, sem protusão de maxilar e pré-maxilar, geralmente com barbilhões.....**Siluriformes 20**.

19.b. Corpo coberto por escamas, maxilar e pré-maxilar com considerável protusão. Não apresentam barbilhões.....**Perciformes 25.**

20.a. Corpo coberto apenas por pele.....**21.**

20b. Corpo coberto por placas ósseas.....**22.**

21a. Nadadeiras peitoral e dorsal com espinho desenvolvido anteriormente em geral de margens serreadas; membranas branquiais unidas.....**Ariidae.**

21b. Nadadeiras peitoral e dorsal sem espinho desenvolvido anteriormente e sem margem serreadas; membranas branquiais livres.....**Pimelodidae.**

22a. Corpo coberto por duas fileiras laterais de placas ósseas, não apresentam espinho associado a cintura escapular.....**Callichthyidae.**

22b. Corpo com espinhos ou por várias placas ósseas.....**23.**

23a. Corpo com uma fileira lateral de placas ósseas, apresentam espinho associado a cintura escapular.....**Doradiidae.**

23b. Corpo coberto por várias placas ósseas.....**Loricariidae.**

24a. Linha lateral contínua, da porção superior da abertura branquial até a nadadeira caudal.....**25.**

24b. Linha lateral interrompida, com um ramo superior (anterior) e outro mediano (posterior).....**Cichlidae.**

25a. Corpo alongado com extensa nadadeira dorsal (mais de 30 raios), nadadeira anal ausente e pélvica presentes.....***Trichiurus lepiturus* (Trichiuridae).**

25b. Corpo com nadadeira dorsal menor com menos de 30 raios, nadadeira anal e pélvica presentes, nunca as duas ausentes.....**26.**

26a. Borda do pré-opérculo serrilhada ou com espinhos.....**29.**

26b. Borda do pré-opérculo não serrilhada ou sem espinhos.....**27.**

27a. Nadadeira caudal levemente emarginada com formato losangular.....**Scianidae.**

27b. Nadadeira caudal emarginada ou bifurcada, não losangular.....**28.**

28a. Presença de duas nadadeiras dorsais, primeira com 3 a 8 espinhos, eventualmente algum evertido, nenhum dente proeminente.....**Carangidae**.

28b. Apenas uma nadadeira dorsal com espinhos, um par de dentes proeminentes.....**Lutjanidae.**

29a. Maxila inferior ultrapassando nitidamente a superior, nadadeiras dorsais separadas.....**Centropomidae.**

29b. Maxila inferior não ultrapassando a superior, nadadeiras dorsais unidas, não divididas.....**Haemulidae.**

ESPÉCIES COMERCIAIS DE PEIXES DO DELTA DO PARNAÍBA

Carcharhinus porosus (Ranzani, 1839) (Carcharhiniformes – Carcharhinidae)

Figura 5.1. Vista lateral de *Carcharhinus porosus.* No canto superior direito, dente com margem serrilhada.

Diagnose: Cinco pares de aberturas branquiais laterais, posteriores aos olhos, com nadadeira anal; duas nadadeiras dorsais; primeira dorsal situada anteriormente a origem das nadadeiras pélvicas; cabeça normal, não expandida lateralmente; dente com margem serrilhada, nadadeira caudal com o lobo superior mais desenvolvido que o inferior; comprimento da nadadeira caudal muito menor que a metade do comprimento total do corpo; quinta fenda branquial sobre a origem da nadadeira peitoral; dentes com serrilhado lateral; sulco pré caudal presente.

Ocorrência: Praia de Luis Correia

***Sphyrna sp.*(Charcharhiniformes: Charcharhinidae)**

Figura 5.2. Vista dorsal de *Sphyrna* sp.

Diagnose: Cinco pares de aberturas branquiais laterais, posteriores aos olhos, com nadadeira anal; duas nadadeiras dorsais; primeira dorsal situada anteriormente a origem das nadadeiras pélvicas; cabeça expandida lateralmente.

Ocorrência: Praia de Luis Correia.

***Narcine brasiliensis* (Olfers, 1831) (Rariformes - Narcinidae)**

Figura 5.3. Vista dorsal e ventral de *Narcine brasiliensis*.

Diagnose: Corpo arredondado com coloração, não apresenta focinho pontudo; coloração marrom com manchas escuras na região dorsal; possui duas nadadeiras dorsais, presença de órgão elétrico com formato riniforme, melhor visualizado em vista ventral, extremidade da cauda com nadadeira.

Nome popular: Raia- elétrica

Ocorrência: Barra Grande, Cajueiro da Praia

***Dasyatis guttata* (Bloch & Schneider, 1801) – (Rafiformes: Dasyatidae)**

Figura 5.4. Vista dorsal de *Dasyatis guttata.*

Diagnose: Formato de corpo sub angular; largura igual ou menor do que o comprimento do corpo com focinho pontudo; presença de tubérculos dorsais, não apresenta nadadeira dorsal, mas espinho serrilhado sobre a cauda; nadadeira caudal longa e fina.

Nome popular: Raia

Ocorrência: Praia de Luís Correia

***Megalops atlanticus* Vallenciennes,1847 (Elopiformes: Megalopidae)**

Figura 5.5. Vista lateral da região anterior de *Megalops atlanticus.*

Diagnose: Ampla abertura branquial, corpo lateralmente comprimido de coloração prateada com dorso escuro; boca muito inclinada, último raio da nadadeira dorsal prolongado, escamas grandes.

***Anchoviella jamensi* (Jordan & Seale, 1926) (Clupeiformes: Engraulidae)**

Figura 5.6. Vista lateral de *Anchoviela lepidentostole*.

Figura 5.7. Vista lateral de exemplar *Anchoviela lepidentostole* sendo comercializado no mercado Caramuru.

Diagnose: Corpo alongado e comprimido lateralmente; maior altura contida 4 vezes ou mais no comprimento padrão; focinho pontudo, extremidade posterior do maxilar ultrapassando a margem posterior da órbita por uma distância menor que o diâmetro do olho; ampla abertura branquial; maxila superior projetando-se sobre a inferior; nadadeira dorsal localizada no meio do corpo; nadadeira anal com 13 raios; nadadeira caudal furcada; ausência da linha lateral pedúnculo caudal largo; coloração parda possui uma faixa larga prateada, estendendo-se da margem posterior do opérculo ao final do pedúnculo caudal.

Nome popular: Manjuba

Ocorrência: Bitupitá-CE

***Licengraulis grossidens* (Spix & Agassiz, 1829)**

Figura 5.8. Vista lateral de exemplar de *Licengraulis grossidens.*

Diagnose: Corpo alongado; maior altura contida quatro vezes ou mais no comprimento padrão; extremidade posterior do maxilar ultrapassando a margem posterior da órbita por uma distância igual ou maior que o diâmetro do olho; dentes da mandíbula comparativamente grandes bem espaçados; ampla abertura branquial; faixa prateada lateral, nadadeira caudal com margem escura.

Nome popular: Manjubão.

***Opisthonema oglinum* (Lesueur, 1818)- (Clupeiformes: Clupeidae)**

Figura 5.9. Vista lateral de *Opisthonema oglinum*.

Diagnose: Corpo alongado comprimido lateralmente; nadadeira pélvica localizada no meio do corpo; caudal furcada e com 32 raios; nadadeira dorsal com o ultimo raio mais desenvolvido que os demais raios; margem posterior da câmara branquial com 05 lobos dérmicos (sob o opérculo); coloração prateada, com dorso cinza-escuro; possui 02 manchas arredondadas na parte superior da câmara branquial.

Nome popular: Sardinha bandeira

Ocorrência: Bitupitá- CE

***Pellona flavipinnis* (Valenciennes, 1836) (Clupeiformes: Clupeidae)**

Figura 5.10. Vista lateral de *Pellona flavipinnis*

Diagnose: Corpo comprimido lateralmente; maxila superior menor que a inferior; boca voltada para cima; olho coberto por uma membrana, exceto um orifício na parte central do olho; escamas ctenóides; 14 espinhos abdominais entre a base da nadadeira pélvica e o ânus.

Nome popular: Sardinhão, Sardião

Ocorrência: Rio Parnaíba

***Steindachnerina notonota* (Miranda Ribeiro, 1937) (Characiformes: Curimatidae)**

Figura 5.11. Vista lateral de *Steindachnerina notonota*.

Diagnose: Corpo moderadamente elevado; maxila superior maior que a inferior, deixando a boca em posição ventral; lábio superior carnoso; focinho afilado; olho arredondado; região pré-pelvica achatada, marginada lateralmente por ângulo quase reto em relação á lateral do corpo; região pós-pélvica quilhada; linha lateral com 57 escamas; coloração uniformemente cinza-escura no dorso e esbranquiçada no ventre; nadadeiras amareladas.

Nome popular: Branquinha

Ocorrência: Rio Parnaíba

***Prochillodu*s sp. (Characiformes: Prochilodontidae)**

Figura 5.12. Vista lateral de exemplar de *Prochilodus* sp. sendo comercializado no mercado da Caramuru

Diagnose: Dentes de pressíveis, pequenos e numerosos, implantados nos lábios

Nome popular: Corumatã

***Schizodon cf. borellii* (Boulenger, 1900) (Characiformes: Anostomidae)**

Figura 5.13. Vista lateral de exemplar de *Schizodon* cf. *borellii*.

Diagnose: Quatro faixas escuras na vertical; nadadeira dorsal com 12 raios duros; possui nadadeira pélvica; caudal furcada e com 24 raios; nadadeira anal com 08 raios; nadadeira pélvica com 10 raios; nadadeira peitoral muito próxima ao opérculo; escamas ciclóides; boca pequena; uma faixa no meio do corpo, entre o opérculo e a base da anal. Difere de *Schizodon fasciatus* por não apresentar mácula na base da nadadeira caudal(Silvano et al, 2001: 40-41); difere de *S. vittatum* por apresentar 40 escamas na lateral vs. 42 (Santos et al. 2004: 51)

Nota: São descritas para o rio Poti, bacia do rio Parnaíba, duas espécies de *Schizodon*, *S. dissimilis* (Garman, 1890) e *S. rostratus* (Borodin, 1931). Na ausência momentânea das descrições dessas espécies e de informações a respeito de identificação das mesmas, preferimos identificar momentaneamente como *S.* cf. b*orelli* de acordo com Graça e Pavanelli (2007).

Nome Popular: Piau de vara

Ocorrência: Rio Parnaíba

***Leporinus* sp. (Anostomidae: Characiformes)**

Figura 5.14. Vista lateral de exemplar de *Leporinus* sp.

Diagnose: *Leporinus* sp. difere de Schizodon por apresentar dentes incisivos, assimétricos e sem cúspides.

Ocorrência: Rio Parnaíba

***Colossoma macropomum* (Cuvier, 1816)**

Figura 5.15. Vista lateral de exemplar de *Colossoma macropomum* sendo comercializado no mercado da Quarenta

Diagnose: Sem espinho pré dorsal; seis ou mais dentes em cada lado da mandíbula inferior; nadadeira anal co menos do que 30 raios, sem escamas, exceto na sua base.

Nota: espécie onívora , muito apreciada como alimento e utilizada na piscicultura (Ferreira et al, 1998).

***Pygocentrus* sp. (Characifomes¨Characidae)**

Figura 5.16. Vista lateral de exemplar de *Pygocentrus* sp sendo comercializado no mercado da Caramuru

Diagnose: Cabeça e mandíbulas proeminentes, focinho achatado.

Nome popular: Piranha.

***Serrasalmus gibbus* Castelnau, 1855 (Characiformes: Characidae: Serrasalminae)**.

Figura 5.17. Vista lateral de *Serrasalmus gibbus* (UESPI não catalogado)

Diagnose: Coloração cinza-amarelada com numerosas manchas escuras arredondadas, mas concentradas na região dorsal; anal e caudal com extremidades escuras; escamas ciclóides; boca carnosa.

Nome popular: Piranha- branca.

***Tetragonopterus* sp. (Characidae; Characiformes)**

Figura 5.18. Vista lateral de exemplar de *Tetragonopterus* sp. sendo comercializado no mercado da Caramuru.

Diagnose: Duas séries de dentes do pré-maxilar; corpo alto; altura pelo menos a metade do comprimento padrão. Área peitoral à frente das nadadeiras ventrais achatada; linha lateral caindo abruptamente na porção anterior 30 escamas na linha lateral.

***Triportheus* cf. *signatus* (Garman, 1890)**

Figura 5.19. Vista lateral de exemplar de *Triportheus* cf. *signatus* sendo comercializado no mercado Caramuru.

Diagnose: Boca terminal, dentes tri a pentacuspitados em três séries na maxila superior e uma série principal na mandíbula; um par de dentes cônicos; nadadeiras peitorais longas em posição elevada alcançanda a extremidade anterior da nadadeira ventral, nadadeira caudal emarginada com raios medianos mais desenvolvidos, 34 escamas na linha lateral, cinco séries de escamas acima da linha lateral e duas abaixo da linha lateral.

***Hoplias* gr. *malabaricus* (Bloch, 1799) (Characiformes: Erytrinidae)**

Figura 5.20. Vista lateral de *Hoplias malabaricus*

Diagnose: corpo roliço; escamas grandes, cicloides; dentes caniniformes perfurantes, de diversos tamanhos; nadadeira dorsal com 12 raios; coloração escura; dorso com manchas escuras irregulares e inclinadas; nadadeiras dorsal e anal, com pontos escuros formando faixas.

Nome popular: Traíra

Ocorrência: Rio Igaraçu.

Nota: Espécie piscívora (Ferreira et al, 1998)

***Hoplosternum littorale* (Hancock, 1828) (Siluriformes: Callichthyidae)**

Figura 5.21. Vista lateral de *Hoposternum littorale* (UESPI não catalogado)

Diagnose: Corpo roliço, coberto por duas series de placas altas e estreitas; nadadeira peitoral com 7 raios; nadadeira pélvica com 6 raios; coloração escura.

Nome popular: Tamoatá

Ocorrência: Rio Igaraçu

Figura 5.22. Vista lateral de exemplar de *Pterygoplichthys sp*.

***Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1758)**

Figura 5.23. Vista lateral de *Pseudoplatystoma fasciatum* (Siluriformes: Pimelodidae)

Diagnose: Cabeça deprimida, sua largura ao nível da boca aproximadamente igual a sua maior largura; lado do corpo com faixas escuras estreitas transversais, como riscos espaçadas entre si por porções claras.

Nome popular: Pintado.

***Brachiplatistoma vailantii* (Vallancienes, 1840)**

Figura 5.24. Vista lateral de exemplar de *Brachiplatistoma vaillantii* (Siluriformes: Pimelodidae) sendo comercializado.

Diagnose: Padrão de colorido de corpo cinza, sendo que na cabeça predomina o padrão marrom; região ventral esbranquiçada; longa nadadeira adiposa, nadadeira caudal furcada, longo barbilhão maxilar que se alcança a origem da nadadeira anal

***Sorubim lima* (Bloch & Schneider, 1801) (Siluriformes: Pimelodidae)**

Figura 5.25. Vista lateral de *Sorubim lima*. Em detalha no canto superior esquerdo, vista ventral do focinho espatulado e das membranas branquiais unidas.

Diagnose: Corpo truncado e roliço; cabeça achatada, reta e longa, contida três vezes no comprimento padrão; focinho espatulado com margem arredondada e projetando-se além da boca, deixando a placa dentígera totalmente à mostra; narinas situadas na ponta do focinho; olho arredondado, contido três vezes na distância interdorsal e situado na lateral da cabeça, próximo a linha lateral do corpo.

Ocorrência: Rio dos Tatus

***Ageineiosus cf. ucayalensis Castelnau*, (Siluriformes: Auchenipteridae)**

Figura 5.26. Vista lateral de *Ageneiosus cf. uacayalensis*. Em detalhe, parte ventral da cabeça.

Diagnose: Corpo liso; boca muito comprimida; maxila inferior menor que a superior; mais de uma fileira de dentes no palato; dentição quase toda amostra; olho coberto por uma membrana; 47 raios na nadadeira anal; nadadeira pélvica com 10 raios; nadadeira peitoral com 12 raios; caudal com 24 raios e furcada; presença de nadadeira adiposa.

Nome popular: Fidalgo

Ocorrência: Rio Parnaíba

***Auchenipterus menezesi* Ferraris e Vari, 1999**

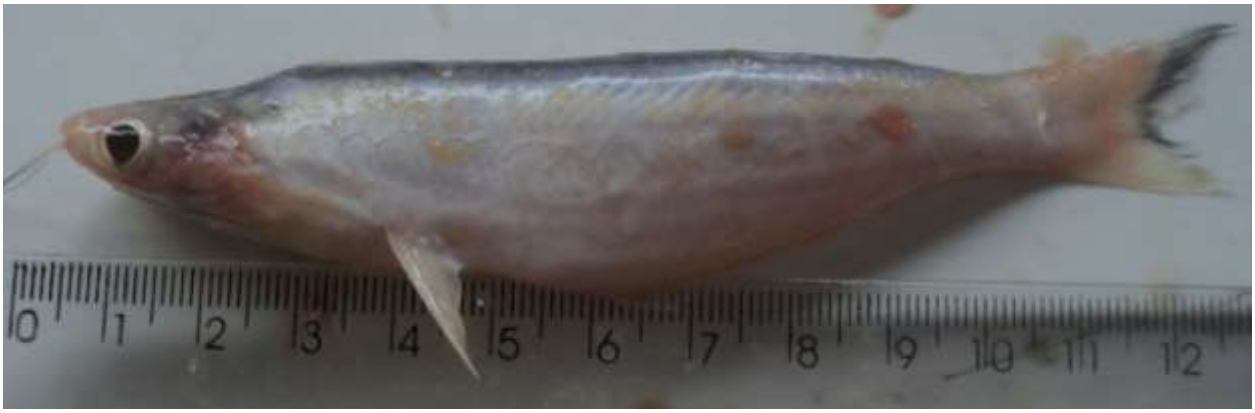


Figura 5.27. Vista lateral de exemplar de *Auchenipterus* cf. *menezesi* (siluriformes: Auchenipteridae)

Diagnose: Sulcos na porção ventral da cabeça que acomodam barbilhões mentonianos; Origem da nadadeira anal localizada anteriormente a metade do comprimento padrão; cumprimento base da nadadeira anal maior do que a distância entre o focinho e a origem da nadadeira pélvica; base da nadadeira caudal com barra escura na margem; nadadeira pélvica não pigmentada ou apenas pigmentada na base.

***Sciades proops* (Valeciennes, 1840) (Siluriformes: Ariidae)**

Figura 5.28. Vista dorsal de *Sciades proops.*

Diagnose: Coloração cinza no dorso e ventre esbranquiçado; nadadeira dorsal com 01 espinho e 07 raios; presença de nadadeira adiposa; peitoral 01 espinho; nadadeira anal próxima á pélvica; barbilhões maxilares brancos e curtos.

Nome popular: Bagre Uritinga

Ocorrência: Pedra do sal

***Bagre marinus* (Mitchill, 1815) (Siluriformes: Ariidae)**

Figura 5.29. Vista lateral de *Bagre marinus*.

Diagnose: Nadadeira dorsal com 01 espinho e 07 raios; cabeça comprimida; ventre esbranquiçado; presença de nadadeira adiposa com aproximadamente o mesmo comprimento que a base da nadadeira anal; nadadeira caudal furcada; barbilhão maxilar superior ultrapassando a origem nadadeira pélvica, porém nunca alcançando a origem da nadadeira anal; 1 par barbilhões na maxilar inferior, barbilhões mentonianos; 31 raios na nadadeira anal; nadadeira peitoral com 1 espinho.

Nome popular: Bagre Marinho

Ocorrência: Pedra do sal

***Bagre bagre* (Linnaeus, 1766) (Siluriformes: Ariidae)**

Figura 5.30. Vista lateral de *Bagre bagre.*

Diagnose: Nadadeira anal com 26 raios; presença de 01 par de barbilhões na maxila inferior, mentonianos; barbilhões maxilares achatados em forma de fita estreita longos que alcançam a origem da nadadeira anal; nadadeira caudal furcada; lóbulo superior da nadadeira caudal mais desenvolvido do que o lóbulo inferior; presença de nadadeira adiposa, muito menor que o comprimento da base da nadadeira anal; nadadeira dorsal com longo filamento; nadadeira peitoral com filamento ultrapassando a nadadeira pélvica

Nome popular: Bagre Bandeira

Ocorrência: Pedra do sal

***Hassar affinis* (Steidachner, 1881) (Siluriformes: Doradidae)**

Figura 5.31. Vista lateral de *Hassar affinis.*

Diagnose: Focinho pontudo; possui espinhos nas nadadeiras dorsais e peitorais; Presença de serras laterais, com as 14 primeiras atrofiadas, que originam no termino da pélvica á base da caudal; presença de barbilhões; olho coberto por membrana.

Nome popular: Mandi-cachorro

Ocorrência: Rio Parnaíba

Figura 5.32 Vista lateral de exemplar de Doradidae sendo comercializado no mercado da Caramuru

***Sternopygus macrurus* (Bloch & Schneider, 1801) (Gymnotiformes: Sternopygidae)**

Figura 5.33. Vista lateral de *Sternopygus macrurus.*

Diagnose: Corpo alto na frente, afilando progressivamente para trás, a partir do núcleo da nadadeira anal; cabeça curta e com o topo ligeiramente inclinado, mas não côncavo; focinho relativamente curto; olho coberto por uma pele; coloração marrom-escura; uma mancha triangular na região humeral, logo acima e atras da abertura branquial.

Nome popular: Sarapó

Ocorrência: Rio Igaraçu

***Centropomus unidecimalis* (Bloch, 1792) (Perciformes: Centropomidae)**

Figura 5.34. Vista lateral de *Centropomus unidecimalis.*

Diagnose: Corpo alongado, comprimido, geralmente com o perfil dorsal acentuadamente convexo; maxila inferior ultrapassando nitidamente a superior; pré-opérculo com a margem posterior serreada, opérculo liso, com a margem posterior membranosa muito desenvolvida; nadadeiras dorsais separadas, a anterior com oito espinhos e a posterior com um espinho e 8-11 raios; anal com 3 espinhos, o segundo mais forte e desenvolvido e 5-8 raios; linha lateral prolongando-se até a extermidade dos raios médios da nadadeira caudal; 70 a 75 escamas na linha lateral; linha lateral enegrecida.

***Caranx latus* Agassiz, 1831 (Perciformes: Carangidae)**

Figura 5.35. Vista lateral de *Caranx latus*

Diagnose: Espinhos da primeira nadadeira dorsal mais curtos que o lobo anterior da segunda nadadeira dorsal; corpo prateado; linha lateral com 30 a 50 escudos;

***Chloroscambrus chrysurus* (Linnaeus, 1766) (Perciformes: Carangidae)**

Figura 5.36. Vista lateral de *Chloroscambrus chrysurus* (UESPI- não catalogado) Bitupitá-CE, exemplar preservado em álcool.

Figura 5.37. Vista lateral de exemplar de *Chloroscambrus chrysurus***.**

Diagnose: Corpo ovalado e comprimido lateralmente; nadadeira dorsal com 4 espinhos e 28 raios; anal com 2 espinhos; presença de nadadeiras pélvica e peitoral; caudal furcada; escamas do tipo ctenóide; presença de linha lateral; coloração prateada; dorso cinza-escuro; pedúnculo caudal estreito.

Nome popular: Pelombeta

***Oligoplites palometa* (Cuvier, 1832) (Perciformes: Carangidae)**

Figura 5.38*.* Vista lateral de *Oligoplites palometa*.

Diagnose: Primeira nadadeira dorsal com 4 espinhos; segunda nadadeira dorsal com 20 raios; nadadeira anal com 2 espinhos e 19 raios; nadadeira peitoral com 17 raios; apresenta maxila com uma fileira de dentes pequenos; corpo prateado; dorso azul, verde, ou preto; ventre parcialmente dourado; nadadeira caudal amarelada.

Nome popular: Tibiro

Ocorrência: Pedra do sal

Selene *setapinnis* (Mitchell, 1815) (Perciformes: Carangidae:)

Figura 5.39. Vista lateral de *Selene setapinnis*

Diagnose: Presença de dois espinhos destacados adiante da nadadeira anal; forma de corpo alta e lateralmente deprimida; pedúnculo caudal delgado; linha lateral arqueada anteriormente; coloração prateada;linha lateral desprovida de escudos; nadadeira pélvica reduzida; Extremidade da nadadeira peitoral ultrapassando a vertical que passa pela origem da nadadeira anal; anal com 16 a 20 raios; raios anteriores da nadadeira anal e dorsal pouco mais longos que os demais, não formando lobo pronunciado.

***Selene vomer* (Linnaeus, 1758) (Perciformes: Carangidae)**

Figura 5.40. Vista lateral de *Selene vomer*.

Diagnose: Presença de dois espinhos destacados adiante da nadadeira anal; forma de corpo alta e lateralmente deprimida; pedúnculo caudal delgado; linha lateral arqueada anteriormente; coloração prateada;linha lateral desprovida de escudos; Extremidade da nadadeira peitoral ultrapassando a vertical que passa pela origem da nadadeira anal; anal com 16 a 20 raios raios anteriores da nadadeira anal e dorsal bem mais longos que os demais, formando lobo pronunciado

***Lutjanus sinagris* (Linnaeus, 1758) (Lutjanidae: Perciformes)**

Figura 5.41. Vista lateral de *Lutjanus sinagris*.

Diagnose: Dois espinhos na base da nadadeira anal, sendo o primeiro mais desenvolvido; nove espinhos na nadadeira dorsal; um par de dentes pré-maxilares mais desenvolvidos que os demais, dentes caniniformes no pré-maxilar, maxilar e dentário. Seis linhas amarelas longitudinais; mácula na parte dorsal posicionada entre a nadadeira peitoral e anal.

***Lobotes surinamensis*. (Bloch, 1790)**

Figura 5.42. Vista lateral de *Lobotes surinamensis*.

Diagnose: Corpo alto, comprimido; cabeça pequena; perfil superior com uma convavidade acentuada na região situada logo atrás dos olhos. Nadadeiras dorsal posterior e anal alongadas em direção à caudal; corpo escuro;nadadeiras escuras com exceção das peitorais, claras

Nome popular: Peixe porco

***Diapterus rhombeus* (Cuvier, 1829)- (Gerreidae: Perciformes)**

Figura 5.43. Vista lateral de *Diapterus rhombeus*.

Diagnose: Boca muito protrátil, estendendo-se em forma de tubo durante a alimentação. Pré-maxilares com um processo ósseo ascendente longo e estreito, que se encaixa em uma depressão da parte antero-superior da cabeça coberta por pele, denominada sulco do pré-maxilar. Corpo comprimido, com altura variável, prateado.

Nome popular: Cara peba

***Conodon nobilis* (Linnaeus, 1758) (Perciformes: Haemulidae)**

Figura 5.44. Vista lateral de *Conodon nobilis*.

Diagnose: Corpo alongado; nadadeira dorsal com 12 espinhos e 12 raios; anal com 3 espinhos; possui nadadeiras peitoral e pélvica; nadadeira caudal trucada presença de linha lateral; coloração castanho claro; com presença de 8 faixas na região superior do corpo; dorso escurecido; nadadeira caudal amarelada com extremidades escurecidas.

Nome popular: Cará de Listras

Procedência: pedra do sal

***Genyatremus luteus* (Bloch, 1790) (Perciformes: Haemulidae)**

Figura 5.45. Vista lateral de *Genyatremus luteus*.

Diagnose: Corpo alongado pouco comprimido; 13 espinhos e 13 raios na nadadeira dorsal;17 raios na nadadeira peitoral; 1 espinho e 11 raios na pélvica; 03 espinhos e 18 raios na anal; caudal furcada; pré-opérculo pouco serreado; boca pequena; focinho pontudo e arredondado; presença de linha lateral; escamas ctenóides; faixas escuras e finas na horizontal.

Nome popular: Coró

Ocorrência: Pedra do sal

***Haemulon parra* (Desmarest, 1823) (Perciformes: Haemulidae)**

Figura 5.46. Vista lateral de *Haemulon parra.*

Diagnose: Corpo alongado; nadadeira dorsal com 12 espinhos e 16 raios; anal com 03 espinhos e 08 raios; peitoral com 18 raios; nadadeira caudal furcada; presença de linha lateral; pré-opérculo fortemente serreado; coloração prateada com pontinhos marrons ao longo do corpo.

Nome popular: Coró da pedras

Ocorrência: Pedra do sal

***Cynoscion acoupa* (Lacepéde, 1801)**

Figura 5.47. Vista lateral de *Cynoscion acoupa,* exemplar fresco.

Figura 5.48. Vista lateral de *Cynoscion acoupa.*

Diagnose: Boca muito inclinada; escamas do corpo ctenóides; nadadeira dorsal posterior com um espinho e 17 a 22 raios; nadadeira anal com 2 espinhos e 8 a 9 raios; 80 a 90 séries transversais de escamas acima da linha lateral, até a base da cauda; nadadeiras e boca com coloração predominantemente amarela.

***Cynoscion jamaiscensis* (Vaillant & Bocourt, 1883)**

Figura 5.49. Vista lateral de *Cynoscion jamaiscensis.*

Diagnose: Corpo prateado, mais escuro no dorso;nadadeiras claras, a dorsal e a caudal algo escuras, especialmente em suas partes terminais; parte superior da axila da peitoral com pigmentação escura.

***Micropogonias funieri* (Desmarest, 1823) (Perciformes: Scianidae)**

Figura 5.50. Vista lateral de *Micropogonias furnieri.*

Diagnose: Nadadeira dorsal com 26 raios e 11 espinhos; nadadeira peitoral com 16 raios; nadadeira pélvica com 01 espinho; nadadeira anal com 02 espinhos e 08 raios; nadadeira caudal com 21 raios e losangular; pré-opérculo serreado; escamas ctenóides; coloração prateada.

Nome popular: Corvina

Ocorrência: Pedra do sal

Nebris microps

Figura 5.51. Vista lateral de *Nebris microps*.

Diagnose: Boca muito inclinada, a mandíbula mais saliente que a maxila superior; Olhos muito pequenos, o diâmetro orbital oito a dez vezes no comprimento da cabeça; corpo roliço.

***Chaetodipterus faber* (Broussonet, 1782)**

Figura 5.52. Vista lateral de exemplar de Epiphidae

Diagnose; Corpo alto, comprimido, primeiros raios das nadadeiras anal e dorsal muito desenvolvidos, modificados em lobos.

Nome popular: Paru, Parum

***Trichiurus lepturus* Linnaeus, 1758 (Perciformes: Trichiuridae)**

Figura 5.53. Vista lateral de *Trichiurus lepturus* – em detalhe vista lateral da cabeça com boca aberta.

Diagnose: Não possuem nadadeira pélvica e caudal; dentes caninos, grandes; nadadeira peitoral com 11 raios; corpo alongado e comprido; coloração prateada; corpo sem escamas; possuem nadadeira dorsal.

Nome popular: Peixe-espada.

Ocorrência: Pedra do sal

***Euthynus alletteratus* (Rafinesque, 1810) (Scombridae: Perciformes)**

Figura 5.54. Vista lateral de *Euthynnus alletteratus* (Rafinesque, 1810)

Diagnose: Corpo fusiforme, duas nadadeiras dorsais, sendo a primeira constituída por espinhos e a segunda por raios. A nadadeira anal é semelhante à segunda dorsal e usualmente sob ela. Uma série de pínulas, pequenas nadadeiras constituídas por 1 ou 2 raios,segue a segunda dorsal e anal. Nadadeira caudal fortemente bifurcada. Corpo nu; região látero-ventral do corpo com várias manchas negras arredondadas entre as nadadeiras peitoral e pélvica; dorso com faixas negras irregulares inclinadas.

Nome popular: bonito

***Astronotus ocellatus* (Agassiz, 1831) (Perciformes: Ciclhidae)**

Figura 5.55. Vista lateral de exemplar de *Astronotus ocellatus*.

Diagnose: Corpo elevado; nadadeira dorsal com 12 espinhos, 15 raios moles, quase toda coberta por escamas; nadadeiras caudal e anal carnosas, cobertas com escama; coloração escura; 6 faixas transversais escuras no dorso, sendo as duas ultimas faixas unidas as faixas abaixo da linha lateral; possui um ocelo na parte superior do pedúnculo caudal e outro menor na base superior do opérculo.

Nome popular: Cará estrela

Ocorrência: Rio Parnaíba.

***Cichla* sp. (Ciclhidae: Perciformes)**

Figura 5.56. Vista lateral de exemplar de *Ciclha* sp.

Diagnose: Três faixas verticais escuras laterais, que alcançam a região ventral; uma mancha escura ocelada atrás do opérculo e acima da nadadeira peitoral; na porção superior da terceira faixa vertical ela torna-se larga. Manchas pretas atrás do olho que formam uma faixa descontínua. Duas manchas escuras na nadadeira caudal.

Nome popular: Tucunaré

***Oreochromis* sp. (Ciclhidae: Perciformes)**

Figura 5.57. Vista lateral de exemplar de *Oreochromis* sp.

Diagnose: Corpo com coloração escura, nadadeira caudal com faixas transversais claras e escuras.

Nome popular: Tilápia

***Paralichthys brasiliensis* (Ranzani, 1842) (Paralichthyidae: Pleuronectiformes)**

Figura 5.58. Vista lateral de *Paralichthys brasiliensis*

Figura 5.59. Detalhe da cabeça, lado esquerdo o que possui olhos.

Figura 5.60. Lado direito da cabeça de *Paralichthys brasiliensis*

Diagnose: Possui olhos do lado esquerdo do corpo, maxilas com dentes bem desenvolvidos , os mais anteriores caniniformes.

Nome popular: Soia, Solha.

5.5. CONCLUSÕES

Das visitas realizadas ao mercado pudemos notar que grande parte do pescado comercializado era marinho e, geralmente, mais caro que os de água doce. Os marinhos geralmente provinham de praias do litoral do Delta do Parnaíba como as praias de Pedra do Sal e Luis Correa e uma minoria de outros estados vizinhos ao Piauí, como Ceará e Maranhão; também eram comercializados peixes de outras regiões, como da região sul do país, mas em menor quantidade. Enquanto que os peixes dulcícolas comercializados nos mercados de Parnaíba eram provenientes de um único rio, o rio Parnaíba, e seus afluentes. Um fato a ser comentado é sobre a pouca informação dos comerciantes a cerca do pescado vendido, pois muitas vezes quando perguntávamos sobre o nome popular do peixe e de onde ele provinha os comerciantes poucas vezes sabiam responder.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, M. E. DE, TEIXEIRA, J. M. C.; OLIVEIRA, A. M. E. de. 2004. Peixes estuarinos marinhos do Nordeste brasileiro: guia ilustrado. Fortaleza. Edições UFC. 260p.

FERREIRA, E. J. G.; ZUANON, J. A. S.; SANTOS, G. M dos. 1998. Peixes Comerciais do Médio Amazonas: Região de Santarém, Pará. 214 p.

FERRARIS, C. J. & VARI, R. P. 1999. Revision of the catfishes of the genus Auchenipterus Valenciennes, 1840 (Ostariophysi: Siluriformes: Auchenipteridae): monophyly and relationships, with a revisionary study. Zoological Journal of the Linnean Society. 126: 387-450.

FIGUEIREDO, J. L. 1977. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. I . Introdução. Cações, raias e quimeras. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo.

FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A. 1978. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. II. Teleostei (1). Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. 110 p.

FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A. 1980. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. III. Teleostei (2). Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. 90 p.

FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A. 2000. Manual de Peixes Marinhos do Brasil. VI. Teleostei (5). Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. 116p.

GRAÇA, W. J. DA & PAVANELLI, C. S. 2007. Peixes da Planície de Inundação do Alto Paraná e Áreas Adjacentes. Maringá: EDUEM. 241 p.

LESSA, R. & NÓBREGA, F. DE. 2000. Guia de Identificação de Peixes Marinhos da Região Nordeste - Programa Revezee/Score-NE - Laboratório de Dinâmica de Populações Marinhas, UFRPE, Recife, PE 138p. disponível

MAI, A. C. G. & LOEBMAN, D. 2010. Biodiversidade do litoral do Piauí. Ana Cecília Giacometti Mai, Daniel Loebmann editores. Sorocaba: Paratodos Sorocaba. 272 p.

MALABARBA, M. C. S. L. 2004. Revision of the Neotropical genus *Triportheus* Cope, 1872 (Characiformes: Characidae). Neotropical Ichthyology, 2(4): 167-204.

MENEZES, N. A. & FIGUEIREDO, J. L. 1980. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3). Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. 96 p.

MENEZES, N. A. & FIGUEIREDO, J. L. 1985. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. V. Teleostei (4). Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. 107 p.

POUGH, F. H., C. M. JANIS, J. B. HEISER. 2003. A Vida dos Vertebrados. Editora Atheneu, 3 ed. São Paulo.

SANTOS, G. M. DOS, MÉRONA, B. DE, JURAS, A. A., JEGU, M. 2004. Peixes do Baixo Rio Tocantins: 20 anos depois da Usina hidrelétrica Tucuruí. Brasília. Eletronorte. 216p.

SILVANO, R. A. M., OYAKAWA, O. T., AMARAL, B. D. DO; BEGOSSI, A. 2001. Peixes do Alto Juruá (Amazônia, Brasil). São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 301p.

SZPILMAN, M. 2000. Peixes marinhos do Brasil: guia prático de identificação. Rio de Janeiro : M. Szpilman. 288p.

VARI, R. P. 1991. Systematics of the Neotropical Characiform Genus Steindachnerina Fowler (Pisces: Ostariophysi) Smithsonian Contributions to Zoology, 507: 1-118.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a UESPI pelo apoio financeiro na concessão da bolsa PIBIC a Mayza Gedelha que juntamente com Teresa Cristina Costa, Alan, Natalia Cristina Sousa Araújo, Bruna Cristina Neres da Silva, Micharlene Maria Silva do Nascimento, Kamila Rayara Carneiro da Silva atuaram como colaboradoras do projeto. Agradecemos a SINDIPESCA de Parnaíba pelo fornecimento dos peixes.

6

DIVERSIDADE DE ANFÍBIOS DO DELTA DO PARNAÍBA

ETIELLE BARROSO DE ANDRADE[1]

JOSÉ ROBERTO S. ALMEIDA LEITE[2]

GILDA VASCONCELLOS DE ANDRADE[3]

RAFAEL GUIMARÃES MACEDO[4]

[1]Biólogo, Mestre em Biodiversidade e Conservação (UFMA), Brasil. Pesquisador Colaborador, Núcleo de Pesquisa em Biodiversidade e Biotecnologia, Biotec, Campus de Parnaíba, UFPI, Brasil. e-mail: etlandrade@hotmail.com

[2]Biólogo, Doutor em Bioquímica e Biologia Molecular, UnB, Pós-doutor em Bioquímica, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasil. Professor/Pesquisador CNPq 2F, Núcleo de Pesquisa em Biodiversidade e Biotecnologia, Biotec, Campus de Parnaíba, UFPI, Brasil. e-mail: jrsaleite@gmail.com; jrleite@pq.cnpq.br

[3]Bióloga, Doutora em Ecologia (Unicamp), Pós-doutora em Ecologia e Conservação, Universidade da Flórida, USA. Professora/Pesquisadora CNPq 2, Universidade Federal do Maranhão, Brasil. email: gandrade@ufma.br,gildavandrade@gmail.com

[4]Biólogo, Mestre em Biodiversidade e Conservação, UFMA, Brasil. Pesquisador Colaborador, Núcleo de Pesquisa em Biodiversidade e Biotecnologia, Biotec, Campus de Parnaíba, UFPI, Brasil. e-mail: rguimaraesmacedo@gmail.com

6.1. INTRODUÇÃO

Um dos maiores impedimento para o desenvolvimento de medidas de proteção e conservação dos anfíbios no mundo é a falta de conhecimentos substanciados sobre a biologia e ecologia desse grupo de organismos nos mais diversos tipos de hábitats, principalmente quando se leva em consideração as frequentes mudanças causadas nos ambientes naturais. O conhecimento sobre a diversidade funcional e de espécies constitui um fator fundamental para a compreensão dos efeitos das alterações ambientais nos ecossistemas naturais (Heyer et al., 1994; Díaz et al., 2006), uma vez que as características ambientais estão entre os principais fatores responsáveis pela composição e distribuição das espécies nas comunidades biológicas (Brown et al., 1995; Parris e McCarthy, 1999; Buskirk, 2005).

A dinâmica e a estrutura das comunidades são intimamente dependentes de fatores que influenciam e modificam a heterogeneidade ambiental (Huston, 1994; Willig et al., 2003; Tews et al., 2004). A grande variedade de modificações estruturais no ambiente pode resultar na eliminação parcial ou completa de nichos específicos, o que afeta diretamente a diversidade e distribuição das espécies (Caughley e Gunn, 1996; Krishnamurthy, 2003).

Vários fatores são identificados como responsáveis por influenciar os padrões de distribuição e composição das comunidades de anfíbios: competição (Morin, 1983; Semlitsch et al., 1996), predação (Gascon, 1991; Eterovick e Sazima, 2000), atributos morfológicos e comportamentais (Toft, 1985), fatores históricos e ecológicos (Eterovick e Fernandes, 2001). Além dos fatores bióticos, os anfíbios são altamente sensíveis a uma série de características ambientais, tais como precipitação (Lee, 1993; Arzabe, 1999; Toledo et al., 2003), hidroperíodo (Arzabe et al., 1998; Snodgrass et al., 2000; Beja e Alcazar, 2003), umidade do solo (Friend e Cellier, 1990; Woinarski e Gambold, 1992), altitude (Fauth et al., 1989; Giaretta et al., 1999), estrutura da floresta (Lieberman, 1986;

Gascon, 1991), sazonalidade ambiental (Woolbright, 1996; Giaretta et al., 1999, Vonesh, 2001) e processos estocásticos (Bonner et al., 1997). Apesar do mecanismo de resposta das interações entre os fatores ecológicos e ambientais não ter sido esclarecido totalmente, acredita-se que limitações fisiológicas sejam o principal responsável por essas respostas (Fox, 1986; Blaustein e Bancroft, 2007).

Os anfíbios, devido a algumas características morfológicas e fisiológicas, são organismos altamente sensíveis a alterações na qualidade ambiental (Burkett e Thompson, 1994; Watson et al., 1995), o que os torna espécies-chave na avaliação de longas mudanças geográficas ou globais no ambiente (Pounds et al., 1999). E, dependendo dessas características, em conjunto com fatores ecológicos (p. e. migração, predação e extinção), as espécies de anfíbios podem responder diferentemente às características apresentadas em relação às diferentes escalas de tamanho (continente-ilha), como relações positivas (esforço reprodutivo e tamanho do ninho) e negativas (tamanho dos ovos e tamanho do corpo) observadas entre o tamanho das ilhas e história natural das espécies (Wang et al. 2009). Isso justifica a utilização não apenas de informações sobre a ocorrência de espécies ameaçadas para a implantação de estratégias de conservação, mas também sobre declínios populacionais e sobre diferenças na história natural, como por exemplo, nos modos de reprodução (Becker e Loyola, 2008).

Os esforços para tentar entender as relações ecológicas dos anfíbios têm se intensificado bastante nas últimas décadas, principalmente no que diz respeito aos padrões de distribuição e declínio destes. Esses padrões de distribuição variam de acordo com os vários princípios que agem sobre as diferentes escalas de observação (local ou regional) (Rosenzweig, 1995; Chase e Leibold, 2002). Dessa forma, hábitats ou ambientes semelhantes comportam um maior número de espécies ou comunidades similares (Parris, 2004), influenciadas por um grande número de processos ecológicos

(predação, competição, dispersão) (McCarthy, 1997, McCarthy e Lindenmayer, 2000; Eterovick e Sazima, 2000), o que leva a uma estruturação espacial das comunidades em diferentes distâncias geográficas (Legendre e Fortin, 1989).

As teorias de biogeografia de ilha e dos efeitos do distúrbio fornecem, com base na dinâmica de colonização/extinção, explicações sobre a estabilidade relativa na riqueza de espécies em hábitats que apresentam características históricas e geográficas diferentes (MacArthur e Wilson, 1967; Connell 1978). A ocorrência das espécies no continente e nas ilhas frequentemente difere em função da capacidade de dispersão e de acordo com as respostas biológicas às características apresentadas em cada local, como observado em aves, mamíferos, répteis e anfíbios (Wang et al., 2009).

Um local particularmente interessante para realização de estudos sobre os padrões gerais de diversidade e distribuição de anfíbios em relação aos fatores ambientais é a região do Delta do Rio Parnaíba. O Delta do Rio Parnaíba, considerado o terceiro maior do mundo e o único encontrado no Continente Americano a desaguar diretamente no oceano, possui uma ampla área de cobertura com cerca de 2.750 Km², e é caracterizado como um complexo mosaico de ecossistemas entrecortados por baías e estuários. Situado entre os Estados do Piauí e Maranhão, caracteriza-se como uma região fluvio-marinha bastante dinâmica formada pela tensão ecológica entre as formações de Cerrado, Caatinga e Sistemas marinhos, e é considerada como um santuário reprodutivo para inúmeras espécies migratórias (MMA/SDS, 2002).

Apesar da influência desses biomas e da grande extensão, pouco se sabe sobre a biodiversidade encontrada na região. Trabalhos que enfoquem a herpetofauna do Delta, sobretudo dos anfíbios, são recentes e bastante escassos, principalmente quando relacionados aos aspectos ecológicos e comportamentais das espécies. A grande heterogeneidade de ambientes encontrada no Delta oferece diferentes condições de hábitats, o que possibilita a distribuição dos anuros de acordo com as características

ambientais adequadas para o desenvolvimento de cada espécie. Por estas razões, é necessário identificar fatores que determinam os padrões de distribuição dos anfíbios, possibilitando a previsão das respostas dos ecossistemas a mudanças globais (Stoms e Estes, 1993; Peterson et al., 2002), principalmente em regiões consideradas ecologicamente frágeis, como é o caso da região formada pela foz do Rio Parnaíba (MMA/SDS, 2002).

Informações sobre os parâmetros ecológicos da maioria dos anfíbios brasileiros são escassos (Giaretta et al., 2008), principalmente na região nordeste. Alguns trabalhos abordam a anurofauna na região do Delta do Rio Parnaíba (e.g. Silva et al., 2007; Loebmann e Mai, 2008; Leite Jr et al., 2008a, b), porém este é o primeiro a investigar a diversidade e a distribuição dos anuros entre diferentes ambientes.

Com vista à falta de conhecimentos sobre os aspectos ecológicos dos anfíbios no Delta, o presente trabalho tem como objetivo: (1) determinar a composição e a estrutura das comunidades de anfíbios nas duas maiores ilhas do Delta do Parnaíba, além de compreender a distribuição das espécies quanto à utilização de habitats específicos para reprodução, e (2) relacionar quais os tipos de variáveis ambientais (locais e regionais) que melhor explicam a estrutura e a distribuição das comunidades de anfíbios na região. Dessa forma, o presente trabalho se configura como o primeiro a abordar a estrutura das comunidades de anfíbios no Delta, fornecendo subsídios para a implantação de mecanismos de conservação e manejo das espécies. Além disso, fornece base para a implantação de futuros trabalhos que visem à caracterização da biodiversidade do Delta do Rio Parnaíba.

6.2. MATERIAL E MÉTODOS

6.2.1. Área de estudo

O Rio Parnaíba percorre cerca de 1.485 km da nascente até sua foz. Ao desaguar no Oceano Atlântico, dividi-se em cinco barras, formando o Delta do Rio Parnaíba, considerado o único delta em mar aberto das Américas (MMA/SDS 2002). A região do Delta possui uma ampla área de cobertura, com cerca de 2.750 km² onde sofre influência do litoral amazônico oriental e da costa semi-árida brasileira. O clima é caracterizado por amplitudes térmicas variando de 25 a 30ºC e precipitações médias anuais superando 1.200 mm, concentradas principalmente de janeiro a maio (IBAMA, 1998). A vegetação do Delta do Parnaíba está sujeita à inundações frequentes, que ocorrem com o fluxo da maré, e se diferencia principalmente devido às variações da composição e profundidade do solo em relação ao lençol freático, sendo classificada como manguezal, mata ciliar de várzea e vegetação de tabuleiro, encontrados em ambientes como praias, dunas e tabuleiros litorâneos (RADAMBRASIL, 1981; CEPRO, 1996).

O estudo foi realizado nas duas maiores ilhas do Delta: Ilha Grande de Santa Isabel (pertencente ao Estado do Piauí) e Ilha das Canárias (pertencente ao Estado do Maranhão), com 240 Km² e 132 Km², respectivamente. Juntas as duas ilhas ocupam cerca de 14% da área total do Delta.

Ilha Grande de Santa Isabel - Situada nas coordenadas 2º51'S e 41º49'W, está separada do continente pelo Rio Igaraçu, um dos efluentes do Rio Parnaíba, que possui cerca de 150 m de largura entre margens, porém encontram-se ligados por uma ponte rodoviária. Politicamente, está dividida entre o município de Parnaíba (porção oriental), e o município de Ilha Grande (toda a porção noroeste da ilha). Possui o solo composto principalmente por feições deposicionais representadas por acumulações arenosas (dunas), classificadas como "parcialmente ativas" (Branco et al. 2003). As chuvas se

concentram principalmente de janeiro a maio, onde há a formação de várias lagoas temporárias. Apresenta quatro formações vegetacionais: 1) manguezal, ecossistema terrestre sobre um substrato limoso, influenciado pela presença de um estuário; 2) carnaubal, região situada a sudeste da ilha sujeita à acumulações frequentes de água no período chuvoso, formando extensas áreas alagadas, com presença dominante de carnaúbas (*Copernicia prunifera*); 3) fruticeto de restinga, marcado pela presença de vegetação arbustiva sobre dunas fixadas; e 4) campo herbáceo, estende-se por toda a porção frontal da ilha até os limites de praia (SEPLAN, 2008).

A ilha foi dividida em três áreas de coleta (Fig. 6.1), contendo quatro lagoas temporárias (LT) em cada. Essas áreas foram selecionadas de modo a representar os diferentes ambientes existentes na ilha (áreas entre-dunas, área de vegetação arbórea bem desenvolvida e áreas de restinga), utilizados para a reprodução dos anfíbios, bem como as diferentes características estruturais das lagoas em cada área. A área “A”, entre-dunas (D), localizada mais ao sul da ilha em relação às outras duas, possui vegetação predominantemente arbustiva e sofre forte influência antrópica (LTD1, LTD2, LTD3 e LTD4); a área “B”, localizada na porção centro-oeste da ilha, possui formação vegetacional mais densa (F) com predomínio de vegetação arbórea (LTF1, LTF2, LTF3, LTF4) e dista cerca de 1.600 m da primeira; área “C”, localizada no extremo norte da ilha, caracteriza-se como uma área aberta que possui formação vegetal de restinga (R) com presença de espécies herbáceas ou pioneiras (LTR1, LTR2, LTR3, LTR4) (Tabela 1), distante cerca de 7.300 m da primeira área e aproximadamente 6.000 m da segunda.

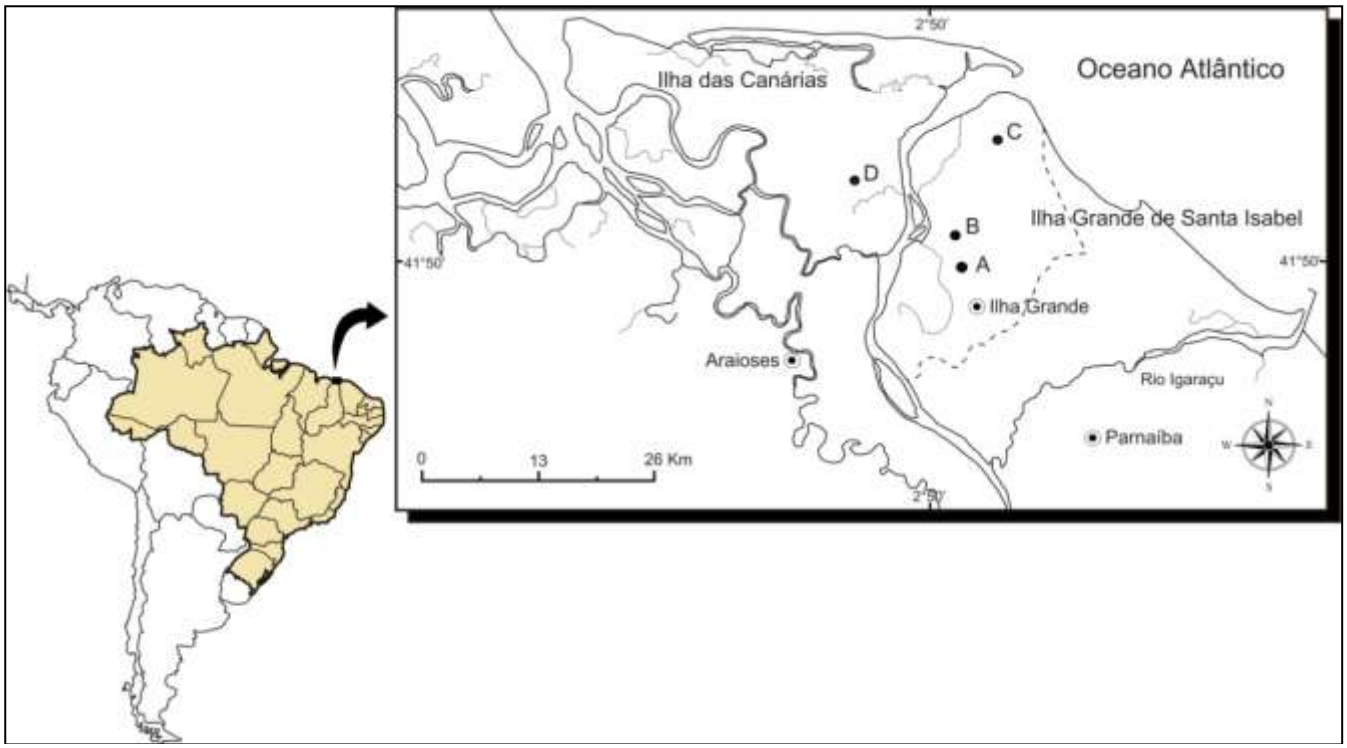


Figura 6.1. Mapa esquemático das ilhas amostradas no Delta do Parnaíba. As letras maiúsculas representam as áreas de coleta: área A, B e C, localizada na Ilha Grande de Santa Isabel; e área D, localizada na Ilha das Canárias. A linha pontilhada representa a divisão política entre os municípios de Ilha Grande e Parnaíba.

Tabela 6.1. Principais características dos corpos d'água estudados na Ilha Grande de Santa Isabel e na Ilha das Canárias, Delta do Parnaíba, Brasil. Corpos d'água: LTD - Lagoa temporária entre dunas em área urbana (numeradas de 1 a 4); LTF – Lagoas temporárias que possuem vegetação arbórea fechada ao seu redor (numeradas de 1 a 4); LTR – lagoas temporárias localizadas na área de restinga (numeradas de 1 a 4); AB – Áreas alagadas de brejo (1 e 2); LP – lagoa permanente. Tipos de vegetação: (he) vegetação herbácea, (ar) vegetação arbustiva, (ab) vegetação arbórea, (aq) vegetação aquática, (ta) taboa, (sn) solo nu.

Lagoa	Coordenadas	Dist. corpo d'água mais próximo (m)	Área (m²)	Duração	Vegetação no interior	Vegetação marginal
			Ilha Grande			
LTD1	2°50.140' S; 41°49.146' W	49,5	1098	Temporário	he, ar, aq,	he, ar, ab
LTD2	2°50.125' S; 41°49.120' W	49,5	2441	Temporário	he, aq	he, ar, ab, sn
LTD3	2°50.115' S; 41°49.069' W	31,7	1253	Temporário	he, ar, aq, ta,	he, ar
LTD4	2°50.206' S; 41°49.022' W	135,4	11667	Temporário	he, ar, ab, ta	he, ar, ab, sn
LTF1	2°49.314' S; 41°49.470' W	67,4	3032	Temporário	he, ar, ab, aq, ta	he, ar, ab
LTF2	2°49.458' S; 41°49.413' W	143,4	3609	Temporário	he, ar, ab, aq, ta	he, ar, ab
LTF3	2°49.459' S; 41°49.410' W	67,4	1820	Temporário	he, ar, aq, ta	he, ar, ab
LTF4	2°49.589' S; 41°49.467' W	262,9	62597	Temporário	he, ar, ab	he, ar, ab
LTR1	2°46.021' S; 41°48.278' W	9	5443	Temporário	he, aq, ta,	he, ar,
LTR2	2°46.063' S; 41°48.247' W	9	71000	Temporário	he, ar, aq, ta	he, ar, sn
LTR3	2°46.164' S; 41°47.967' W	152,2	140500	Temporário	he, aq, ta	he, sn
LTR4	2°46.415' S; 41°48.101' W	270,8	267441	Temporário	he, aq, ta	he, sn
			Ilha das Canárias			
B1	2°47.675' S; 41°52.083' W	347,3	8717	Temporário	he, aq	he, ar
B2	2°47.700' S; 41°52.381' W	238,2	12289	Temporário	he, aq, ta	he, ar
LP	2°47.659' S; 41°52.515' W	238,2	19342	Permanente	aq, ta	he

Ilha das Canárias – Pertencente ao município de Araioses – MA, situa-se nas coordenadas 2º46'S e 41º51'W, distante cerca de 1.200 m do ponto mais próximo do continente e sem nenhuma ligação com este. É formada por um complexo mosaico de ecossistemas e apresenta as mesmas formações vegetacionais que a Ilha Grande, além de um grande número de igarapés que proporcionam a manutenção de matas ciliares e campos alagados que sofrem influência de maré (CEPRO, 1996). Durante a estação chuvosa há a formação de lagoas temporárias nas depressões inter-dunares, o que torna

esses ambientes propícios à reprodução de algumas espécies de anfíbios. Devido à dificuldade de acesso, as coletas na Ilha das Canárias se concentraram apenas na área “D” (Fig. 6.1), situada próxima ao igarapé do Guirindó, onde foram visitadas duas áreas de brejo (B1, B2) e uma lagoa permanente (LP).

6.2.2. Levantamento da anurofauna

A amostragem ocorreu de setembro de 2008 a agosto de 2009, mensalmente em cada área de coleta. As observações iniciavam antes do ocaso, por volta das 18:00 h e terminavam por volta das 0:00 h ou de acordo com a diminuição das atividades de vocalização dos anuros, utilizando o método de levantamento acústico com tempo padronizado nos sítios de reprodução (Heyer et al., 1994). Assim, percorreu-se lentamente cada corpo d’água durante uma hora, em busca de machos em atividade de vocalização, sem repetição de percurso. Para minimizar o efeito causado pela diferença no tamanho das lagoas na determinação das abundâncias, lagoas com grandes extensões também tiveram esse mesmo tempo de amostragem, sendo percorrida uma área equivalente à da maior lagoa percorrida num período de uma hora. O corpo d’água mais próximos não foi necessariamente o amostrado, isso para evitar a fusão de lagoas muito próximas na época de maior precipitação (março-maio).

A abundância das espécies em atividade de vocalização foi medida contando-se o número de machos cantores, quando apresentaram baixas densidades (< 20). Para formações de coros em que as vocalizações individuais são indistinguíveis e não se pode determinar o número de indivíduos, foi utilizado o valor estimado de 35, como o número máximo para coros pequenos (estimativa entre 20 a 35 indivíduos vocalizando) e, para coros maiores com elevada sobreposição nas vocalizações, utilizou-se 60 como número máximo (adaptado de Crouch e Paton, 2002). Esse procedimento foi utilizado para evitar que valores muito elevados interferissem nas análises, causadas principalmente por

espécies muito abundantes. Para evitar tendência na determinação da riqueza e abundâncias das espécies, causadas pelos turnos de vocalização, a sequência na amostragem das lagoas foi sempre alternada.

Para evitar superestimativa de abundância populacional, decorrente de recontagem de indivíduos em amostragens sucessivas, foi considerada a abundância total das espécies em cada lagoa como sendo igual a do mês com maior abundância (Bertoluci e Rodrigues, 2002). Espécimes testemunhos foram coletados e depositados na Coleção Zoológica Delta do Parnaíba (CZDP), *Campus* Ministro Reis Veloso (UFPI/CMRV), Universidade Federal do Piauí e na Coleção Herpetológica da Universidade Federal do Maranhão (HUFMA).

6.2.3. Análises estatísticas

Para avaliar a eficiência do método de coleta e para comparar a riqueza entre as duas ilhas estudadas, foi construída uma curva de rarefação baseada no número de indivíduos (Gotelli e Colwell, 2001), utilizando o programa Biodiversity Pro 2 (McAleece et al. 1997), considerando o levantamento realizado nos diferentes corpos d'água e utilizando como base a maior abundância registrada em cada lagoa. A riqueza total para cada ilha foi estimada pelos estimadores não-paramétricos Chao 1 e Chao 2 (Colwell e Coddington, 1994), considerando os registros efetuados nos corpos d'água selecionados (Colwell, 2006), através da extrapolação da curva de rarefação.

A diversidade em cada corpo d'água foi avaliada através do cálculo dos índices de diversidade de Shannon-Wiener e de equitabilidade de Pielou (Krebs, 2000). De acordo com o número de áreas e com os corpos d'água ocupados as espécies foram divididas em três categorias de distribuição (adaptado de Nascimento et al. 1994) (Tabela 6.2): (1) ampla, em que o número de áreas ocupadas foi maior que dois e ocupação em mais de 8 corpos d'águas; (2) preferencial, em que o número de áreas ocupadas foi menor ou igual

a dois e ocupação se deu entre 5 e 8 lagoas e; (3) restrita, onde a ocupação das lagoas foi inferior ou igual a 4 em uma única área.

A diversidade β, ou seja, a mudança na composição faunística entre os corpos d'água (Magurran, 1988) foi determinada pelo coeficiente de similaridade de Sorensen (Cs) (Krebs, 2000). Valores de Cs ≤ 0,50 foram considerados como indicativos de alta substituição de espécies entre os pares de ambientes comparados, ou seja, alta diversidade β. A influência da distância entre os corpos d'água sobre a diversidade β e a influência da distância geográfica, em relação ao continente, sobre a composição das espécies em cada corpo d'água, foi avaliada através do teste de correlação de Mantel (Manly, 1994), com 5.000 permutações. Neste último caso, como foram feitas comparações entre as matrizes de similaridade (composição de espécies) e de dissimilaridade (utilizando a distância Euclidiana), o coeficiente "r" negativo resultante foi interpretado como correlação positiva entre as matrizes comparadas (Santos et al., 2007).

Para comparar as lagoas com base na composição de espécies e a abundância das espécies entre as diferentes lagoas e sua ocorrência temporal, foi utilizado o índice de similaridade de Sorensen (Cs) e de Morisita-Horn (CH), respectivamente, com posterior análise do agrupamento ("clustering") pelo método da média ponderada (UPGMA) (Krebs, 2000). Foram considerados como agrupamentos válidos somente os arranjos com CH > 0,70. A representatividade da matriz de similaridade foi avaliada através da aplicação do coeficiente de correlação cofenético (r) (Romesburg, 1984), obtidos da correlação da matriz de similaridade original com a matriz gerada a partir do dendrograma, sendo considerado um ajuste muito bom os valores de r ≥ 0,9; um ajuste bom os de 0,8 ≤ r < 0,9; os valores de 0,7 ≤ r < 0,8 pobres e r < 0,7 considerados muito pobres (Rohlf, 2005).

Para verificar a influência da complexidade estrutural sobre a composição das espécies foi utilizado o coeficiente de correlação de Spearman (r_s) (Zar, 1999). Para esta

análise foi considerado o número total de modos reprodutivos das espécies, ou seja, combinação de um conjunto de características reprodutivas (sítios de oviposição, óvulo e as características da postura, taxas e duração do desenvolvimento, estágios e tamanho da postura e tipo de cuidado parental) (Salthe e Duellman, 1973) e o número de agrupamentos vegetacionais observado no entorno (1 = Sem vegetação, 2 = Apenas um tipo de vegetação, 3 = Dois tipos de vegetação, 4 = Três tipos de vegetação, 5 = Mais de tres tipos de vegetação) e no interior (1= nenhum agrupamento, 2= agrupamento homogêneo em parte ou por todo o corpo d'água, 3= 2 a 4 agrupamentos e 4= mais de 4 agrupamentos) de cada corpo d'água. As análises de diversidade e as matrizes de similaridade foram geradas no programa PAST 1.4 (Hammer et al., 2001). Os testes de correlação (Mantel e Spearman) foram obtidos utilizando o programa BioEstat 5.0 (Ayres et al., 2007).

6.2.4. Variáveis ambientais

Para avaliar a complexidade estrutural dos corpos d'águas amostrados, 11 descritores ambientais foram medidos (adaptado de Santos et al., 2007): 1) "Pma"- Perfil das margens (plana ou inclinada); 2) "Nma"- Número de tipos de margens (seca com vegetação, seca sem vegetação, alagado com vegetação, alagado sem vegetação); 3) "Avg" – Altura predominante de vegetação no interior da lagoa (0 a 30 cm, 31 a 60 cm, 61 a 90 cm, 91 a 120 cm e acima de 120 cm); 4) "Nag" - Número de agrupamentos de plantas no interior do corpo d'água (nenhum agrupamento, agrupamento homogêneo em parte ou por todo o corpo d'água, de 2 a 4 agrupamentos e mais de 4 agrupamentos; 5) "Hdr"- Hidroperíodo (permanente ou temporário); 6) "Cvg" - Cobertura da vegetação (25%, de 25 a 50%, de 50 a 75%, de 75 a 100%); 7) "Nve" - Número de tipos de vegetação ao redor da lagoas (sem vegetação, vegetação rasteira, herbácea, arbusto e árvores); 8) "Sal"- Salinidade (presença e ausência), medido com o auxilio de um refratômetro; 9) "pH"

(Básico, Neutro e Ácido); 10) "Prf" - Profundidade da lagoa: Raso (até 30 cm), Intermediário (de 30 a 60 cm) e Profundo (acima de 60 cm); 11) "Tam"- Tamanho da lagoa: pequena (10,000 m²), média (de a 10,000 a 20,000 m²) e grande (acima de 20,000 m²), no qual foi medido utilizando-se um GPS Garmim Etrex Legend. As duas últimas variáveis foram medidas no momento de maior acumulação de água nas lagoas.

Seis parâmetros regionais foram medidos para auxiliar na compreensão da distribuição das comunidades de anfíbios nas duas ilhas: 1) "Dca" - Distância entre o corpo d'água mais próximo; 2) "Dpr" - Distância da praia; 3) "Du" - Distância da área urbana; 4) "Dcd" - Distância do campo com maior concentração de dunas; 5) "Dm" Distância do manguezal; 6) "Ima" - Influência de maré do rio, causada pela aumento do nível do rio devido à proximidade com o oceano. As variáveis regionais foram obtidas através do programa Google Earth Pro.

Além dos descritores locais e regionais acima, foram registradas as variáveis microambientais, como umidade relativa, temperatura do ar e temperatura da água, medida a 20 cm da margem, sempre à noite entre 19 e 21h, com auxilio de um termohigrômetro digital após 30 segundos de exposição.

6.2.5. Análise dos dados

Para as análises foram elaboradas duas matrizes de dados: matriz (A) com as 15 unidades amostrais, representadas pelas lagoas (linhas) vs. 20 espécies de anuros, correspondentes à composição da comunidade, representando as variáveis dependentes (colunas). Para minimizar os efeitos causados por espécies muito abundantes em detrimento das espécies raras, os dados de abundância foram transformados dividindo cada célula da matriz A pela soma da linha, de modo que todas as unidades tenham o mesmo peso na resolução das análises. Dessa forma, na matriz A, cada célula corresponde à abundância transformada de espécies nas unidades amostrais; e a matriz

(B) gerada com 15 unidades amostrais vs. 17 variáveis ambientais, representando as variáveis independentes, onde cada célula corresponde a um valor categórico variando de 0 a 5.

Com base nos dados de abundância normalizada foi gerada uma matriz de similaridade (distância de Bray-Curtis) e aplicado uma análise não-paramétrica de similaridade (ANOSIM). Esse procedimento é um teste baseado em permutações para detectar diferenças entre grupos de amostras multivariadas (Clarke e Warwick, 2001) e com auxílio do programa PRIMER (Clarke e Gorley, 2001), testou-se a hipótese nula de igualdade na similaridade entre as áreas. Para determinar a porcentagem na similaridade de anfíbios entre as áreas e as espécies que mais contribuíram para tal variação foi utilizada a análise de porcentagem de similaridade (SIMPER subroutine; PRIMER software, Plymouth, UK).

Uma Análise dos Componentes Principais (ACP) foi utilizada para obtenção de um pequeno número de variáveis ortogonais sintéticas, a partir de um conjunto de variáveis ambientais (matriz B), que retenham o máximo de informações possíveis contidas nas variáveis originais (McCune e Grace, 2002). Os componentes principais (CP) foram obtidos separadamente para as variáveis locais e regionais a partir das matrizes de correlação, e aqueles que apresentaram autovalores maiores que 1.0 foram conduzidos a uma nova solução através do processo de rotação Varimax (McCune e Grace, 2002).

O Método de Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMS), que representa a relação entre objetos no espaço multidimensional, foi utilizado para gerar o eixo de ordenação e mostrar a força da estrutura da comunidade, usando o Sorensen (quantitativo) como medida de distância, entre os dados de abundancia de espécies (matriz A) (McCune e Grace, 2002). Foi aplicado um teste padronizado de Mantel (r_M) para verificar a proporção da variação explicada pelo eixo de ordenação NMS, baseado na correlação entre as matrizes de distâncias originais (distância de Sorensen) e a

distância no espaço de ordenação (distância Euclidiana). O valor de probabilidade da associação foi calculado através de um teste de Monte Carlo com 100 aleatorizações.

Uma análise de regressão múltipla foi utilizada para testar a ausência de relação significativa entre o conjunto das variáveis ambientais (CP) independentes e a composição das comunidades de anuros (eixo NMS). As regressões foram consideradas significativas com $p \leq 0,05$. As regressões parciais foram analisadas com o intuito de verificar padrões de relação entre os eixos de ordenação e os componentes principais. A influência das variáveis microclimáticas (temperatura do ar, temperatura da água e umidade relativa) na riqueza e abundâncias das espécies foi analisada através do teste de correlação não-paramétrico de Spearman (r_s) (Siegel, 1975) com nível de significância de 5%. A análise dos componentes principais, a análise de regressão múltipla e a correlação de Spearman foram realizadas através do programa Statistica 6.0 (StatSoft, 2001). Para calcular o NMS, Teste de Mantel padronizado e o teste de Monte Carlo foi utilizado o programa Pc-ord para Windows, versão 4.10 (McCune e Mefford, 1999).

6.3. RESULTADOS

6.3.1. Composição e estrutura das comunidades de anfíbios

Foram registradas um total de 21 espécies, distribuídas em 6 famílias e 11 gêneros: Hylidae (7): *Dendropsophus nanus*, *Dendropsophus* sp. (gr. *microcephalus*), *Hypsiboas raniceps*, *Scinax x-signatus*, *Scinax* sp. (gr. *ruber*), *S. fuscomarginatus* e *Phyllomedusa nordestina*; Leptodactylidae (6): *Leptodactylus* sp. (gr. *marmoratus*), *L. fuscus*, *L. macrosternum*, *L. pustulatus*, *L. vastus*, *L. natalensis*; Leiuperidae (4): *Physalaemus cuvieri*, *P. albifrons*, *Pseudopaludicola* sp. (gr. *mystacalis*), *Pleurodema diplolister*; Bufonidae (2): *Rhinella jimi*, *R. granulosus*; Cycloramphidae (1): *Proceratophrys cristiceps*; e Microhylidae (1): *Elachistocleis piauiensis* (Tabela 6.2, Fig. 6.2).

Do total de espécies registradas, 20 foram encontradas na Ilha Grande, onde Hylidae e Leptodactylidae foram as famílias com maior riqueza, ambas representadas por seis espécies e Cycloramphidae e Microhylidae, as que tiveram menor número de representantes, ambas com apenas uma espécie. A espécie *Rhinella granulosus* foi encontrada fora das unidades amostrais (lagoas) e por isso foi excluída das análises. A espécie *S. fuscomarginatus* foi encontrada vocalizando somente na Ilha das Canárias, que obteve um total de 11 espécies: *Dendropsophus* sp. (gr. *microcephalus*), *D. nanus*, *H. raniceps*, *Scinax* sp. (gr. *ruber*), *S. x-signatus*, *Leptodactylus* sp. (gr. *marmoratus*), *L. fuscus*, *L. macrosternum*, *L. pustulatus*, *Pseudopaludicola* sp. (gr. *mystacalis*) e *R. jimi*. As famílias Hylidae e Leptodactylidae foram as mais ricas (5 e 4 spp. respectivamente), e Leiuperidae e Bufonidae com menor número de representantes, somente uma espécie (Tabela 6.2).

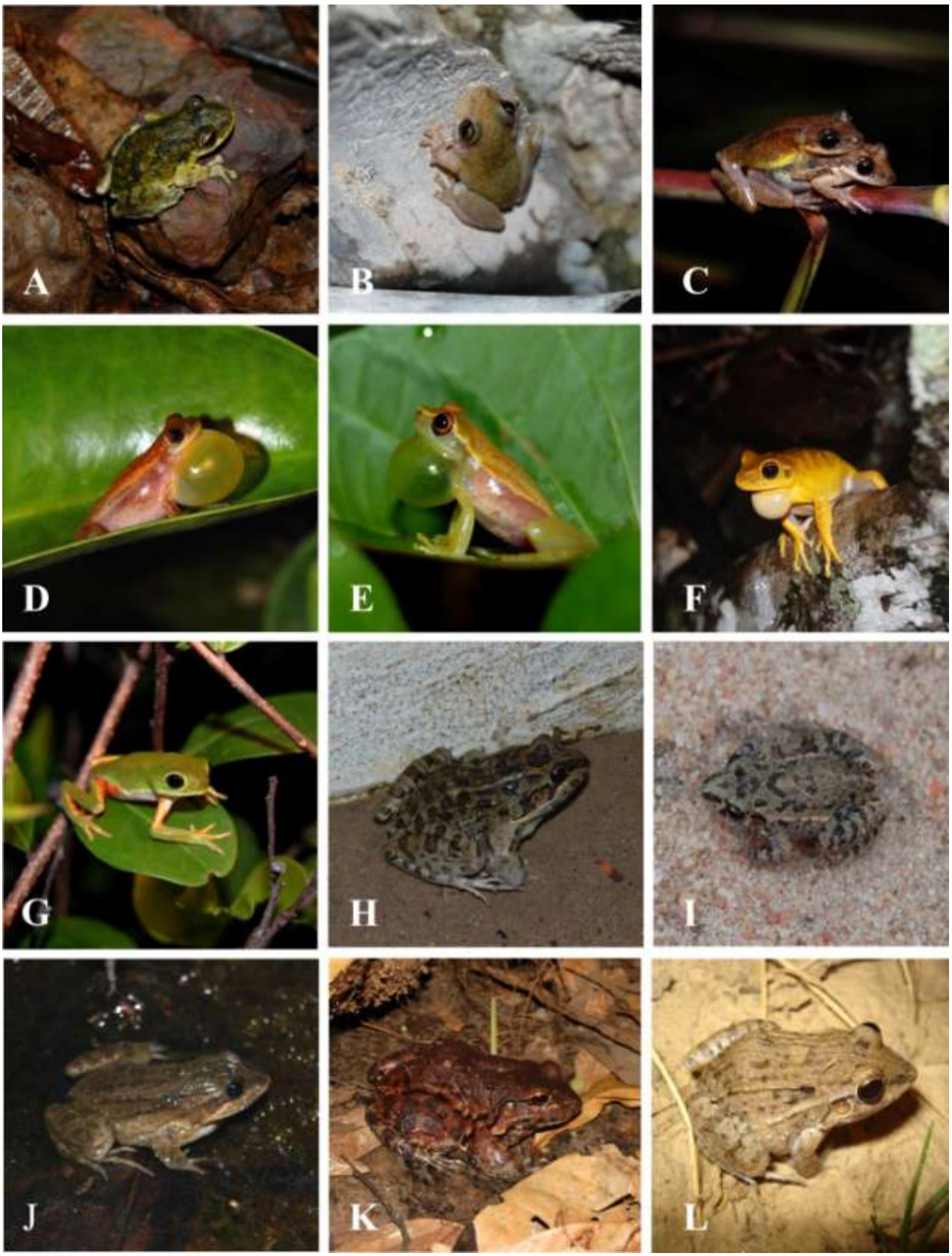


Figura 6.2. Espécies de anfíbios anuros registradas nas duas ilhas do Delta do Parnaíba (Ilha Grande de Santa Isabel e Ilha das Canárias), nordeste do Brasil, no período de setembro de 2008 a agosto de 2009. Família Hylidae: A – *Scinax x-signatus*; B – *Scinax* sp. (gr. *ruber*); C – *Scinax fuscomarginatus*; D – *Dendropsophus nanus*; E – *Dendropsophus* sp. (gr. *microcephalus*); F – *Hypsiboas raniceps*; G – *Phyllomedusa nordestina*. Família Leptodactylidae: H – *Leptodactylus macrosternum*; I – *Leptodactylus* sp. (gr. *marmoratus*); J – *Leptodactylus pustulatus*; K – *Leptodactylus vastus*; L – *Leptodactylus fuscus*.

Continuação

Figura 6.2 (continuação). Espécies de anfíbios anuros registradas nas duas ilhas do Delta do Parnaíba (Ilha Grande de Santa Isabel e Ilha das Canárias), nordeste do Brasil, no período de setembro de 2008 a agosto de 2009. Família Hylidae: M – *Leptodactylus natalensis*. Família Leiuperidae: N – *Physalaemus cuvieri*; O – *Physalaemus albifrons*; P – *Pseudopaludicola* sp. (gr. *mystacalis*); Q – *Pleurodema diplolister*. Família Bufonidae: R - *Rhinella jimi*; S – *Rhinella granulosus*. Família Microhylidae: T – *Elachistocleis piauiensis*. Família Cycloramphidae: U - *Proceratophrys cristiceps*.

Tabela 6.2. Abundância, distribuição e modos reprodutivos das 20 espécies registradas nas duas ilhas do Delta do Parnaíba (Ilha Grande de Santa Isabel e Ilha das Canárias), Brasil, em cada um dos corpos d'água estudados no período de setembro de 2008 a agosto de 2009. Total – Abundância total de machos cantores das espécies registradas em cada corpo d'água. S – Riqueza total observada em cada corpo d'água; H' – Índice de diversidade Shannon-Wiener e J' - Índice de equitabilidade Pielou. Abreviações e características dos corpos d'água na Tabela 1. Valores iguais a 35 e a 60 indicam formação de coro pequeno e grande em que as vocalizações individuais são indistinguíveis e não se pode estimar mais precisamente o número de indivíduos.

Espécies/Lagoas	**LTD1**	**LTD2**	**LTD3**	**LTD4**	**LTF1**	**LTF2**	**LTF3**	**LTF4**	**LTR1**	**LTR2**	**LTR3**	**LTR 4**	**B1**	**B2**	**LP**	**Total**	**Modo reprod.**	**Categ. distribuição**
Bufonidae																		
Rhinella jimi	0	2	2	5	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	**12**	**1**	**Restrita**
Leptodactylidae																		
Leptodactylus fuscus	0	0	3	7	4	0	0	0	4	8	13	8	6	2	0	**55**	**30**	**Preferencial**
Leptodactylus gr. *marmoratus*	0	0	0	0	4	0	0	12	0	0	0	0	3	15	0	**34**	**32**	**Preferencial**
Leptodactylus macrosternum	0	0	0	3	5	0	4	0	60	10	6	6	0	4	0	**98**	**11**	**Ampla**
Leptodactylus natalensis	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**	**3**	**Preferencial**
Leptodactylus pustulatus	60	4	60	12	60	60	35	60	60	0	10	60	0	60	0	**541**	**11**	**Restrita**
Leptodactylus vastus	1	1	2	5	3	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	**16**	**13**	**Restrita**
Hylidae																		
Dendropsophus gr. *microcephalus*	35	20	60	60	60	60	60	60	60	0	0	0	60	60	60	**655**	**1**	**Preferencial**
Dendropsophus nanus	60	0	7	20	60	60	60	35	60	7	0	3	0	0	0	**372**	**1**	**Ampla**
Hypsiboas raniceps	7	2	5	60	60	5	35	7	3	4	0	0	35	35	13	**271**	**1**	**Ampla**
Scinax fuscomarginatus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	60	60	**155**	**1**	**Ampla**

Scinax gr.*ruber*	0	0	35	35	35	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	**112**	**1**	**Restrita**
Scinax x-signatus	3	0	35	35	35	4	35	0	4	35	35	35	5	5	0	**266**	**1**	
Phyllomedusa nordestina	5	0	2	4	12	2	5	1	20	6	0	0	0	0	0	**57**	**24**	**Ampla**
Leiuperidae																		
Physalaemus albifrons	3	1	9	2	5	3	2	0	5	35	60	35	0	0	0	**160**	**11**	**Preferencial**
Physalaemus cuvieri	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**2**	**11**	**Ampla**
Pseudopaludicola gr. *mystacalis*	0	7	35	60	60	2	35	60	0	0	3	0	60	60	60	**442**	**1**	**Restrita**
Pleurodema diplolister	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**5**	**11**	**Restrita**
Cycloramphidae																		
Proceratophrys cristiceps	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**7**	**1**	**Restrita**
Microhylidae																		
Elachistocleis piauiensis	0	0	4	3	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	**14**	**1**	**Restrita**
TOTAL	**174**	**37**	**259**	**323**	**405**	**199**	**273**	**236**	**283**	**105**	**127**	**147**	**208**	**306**	**193**			
S	8	7	13	17	15	10	10	8	10	7	6	6	9	10	3			
H’	1,46	1,40	2,01	2,26	2,21	1,48	1,93	1,63	1,83	1,62	1,38	1,42	1,66	1,90	1,27			
J’	0,70	0,72	0,78	0,80	0,81	0,64	0,84	0,78	0,80	0,83	0,77	0,79	0,75	0,82	0,92			

A curva de rarefação não atingiu a assíntota em nenhuma das duas ilhas (Fig. 6.3). A comparação da riqueza entre as duas ilhas, através do método de rarefação, baseado no menor número de indivíduos, ,indicou que a Ilha Grande possui estatisticamente um maior número de espécies (17) que a Ilha das Canárias (11 spp). Os índices Chao 1 e Chao 2 estimaram uma riqueza total de 19 ± 0,25 e 19,91 ± 1,68 para a Ilha Grande e de 11 ± 0 e 11,4 ± 0,87 para a Ilha das Canárias.

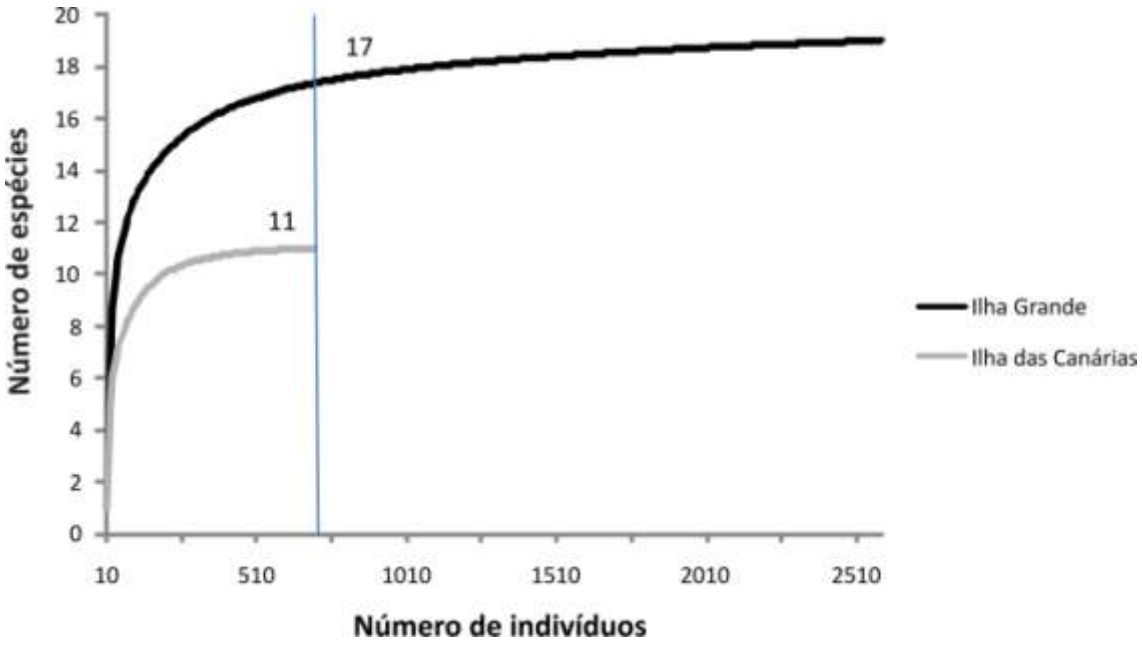


Figura 6.3. Curva de rarefação de espécies nas duas ilhas amostradas no Delta do Parnaíba, entre os períodos de setembro de 2008 a agosto de 2009. A linha de intersecção corresponde à comparação da riqueza baseada no método de rarefação (número mínimo de indivíduos).

As lagoas LTD4 e LTF1 possuem respectivamente as maiores riquezas e os maiores números de machos cantores. Juntas representam cerca de 28,5% do número total de espécimes registrados na Ilha Grande. Contudo, LTD4 apresentou diversidade um pouco maior que na lagoa LTF1 devido à maior riqueza de espécies. Na Ilha das Canárias, a maior riqueza e a maior

abundância foi registrada na lagoa B2, que possui cerca de 48,28% do número total de espécimes encontrados para esta ilha (Tabela 6.2).

A análise de composição das assembléias de anuros em cada lagoa, comparadas com o coeficiente de Sorensen, evidenciou uma separação entre as lagoas das duas ilhas e a formação de quatro agrupamentos (Fig. 6.4).

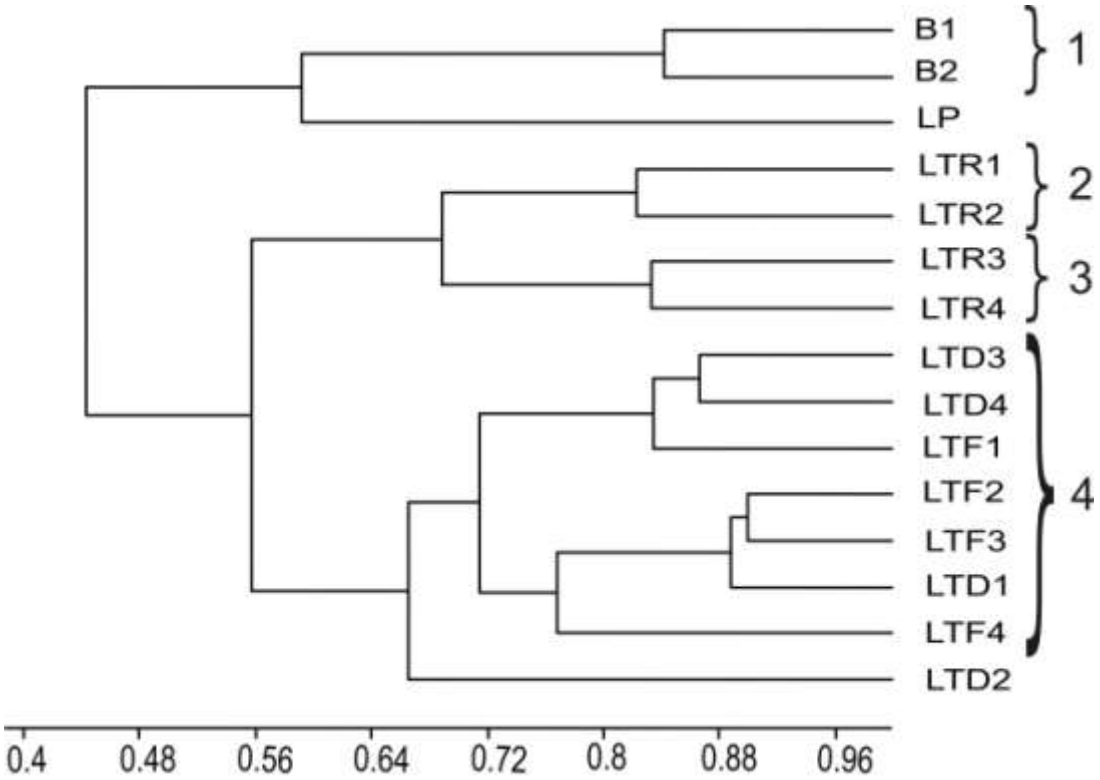


Figura 6.4. Similaridade na composição das espécies entre os 15 corpos d'água, baseado no índice de similaridade de Sorensen. Coeficiente correlação cofenética (r = 0,7348). Os números representam os agrupamentos com similaridade superior a 70%. Abreviações e características dos corpos d'água na Tabela 6.1.

O primeiro agrupamento foi formado por B1 e B2, que apresentam as maiores riquezas em espécies encontradas na Ilha das Canárias e 8 espécies em comum; o segundo (LTR1 e LTR2) e o terceiro (LTR3 e LTR4) agrupamentos foram formados pelos corpos d'água localizados na área de

restinga (“C”) da Ilha Grande. Essa área apresenta composição de espécie bastante parecida, porém as duas primeiras lagoas se diferenciam das outras pois possuem grupos vegetacionais mais heterogêneos que possibilitaram a ocorrência de duas espécies de hilídeos em comum (*P. nordestina* e *H. raniceps*); o quarto agrupamento foi formado por três lagoas da área de dunas, “A” (LTD1, LTD3 e LTD4) e pelas da área de vegetação mais arbórea, “B” (LTF1, , LTF2, LTF3 e LTF4). A lagoa LTD2, sem vegetação arbustiva no interior, ficou isolada, apresentando menos espécies (8), ressaltando-se a ausência de *D. nanus* e *P. nordestina*, que ocorrem em todas as outras lagoas dessas duas áreas. Dentro deste quarto agrupamento formam-se outros dois, um com as três lagoas com maior riqueza (LTD3, LTD4 e LTF1) e outro contendo a ligação das duas lagoas, que das 10 espécies que apresentaram, nove foram em comum (LTF2 e LTF3), ligadas à lagoa LTD1, que teve todas as oito espécies em comum com essas duas.

A diferença na composição de espécies (diversidade β) entre os corpos d’água amostrados foi considerada alta (Cs ≤ 0,5) para 33 (31,42%) das 105 combinações dos pares de unidades amostrais (Tabela 6.3).

Houve uma correlação relativamente forte e altamente significativa entre a matriz de distância dos corpos d’água e a matriz de similaridade β ($r = -0,6796$; $p < 0,001$). Na Ilha Grande, a maior similaridade (0,90) na composição ocorreu entre LTF2 e LTF3, que distam cerca de 140 m, na área de vegetação mais arbórea, e a menor (0,29) foi observada entre as lagoas LTF4 e LTR2, LTF4 e LTR3, LTF4 e LTR4, que distam cerca de 6000 m. As duas poças mais próximas (LTR1 e LTR2), que distam apenas 9 m no auge da estação chuvosa,

apresentaram 0,75 de similaridade. A maior similaridade na Ilha das Canárias (0,84) ocorreu entre as lagoas B1 e B2 (Tabela 6.3; Fig. 6.4), que não foram as mais próximas amostradas nessa ilha (Tabela 6.1). A composição das espécies em cada corpo d'água também foi um pouco influenciada pela distância destas em relação ao continente (r = -0,3658; p < 0,0001). As lagoas mais distantes, na área da restinga, apresentaram em geral menos espécies e não tiveram nenhuma espécie exclusiva.

Tabela 6.3: Similaridade entre os 15 corpos d'águas estudados nas duas ilhas do Delta do Parnaíba (Ilha Grande e Ilha das Canárias), com base na composição das espécies de anuros. Valores inferiores a 50% (negrito) indicam os pares de lagoas onde a diversidade β foi considerada alta. Em itálico número de espécies comuns entre os pares de lagoas. Abreviações e características dos corpos d'água na Tabela 6.1.

	LTD1	**LTD2**	**LTD3**	**LTD4**	**LTF1**	**LTF2**	**LTF3**	**LTF4**	**LTR1**	**LTR2**	**LTR3**	**LTR4**	**B1**	**B2**	**LP**
LTD1	*	66.67	76.19	64.00	69.57	88.89	88.89	75.00	77.78	57.14	42.86	57.14	35.29	44.44	33.33
LTD2	*5*	*	70.00	58.33	63.64	70.59	70.59	66.67	47.06	30.77	46.15	30.77	50.00	47.06	54.55
LTD3	*8*	*6*	*	86.67	85.71	78.26	78.26	66.67	78.26	52.63	52.63	52.63	63.64	60.87	35.29
LTD4	*8*	*7*	*14*	*	81.25	74.07	74.07	56.00	74.07	52.17	52.17	52.17	53.85	59.26	28.57
LTF1	*8*	*7*	*12*	*13*	*	72.00	80.00	69.57	72.00	57.14	57.14	57.14	66.67	72.00	31.58
LTF2	*8*	*6*	*9*	*10*	*9*	*	90.00	77.78	70.00	50.00	50.00	50.00	42.11	50.00	42.86
LTF3	*6*	*6*	*9*	*10*	*10*	*9*	*	77.78	80.00	62.50	62.50	62.50	42.11	60.00	42.86
LTF4	*6*	*6*	*7*	*7*	*8*	*7*	*7*	*	55.56	28.57	28.57	28.57	47.06	55.56	50.00
LTR1	*7*	*4*	*9*	*10*	*9*	*7*	*8*	*5*	*	75.00	62.50	75.00	42.11	60.00	28.57
LTR2	*5*	*2*	*6*	*7*	*7*	*5*	*6*	*3*	*7*	*	66.67	83.33	40.00	50.00	20.00
LTR3	*3*	*2*	*4*	*6*	*5*	*3*	*4*	*2*	*5*	*4*	*	83.33	40.00	62.50	20.00
LTR4	*3*	*2*	*5*	*6*	*6*	*5*	*5*	*2*	*6*	*5*	*5*	*	26.67	50.00	0.00
B1	*3*	*4*	*7*	*7*	*8*	*5*	*5*	*4*	*4*	*3*	*3*	*2*	*	84.21	61.54
B2	*4*	*4*	*7*	*8*	*9*	*5*	*6*	*5*	*6*	*4*	*5*	*4*	8	*	57.14
LP	*1*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*1*	*0*	*1*	*0*	*3*	*3*	*

A heterogeneidade estrutural da vegetação proporcionou maior diversidade de modos reprodutivos entre as espécies (r_s = 0.6429; p = 0.0097). Na Ilha Grande foram registrados sete modos reprodutivos e na Ilha das Canárias somente quatro, sendo que a família Leptodactylidae apresentou a maior diversidade de modos reprodutivos em ambas as ilhas.

A análise de distribuição espacial, com base no número de machos cantores, evidenciou a formação de seis grupos distintos (Fig. 6.5): (1) *P. cuvieri*, *P. cristiceps* e *P. diplolister* apresentaram maior abundância na LTD4, situada na área de dunas, que possui maior complexidade estrutural; (2) *L. macrosternum*, *P. nordestina* e *E. piauiensis* apresentaram maiores abundâncias na lagoa LTR1, área de restinga; (3) *L. vastus*, *Scinax* sp. (gr. *ruber*) e *R. jimi* foram mais abundantes nas LTD3, LTD4 e LTF1, áreas de dunas e de vegetação mais arbórea; (4) *Dendropsophus* sp. (gr. *microcephalus*), *Pseudopaludicola* sp. (gr. *mystacalis*) e *H. raniceps*, apesar de serem amplamente distribuídos, possuem maior abundância na Ilha das Canárias; (5) *L. pustulatus* e *D. nanus* apresentaram maiores abundâncias nas lagoas localizadas na área de vegetação mais arbórea (LTF1, LTF2, LTF3 e LTF4); e (6) *L. fuscus*, *P. albifrons* e *S. x-signatus* foram mais abundantes nas lagoas da restinga LTR2, LTR3 e LTR4. As espécies *L. natalensis*, *Leptodactylus* sp. (gr. *marmoratus*) e *S. fuscomarginatus* não foram incluídas em nenhum dos agrupamentos, pois a primeira foi encontrada somente um indivíduo na LTF1 e as duas últimas apesar de possuírem maiores abundâncias na Ilha das Canárias não apresentaram valores altos de similaridade.

As espécies *L. pustulatus*, *P. albifrons, H. raniceps, S. x-signatus, D. nanus* e *P. nordestina* foram consideradas de ampla distribuição, sendo encontradas em todas as áreas, enquanto que *L. natalensis* e *P. cuvieri* tiveram sua distribuição restrita a apenas uma área estudada, encontradas somente na LTF1 (área de vegetação mais arbórea) e na LTD4 (área de dunas), respectivamente (Tabela 6.2). Outras espécies apresentaram um padrão preferencial, como por exemplo, *L. vastus* e *Dendropsophus* sp. (gr. *microcephalus*) que ocorreram em ambientes menos homogêneos, não sendo encontrados nos corpos d'água localizados na área da restinga, que apresentam pouca ou nenhuma vegetação no entorno das lagoas. Na Ilha das Canárias, as espécies *R. jimi, L. pustulatus* e *L. macrosternum* foram encontradas somente em uma localidade, sendo a primeira encontrada na B1 e as duas últimas na B2, que apresenta uma maior complexidade ambiental em relação às demais lagoas.

O Resultado da ANOSIM determinou que a composição das comunidades de anfíbios foi significativamente diferente entre as áreas de coletas (áreas "A", "B", "C" localizada na Ilha Grande e área 'D" na Ilha das Canárias) ($R = 0,609$; $p < 0,0001$). A área "C" (próxima à praia) diferiu de todas as outras áreas: de "A" ($R = 0.6040$); de 'B" ($R = 0.771$) e de "D" ($R = 0,981$). Não houve diferença na composição de espécies entre as áreas "A" (região antropizada) e "B" (região de mata), devido principalmente à contribuição das espécies *Dendropsophus* sp. (gr. *microcephalus*) e *L. pustulatus*. A área "D" (região alagada da Ilha das Canárias), assim como a "C", diferiu significativamente das demais. A espécie *Dendropsophus* sp. (gr.

microcephalus) foi a mais abundante em três áreas de coleta (“A”, “B” e “D”) (SIMPER, porcentagem de contribuição para similaridade de 39,78, 28,54 e 31,08, respectivamente). Na área “C’ a maior porcentagem de contribuição para dissimilaridade entre as áreas “A”, “B” e “C” foi devida à espécies *P. albifrons* (17,33, 18,87 e 15,36, respectivamente). *Scinax fuscomarginatus* foi uma importante discriminante entre as áreas “D” e “A’, “D” e “B” (SIMPER, porcentagem contribuição de dissimilaridade de 21.09 e 22.06, respectivamente).

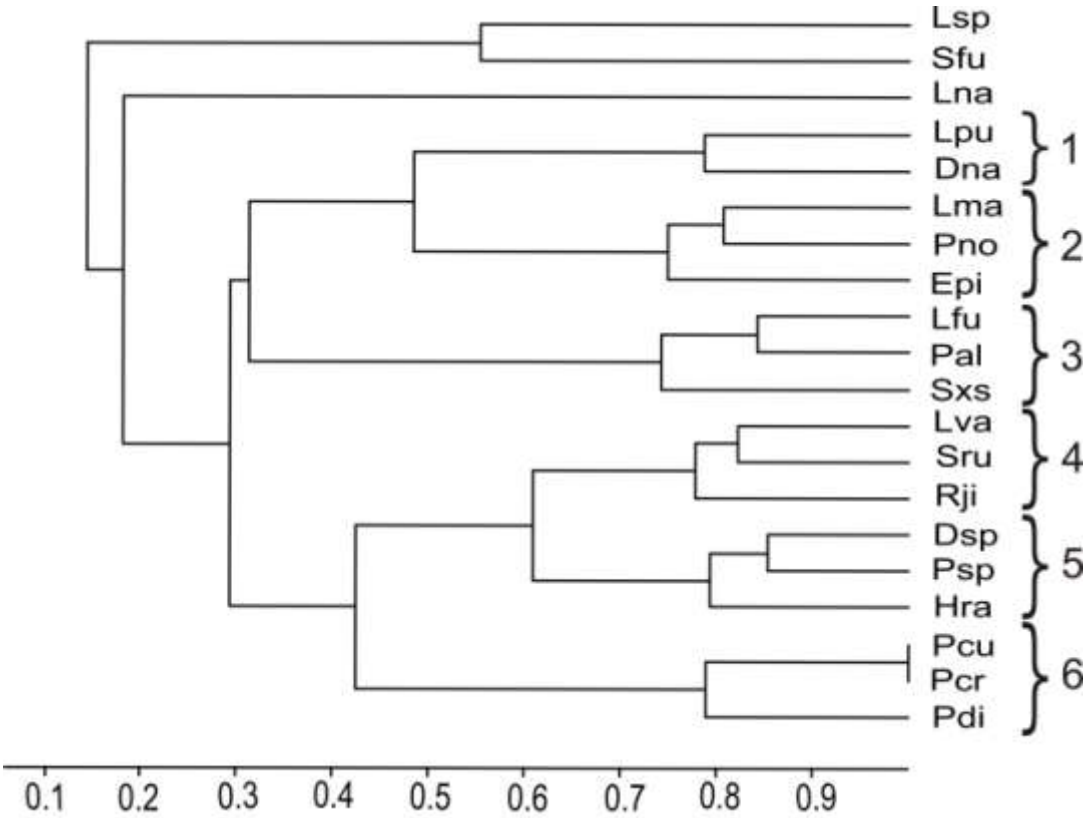


Figura 6.5. Similaridade na distribuição espacial, com base na abundância de machos cantores das 20 espécies de anuros registradas nas duas Ilhas do Delta do Parnaíba, nordeste do Brasil, entre setembro de 2008 e agosto de 2009. Coeficiente correlação cofenético (r = 0,7451). Os números representam os agrupamentos com similaridade superior a 70%. Espécies: Sxs = *S.* x-*signatus*, Sru = *Scinax* sp. (gr. *ruber*), Sfu = *S. fuscomarginatus*, Dsp = *Dendropsophus* sp. (gr. *microcephalus*), Dna = *D. nanus*, Hra = *H. raniceps*, Pno = *P. nordestina*, Lna = *L. natalensis*, Lma = *L. macrosternum*, Lfu = *L. fuscus*, Lva = *L. vastus*, Lsp = *Leptodactylus* sp. (gr. *marmoratus*), Lpu = *L. pustulatus*, Pal = *P. albifrons*, Pcu = *P. cuvieri*, Pdi = *P. diplolister*, Psp = *Pseudopaludicola* sp. (gr. *mystacalis*), Rji = *R. jimi*, Pcr = *P. cristiceps*, Epi = *E. piauiensis*.

O eixo de ordenação foi capaz de expressar a estrutura da comunidade. A variância representada pelo eixo NMS explica 80% da variação no espaço multidimensional original (r_M = 0,78, p = 0.001) e apresenta stress residual associado igual a 19, valor situado entre a variação geralmente encontrada para comunidades ecológicas (McCune e Grace, 2002). O teste de Monte Carlo apresentou uma probabilidade de 0,0099, indicando que o NMS extraiu um eixo mais forte que esperado ao acaso.]

6.3.2. Ocorrência temporal

A análise da variação temporal, com base na abundância mensal dos anuros em atividade de vocalização evidenciou a formação de quatro agrupamentos (Fig. 6.6), com similaridade maior que 0,7: (1) espécies que vocalizaram por toda a estação chuvosa, porém tiveram maiores abundâncias no mês de junho - *L. macrosternum*, *R. jimi*, *D. nanus*, *L. pustulatus*; (2) formado por espécies que apresentaram as maiores abundâncias nos meses de fevereiro a maio, coincidindo com o período de maiores índices pluviométricos - *Leptodactylus* sp. (gr. *marmoratus*), *Scinax* sp. (gr. *ruber*), *P. albifrons* e *P. nordestina*; (3) espécies que tiveram o maior período de vocalização, de janeiro a agosto - *Dendropsophus* sp. (gr. *microcephalus*), *H. raniceps*, *S. x-signatus*, *S. furcomarginatus* e *Pseudopaludicola* sp. (gr *mystacalis*); e (4) espécies que apresentaram maiores abundâncias nos meses de fevereiro e março – *L. fuscus*, *L. vastus*, *P. diplolister*, *E. piauiensis*, *P. cristiceps* e *P. cuvieri*. A espécie *L. natalensis* não fez parte de nenhum agrupamento.

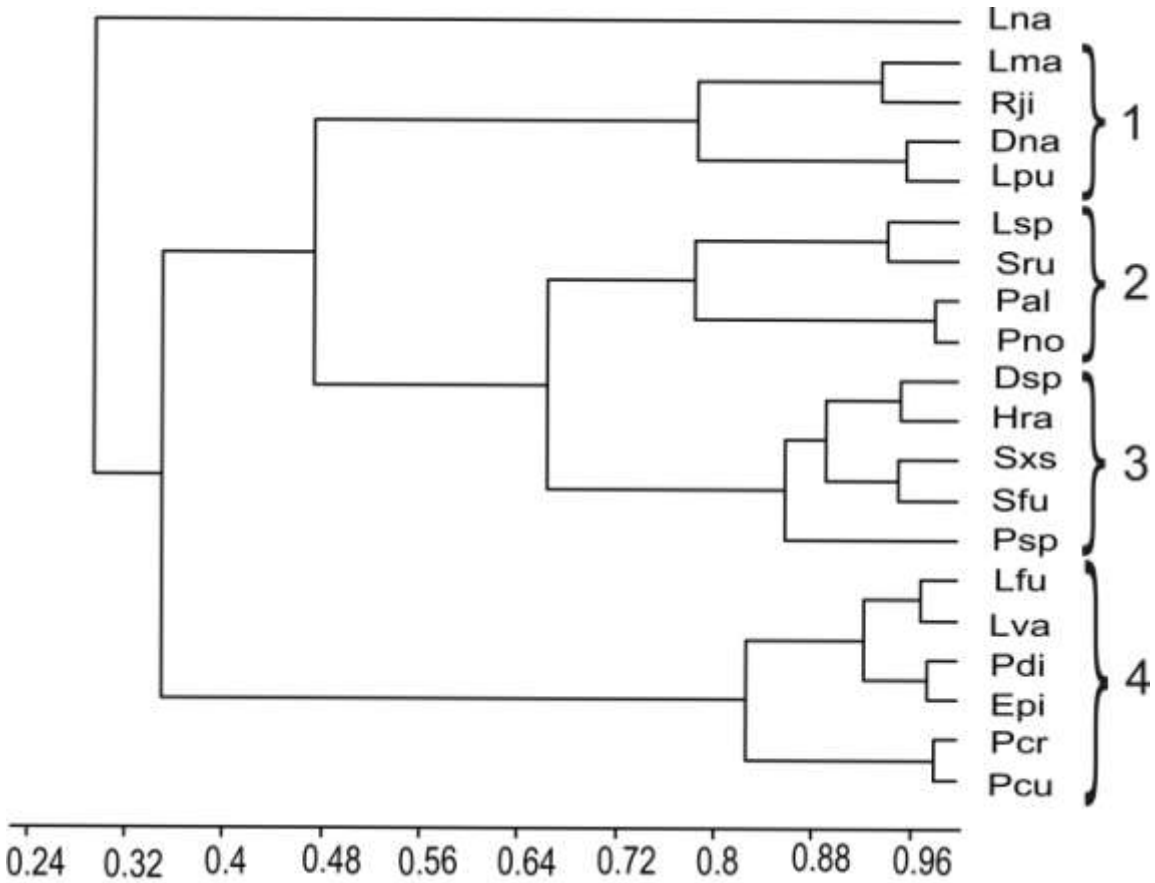


Figura 6.6. Similaridade na ocorrência temporal dos anuros em atividade de vocalização no período de setembro de 2008 a agosto de 2009. Coeficiente de correlação cofenética (r = 0,7370). Os números representam os agrupamentos com similaridade superior a 70%. Espécies: Sxs = *S.* x-*signatus*, Sru = *Scinax* sp. (gr. *ruber*), Sfu = *S. fuscomarginatus*, Dsp = *Dendropsophus* sp. (gr. *microcephalus*), Dna = *D. nanus*, Hra = *H. raniceps*, Pno = *P. nordestina*, Lna = *L. natalensis*, Lma = *L. macrosternum*, Lfu = *L. fuscus*, Lva = *L. vastus*, Lsp = *Leptodactylus* sp. (gr. *marmoratus*), Lpu = *L. pustulatus*, Pal = *P. albifrons*, Pcu = *P. cuvieri*, Pdi = *P. diplolister*, Psp = *Pseudopaludicola* sp. (gr. *mystacalis*), Rji = *R. jimi*, Pcr = *P. cristiceps*, Epi = *E. piauiensis*.

Observou-se graficamente uma relação entre a abundância das espécies e os fatores climáticos, onde ocorreram mais espécies nos meses com maior precipitação e menor temperatura (fevereiro a maio) (Fig. 6.7). Durante os meses de outubro a dezembro de 2008 não houve registro de espécies em atividade de vocalização, pois todas as lagoas, com exceção da LP, encontravam-se sem água, devido ao período de estiagem na região.

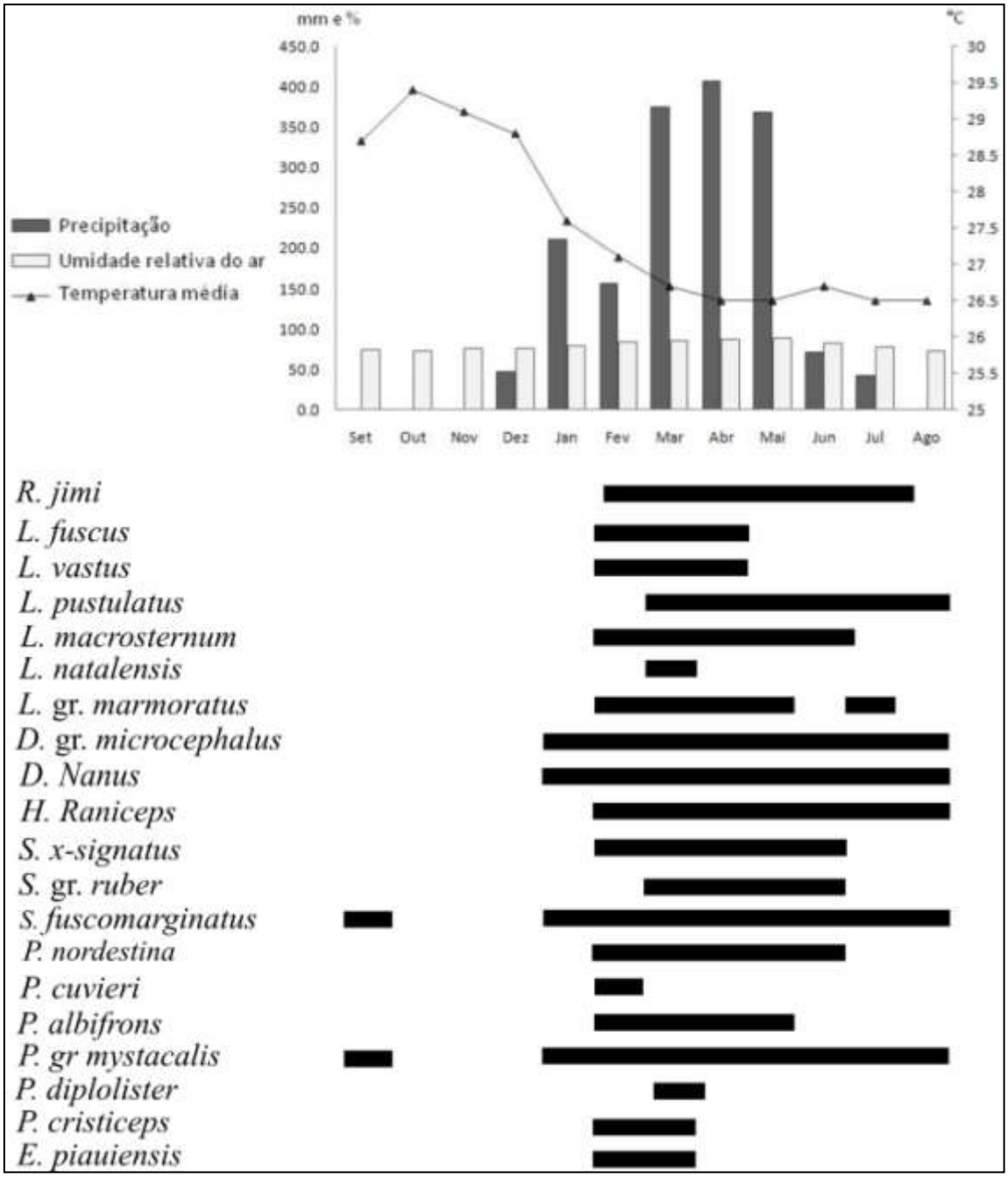


Figura 6.7. Valores médios de precipitação, temperatura e unidade relativa do ar no período de setembro de 2008 a agosto de 2009, e distribuição temporal dos anuros em atividade de vocalização nas duas ilhas do Delta do Parnaíba, Brasil.

6.3.3. Variáveis ambientais

A Análise de Componentes Principais (ACP) aplicada às 11 variáveis locais gerou quantro componentes com autovalores maiores que 1.0. Os componentes principais, após a rotação Varimax, foram responsáveis por 72,52% da variação total. O primeiro componente foi responsável por 24.59%, o segundo por 22.04%, o terceiro por 15.11% e o quarto representou 10.78% da variação total.

Foram considerados significativos somente os coeficientes com valores ≥ 0.6. O CP1 foi fortemente influenciado pelas variáveis associadas à “Prf” – profundidade (0.85) e “Sal” – salinidade (-0.70); CP2 foi influenciado pelo “Tam” – tamanho da lagoa (-0.88), “Hdr” – hidroperíodo (-0.62) e “Nve” - número de tipos vegetacionais no entorno da lagoa (0.78); O CP3 obteve maior influência do “Nma” – número de tipos de margens (0,84) e “Pma”- perfil da margem (0.70); e o CP4 por “Cvg” - cobertura da vegetação no interior da lagoa (0.84) e “Avg” – altura predominante da vegetação no interior da lagoa (0.65).

O ACP aplicado às variáveis regionais gerou dois componentes principais (autovalores ≥ 1.0), que foram responsáveis por 72,26% da variação total, após a rotação. O componente 1 foi responsável por 43,33% e segundo componente representou 27,94% da variância total. O CP1, com coeficientes ≥ 0.6, foi altamente influenciado por: “Dpr” – Distância da praia (-0,87), “Du” – Distância da área urbana (0,77) e “Dm” – Distância do manguezal (-0,88); e o CP2 por “Dcd” – Distância do campos de dunas (0,83) e “Ima” – Influência de maré do rio (0,80) (Tabela 6.4).

Tabela 6.4. Coeficientes dos componentes principais, após a rotação Varimax, das 17 variáveis ambientais (11 locais e 6 regionais), pesquisadas nas 15 unidades amostrais (lagoas) das quatro áreas de coleta nas duas ilhas do Delta do Parnaíba (Ilha Grande de Santa Isabel e Ilha das Canárias). Em negrito os coeficientes ≥ 0,6 considerados significativos. As siglas das variáveis são apresentadas em "Materiais e Métodos".

Variáveis Locais	PC1	PC2	PC3	PC4
pH	0.466857	-0.165023	-0.566936	0.487968
Sal	**-0.703602**	-0.247297	0.085366	-0.399854
Prf	**0.852802**	-0.132968	0.147520	0.126190
Are	-0.081872	**-0.876999**	0.048411	-0.124181
Pma	0.391914	0.339522	**0.696574**	-0.049021
Hdro	0.018669	**-0.621301**	0.259146	0.329298
Cvg	0.105208	0.003861	-0.232886	**0.836637**
Nma	-0.053412	-0.166684	**0.836981**	-0.125467
Avg	0.194172	0.013441	-0.028386	**0.653226**
Nag	-0.509274	0.477163	0.278380	0.526563
Nve	-0.107230	**0.777801**	0.330119	0.100823
Autovalores	2.7055	2.4243	1.6617	1.1863
% variância total	24.59	22.04	15.11	10.78
Variáveis Regionais	**PC1**	**PC2**		
Dca	0.192028	0.538185		
Dpr	**-0.866466**	0.418901		
Du	**0.773069**	0.410374		
Dcd	-0.089637	**0.834936**		
Dm	**-0.879024**	-0.396028		
Ima	0.198666	**0.801995**		
Autovalores	2.6597	1.6764		
% variância total	44.33	27.94		

6.3.4. Relação entre as Comunidades de anfíbios e as variáveis ambientais

A temperatura do ar foi a única variável climática significativamente correlacionada com a riqueza (r = -0.5875; p = 0.0212) e abundância (r = -

0.5702; p = 0.0264) dos anfíbios na região do Delta. A análise de regressão múltipla mostrou-se significativa ($F_{(6,\ 8)}$ = 11.73, p = 0.0137), rejeitando-se a hipótese de nulidade de associação entre o conjunto de dados ambientais (variáveis independentes: componentes principais das variáveis locais e regionais com autovalores ≥ 1.0) e a composição das comunidades de anuros (variáveis dependentes: eixo NMS). Das seis regressões parciais possíveis, somente o PC4 das variáveis regionais (p = 0.0298), o PC1 (0.0408) e PC2 (p < 0.0001) das variáveis locais foram significativos. Os gráficos das regressões parciais do PC4 das variáveis locais sobre o eixo NMS foram responsáveis por 78% da variação, os eixos do PC1 e PC2 regionais, explicaram 78 e 94% da variação, respectivamente (Figs. 6.8, 6.9 e 6.10).

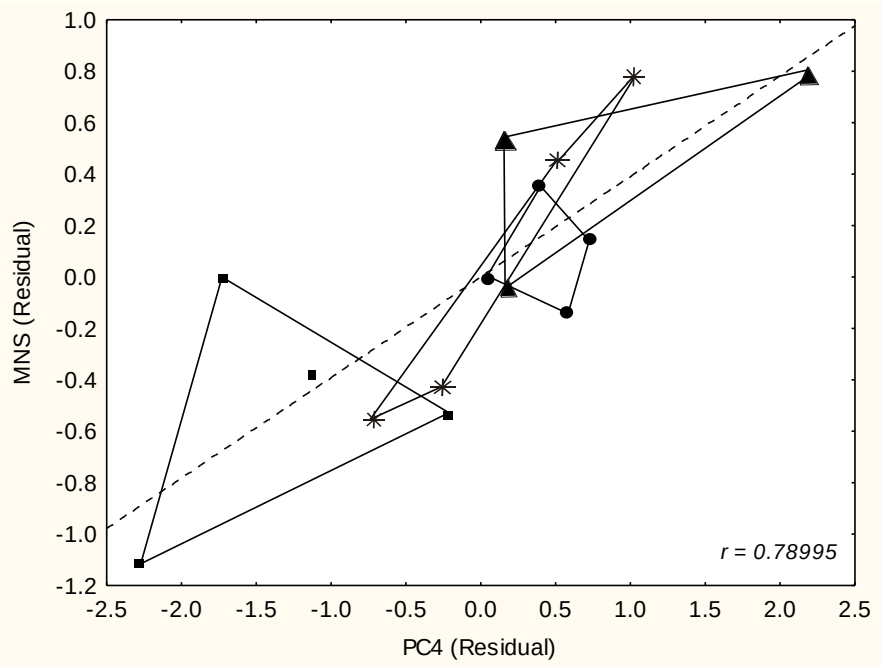


Figura 6.8. Gráfico de regressão parcial do PC4 (variáveis locais) sobre o eixo MDS (composição das espécies de anuros). Os símbolos representam as áreas de coleta: O quadrado representa a área A; O círculo representa a área B; o asterisco a área C, todas localizadas na Ilha Grande de Santa Isabel. O triângulo representa a área D, localizada na Ilha das Canárias.

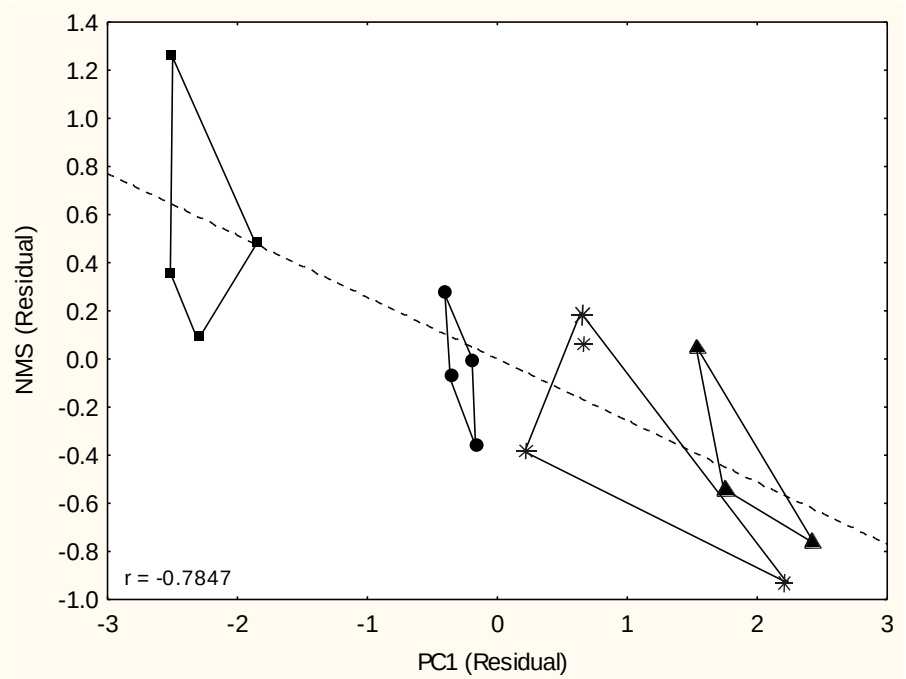


Figura 6.9. Gráfico de regressão parcial do PC1 (variáveis regionais) sobre o eixo MDS (composição das espécies de anuros). Os símbolos representam as áreas de coleta: O quadrado representa a área A; O círculo representa a área B; o asterisco a área C, todas localizadas na Ilha Grande de Santa Isabel. O triângulo representa a área D, localizada na Ilha das Canárias.

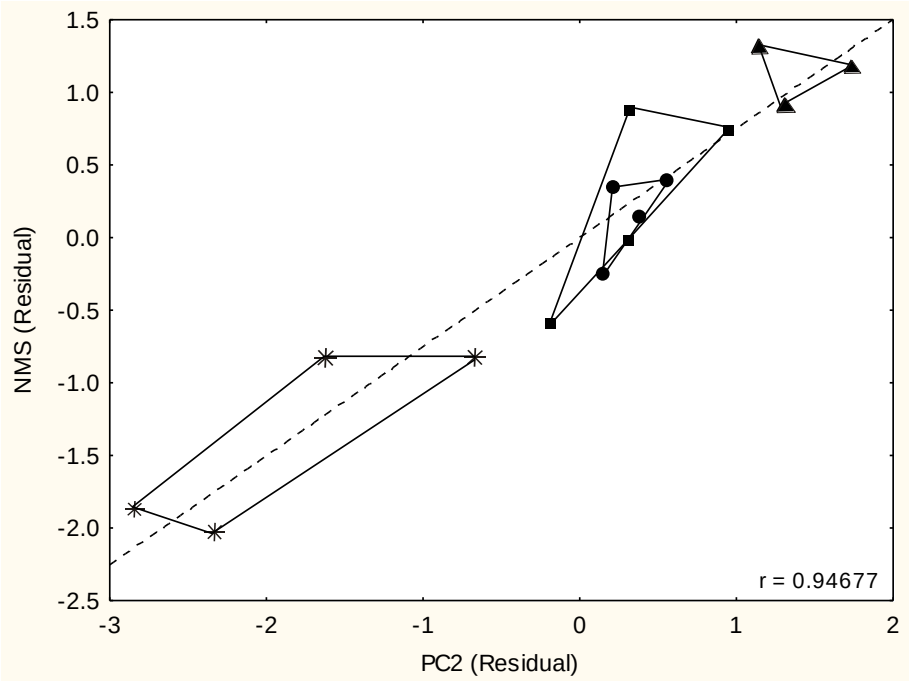


Figura 6.10. Gráfico de regressão parcial do PC2 (variáveis regionais) sobre o eixo MDS (composição das espécies de anuros). Os símbolos representam as áreas de coleta: O quadrado representa a área A; O círculo representa a área B; o asterisco a área C, todas localizadas na Ilha Grande de Santa Isabel. O triângulo representa a área D, localizada na Ilha das Canárias.

6.4. DISCUSSÃO

6.4.1. Composição e estrutura das comunidades de anfíbios

As comunidades de anfíbios na região do Delta são formadas principalmente por espécies que apresentam um padrão amplo de distribuição geográfica, consideradas típicas de formações abertas (Frost, 2009; IUCN, 2009) e encontradas em diferentes regiões do Brasil. Entretanto, das 21 espécies registradas, *L. natalensis*, *P. cuvieri* e *P. cristiceps* foram encontradas somente em uma das lagoas pesquisadas (ver Tabela 6.1), sendo consideradas de distribuição restrita na região e com preferência por hábitats com maior heterogeneidade ambiental. Por outro lado, as espécies *R. granulosus*, *S. x-signatus*, *P. albifrons*, *L. fuscus* e *L. macrosternum* são consideradas de áreas abertas e frequentemente associadas a ambientes de dunas (Silva et al., 2007), registradas também por Damasceno (2005), ao estudar a assembléia de anuros das dunas do médio Rio São Francisco.

A predominância de Hylidae e Leptodactylidae corrobora com vários outros trabalhos realizados em diferentes biomas do Brasil que apontam essas famílias como detentoras dos maiores números de espécies de anuros encontrados na região neotropical: Floresta de Araucária (Conte e Rossa-Feres 2006), Mata Atlântica, (Abrunhosa et al. 2006; Santana et al. 2008), Floresta estacional semidecídua (Santos et al. 2007; Zina et al. 2007), Cerrado (Brasileiro et al. 2008), região urbana amazônica (Knispel e Barros 2009).

A curva de rarefação demonstrou que a riqueza de espécies é potencialmente maior que a registrada. Loebmann e Mai (2008), ao amostrarem sete localidades ao longo da costa do Piauí, encontraram 21

espécies. Destas, quatro não foram registradas no presente estudo (*Dendropsophus minutus*, *Scinax nebulosus Trachycephalus venulosus* e *Leptodactylus troglodytes*). Por outro lado, quatro espécies registradas neste estudo não foram amostradas por esses autores (*S. fuscomarginatus*, *L. natalensis, L. pustulatus* e *Leptodactylus* sp. gr. *marmoratus*). Isso indica a necessidade de utilização de métodos adicionais (e.g. *pitfall traps*, coleta ativa, amostragem de girinos), uma vez que o levantamento nos sítios reprodutivos é pouco eficiente para registrar espécies com reprodução explosiva que vocalizam poucos dias do ano (Conte e Rossa-Feres 2006), como *T. venulosus*. Por outro lado, *S. nebulosus* e *L. troglodytes*, consideradas comuns, e *D. minutus,* considerada ocasional na região por Loebmann e Mai (2008), são espécies que apresentam vocalização prolongada na estação chuvosa, e podem não ter conseguido ainda dispersar para as ilhas, ou estar em abundância ainda muito baixa, dificultando a sua detecção.

6.4.2. Ocorrência temporal

Diversos estudos demonstram a forte influência de fatores abióticos na atividade reprodutiva dos anfíbios anuros, principalmente os fatores relacionados à temperatura e/ou precipitação (e.g. Duellman e Trueb 1994; Aichinger 1987; Gascon 1991; Toledo et al. 2003). A ocorrência e a reprodução de grande parte das espécies, em regiões neotropicais que apresentam sazonalidade bem marcada, como a estudada, estão restritas à estação chuvosa (Donnelly e Guyer 1994; Rossa-Feres e Jim 1994; Bertoluci e Rodrigues 2002; Prado et al. 2004; Vasconcelos e Rossa-Feres 2005), não

sendo conhecida nenhuma espécie com reprodução de fluxo contínuo (Arzabe 1999).

Os anfíbios são altamente influenciados pelas condições meso e micro-ambientais (Dunham et al., 1989). O resultado do teste de correlação de Spearman indica que a riqueza e abundância dos anfíbios foram influenciadas negativamente com o aumento da temperatura. Essa correlação foi observada em vários outros trabalhos (e.g. Bernarde e Anjos, 1999; Bernarde & Kokubum, 1999; Toledo et al., 2003), que apontam a temperatura como uma das variáveis que determina e influencia a atividade reprodutiva dos anuros. Além disso, a temperatura pode ser considerada como fator primário que controla um conjunto de outros fatores ambientais, periódicos ou não (umidade do ar, produtividade primária, etc.), e age como força que determinam a composição e dinâmica das espécies em uma dada comunidade (Neveu, 2009), uma vez que influencia a distribuição e escolha de hábitats específicos para reprodução (Prado e Pombal Jr., 2005), afetando, inclusive, as taxas de crescimento e desenvolvimento larval (Gotthard, 2001).

Acredita-se que o número de espécies registrado no presente estudo esteja abaixo da riqueza real encontrada na região do Delta, visto a grande extensão territorial e grande variedade de ambientes que formam o complexo deltáico, muitos ainda pouco explorados. Este trabalho representa um importante acúmulo de conhecimento sobre as comunidades locais de anfíbios, devendo ser utilizados para a implantação de programas de monitoramento e manejo das espécies e para o direcionamento adequado de estratégias de conservação dos ambientes naturais. De acordo com os dados obtidos, a

preservação de diferentes tipos de ambientes distribuídos ao longo do complexo de ecossistemas encontrados nas duas ilhas (heterogeneidade regional), associados à manutenção de hábitats adequados para reprodução de cada espécie (heterogeneidade local) contribuirá para a conservação efetiva das comunidades de anfíbios do Delta do Parnaíba.

6.4.3. Variáveis ambientais

As espécies de anfíbios consideradas neste estudo responderam de forma diversa às variáveis ambientais registradas, refletindo um amplo espectro de tolerância ecofisiológica (Urbina-Cardona et al., 2006), o que resultou em diferenças espaciais na composição das comunidades entre as áreas de coleta. Algumas espécies, como *H. raniceps*, *S. x-signatus*, *D. nanus*, *Dendropsophus* sp. (gr. *microcephalus*) e *L. pustulatus*, foram tolerantes às variações na composição estrutural da região e foram encontradas em todas as áreas. As duas últimas espécies relacionadas acima apresentaram maiores abundâncias e contribuíram para uma maior porcentagem de similaridade entre as áreas “A” e “B”, ambas na Ilha Grande. A espécie *S. fuscomarginatus* foi encontrada somente em áreas alagadas da Ilha das Canárias (área “D”), sempre associada à vegetação aquática, tanto na borda quanto no interior das lagoas, o que contribuiu para maior dissimilaridade entre esta área e as demais.

Um dos fatores que pode ter contribuído para a diferença no número de espécies entre as duas ilhas pode estar relacionado ao isolamento geográfico e à proximidade com fontes dispersoras. A maior proximidade da Ilha Grande

com o continente facilita a colonização de espécies que possuem dificuldade de dispersão, como pode ser o caso de *P. nordestina* e *E. piauiensis*, uma vez que estas não foram encontradas até o momento em outras ilhas do Delta (E.B. Andrade, obs. pess.). O teste de Mantel revelou uma correlação, embora fraca, entre a distância em relação ao continente e a composição de espécies nas duas ilhas. Quanto maior a proximidade com o continente maior o número de espécies, porém a fraca correlação indica a influência de outros fatores sobre a composição das espécies nas ilhas.

A lagoa LTD4, que apresentou a maior riqueza, com 17 espécies (80,9% do número total), está localizada dentro de uma área antropizada. Dessas, apenas 2 (11,8%) foram exclusivas desta lagoa, indicando que ações integradas para a conservação de outras lagoas e para o manejo específico dessas duas espécies podem amenizar o conflito da presença humana no Delta. A maior riqueza nesta lagoa também indica que modificações estruturais nos ambientes, geradas por perturbações antrópicas (construções de casa, atividades turísticas, desmatamento, etc.), podem acarretar em alterações na composição e abundância das espécies (Moraes et al. 2007), causados principalmente pela invasão de espécies generalistas ou oportunistas e pela redução ou exclusão de espécies com baixa plasticidade ecológica (Tocher et al. 2001; Moraes et al. 2007). Dessa forma, espécies que apresentam maiores nichos são capazes de suportar uma maior variedade de condições do hábitat (Gaston et al. 1997; Pyron 1999). Isso porque, espécies generalistas possuem elevada capacidade de tolerar maiores variações nas condições ambientais e colonizar ambientes de áreas abertas e/ou perturbadas (Moraes et al. 2007).

Além disso, a hipótese do distúrbio intermediário (Connell 1978), que se refere à intensidade e frequência de distúrbios que afetam os padrões de diversidade, pode ser considerada uma explicação adicional à elevada riqueza e diversidade encontrada na lagoa LTD4, ou seja, em regiões que apresentam níveis moderados de perturbação as comunidades se distribuem entre os mosaicos de hábitats disponíveis, favorecendo a ocorrência de alta diversidade de espécies (Huston 1994; Pianka 1994; Ricklefs 2003). Embora antropizada, esta lagoa se encontra em uma área rural onde sofre níveis moderados de perturbação quando comparadas a outras áreas urbanas dentro da ilha. Comparando-se a fauna de anfíbios em duas áreas de restinga na ilha de São Luis, MA, costa norte do Brasil, foi observado um maior número de espécies na região rural, quando comparada a uma área semelhante dentro de uma região urbana, que possuía um maior grau de perturbação (G.V. Andrade, dados não publicados).

6.4.4. Associação entre a composição das espécies e as variáveis locais

A riqueza de espécies está intimamente relacionada à diversidade estrutural da vegetação nos corpos d'águas temporários (Bertoluci, 1998; Kopp e Eterovick, 2006; Bastazini et al., 2007; Vieira et al., 2009). Isso reflete principalmente a escolha de hábitats específicos e os modos reprodutivos de cada espécies (Vieira et al., 2009), principalmente em regiões típicas de formações abertas e que apresentam regimes pluviométricos irregulares (Vieira et al., 2009), como no nordeste do Brasil.

Alguns corpos d'água estudados apresentaram uma elevada substituição de espécies, sendo mais fortemente influenciada pela distância entre lagoas, e, em menor grau, pelo isolamento geográfico em relação ao continente, o que indica uma possível segregação de espécies e/ou de grupos de espécies por determinados ambientes, sendo que a maior diversidade β foi observada entre as duas ilhas. Na Ilha Grande, as lagoas da restinga, área amostrada mais distante das outras, apresentaram uma maior diversidade β em relação às outras áreas, que foram bastante similares em composição de espécies. Entretanto, em alguns casos, a elevada diversidade β pode ser ocasionada pela alta diferença na riqueza de espécies, como nas comparações entre os corpos d'água LTR3 e LTR4, localizados na restinga da Ilha Grande, e B1 e LP, localizados na Ilha das Canárias. A elevada substituição de espécies nas lagoas encontradas dentro de uma mesma ilha mostra a grande variedade de ambientes ocupados por anfíbios anuros na região e revela a importância de se conservar as diferentes áreas que integram o Delta do Rio Parnaíba.

Para espécies que habitam ambientes xéricos e sem cobertura vegetal a deposição de ovos em ninhos de espuma constitui fator fundamental para o sucesso reprodutivo, principalmente pelo fato dos ovos ou larvas se desenvolverem protegidos contra dessecação e predação (Haddad et al., 1990; Magnusson e Hero, 1991; Wogel et al., 2002; Silva et al., 2005). Este fato foi observado na área "C" com maior incidência de *P. albifrons*, o que demonstra a grande capacidade adaptativa dessa espécie à ambientes com formação de vegetação aberta por possuir mecanismos reprodutivos capazes de resistir à

dessecação e à insolação imposta pelas condições ambientais (Haddad e Sawaya, 2000; Haddad e Prado, 2005).

Inúmeros estudos apontam a cobertura e estrutura da vegetação como um fator determinante para a ocorrência e a distribuição dos anfíbios em diversas áreas da região neotropical (e.g. Werner e Glennemeier, 1999; Tews et al., 2004; Watling e Donnely, 2008; Dixo e Martins, 2008). O mesmo padrão de ocorrência e distribuição foi corroborado pelos resultados encontrados no presente estudo. As principais responsáveis pela composição e estrutura das assembléias de anfíbios na região, relacionada às variáveis locais, foram a cobertura da vegetação e altura predominante da vegetação no interior das lagoas (PC4). Isso indica que lagoas que apresentam maior estrutura de vegetação no seu interior proporcionam um aumento do número de hábitats adequados para o desenvolvimento e reprodução das espécies (Duellman e Trueb, 1994; Werner e Glennemeier, 1999), principalmente entre os hilídeos. Segundo Prado e Pombal Jr. (2005), a altura da vegetação emergente é fator fundamental para a partilha de microambientes nos estratos vegetais entre os hilídeos, proporcionando inclusive isolamento reprodutivo de algumas espécies.

As maiores riquezas de espécies em cada ilha e a maior diversidade de modos reprodutivos foram observadas nas lagoas que possuíam maior heterogeneidade de vegetação (Tabela 6.2), tanto no entorno quanto em seu interior. Atualmente, são reconhecidos 39 modos reprodutivos para anfíbios (Haddad e Prado 2005). Os mais generalistas apresentam fertilização externa com deposição dos ovos e desenvolvimento larval dentro d’água, enquanto os mais especialistas depositam os ovos fora d’água e apresentam girinos

aquáticos ou deposição de ovos terrestres com desenvolvimento direto, ocorrendo ovoviviparidade e viviparidade (Duellman e Trueb 1994; Stebbins e Cohen 1995; Pough et al. 2004). O sucesso reprodutivo de algumas espécies que habitam ambientes com formação de vegetação aberta depende largamente de uma maior diversidade estrutural da vegetação nos corpos d'águas temporários (LaClaire 1995; Eterovick e Fernandes 2001), apesar de sua maioria demonstrar modos reprodutivos mais generalizados e apresentar resistência à dessecação e à insolação imposta pelas condições ambientais (Haddad e Sawaya 2000; Haddad e Prado 2005).

Além de fatores locais, a composição das comunidades de anfíbios no Delta foi altamente influenciada por fatores ligados a composição da paisagem, que reflete um gradiente estruturado de acordo com o mosaico de ambientes. De acordo com os dados, a composição diferiu negativamente em relação às distancias da praia e do mangue (PC1). Esses ambientes apresentam menor cobertura e heterogeneidade da vegetação, o que expõe os anfíbios a diversos fatores, como predação e dessecação (Magnusson e Hero, 1991), e falta de ambientes adequando para reprodução. Segundo Tews (2004), a distribuição e as interações bióticas entre as comunidades biológicas são moldadas pela estrutura física de cada local e determinada pela composição e estrutura da vegetação.

Outro fator importante para distribuição das espécies, ligadas ao primeiro componente, foi a distância da área urbana. Modificações moderadas nos ambientes fornecem maior disponibilidade de hábitats, favorecendo a ocorrência de alta diversidade de espécies (Huston, 1994; Pianka, 1994;

Ricklefs e Schluter, 1993). Contudo, as espécies respondem diferentemente às mudanças na composição estrutural da vegetação, exibindo padrões que variam de acordo com sua plasticidade ecológica e reprodutiva quanto ao uso do hábitat (Wiens, 1996; Tocher et al., 2001; Urbina-Cardona et al., 2006). Esse processo de alteração pode acarretar em efeitos distintos na composição das comunidades, com a redução das espécies adaptadas a ambientes fechados, que apresentam menos variação microclimática, e aumento das espécies generalistas, típicas de áreas abertas, que se beneficiam com maior disponibilidade de nichos (Wiens, 1996; Tocher et al., 2001).

O segundo componente principal, representado pela distância do campo de dunas em conjunto com a influência de maré, estão relacionados à disponibilidade de ambientes propícios para a reprodução. Durante a estação chuvosa, ocorre na região, o represamento e/ou escoamento das águas das chuvas nas depressões formadas entre as dunas. Isso proporciona o desenvolvimento de diversos estratos da vegetação, que em conjunto com a disponibilidade de água, se configura com ambientes propícios à reprodução e desenvolvimento dos anfíbios. Resultados similares foram registrados por Munduruca (2005), ao estudar a composição das comunidades de espécies de anfíbios em um fragmento de Mata Atlântica no Estado da Bahia, onde a estrutura vegetal em conjunto com a disponibilidade de reservatórios de água no solo se configura como os principais determinantes na distribuição espacial dos anfíbios, porém em diferentes proporções.

Portanto, a análise de composição das espécies revelou uma relação com a distância dos corpos d’água (maior similaridade nas menores distâncias)

e à disponibilidade de microhábitats (maior variedade de espécies com diferentes modos reprodutivos nas lagoas com maior heterogeneidade ambiental). Esta partição no uso de hábitats, como sítios de vocalização dentro das ilhas, está fortemente relacionada aos modos reprodutivos dos anuros (Crump 1971), uma vez que áreas que possuem maior complexidade estrutural da vegetação apresentaram maior diversidade de modos reprodutivos, ou seja, hábitos reprodutivos juntamente com a heterogeneidade espacial são fatores importantes na determinação do número de espécies que utilizam determinados ambientes (Pombal 1997).

O número de espécies de anuros que exploram um determinado hábitat também foi relacionado à complexidade ambiental em diversos biomas brasileiros, como o Cerrado (Cardoso et al. 1989; Kopp e Eterovick 2006), a Caatinga (Vieira et al. 2009) e a Mata Atlântica (Bertoluci 1998), incluindo áreas litorâneas de restinga (Bastazini et al. 2007). Isso ocorre, pois hábitats estruturalmente mais complexos podem fornecer mais nichos e diferentes possibilidades para explorar os recursos ambientais e consequentemente apresentar um aumento na diversidade de espécies (Bazzaz 1975; Brandão e Araújo 1998; Bernarde e Kokubum 1999). Segundo Werner e Glennemeier (1999), a densidade da cobertura de vegetação ao longo das margens dos corpos d'águas constitui um importante fator na escolha de sítios reprodutivos pelos anuros. Principalmente entre os hilídeos, o maior número de espécies registradas parece estar associadas à maior diversidade e disponibilidade de locais para vocalização, uma vez que a presença de todos os estratos vegetais fornece vários microhábitats para uso desses animais (Afonso e Eterovick

2007). Essa relação entre a complexidade estrutural e a diversidade de hilídeos foi observada na área de restinga, onde somente uma espécie (*S. x-signatus*) foi comum a todas as lagoas dessa região que apresentam vegetação mais homogênea.

A maioria das espécies encontradas na região é considerada típica de formações abertas da América do Sul e de ampla distribuição geográfica, tanto em áreas abertas quanto em áreas de florestas (Frost 2009; IUCN 2009). Algumas espécies apresentam um status taxonômico confuso e provavelmente podem ser consideradas como pertencentes a um complexo de espécies, como *Leptodactylus* sp. (gr. *marmoratus*), *L. fuscus*, *Scinax* sp. (gr. *ruber*), *Dendropsophus* sp. (gr. *microcephalus*) e *Pseudopaludicola* sp. (gr. *mystacalis*), sendo que as duas últimas, possivelmente são novas espécies para a ciência (Loebmann e Mai 2008).

6.5. CONCLUSÕES

Ficou evidente no presente trabalho que as comunidades de anfíbios são função dos fatores locais e regionais, os quais agem em diferentes proporções sobre as espécies, o que corrobora os resultados encontrados por outros autores (e.g. Buskirk, 2005; Werner et al., 2007). Isso indica que a ocorrência e a distribuição das espécies em determinadas regiões são influenciadas por um conjunto de condicionantes ambientais expressados pela correlação das variáveis locais e regionais (Pope et al., 2000; Bosch et al., 2004), sendo de grande importância para a compreensão dos fatores que governam a distribuição das espécies e, consequentemente, para o manejo

das comunidades de anfíbios (Buskirk, 2005). Para Buskirk (2005), as variáveis regionais podem ser vistas como uma disponibilidade de condições de hábitats necessários para ocorrência das espécies, enquanto que fatores locais podem ser relacionados à preferência de hábitats e mecanismos que afetam o desempenho individual de cada espécie.

Compreender os processos que governam os padrões ecológicos através de associações entre a estrutura das comunidades e as características ambientais constitui um grande desafio (Peres-Neto, 2006), uma vez que os padrões gerais de riqueza e distribuição de espécies são guiados por uma complexa rede de fatores correlacionados, que refletem, entre outros fatores, principalmente a heterogeneidade ambiental (Tews et al., 2004), as interações ecológicas (Hero et al., 1998; Eterovick, 2003) ação antrópica (Gibbs, 1998; Tocher et al., 2001) e estrutura da paisagem (Buskirk, 2005; Werner et al., 2007). Com base na importância de se conhecer os mecanismos envolvidos na estruturação das comunidades de anfíbios no Delta do Rio Parnaíba, os resultados obtidos revelam que apesar das espécies registradas serem comuns de áreas abertas, estas exibiram um padrão de distribuição ao longo de um gradiente ambiental, onde o número de tipos vegetacionais no entorno da lagoa e o número de agrupamentos de plantas no interior, associados a temperatura e à estrutura da paisagem, foram as variáveis que melhor explicaram a variação na composição e estrutura das assembleias de anfíbios.

O presente trabalho é de grande importância, pois fornece subsídios para implantação de mecanismo de conservação e manejo das espécies, uma vez que levantar dados ecológicos importantes sobre as comunidades

biológicas da região. Faz-se necessária uma ação conjunta que assegurem a manutenção dos processos que agem na estruturação das comunidades de anfíbios. Dessa forma, o desenvolvimento de políticas públicas para o monitoramento e conservação de diferentes hábitats disponíveis para a reprodução distribuídos pelos diversos ambientes que compõe o complexo deltáico poderá minimizar os efeitos causados pela crescente influencia antrópica na região. Além disso para que haja um planejamento adequando que visem à conservação das comunidades de anfíbios em ambientes costeiros é imprescindível a utilização de informações sobre as respostas ecológicas das diferentes espécies apresentadas em regiões com elevado grau de dinamismo e complexidade estrutural, como é o caso do Delta do Rio Parnaíba.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRUNHOSA PA, WOGEL H, POMBAL JR. JP (2006) Anuran temporal occupancy in a temporary pond from the Atlantic Rain Forest, South-eastern Brazil. Herpetol J 16:115-122.

AFONSO LG, ETEROVICK PC (2007) Microhabitat choice and differential use by anurans in forest streams in southeastern Brazil. J Nat Hist 41:937-948

AICHINGER M (1987) Annual activity patterns of anurans in a seasonal neotropical environment. Oecol 71:583-592

ARZABE C (1999) Reproductive activity patterns of anurans in two different altitudinal sites within the Brazilian Caatinga. Rev Bras Zool 16(3):851-864

ARZABE. C., CARVALHO, C.X., COSTA, M.A.G., 1998. Anuran assemblages in Castro Forest ponds (Sergipe State, Brazil): comparative structure and calling activity patterns. Herpetological Journal 8, 111–113.

AYRES M, AYRES JR. M, AYRES DL, SANTOS AS (2007) BioEstat 5.0: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Belém: Sociedade Civil Mamirauá/Brasília: CNPq/Conservation International

BASTAZINI CV, MUNDURUCA JFV, ROCHA PLB, NAPOLI MF (2007) Which environmental variables better explain changes in anuran community composition? A case study in the Restinga of Mata de São João, Bahia, Brazil. Herpetol 63(4):459–471

BAZZAZ FA (1975) Plant species diversity in old-field successional ecosystems in southern Illinois. Ecology 56:485–488

BECKER CG, LOYOLA RD (2008) Extinction risk assessments at the population and species level: implications for amphibian conservation. Biodivers Conserv 17:2297-2304

BEJA, P., ALCAZAR, R., 2003. Conservation of Mediterranean temporary ponds under agricultural intensification: an evaluation using amphibians. Biological Conservation 114, 317–326.

BERNARDE PS, KOKUBUM MNC (1999) Anurofauna do Município de Guararapes, estado de São Paulo, Brasil (Amphibia, Anura). Acta Bio Leop 21:89-97.

BERNARDE, P.S., ANJOS, L., 1999. Distribuição espacial e temporal da anurofauna no Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, Paraná, Brasil. Comunicações do museu de ciências e tecnologia, Porto Alegre 12, 127-140.

BERNARDE, P.S., KOKUBUM, M.N.C., 1999. Anurofauna do Município de Guararapes, Estado de São Paulo, Brasil (Amphibia: Anura). Acta Biológica Leopoldensia, São Leopoldo 21, 89-97.

BERTOLUCI J (1998) Annual patterns of breeding activity in Atlantic rainforest anurans. J. Herpetol 32(4):607-611.

BERTOLUCI J, RODRIGUES JT (2002) Seasonal patterns of breeding activity of Atlantic Rainforest anurans at Boracéia, Southeastern Brazil. Amphibia-Reptilia 23:161-167.

BLAUSTEIN, A.R., Bancroft, B.A., 2007. Amphibian population declines: evolutionary considerations. **BioScience** 57, 437-444.

BONNER, L., DIEHL, W., ALTIG, R., 1997. Physical, chemical and biological dynamics of five temporary dystrophic forest pools in central Mississippi. Hydrobiologia 353,77–89.

BOSCH, J., BOYERO, L., MARTINEZ-SOLANO I., 2004. Spatial scales for the management of amphibian populations. Biodiversity and Conservation 13, 409–420.

BRANCO MPNC, LEHUGEUR LGO, CAMPOS, JEG (2003) Proposta de classificação para as feições eólicas do setor leste da região metropolitana de Fortaleza, Ceará, Brasil. Geociências 22(2):163-174.

BRANDÃO RA, ARAÚJO AFB (1998) A herpetofauna da Estação Ecológica de Águas Emendadas; In: Marinho-Filho J, Rodrigues F, Guimarães M (ed.). Vertebrados da Estação Ecológica de Águas Emendadas: História Natural e Ecologia de um Fragmento de Cerrado do Brasil Central. Brasília, Secretaria de Ciência e Tecnologia do Distrito Federal. p. 9-21.

BRASILEIRO CA, LUCAS EM, OYAMAGUCHI HM, THOMÉ MT, DIXO M (2008) Anurans, Northern Tocantins River Basin, states of Tocantins and Maranhão, Brazil. Check List 4(2):185-197.

BROWN JH, MEHLMAN DW, STEVENS GC (1995) Spatial variation in abundance. Ecology 76:2028-2043.

BURKETT DW, THOMPSON BC (1994) Wildlife association with human-altered water sources in semiarid vegetation communities. Conserv Biol 8:682-690.

BUSKIRK, J.V., 2005. Local and landscape influence on amphibian occurrence and abundance. Ecology 86, 1936–1947.

CARDOSO AJ, ANDRADE GV, HADDAD CFB (1989) Distribuição espacial em comunidades de anfíbios (Anura) no sudeste do Brasil. Rev Bras Biol 49(1):241-249.

CAUGHLEY, G., GUNN, A., 1996. Conservation Biology in Theory and Practice. Blackwell Science, 459 pp.

CEPRO (1996) Macrozoneamento Costeiro do Estado do Piauí: Relatório ambiental e sócio-econômico. Teresina.

CHASE JM, LEIBOLD MA (2002) Spatial scale dictates the productivity–biodiversity relationship. Nature 416:427–430.

CLARKE, K.R., GORLEY, R.N., 2001. PRIMER User Manual: Plymouth Routines in Multivariate Ecological Research. Plymouth Marine Laboratory, Plymouth, UK.

CLARKE, K.R., WARWICK, R.M., 2001. Change in Marine Communities: An Approach to Statistical Analysis and Interpretation. Natural Environment Research Council, UK.

COLLINS, J.P., STORFER, A., 2003. Global amphibian declines: sorting the hypotheses. Diversity and Distribution 9, 89-98.

COLWELL RK (2006) Estimates: statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8.0. disponível em: http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates.

COLWELL RK, CODDINGTON JA (1994) Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. Philos Transac R Soc (Series B) 345:101-118.

CONNELL JH (1978) Diversity in tropical rainforest and coral reefs. Science, Washington 199: 1302-1310.

CONTE CE, ROSSA-FERES DC (2006) Diversidade e ocorrência temporal da anurofauna (Amphibian, Anura) em São José dos Pinhais, Paraná, Brasil. Rev Bras Zool 23(1):162-175.

CROUCH WB, PATON PWC (2002) Assessing the use of call surveys to monitor breeding anurans in Rhode Island. J Herpet, Lawrence, 36 (2):185-192.

CRUMP ML (1971) Quantitative analysis of the ecological distribution of a tropical herpetofauna. Occas Pap Univ Kansas Mus Nat Hist 3:1-62.

DAMASCENO, R.P., 2005. Uso de recursos alimentares e eletividades na dieta de uma assembléia de anuros terrícolas das dunas do médio Rio São Francisco, Bahia. Dissertação, Universidade de São Paulo.

DÍAZ S, FARGIONE J, STUART CHAPIN F III, TILMAN D (2006) Biodiversity loss threatens human well-being. PLoS Biol 4(8): 1300-1305.

DIXO, M., MARTINS, M., 2008. Are leaf-litter frogs and lizards affected by edge effects due to forest fragmentation in Brazilian Atlantic forest? Journal of Tropical Ecology 24, 551–554.

DONNELLY MA, GUYER C (1994) Patterns of reproduction and habitat use in an assemblage of Neotropical hylid frogs. Oecol (Heidelb). 98:291-302.

DUELLMAN WE, TRUEB L (1994) Biology of amphibians. Johns Hopkins University Press, Baltimore.

DUNHAM, A.E., GRANT, B., OVERALL, K., 1989. Interfaces between biophysical and physiological ecology and the population biology of terrestrial vertebrate ectotherms. Physiology Zoology 62, 335-355.

ETEROVICK PC, FERNANDES GW (2001) Why do breeding frogs colonize some puddles more than others? Phyllomedusa 1(1):31–40.

ETEROVICK PC, SAZIMA I (2000) Structure of an anuran community in a montane meadow in southeastern Brazil: effects of seasonality, habitat, and predation. Amphibia-Reptilia 21:439–461.

ETEROVICK, P.C., 2003. Distribution of anuran species among montane streams in southeastern Brazil. Journal of Tropical Ecology 19, 129-228.

ETEROVICK, P.C., FERNANDES, G.W., 2001. Tadpole distribution within montane meadow streams at Serra do Cipó, southeastern Brazil: ecological or phylogenetic constraints? Journal of Tropical Ecology 17, 683–693.

FAUTH, J.E., CROTHER, B.I., SLOWINSKI, J.B., 1989. Elevational patterns of species richness, evenness and abundance of the Costa Rican leaf-litter herpetofauna. Biotropica 21, 178–185.

FOX, H., 1986. Dermis. In: Bereiter, J., Matoltsy, A.G., Richards, K.S., (eds). Biology of the integument. Vertebrates. Springer-Verlag, Berlin. V. 2. P. 111–115.

FRIEND, G.R., CELLIER, K.M., 1990. Wetland herpetofauna of Kakadu National Park Australia: seasonal richness trends, habitat preferences and the effects of feral ungulates. Journal of Tropical Ecology 6, 131–152.

FROST DR (2009) Amphibian Species of the World: an online reference. Version 5.0. Disponível em: http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html. New York: American Museum of Natural History. Citado 12 de novembro de 2009.

GASCON C (1991) Population and community - level analysis of species occurrences of central Amazonian rain forest tadpoles. Ecology 72(5):1731-1746.

GASTON KJ, BLACKBURN TM, LAWTON JH (1997) Interspecific abundance-range size relationships: an appraisal of mechanisms. J Animal Ecol 66:579-601.

GIARETTA AA, MENIN M, FACURE KG, KOKUBUM MNC, FILHO JCO (2008) Species richness, relative abundance, and habitat of reproduction of terrestrial frogs in the Triângulo Mineiro region, Cerrado biome, southeastern Brazil. Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre, 98(2):181-188.

GIARETTA, A.A., FACURE, K.G., SAWAYA, R.J., MEYER, J.H. DE M., CHEMIN, N., 1999. Diversity and abundance of litter frogs in a montane forest

of southeastern Brazil: seasonal and altitudinal changes. Biotropica 31, 669–674.

GIBBS, J.P., 1998. Distribution of woodland amphibians along a forest fragmentation gradient. Landscape Ecology 13, 263-268.

GOTELLI NJ, COLWELL RK (2001) Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. Ecol. Letters 4(4):379-391.

GOTTHARD, K., 2001. Growth strategies of ectothermic animals in temperate environments. In: Atkinson, D., Thornyke, M., (eds), Environment and Animal Development. BIOS Scientific Publishers, Oxford, 287–304.

HADDAD CFB, PRADO CPA (2005) Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic Forest of Brazil. Bioscience 55(3):207–217.

HADDAD FB, SAWAYA RJ (2000) Reproductive modes of Atlantic Forest Hylid frogs: a general overview and description of a new mode. Biotropica 32(4):862–871.

HADDAD, C.F.B., POMBAL, J.P., GORDO, M., 1990. Foam nesting in a hylid frogs (Amphibia, Aanura). Journal of Herpetolology 24, 225–226.

HAMMER D, HARPER DAT, RYAN PD (2001) PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analisys. Paleontol Electron 4(1):1-9.

HERO, J.M., GASCON, C., MAGNUSSON, W.E., 1998. Direct and indirect effects of predation on tadpole community estructure in the Amazon rainforest. Australian Journal of Ecology 23, 474-482.

HEYER WR, DONNELLY MA, MCDDIARMID RW, HAYEK LC, FOSTER MS (1994) Measuring ands monitoring biological diversity. Standard methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington.

HUSTON MA (1994) Biological diversity – the coexistence of species on changing landscapes. New York, Cambridge University Press.

IBAMA (1998) Proteção e controle de ecossistemas costeiros: manguezais da Baía de Babitonga/Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Coleção meio ambiente. Série estudos – pesca, 25. Brasília. 145p.

IUCN, Conservation International and NatureServe, 2009. Global Amphibian Assessment. http://www.globalamphibians.org.

KNISPEL SR, BARROS FB (2009) Anfíbios anuros da região urbana de Altamira (Amazônia Oriental), Pará, Brasil. Biotemas 22(2):191-194.

KOPP, K E ETEROVICK, PC (2006) Factors influencing spatial and temporal structure of frog assemblages at ponds in Southeastern Brazil. J. Nat. Hist. 40(29-31):1813-1830.

KREBS CJ (2000) Ecological Methodology. 2 ed. Harper and Row Publishers, New York.

KRISHNAMURTHY, S.V., 2003. Amphibian assemblages in undisturbed and disturbed areas of Kudremukh National Park, central Western Ghats, India. Environmental Conservation 30, 274-282.

LACLAIRE VL (1995) Vegetation of selkected upland temporary ponds in north and north-central Florida. Mus Nat Hist 38(3):69–96.

LEE, J.C., 1993. Geographical variation in size and shape of neotropical frogs: a precipitation gradients analysis. Occasional Papers of the Museum of Natural History of the University of Kansas 163, 1–20.

LEGENDRE P, FORTIN MJ (1989) Spatial pattern and ecological analysis. Veget 80: 107-138.

LEITE JR. JMA, SAMPAIO JMS, SILVA-LEITE RR, LEITE JRSA (2008a) *Leptodactylus natalensis* (Lutz, 1930) (Amphibia, Anura, Leptodactylidae): First record from Maranhão state and new geographic distribution map. Biotemas 21 (3):153-156.

LEITE JR. JMA, SAMPAIO JMS, SILVA-LEITE RR, TOLEDO LF, LOEBMANN D, LEITE JRSA (2008B) Amphibia, Anura, Hylidae, *Scinax fuscomarginatus*: Distribution extension. Check List 4(4):475–477.

LIEBERMAN, S.S., 1986. Ecology of the leaf litter herpetofauna of a neotropical rain forest. Acta Zoologica Mexicana (NS) 15, 1–72.

LOEBMANN D, MAI ACG (2008) Amphibia, Anura, Coastal Zone, state of Piauí, Northeastern Brazil. Check List 4(2):161–170.

MACARTHUR RH, WILSON EO (1967) The theory of island biogeography. Princeton Univ. Press.

MAGNUSSON, E.E., HERO, J.M., 1991. Predation and evolution of complex oviposition behaviour in Amazon rainforest frogs. Oecologia 86, 310–318.

MAGURRAN AE (1988) Ecological diversity and its measurement. New Jersey, Princeton University. 179p.

MANLY BFG (1994) A Primer of Multivariate Statistics. London, Chapman & Hall. 179p.

MCALEECE N, LAMBSHEAD J, PATERSON G, GAGE J (1997) Biodiversity Pro. Versão 2 (software). The Natural History Museum and the Scottish Association for Marine Science. Scotia, United Kingdom. Disponível em http://www.nrmc.demon.co.uk/bdpro/).

MCCARTHY MA (1997) Competition and dispersal from multiple nests. Ecology 78:873-883.

MCCARTHY MA, LINDENMAYER,DB (2000) Spatially correlated extinction in a metapopulation model of Lead beater's possum. Biodiversity and Conservation 9:47-63.

MCCUNE, B., GRACE, J.B., 2002. Analysis of ecological communities. Oregon: Gleneden Beach. 300p.

MCCUNE, B., MEFFORD, M.J., 1999. Multivariate Analysis of Ecological Data, version 4.10. MjM Software, Greneden Beach, Oregon U.S.A.

MMA/SDS (2002) Zoneamento Ecológico-Econômico do Baixo Rio Parnaíba: Subsídios técnicos, Relatório Final. – Brasília.

MORAES RA, SAWAYA RJ, BARRELA W (2007) Composição e diversidade de anfíbios anuros em dois ambientes de Mata Atlântica no Parque Estadual Carlos Botelho, São Paulo, sudeste do Brasil. Biota Neotrop 7(2):http://www.biotaneotropica.org.br/v7n2/pt/abstract?article+ BN00307022007.

MORIN, P.J., 1983. Predation, competition, and the composition of larval anuran guilds. Ecological Monographs 53, 119–138.

MUNDURUCA, J.F.V., 2005. Gradientes ambientais e composição da comunidade de anuros da Reserva Camurujipe, Mata de São João, Bahia, Brasil. Dissertação (mestrado em Ecologia e Biomonitormento). Universidade Federal da Bahia. 82p.

NASCIMENTO LB, MIRANDA ACL, BALSTAEDT TAM (1994) Distribuição estacional e ocupação ambiental dos anfíbios anuros da área de proteção da captação da Mutuca (Nova Lima, MG). Bios 2:5-12.

NEVEU, A., 2009. Incidence of climate on common frog breeding: Long-term and short-term changes. Acta Oecologica 35, 671–678.

PARRIS KM (2004) Environmental and spatial variables influence the composition of frog assemblages in sub-tropical eastern Australia. Ecography 27:392-400.

PARRIS KM, MCCARTHY MA (1999) What influences the structure of frog assemblages at forest streams? Aust J Ecol 24:495-502.

PERES-NETO, P.R., 2006. A unified strategy for estimating and controlling spatial, temporal and phylogenetic autocorrelation in ecological models. Oecologia. Brasil 10, 105-119.

PETERSON, A.T., ORTEGA-HUERTA, M.A., BARTLEY, J., SÁA´NCHEZ-CORDERO, V., SOBERÓO´N, J., BUDDEMEIER, R.H., STOCKWELL, D.R., 2002. Future projections for Mexican faunas under global change scenarios. Nature 416, 626–629.

PIANKA ER (1994) Evolutionary ecology. New York, Harper Collins College publishers, IX+486p.

POMBAL JR. JP (1997) Distribuição espacial e temporal de anuros (Amphibia) em um poça permanente na Serra de Paranapiacaba, Sudeste do Brasil. Rev Bra Biol, Rio de Janeiro, 57:583-594.

POPE, S.E., FAHRIG, L., MERRIAM, N.G., 2000. Landscape complementation and metapopulation effects on leopard frog populations. Ecology 81, 2498–2508.

POUGH FH, ANDREWS RM, CADLE JE, CRUMP ML, SAVITZKY AH, WELLS KD (2004) Herpetology, 3rd edn. Prentice Hall, New Jersey.

POUNDS JA, FOGDEN MPL, CAMPBELL JH (1999) Biological response to climate change on a tropical mountain. Nature 398:611-615.

PRADO CPA, UETANABARO M, HADAD CFB (2004) Breeding activity patterns, reproductive modes, and habitat use by anurans (Amphibia) in a seasonal environment in the Pantanal, Brasil. Amphibia-Reptilia. 26:211-221.

PRADO VHM, SILVA FR, DIAS NYN, PIRES JSR, ROSSA-FERES DC (2009) Anura, Estação Ecológica do Jataí, São Paulo state, Southeastern Brasil. Check list 5(3):495-502.

PRADO, G.M.E., POMBAL JR., J.P., 2005. Distribuição espacial e temporal dos anuros em um brejo da reserva biológica de duas bocas, sudeste do brasil. Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro 63, 685-705.

PYRON M (1999) Relationships between geographical range size, body size, local abundance, and habitat breadth in North American suckers and sunfishes. J Biogeog 26:549-558.

RADAMBRASIL (1981) Levantamento de Recursos Naturais. Ministério das Minas e Energia, 25, Folha SD-22/Goiás.

RICKLEFS RE (2003) A economia da natureza. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, XXIII+503p.

RICKLEFS, R.E., SCHLUTER, D., 1993. Species diversity: regional and historical influences, p. 350–363. In: Species Diversity in Ecological Communities. Ricklefs, R.E., Schluter, D., (eds.). University of Chicago Press, Chicago.

ROHLF FJ (2005) NTSYS-pc: numerical taxonomy and multivariate analysis system, version 2.2. Exeter Software: Setauket, NY.

ROMESBURG HC (1984) Cluster Analysis for researchers. Malabar, Robert E. Krieger Publishing Company. 334p.

ROSENZWEIG ML (1995) Species Diversity in Space and Time. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

ROSSA-FERES DC, JIM J (1994) Distribuição sazonal em comunidades de anfíbios anuros na região de Botucatu, São Paulo. Rev Bras Biol 54(2):323-334.

SALTHE SN, DUELLMAN WE (1973) Quantitative constraints with reproductive mode in anurans. In: Vial JL (ed) Evolutionary biology of the anurans. University of Missouri Press, Columbia, pp 229–249.

SANTANA GG, VIEIRA WLS, PEREIRA-FILHO GA, DELFIM FR, LIMA YCC, VIEIRA KS (2008) Herpetofauna em um fragmento de Floresta Atlântica no Estado da Paraíba, Região Nordeste do Brasil. Biotemas 21(1):75-84.

SANTOS TG, ROSSA-FERES D, CASATTI L (2007) Diversidade e distribuição espaço-temporal de anuros em regiões com pronunciada estação seca no sudeste do Brasil. Ilheringa, Sér Zool Porto Alegre, 97(1):37-49.

SEMLITSCH, R.D., SCOTT, D.E., PECHMANN, J.H.K., GIBBONS, J.W., 1996. Structure and dynamics of an amphibian community. In: Long–term studies of vertebrate communities, 217–247. Cody, M.L., Smallwood, J.A. (Eds.). Academic Press.

SEPLAN - Secretaria de Planejamento do Estado do Piauí, 2008. Plano Diretor Participativo de Ilha Grande-PI. Relatório final, Diagnósticoe Prognóstico. Ilha Grande, v.1.

SIEGEL, S., 1975. Estatística não-paramétrica (para as ciências do comportamento). São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 350p.

SILVA GR, SANTOS CL, ALVES MR, SOUSA SDV, ANNUNZIATA BB (2007) Anfíbios das Dunas Litorâneas do Extremo Norte do Estado do Piauí, Brasil. Sitientibus, Sér Ciênc Biol 7(4):334-340.

SILVA, W.R., GIARETTA, A.A., FACURE, K.G., 2005. On the natural history of the South American pepper frog, *Leptodactylus labyrinthicus* (Spix, 1824) (Anura: Leptodactylidae). Journal of Natural History 39, 555–566.

SNODGRASS, J.W., KOMOROSKI, M.J., BRYAN, A.L. JR., 2000. Relationships among isolated wetland size, hydroperiod, and amphibian species richness: implications for wetland regulations. Conservation Biology 14, 414–419.

STATSOFT, INC. (2001). STATISTICA (data analysis software system), version 6. www.statsoft.com.

STEBBINS RC, COHEN NW (1995) A natural history of amphibian. Princeton University Press, New Jersey.

STOMS, D.M., ESTES, J.E., 1993. A remote sensing research agenda for mapping and monitoring biodiversity. Internetional Journal of Remote Sensing 14, 1839–1860.

TEWS, J., BORSE, U., GRIMM, V., TIELBORGER, K., WICHMANN, M.C., SCHWAGER, M., JELTSCH, F., 2004. Animal species diversity driven by habitat heterogenity/diversity: the importance of key stones structures. Journal of Biogeography. 31, 79-92.

TOCHER MD, GASCON C, MEYER J (2001) Community composition and breeding sucess of Amazonian frog in continuous forest and matrix habitat aquatic site, p. 235-237. In: Bierregaard RO, Cascon GC, Loevejoy TE, Mesquita CGR (eds) Lessons from Amazonia: The ecology and Conservation of a Fragmented Forest. Yale University Press, Yale.

TOFT, C.A., 1985. Resource partitioning in amphibians and reptiles. Copeia 1985, 1–21.

TOLEDO LF, ZINA J, HADDAD CFB (2003) Distribuição espacial e temporal de uma comunidade de anfíbios Anuros do município de Rio Claro, São Paulo, Brasil. Holos Environment 3(2):136-149.

URBINA-CARDONA, J.N., OLIVARES-PÉRES, M., REYNOSO, E.V.H., 2006. Herpetofauna diversity and microenvironment correlates across a pasture-edge-interior ecotone in tropical rainforest fragments in the Los Tuxtlas Biosphere Reserve of Veracruz, Mexico. Biological Conservation. 132, 61-75.

VASCONCELOS TS, ROSSA-FERES DC (2005) Diversidade, distribuição espacial e temporal de anfíbios anuros (Amphibia, Anura) na região noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. Biota Neotrop 5(2): http.www.biotaneotropica.org.br/v5n2/pt/abstract?article+BN0170522005

VIEIRA WLS, SANTANA GG, ARZABE C (2009) Diversity of reproductive modes in anurans communities in the Caatinga (dryland) of northeastern Brazil. Biodivers Conserv 18:55–66.

VONESH, J.R., 2001. Patterns of richness and abundance in a tropical african leaf-litter herpetofauna. Biotropica 33, 502-510.

WANG Y, LI Y, WU Z, MURRAY BR (2009) Insular shifts and trade-offs in life-history traits in pond frogs in the Zhoushan Archipelago, China. J Zool 278 65–73.

WATLING, J.I., DONNELLY, M.A., 2008. Species richness and composition of amphibians and reptiles in a fragmented forest landscape in northeastern Bolivia. Basic and Applied Ecology 9, 523–532.

WATSON GF, DAVIES M, TYLER MJ (1995) Observations on temporary waters in northwestern Australia. Hydrobiol 299:53-73.

WERNER EE, GLENNEMEIER KS (1999) Influence of forest canopy cover on the breeding pond distributions of several amphibian species. Copeia 1999(1):1-12.

WERNER, E.E., SKELLY, D.K., RELYEA, R.A., YUREWICZ, K.L., 2007. Amphibian species richness across environmental gradients. Oikos 116: 1697-1712.

WIENS, J.A., 1996. Wildlife in patchy environments: metapopulations, mosaics, and management. In: McCullough, D.R.(ed.), Metapopulations and wildlife conservation. Island Press, pp. 53-84.

WILLIG, M.R., KAUFMAN, D.M., STEVENS, R.D., 2003. Latitudinal gradients of biodiversity: pattern, process, scale, and synthesis. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics 34, 273–309.

WOGEL, H., ABRUNHOSA, P.A., POMBAL JR., J.P., 2002. Atividade reprodutiva de *Physalaemus signifer* (Anura, Leptodactylidae) em ambiente temporário. Iheringia Série Zoológica 92, 57–70.

WOINARSKI, J.C.Z., GAMBOLD, N., 1992. Gradient analysis of a tropical herpetofauna: distribution patterns of terrestrial reptiles and amphibians in Stage III of Kakadu National Park, Australia. Wildlife Research (East Melbourne) 19, 105–127.

WOOLBRIGHT, L.L., 1996. Disturbance influences long-term population patterns in the Puerto Rican frog, *Eleutherodactylus coqui* (Anura: Leptodactylidae). Biotropica 28, 493–501.

ZAR JH (1999) Biostatistical analysis, 4th edn. Prentice Hall, New Jersey.

ZINA J, ENNSER J, PINHEIRO SCP, HADDAD CF, TOLEDO LF (2007) Taxocenose de anuros de mata semidecídua do interior do Estado de São Paulo e comparações com outras taxocenoses do Estado, sudeste do Brasil. Biota Neotrop 7(2):49-58.

7

TARTARUGAS MARINHAS DO LITORAL PIAUIENSE

WERLANNE M. DE S. MAGALHÃES[1]

MÁRIO OLIVEIRA MAGALHÃES NETO[2]

EDLAYNE MENDES DE SANTANA[3]

[1]Bióloga, Mestre em Aqüicultura e Recursos Pesqueiros (UFRPE). Professora da Faculdade Piauiense (FAP), Parnaíba, PI e Coordenadora técnica do projeto Tartarugas do Delta werlannemendes@gmail.com; http://www.tartarugasdodelta.org.br

[2]Biólogo do Instituto Tartarugas do Delta. E-mail: mario_phb@hotmail.com

[3]Graduanda em Pedagogia, Instituto Tartarugas do Delta. E-mail: edlaynemendes@hotmail.com

7.1. INTRODUÇÃO

Na região do litoral Norte do Brasil, existe uma escassez de informações em relação aos dados reprodutivos de tartarugas marinhas, em particular, na Área de Proteção Ambiental (APA) Delta do Parnaíba. Entretanto, resultados de estudos confirmam registros de desova no litoral piauiense das espécies *Eretmochelys imbricata* e *Lepidochelys olivacea* (Santana et al. 2009) e *Dermochelys coriacea* (Loebmann et al. 2008). Contudo, dados ainda não publicados confirmam a presença das cinco espécies que frequentam a costa brasileira, também no litoral do Piauí.

Pesquisas relacionadas a tartarugas marinhas vêm sendo realizadas pelo Projeto Tartarugas do Delta na APA Delta do Parnaíba (2° 37' e 3° 05' de 41° 08' e 42° 30), especificamente no litoral piauiense que possui apenas 66 km de costa. Nesta área existem ocorrências de desova (dados reprodutivos) e encalhes (dados não reprodutivos) das cinco espécies que ocorrem no Brasil.

7.2 METODOLOGIA

7.2.1. Levantamento de dados reprodutivos

Os levantamentos de dados foram realizados através de monitoramentos de praias, entrevista informal com pescadores e coleta de material biológico (Licença SISbio N° 26979-2).

No trabalho de levantamento de dados reprodutivos registramos o comportamento de desova, eclosão de ninhos e soltura de filhotes.

7.2.1.1. O monitoramento de desova

O monitoramento de desova é realizado durante a noite, período em que as fêmeas sobem à praia para depositar os ovos na areia. O flagrante de fêmeas permite identificar a espécie, analisar características morfológicas, medidas biométricas (comprimento e largura da carapaça) e observar se existe marcação em alguma das nadadeiras.

7.2.1.2. O comportamento reprodutivo

O comportamento reprodutivo é compreendido pelas seguintes fases:

1° Subida da fêmea à praia, procurando um melhor local para postura.

2° A fêmea se acomoda na areia com movimentos das nadadeiras anteriores e posteriores, delimitando a “cama”.

3° Em seguida, inicia a confecção da cova, onde a tartaruga escava com as nadadeiras posteriores a câmara (para depositar os ovos).

4° Processo de postura, ou seja, deposição dos ovos na câmara (cova).

5° A tartaruga fecha a cova, compactando a areia e em seguida, camufla o ninho através de movimentos de varredura, utilizando as nadadeiras traseiras e dianteiras simultaneamente.

6° A fêmea retorna para o mar.

De acordo com os dados observados, registraram-se ocorrências como:

- ✓ CD (Com Desova) – A fêmea efetua a desova, sendo confirmada pela equipe técnica durante a ovoposição ou após a mesma, através de rastros característicos.
- ✓ SD (Sem Desova) – Refere-se ao processo de subida da fêmea à praia, com a confecção da cama e/ou cova, porém **sem efetuar a desova**.
- ✓ ND (Não Determinada) – Quando uma ocorrência informada não foi confirmada pela equipe.
- ✓ ML (Meia-Lua) – Quando a fêmea sobe à praia e não realiza nenhum processo de desova, deixando apenas um rastro na areia em forma de ‘’U’’.

7.2.1.3. O monitoramento de ninho

O monitoramento de ninho é realizado de forma intensa, 45 dias após a data da postura e o período de incubação (desenvolvimento embrionário), que pode variar entre 45 a 60 dias. O ninho é monitorado até o momento da eclosão (nascimento dos filhotes), em seguida, realiza-se a classificação dos ovos (eclodidos, não eclodidos e natimortos).

- Eclodidos – São considerados todos os filhotes vivos, emergidos ou ainda neonato que foram encontrados retidos vivos durante a abertura do ninho.
- Não-eclodidos – Ovos que não eclodiram durante o processo de incubação, morreram em alguma etapa do desenvolvimento embrionário.
- Natimortos – Neonatos que se desenvolveram, romperam a casca dos ovos ou até saíram desta e não conseguiram emergir do ninho.

7.2.2. Levantamento de dados não reprodutivos

Os dados não reprodutivos são caracterizados pelos registros de encalhes, conceituado encalhe como todo evento no qual um animal vem até a área da praia, vivo ou morto, e não apresenta condições de voltar à agua do mar (JEFFERSON et al, 1993).

As tartarugas marinhas, assim como outros grupos de animais marinhos, refletem variações ecológicas espaciais e temporais, o que as tornam boas candidatas a “sentinelas” das mudanças no ambiente marinho.

Atualmente, inúmeras ameaças às tartarugas marinhas têm sido identificadas, sendo estas:

1. Colisão com barco
2. Emalhamento com redes de pesca – rede de espera
3. Arrasto de camarão - fauna acompanhante
4. Ingestão de anzois e linha, causando ferimentos
5. Ingestão de lixo - plásticos

A coleta sistemática dos dados de tartarugas marinhas encalhadas pode fornecer informações biológicas úteis para as propostas de conservação e manejo das espécies, como por exemplo padrões sazonais e espaciais na ocorrência e mortalidade, estrutura etária, proporção sexual, dieta, variações interanuais associadas a eventos climáticos ou antropogênicos e causas de mortalidade.

O monitoramento de encalhe é realizado durante a maré seca com veículos motorizados uma vez por semana. Quando estes animais são

encontrados jogados na praia mortos, registra-se a ocorrência, avaliam-se as características externas do exemplar, observa-se a medida de largura e comprimento da carapaça, classificam-se em três categorias, onde se justificam as prováveis *causa mortis* e e em seguida, enterra-se.

7.2.2.1 Classificação *causa mortis*

1°-. “AÇÃO ANTRÓPICA” = definida como morte ocasionada por ação direta do homem, sendo estas: emalhamento, colisão com embarcações, derramamento de óleo e morte intencional de animal encalhado.

2°- “CAUSAS NATURAIS/DE ENFERMIDADES” = definidas como mortes ocasionadas por predação ou por doenças.

3°- “CAUSA INDETERMINADA” = definidas quando quando o estado de decomposição avançada ou a localização do animal não permitiu a realização da necropsia ou quando esta não foi conclusiva.

Caso estes animais sejam encontrados vivos, aplicam-se as técnicas de reanimação:

- 1º Passo – Retire-se a tartaruga da água;
- 2º Passo - Se possível, deixá-la descansando à sombra;

- 3º Passo – Mantê-la na posição normal (de barriga para baixo) com a parte traseira um pouco mais elevada;
- 4º Passo – Coloca-se uma toalha molhada no casco para mantê-la refrescada, evitando super aquecimento.;
- 5° Passo - Evitar colocar a toalha na cabeça da tartaruga e nem deixá-la dentro d'água;
- 6º Passo - Quando ela estiver fazendo movimento de natação e levantando a cabeça para respirar, devolvê-la ao mar;
- 7º Passo - se o animal não apresentar nenhum reflexo após 24 horas de observação, pode-se considerá-lo morto e enterrá-lo acima da linha da maré.

7.3 RESULTADOS

Como resultado do trabalho que vem sendo realizado desde 2007 podemos considerar que o período reprodutivo no litoral piauiense ocorre entre os meses de janeiro a julho. Sendo registrada no nosso litoral a presença das cinco espécies que ocorrem na costa brasileira (Tabela 7). Portanto, considera-se área de desova regular da *D. coriacea*, *E. Imbricata e L. olivacea,* levando em consideração que todos os anos são registrados desovas destas três espécies. No caso da *C. caretta e C. mydas,* existem registros esporádicos de ninhos acompanhados de soltura de filhotes.

Após a confirmação da desova, o local onde foi confeccionado o ninho é cercado com estacas e protegido com tela para evitar a predação. Os principais predadores encontrados em nossos trechos de praia são: raposas, caranguejos, aves de rapina e cachorros (animais domésticos). Dentre as

causas que podem comprometer a sobrevivência das tartarugas marinhas, podemos citar a circulação de veículos na praia, sendo este, um dos principais fatores antrópicos no litoral piauiense.

Tabela 7. Lista das espécies encontradas no litoral brasileiro

Nome popular	Nome científico
Tartaruga cabeçuda	*Caretta caretta* (Linnaeus, 1758)
Tartaruga verde	*Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758)
Tartaruga de pente	*Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766)
Tartaruga oliva	*Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829)
Tartaruga de couro	*Dermochelys coriacea* (Linnaeus, 1766)

O trabalho contínuo de monitoramento noturno durante a temporada reprodutiva, permitiu a possibilidade de flagrar as fêmeas realizando a postura, observar a existência de marcação (anilhas) nas nadadeiras e a confirmação da desova. Já foram flagradas mais de 15 fêmeas em temporadas diferentes e todas sem marcação, o que sugere que estes animais não foram monitorados em áreas de atuação do projeto TAMAR.

As praias mais frequentadas no litoral piauiense durante a temporada reprodutiva foram os trechos de: (10 km de extensão) na Pedra do Sal, situada

no município de Parnaíba e (5 km de extensão) na praia do Arrombado, município de Luís Correia.

Em relação aos dados não reprodutivos existe uma média de 120 animais encontrados por ano no trecho de 27 km de praia, área monitorada uma vez por semana. O número aumenta a partir do mês de agosto, período que inicia ventos fortes na região. Entretanto, a maioria das tartarugas que encontramos está em estado avançado de decomposição, o que sugere a possibilidade de terem morrido em outros trechos de praia.

Os animais registrados como encalhe vivos, quando aparecem, estão bastante debilitados, com baixo peso e muitos com dificuldade de natação. Estes são submetidos às técnicas de reanimação e mesmo assim, não sobrevivem, chegando a óbito após algumas horas.

7.3.1. ESPÉCIES DE QUELÔNIOS MARINHOS REGISTRADAS

Familia Cheloniidae (4 species)

Figura 7.1. *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758)

Nome popular: tartaruga-cabeçuda, tartaruga-avô, tartaruga-mestiça.

Características: a carapaça possui 5 pares de placas laterais, sendo que as placas são justapostas. A coloração é marrom-amarelada, apresentando o dorso marrom e o plastrão amarelo-claro. A cabeça possui 2 pares de placas (ou escudos) pré-frontais e o tamanho é grande e relativamente

desproporcional ao corpo. Em média pode atingir de 103 cm de comprimento curvilíneo de carapaça. O peso de uma tartaruga adulta desta espécie pode variar entre 100 a 180 kg.

Dieta: espécie é onívora, podendo se alimentar de crustáceos, principalmente camarões, moluscos, águas-vivas, hidrozoários, ovos de peixes e algas. Suas mandíbulas poderosas lhe permitem triturar as conchas e carapaças de moluscos e crustáceos.

Habitat: encontradas normalmente em profundidades rasas até cerca de 20 m. Existem registros de mergulhos até cerca de 230 m de profundidade.

Distribuição geográfica: distribui-se por todos os mares tropicais e subtropicais, sendo incomum em ilhas oceânicas. No Brasil, possui áreas de desovas concentradas no litoral do Rio de Janeiro até Sergipe.

Ocorrência regional: foram registradas ocorrências esporádicas de desovas no litoral piauiense, em particular na praia da Pedra do Sal, município de Parnaíba.

Estado de Conservação no Brasil*:* classificada como *"Em Perigo"*

Figura 7.2. *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758)

Nome popular: tartaruga-aruanã, tartaruga-verde.

Características: espécie mais encontrada em todo litoral brasileiro. A carapaça possui 4 pares de placas laterais, 5 centrais e 11 pares marginais, apresentando um formato oval. A coloração verde-acinzentada ou castanho-esverdeado. O plastrão é branco. A cabeça é pequena e o focinho é curto, com 1 par de escamas pré-orbitais. Em média pode atingir de 115,6 cm de

comprimento curvilíneo de carapaça. O peso de uma tartaruga adulta desta espécie pode atingir 230 kg.

Dieta: espécie principalmente herbívora, alimentando-se de algas na fase adulta.

Habitat: geralmente encontradas águas costeiras, com muita vegetação.

Distribuição geográfica: distribui-se pelos mares temperados e tropicais de todo o mundo. No Brasil as áreas de desova estão concentradas nas ilhas oceânicas (Ilha da Trindade/ES, Reserva Biológica no Atol da Rocas/RN e Arquipélago de Fernando de Noronha/PE).

Ocorrência regional: foram registradas ocorrências esporádicas de desovas no litoral piauiense, em particular na praia do Arrombado, município de Luís Correia.

Estado de Conservação no Brasil*:* classificada como *"Vulnerável"*

Figura 7.3. *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766)

Nome popular: tartaruga-de-pente, tartaruga-verdadeira, tartaruga-de-bico.

Características: difere das demais tartarugas-marinhas por possuir escudos dorsais dérmicos sobrepostos na carapaça e escudos marginais dérmicos serrilhados. A carapaça possui 4 pares laterais, 5 centrais e 11 pares marginais. A coloração varia entre faixas claras e escuras, com predominância das cores marrom e preto radiando para os lados. A cabeça é estreita e possui um bico pontiagudo, com 4 pares de placas (ou escudos) pré-frontais. Em

média pode atingir de 100 cm de comprimento curvilíneo de carapaça. O peso de uma tartaruga desta espécie fica em torno de 80 kg.

Dieta: alimenta-se de peixes, caramujos, siris e principalmente de esponjas.

Habitat: natural recifes de coral e águas costeiras rasas.

Distribuição geográfica: distribui-se pelos mares tropicais do Atlântico, Pacifíco e Índico. Quando jovem é encontrada em todo o litoral do Nordeste. No Brasil as áreas de desova estão localizadas no norte da Bahia e em Sergipe, com áreas importantentes no litoral sul do Rio Grande do Norte.

Ocorrência regional: foram registradas ocorrências regulares de desovas no litoral piauiense, em particular na praia do Arrombado, município de Luis Correia.

Estado de Conservação no Brasil*:* classificada como *"Criticamente em Perigo"*

Figura 7.4. *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829)

Nome popular: Tartaruga-oliva ou xibirro.

Características: e a menor entre todas as espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no Brasil. A carapaça possui de 5 a 9 pares de placas laterais, apresentando um formato aredondado. A coloração do casco é cinza esverdeada e, com o tempo, assume tonalidades mais escuras. A cabeça é subtriangular e possui 2 pares de placas (ou escudos) pré-frontais. Em média pode atingir de 73 cm de comprimento curvilíneo de carapaça. O peso de uma tartaruga desta espécie fica em torno de 60 kg.

Dieta: alimenta-se de peixes, moluscos, crustáceos e principalmente camarões.

Habitat: vivem em águas costeiras.

Distribuição geográfica: distribui-se pelos oceânos Pacífico, Índico e Atlântico. No Atlântico, os principais sítios reprodutivos estão localizados no Suriname, Guiana Francesa e Brasil. No Brasil, as áreas de desova ocorrem entre o litoral sul do Estado de Alagoas e o litoral norte da Bahia, com maior concentração no litoral do Estado de Sergipe.

Ocorrência regional: foram registradas ocorrências regulares de desovas no litoral piauiense, em particular na praia de: Barra Grande, Cajueiro da Praia; Arrombado, Luís Correia e Pedra do Sal, município de Parnaíba.

Estado de Conservação no Brasil*:* classificada como *"Em Perigo".*

Familia Dermochelyidae (1 espécie)

Figura 7.5. *Dermochelys coriacea* (Linnaeus, 1766)

Nome popular: tartaruga-de-couro, tartaruga-gigante.

Características: é a maior entre todas as espécies de tartarugas marinhas. A carapaça é de cor negra ou cinza com pontos pequenos brancos. O tecido da carapaça é macio, fino e resistente (lembrando a textura do couro). Em média pode atingir de 159 a 182 cm de comprimento curvilíneo de carapaça. O peso

de uma tartaruga adulta desta espécie fica em torno de 500 kg, mas existem registros de exemplares de mais de 700 kg.

Dieta: sua alimentação é baseada em medusas e águas-vivas.

Habitat: espécie altamente pelágica e cosmopolita que passa a maior parte de sua vida no mar aberto.

Distribuição geográfica: distribuem-se por todos os mares tropicais e subtropicais. Em escala global, as principais desta espécie se localizam no Oceano Atlântico, no nordeste da América do Sul (Guiana Francesa e Suriname) e no Gabão, Continente Africano. Regularmente um número reduzido de fêmeas desova no litoral norte do Estado do Espírito Santo, no Brasil.

Ocorrência regional: foram registradas ocorrências regulares de desovas no litoral piauiense, em particular na praia da Pedra do Sal, com dados esporádicos em outros trechos do litoral.

Estado de Conservação no Brasil*:* classificada como *"Criticamente em Perigo"*

7.4. CONCLUSÕES

As tartarugas marinhas são répteis que sofreram ameaças de extinção nos últimos milhões de anos, devido as mudanças climáticas e a dificuldade de adaptação às novas condições de sobrevivência.

Entretanto, entende-se que atualmente as espécies correm risco de desaparecer devido ao crescimento desordenado das cidades, poluição, caça indevida, pesca predatória e a ocupação desorganizada da orla, entre outros fatores antrópicos.

Contudo, faz-se necessário desenvolver estratégias de conservação em áreas importantes para o ciclo de vida das tartarugas marinhas, pois além de apresentarem importância ecológica, são considerados indicadores ambientais e contribuem com o equilíbrio do meio, embora, muitos ainda não consigam compreender essa relação existente na natureza.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

JEFFERSON, T. A. et al. Marine Mammals of the World: FAO Species Identification Guide. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations, II, 320p. 1993.

LOEBMANN, D.; LEGAT, J. F. A.; PUCHNICK-LEGAT, A; CAMARGO, R. C. R. DE; ERTHAL, S.; SEVERO, M. E GÓES, J. M. de. 2008. *Dermochelys coriacea* (Leatherback Sea Turtle) Nesting. **Herpetological Review** 39 (1) p. 81.

PLANO DE AÇÃO NACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DAS TARTARUGAS MARINHAS / Alexsandro Santana dos Santos ... [et al.]; organizadores: Maria Ângela Azevedo Guagni Dei Marcovaldi, Alexsandro Santana dos Santos. – Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMbio, 2011. 120 p. : il. color. ; 21 cm. (Série Espécies Ameaçadas, 25).

SANTANA, W. M; SILVA-LEITE, R. R. DA; PAIVA-SILVA, K. E MACHADO, R. A. 2009. Primeiro registro de nidificação de tartarugas marinhas das espécies

Eretmochelys imbricata (Linnaeus, 1766) e *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829), na região da Área de Proteção Ambiental Delta do Parnaíba, Piauí, Brasil. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences** 4 (3): 369-371.

8

DIVERSIDADE DE AVES DO DELTA DO PARNAÍBA, LITORAL PIAUIENSE

Anderson Guzzi[1]
Antonio Alves Tavares[2]
Antonio Gildo Soares dos Santos[3]
Cleiton Oliveira Cardoso[4]
Deimes do Nascimento Gomes[5]
José Leandro da Cunha Machado[6]
Pedro da Costa Silva[7]
Rafael Anderson Veras de Carvalho[8]
Samuel Galvão Vilarindo[9]
Savio Cristiano de A. Batista[10]

[1]Biólogo, Mestre em Zoologia (USP) e Doutor em Zoologia (UNESP), Professor Adjunto Universidade Federal do Piauí, Brasil. e-mail: guzzi@ufpi.edu.br
[2]Agrônomo, Mestre e Doutor em Entomologia pelo Museu de Zoologia da USP, Professor Adjunto Universidade Federal do Piauí, Brasil. e-mail: antonioalvestavares@yahoo.com.br
[3]Graduando em Biologia (UFPI), e-mail: gildonaruto@hotmail.com
[4]Biólogo (UFPI), Professor da Unidade Escolar Alcenor Candeira em Parnaíba, Piauí, Brasil. e-mail: cleitonoliveiraphb@hotmail.com
[5] Graduando em Biologia (UFPI), e-mail: deimesdng@hotmail.com
[6]Biólogo (UFPI), email: joseleandro.bio@hotmail.com
[7]Pesquisador do Núcleo de Pesquisa em Biodiversidade e Biotecnologia, Biotec, Campus de Parnaíba, UFPI, Brasil. e-mail: waterwaytour@gmail.com
[8]Biólogo (UFPI), e-mail: rafabio_21@hotmail.com
[9] Graduando em Biologia (UFPI), e-mail: mukaphb@hotmail.com
[10] Graduando em Biologia (UFPI), e-mail: spawns.savio@gmail.com

8.1. INTRODUÇÃO

As paisagens litorâneas resultam das variações do nível do mar ocorridas entre 7 e 2 mil anos atrás. Os movimentos transgressivos do mar são responsáveis pelo afogamento de rios, por deposições arenosas e pela variação do lençol d'água subterrâneo, o que traz o fechamento de estuários, originando lagoas, recifes, cordões litorâneos, dunas, restingas e brejos (Barvosa & Domingues, 2004).

O litoral do Piauí apresenta pequena extensão (66 km) e está integralmente situado na Área de Preservação Ambiental do Delta do Parnaíba, sendo formado por pequenas enseadas e possui quatro zonas estuarinas (rio Parnaíba, rio Portinho, rio Camurupim, rio Ubatuba/Timonha), cuja vegetação predominante é a de manguezal (BAPTISTA 1981).

A região do Delta do Parnaíba é resultado da coalescência de níveis de aplainamento típicos da bacia sedimentar Piauí-Maranhão, sendo ponto de união do Pediplano Pliocênico resultante da mudança de direção da *cuesta* da Ibiapaba com o Pediplano Pleistocênico presente no Maranhão. Graças a esta característica, não ocorrem para a região à influência dos ventos alíseos de nordeste, típicos da vizinha Depressão Periférica de Crateús (BRASIL 1973).

O Delta do Parnaíba é uma reconhecida área de invernada de áves migratórias. Em regiões tropicais, fatores como a precipitação pluviométrica, floração e frutificação de espécies vegetais, podem servir como estímulo para as migrações das aves (SICK, 1983). Aves migratórias são categorizadas de acordo com sua área de reprodução (HAYES, 1995), sendo conhecidas pelas longas viagens continentais e intercontinentais tendo como característica a

repetição de ciclos de idas às regiões de reprodução e retorno às áreas de alimentação e descanso, sempre nos mesmos lugares. Este ciclo, que se repete, tem como causa a oferta de alimento sazonalmente disponível (SICK 1983).

Segundo Toledo (1993), a comunidade de aves é utilizada como boa ferramenta de trabalho para avaliação de ambientes por ter predomínio de hábitos diurnos, sendo um grupo taxonomicamente bem estudado. São sensíveis indicadores das condições dos ecossistemas, porque cada espécie de ave possui seu próprio requisito de território e hábitat, e o conhecimento das exigências ecológicas de muitas famílias, gêneros e espécies de aves pode ser suficiente em diversas situações para indicar condições ambientais às quais são sensíveis, portanto, alterações da vegetação implicam que o ambiente natural pode tornar-se impróprio para abrigar aves que exijam condições específicas para sobreviver (TOLEDO, *op. cit*).

O Brasil possui cerca de 1832 espécies de aves (CBRO, 2011) pertencentes a 98 famílias e 31 ordens, e cerca de 148 espécies são migratórias (SICK, 1997).

A APA do Delta do Parnaíba não possui uma listagem de suas aves, nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi agreagar todos os levantamentos preliminares de avifauna desenvolvidos pelos pesquisadores da área de ornitologia do Curso de Ciências Biológicas da UFPI Campus Parnaíba, em três municípios do litoral piauiense (Ilha Grande, Parnaiba e Luiz Correia), pertencentes ao Delta do rio Parnaíba, Piauí, Brasil.

8.2. METODOLOGIA

8.2.1. Descrição das áreas amostrais

8.2.1.1. Aeroporto Internacional de Parnaíba

O Aeroporto Prefeito João Silva Filho está situado no município de Parnaíba, PI (2°53`42” S; 41°43`47”W), situado próximo ao litoral do estado e a cerca de 330 km da capital Teresina. O clima da região é do tipo Aw pela classificação de Koeppen, com estação úmida nos meses de janeiro a junho e estação seca de julho a dezembro. Está situado a cerca de 530 m do rio Igarassú, um braço do rio Parnaíba e a 8 km de sua foz, no litoral do município de Luis Correia, PI. A pista de pouso possui cerca de 2.100 m de extensão e orientada no sentido NE-SW. O aeroporto foi construído em uma área alagável que faz parte da várzea do rio Igaraçú e que originalmente era constituída por um carnaubal (*Copernicia prunifera*). Dentro do aeroporto existe uma vegetação herbácea diversificada, que suporta alagamento além de algumas árvores e arbustos isolados. Atualmente delimita-se ao sul com uma área urbana e com vegetação secundária de carrasco com palmeiras tucum (*Astrocarium vulgare*), cajueiros (*Anacardium occidentale*) e muitas espécies de árvores e arbustos. A NE delimita-se com uma área alagada com carnaúbas (*Copernicia prunifera*) dominado por arbustos de guajirú (*Chrysobalanus icaco*) e vegetação aquática. Ao norte o aeroporto delimita-se com uma estrada e algumas dunas de areia com cajueiros, mandacarus (*Cereus jamacaru*) e tucuns (*Astrocarium vulgare*). Existem também no entorno do aeroporto alguns exemplares de palmeiras cultivadas como o dendê (*Elaeis guineensis*) de

origem africana e coqueiros (*Cocos nucifera*). Nas margens do Igaraçú existe extensas áreas inundáveis com aningas (*Montrichardia linifera*). A oeste o aeroporto delimita-se com um carnaubal (*Copernicia prunifera*). Próximo à foz do Igaraçú ocorrem manguezais dominados pelo mangue-vermelho (*Rhyzophora mangle*). Próximo aos manguezais existem salinas desativadas.

8.2.1.2. ASA (Área de Segurança Aeroportuária) do Aeroporto Internacional de Parnaíba

A Área de Segurança Aeroportuária (ASA) do Aeroporto Internacional de Parnaíba consiste em um raio de 20 km a partir do centro geométrico do aeródromo, abrangendo parte dos Municípios de Parnaíba, Ilha Grande e Luis Correia. As áreas amostrais são compostas por remanescentes de restinga com elementos de cerrado e caatinga, ambiente de praia, salina e mata estacional semi-decidual.

8.2.1.3. Salina de Luis Correia

A zona costeira brasileira possui uma alta diversidade de ambientes aquáticos, responsável pela manutenção de uma das maiores biodiversidades conhecida até hoje em nosso planeta (CABRAL *et al.* 2006). O município de Luís Correia, situado na região Delta do Rio Parnaíba é um importante pólo turístico, interligando Jericoaquara no Ceará com os Lençóis Maranhenses. Onde se encontra uma salina desativada, que constitui habitat para aves migratórias e nativas límicolas. A Salina de Luis Coreia situa-se nas coordenadas geográficas 02°53’45.05”S e 41°40’10.19”W e com altitude de

cerca de 10 metros, apresentando acesso fácil para visitantes, pois se situa na BR 343 que liga Luis Correia à Parnaíba.

Durante os períodos pré-migatórios das aves, as salinas tornam-se especialmente importantes, pois é nessa época em que se registram um aumento considerável na sua utilização (VELASQUEZ, 1992). Esse tipo de ambiente facilita uma intensa troca de organismos, materiais orgânicos e nutrientes entre os ambientes terrestres, o manguezal e o mar, assim, as salinas tem como características apresentarem corpos de águas calmas sujeitas ao regime de mares, com temperatura e salinidade variáveis com ligação livre com o mar aberto aumentando essa biodiversidade de espécies (ODUM 1988; RAMAIAH *et al*. 1995; ARAÚJO *et al*. 2006). Ou seja, este ambiente desempenha um importante papel ecológico para diversas espécies animais, devido aos elevados níveis de produtividade, resultantes da mistura de nutrientes provenientes do aporte costeiro com águas pobres do oceano. Como existe essa diversidade de alimentos disponíveis, como uma grande abundância de larvas de peixes e fauna bentônica, a salina se torna um atrativo às aves que transitam entre o mar e regiões costeiras, permitindo assim ao observador, conhecer os diferentes nichos ecológicos das aves presentes na salina (RODRÍGUEZ *et al.* 2005).

8.2.1.4. Carnaúbal

A diversidade de aves está mais relacionada à estrutura da floresta do que à riqueza de espécies vegetais existentes neste ambiente natural (LEBRETON & CHOISY, 1991). A vegetação é uma das características do

meio mais importante para a manutenção dos animais em que mudanças na estrutura e composição da vegetação interferem diretamente na organização populacional da fauna, pois alteram a altura da floresta, proporcionando uma redução na quantidade de nichos que abrigam uma diversidade de habitantes nos diferentes níveis da estratificação (horizontal e vertical) o que pode tornar o ambiente natural remanescente pequeno demais para abrigar espécies que necessitam de grandes áreas para sua sobrevivência (DÁRIO, 1999).

O local escolhido para a realização do trabalho compreende as formações de florestas de carnaúba ou mata dos cocais, floreta de transição predominante do nordeste brasileiro, abundante no município de Parnaíba-Piauí. Essa área foi escolhida por ainda apresentar um relativo grau de integridade na cobertura vegetal nativa, haver pouco índice de ocupação humana e facilidade de acesso, além de ser uma área relativamente pouco estudada.

8.2.1.5. Usina Eólica da Pedra do Sal

A Usina Eólica da Pedra do Sal está situada no litoral do Município de Parnaíba, PI (2°49`22,48” S; 41°42`49,43”W), situado próximo ao litoral do estado, a cerca de 350 km da capital Teresina. O clima da região é do tipo Aw pela classificação de Koeppen, com estação úmida nos meses de janeiro a junho e estação seca de julho a dezembro. Está situada a cerca de 5,54 km do rio Igarassú, um braço do rio Parnaíba e a 7,7 km de sua foz, no litoral do Município de Luis Correia, PI. Dentro da usina existe uma vegetação herbácea arbustiva, que suporta alagamento. Atualmente delimita-se ao sul com a área

urbana de Parnaíba, com o Rio Igaraçu (um dos braços do Rio Parnaíba) e com vegetação secundária de carrasco com palmeiras tucum (*Astrocarium vulgare*), cajueiros (*Anacardium occidentale*) e espécies de árvores e arbustos. Ao norte a usina delimita-se com o Oceano Atlântico. A oeste a usina delimita-se com Delta do Parnaíba e com o próprio Rio Parnaíba. A leste ela se delimita com a foz do Rio Igaraçu, no município de Luís Correia. Próximo à foz do Igaraçu ocorrem manguezais dominados pelo mangue-vermelho (*Rhyzophora mangle*).

Fig. 8.1. Áreas amostrais: Restinga, Mata da Universidade Federal do Piauí (UFPI), Praia do Arrombado, Salina de Luiz Correia (Salina), Restinga da Lagoa do Portinho (Portinho), Usina Eólica da Pedra do Sal (Pedra do Sal) e Carnaúbal.

8.2.2. Métodos de levantamento da avifauna

8.2.2.1 Levantamento qualitativo

Por definição de Vielliard e Silva (1990), o levantamento qualitativo tem por finalidade estabelecer a lista mais completa possível da avifauna em uma determinada área de estudo. Tal levantamento não mede a abundância das espécies, mas se constitui da base de identificação das espécies, de seus ciclos biológicos e de suas preferências ambientais.

Em cada área foi desenvolvido transectos lineares de aproximadamente 2 km, aproveitando trilhas pré-existentes e procurando cobrir todos os ambientes possíveis. Buscou-se o total aproveitamento das áreas na procura de espécies de aves consideradas mais problemáticas, conforme salientado por Vielliard e Silva (1990). Atentou-se contra o efeito de bordo e o risco de se obter resultados parciais através da conveniente escolha pela facilidade de locomoção. Isso foi abordado com clareza na descrição do método por Bibby *et al.* (1992).

Por se tratar de um trabalho de compilação, realizado em áreas diferentes, foram computados apenas os dados de forma geral, considerando os dados como se pertencessem a um único trabalho, embora é necessário ressaltar que todos os levantamentos tiveram em média um ano de desenvolvimento, e alguns ainda se encontram em fase de conclusão.

Foram realizadas observações no período compreendido entre 2008 e 2011, considerando as aves vistas e/ou ouvidas durante o período de amostragem. As amostragens foram mensais, ocorrendo durante as duas primeiras (05:00h as 07:00h) e durante as duas últimas horas do dia (16:00h as

18:00h), salvo para algumas incursões no Delta durante a o período noturno, que possibilitaram o registro de aves que tem predominância de hábotos noturnos ou crespuculares.

O trabalho de identificação das espécies foi realizado através do contato visual com auxílio de binóculos (CELESTRON 20X50mm, MINOLTA 10X50mm e TASCO 8-17X35mm), por uma luneta (NIKON FIELDSCOPE ED 80 mm) enquanto para os auditivos foi utilizado um gravador Panassonic 66 com microfone direcional multiamplificado Yoga. Além disso, os seguintes manuais de campo também foram utilizados para assegurar a correta identificação das espécies: Sigrist (2009a ;2009b) e de La Pena *et al.* (1998). Também foi levada em conta a distribuição geográfica e informações ecológicas (ANDRADE 1997, SICK 1997 e SIGRIST 2009b).

Depois de identificadas, as aves foram registradas através do método de "contagem direta", onde o observador desenvolve contagem individual de cada espécie. A nomenclatura científica e a ordenação taxonômica segue o CBRO (2011).

8.2.2.2. Captura, anilhamento e biometria

O anilhamento da avifauna é uma ferramenta essencial para monitorar o ambiente. Este método possibilita avaliar a oferta de recursos ao longo das estações e estimar índices populacionais. Após a captura, as aves foram identificadas e marcadas com anilhas de alumínio fornecidas pelo Centro de Pesquisas para Conservação das Aves Silvestres (CEMAVE/ICMBio). As aves foram medidas, pesadas e analisadas quanto às características reprodutivas e

de substituição das penas, parâmetros relativos à saúde ecológica. Em seguida, a soltura das aves foi efetuada no mesmo local da captura (DE BEER *et al.* 2001).

O anilhamento consiste na colocação de uma anilha metálica no tarso da ave. Isto foi feito recorrendo a alicates especiais, que podem variar de acordo com o tamanho da anilha: dependendo do tamanho do tarso da ave. Isto faz com que a identificação da espécie seja essencial antes da colocação da anilha. Em casos de aves maiores (como garças, ou cegonhas), nas quais a recaptura é pouco prática, é comum serem colocadas anilhas de cor (a acompanhar a anilha metálica) (DE BEER *op.cit*).

Durante o período amostral foi realizado o anilhamento da avifauna, com anilhas do tipo CEMAVE (ICM/Bio), numeradas individualmente. Foram armadas 10 redes de neblina (*mist nets*) de 2,5m X 3mm X 12m nas áreas amostrais em uma linha de 120m, permanecendo abertas durante todo o dia, num total de 720 horas/rede (10 redes X 12 horas X 6 amostragens), vistoriadas em intervalos de 20 minutos.

Todas as aves capturadas foram medidas, pesadas, anilhadas, fotografadas, e depois novamente libertadas no mesmo local, evitando contato duradouro com as mesmas. Nenhum espécime fora coletado. Também foi verificado se as aves capturadas apresentavam placa de incubação, o que indica o período reprodutivo ou muda (presença de canhão do cálamo).

Para a correta identificação das espécies de aves foram utilizados guias de campo (de La Pena *et al*. 1998, Frisch & Frisch, 2005, Sigrist 2009a e Sigrist 2009b).

8.2.2.3. Guildas tróficas

Muito embora muitos ecólogos considerem previamente a estrutura de comunidades em relação aos papéis desempenhados por diferentes espécies, Wiens (1994) formalizou um conceito de guilda e demonstrou como o mesmo poderia ser aplicado em estudos ecológicos. Assim, aquele autor define guilda como um grupo de espécies que exploram o mesmo grupo de recursos, presentes no ambiente onde vivem, de uma forma similar. Está claro que este conceito cobre boa parte do que se trata atualmente o termo guildas, mas tal conceito é apenas parcial. Por esta razão, torna-se importante definir guilda no contexto deste trabalho. Define-se guilda como um grupo de organismos sintópicos que usam recursos de maneira similar, sem considerar sua relação taxonômica (JAKSIC, 1981). Há um número relativo de níveis e subdivisões que têm amiúde sido usadas para sistematizar o uso de guildas, como classificações baseadas em 1) características da dieta; 2) comportamento de forrageamento; 3) sítio de nidificação; 4) localização das vocalizações ou de descanso; 5) tamanho corpóreo, dentre outros (WIENS, 1994).

No presente estudo utilizou-se a definição de guildas relativa ao item número 1, e as dietas foram determinadas através de registros de campo e bibliografia: Willis (1979) e Sick (1997). As categorias tróficas seguem Motta Júnior (1990) com pequenas adaptações principalmente relativas as aves migratórias: insetívoros (INS), com ¾ ou mais de insetos e outros artrópodes na dieta; onívoros (ONI), com mais de ¾ de insetos, outros artrópodes e frutos, em proporções similares; frugívoros (FRU), com mais de ¾ de frutos; granívoros (GRA), com ¾ ou mais de grãos; carnívoros (CAR) e necrófagos

(NEC), vertebrados vivos e mortos, respectivamente, ao menos em ¾ da dieta, limícolas (ART/AQU), com ¾ ou mais de artrópodos aquáticos, insetívoros/carnívoros com ¾ ou mais de artrópodos e vertebrados vivos (INS/CAR), malacófagos com ¾ ou mais de moluscos (MAL), piscívoros com ¾ ou mais de peixes (PIS) e piscívoros/limícolas com ¾ ou mais de peixes e artrópodos aquáticos (PIS/ART/AQ).

8.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o presente estudo foram levantadas 139 espécies de aves, pertencentes a 22 Ordens e 45 Famílias. Destas, 86 espécies são aves não-Passeriformes e 53 são pertencentes a Ordem Passeriformes (Fig. 8.2).

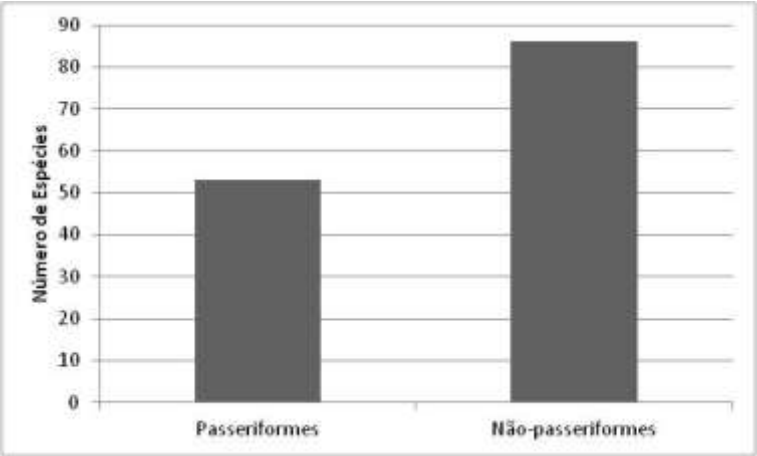


Fig. 8.2. Relação das aves Passeriformes X não-Passeriformes da avifauna registrada.

Dentre os não-Passeriformes, a família que apresentou o maior número de espécies foi Scolopacidae (11), seguinda por Ardeidae (9) e Falconidae (7), ao passo que dentre as aves da Ordem Passeriformes, a família mais

representativa foi Tyrannidae (12), seguida por Icteridae (6) e Hirundinidae (4) (Fig. 8.3).

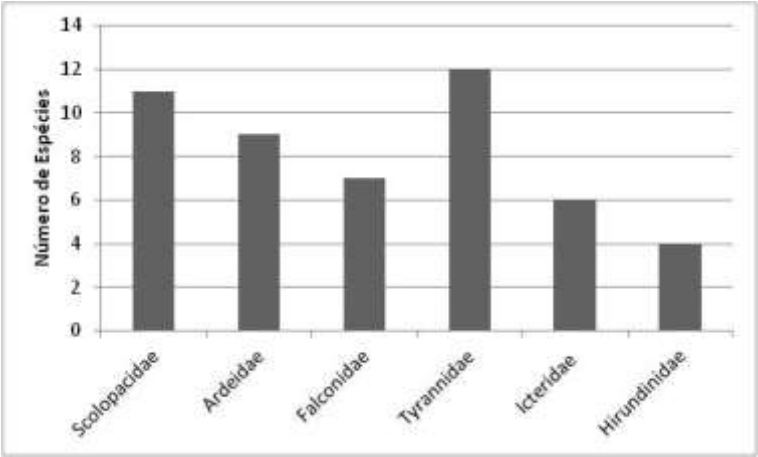


Fig. 8.3. Famílias mais representativas da avifauna registrada.

A família Scolopacidae, dentre os não Passeriformes foi a que apresentou o maior número de espécies no estudo de Cabral *et al.* (2006) na APA de Piaçabuçu, no litoral de Alagoas, e dentre as aves da Ordem Passeriformes, a família Tyrannidae foi a mais representativa no levantamento da área de restinga da Reserva Imbassaí, no litoral Norte da Bahia (Mota *et al.* 2011). Em ambos os estudos as famílias mais representativas foram as mesmas registradas no presente estudo, que em parte pode ser explicado pela similaridade fitossossionômica das regiões amostradas, e em parte pode ser explicado considerando a distribuição taxonômica das aves neotropicais, onde a família Tyrannidae detêm destaque (Sick, 1997).

Das espécies registradas, 113 são consideradas pelos critérios do CBRO (2011) como espécies residentes (Fig. 8.4), ao passo que oito são

considerados endêmicos do Brasil (Tabela 8.1) e 17 são Visitantes do Hemifésrio Norte (Tabela 8.2).

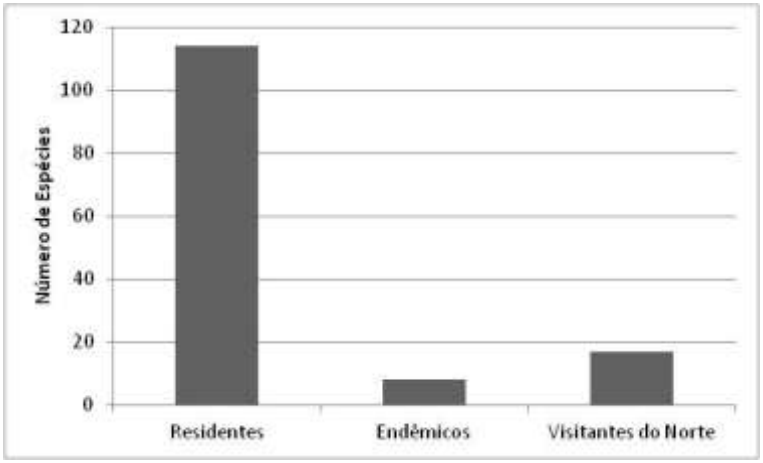


Fig. 8.4. Status da avifauna registrada segundo CBRO (2011).

Todos os anos milhares de aves provenientes do Ártico migram para a América do Sul, devido a proximidade do outono boreal, movimentando-se no sentido sul (Harrington *et al.* 1986), onde várias espécies invernam, principalmente nas costas marítimas do continente e passando a maior parte do seu ciclo de vida no Continente Sul-Americano (Antas, 1984). Dentre os deslocamentos de aves que ocorrem no Brasil, destacam-se as migrações do inverno do Norte (inverno boreal) e do inverno do Sul (inverno austral) (Campos *et al.* 2008).

A porção norte do Brasil é a porta de entrada dos migrantes setentrionais no país, dessa forma, a região norte e nordeste são locais com muitos registros de espécies migratórias do Hemisfério Norte (Campos *et al.* 2008).

Tabela 8.1. Lista das aves registradas consideradas endêmicas do Brasil (CBRO, 2011).

Endêmicos
Galliformes Linnaeus, 1758
Cracidae Rafinesque, 1815
Penelope jacucaca Spix, 1825
Psittaciformes Wagler, 1830
Psittacidae Rafinesque, 1815
Aratinga cactorum (Kuhl, 1820)
Passeriformes Linnaeus, 1758
Tyranni Wetmore & Miller, 1926
Furnariida Sibley, Ahlquist & Monroe, 1988
Furnarioidea Gray, 1840
Furnariidae Gray, 1840
Synallaxinae De Selys-Longchamps, 1839 (1936)
Pseudoseisura cristata (Spix, 1824)
Tyrannida Wetmore & Miller, 1926
Tyrannoidea Vigors, 1825
Rhynchocyclidae Berlepsch, 1907
Todirostrinae Tello, Moyle, Marchese & Cracraft, 2009
Hemitriccus mirandae (Snethlage, 1925)
Passeri Linnaeus, 1758
Corvida Wagler 1830
Vireonidae Swainson, 1837
Hylophilus amaurocephalus (Nordmann, 1835)
Passerida Linnaeus, 1758
Thraupidae Cabanis, 1847
Paroaria dominicana (Linnaeus, 1758)
Emberizidae Vigors, 1825
Sporophila albogularis (Spix, 1825)
Icteridae Vigors, 1825
Icterus jamacaii (Gmelin, 1788)
Total: 8 espécies

Azevedo-Júnior (1993) em seu trabalho no canal de Santa Cruz em Pernambuco comenta que foram registradas cerca de 40 espécies pertencentes as famílias Charadriidae, Scolopacidae, Recurvirostridae e Laridae, entre outras, que vem a procura de locais de invernada onde encontram alimentação farta, propiciando a garantia de engorda, adquirindo, dessa forma, energia suficiente para efetuar a muda e retornar ao seus sítios de reprodução. No presente estudo foram registradas as mesmas famílias de

aves migratórias, indicando assim a importância do Delta do Parnaíba para a manutenção dessas espécies.

Segundo Hayman *et al.* (1986) 44 espécies das famílias Charadriidae e Scolopacidae nidificam na América do Norte das quais 21 espécies migram sazonalmente para a costa do Brasil. Regionalmente e sazonalmente, Charadriidae e Scolopacidae constituem a grande maioria das aves presentes na zona litoral da costa do Brasil, contribuindo com 44% da biodiversidade de aves.

Os membros das famílias Charadriidae e Scolopacidae correspondem ao grupo de aves com a maior representatividade de espécies migrantes setentrionais, se reproduzindo em regiões de altas altitudes do hemisfério norte e, em sua maioria, deslocando-se acompanhando as regiões costeiras, onde são encontrados sítios com grandes concentrações de indivíduos (Campos *et al*, 2008). Esse mesmo autor comenta que as espécies migratórias mais observadas foram *Pluvialis dominica, Tringa solitaria, Calidris minutilla* e *Calidris pusilla*, espécies árticas. Essas espécies também foram muito comuns em nossos registros (Tabela 8.2). *Calidris minutilla* e *Calidris pusilla* foram observadas por Campos *et al.* (2008) no litoral do Amapá ainda em plumagem reprodutiva, o que difere de nosso estudo, pois no litoral do Piauí essas espécies foram observadas com plumagem de descanso reprodutivo.

Tabela 8.2. Lista das aves migratórias registradas consideradas Visitantes do Hemisfério Norte (CBRO, 2011).

Visitantes do Norte
Falconiformes Bonaparte, 1831
Falconidae Leach, 1820
Falco peregrinus Tunstall, 1771
Charadriiformes Huxley, 1867
Charadrii Huxley, 1867
Charadriidae Leach, 1820
Pluvialis dominica (Statius Muller, 1776)
Pluvialis squatarola (Linnaeus, 1758)
Charadrius semipalmatus Bonaparte, 1825
Scolopaci Steijneger, 1885
Scolopacidae Rafinesque, 1815
Numenius phaeopus (Linnaeus, 1758)
Actitis macularius (Linnaeus, 1766)
Tringa solitaria Wilson, 1813
Tringa melanoleuca (Gmelin, 1789)
Tringa semipalmata (Gmelin, 1789)
Tringa flavipes (Gmelin, 1789)
Arenaria interpres (Linnaeus, 1758)
Calidris alba (Pallas, 1764)
Calidris pusilla (Linnaeus, 1766)
Calidris minutilla (Vieillot, 1819)
Lari Sharpe, 1891
Sternidae Vigors, 1825
Sterna hirundo Linnaeus, 1758
Passeriformes Linnaeus, 1758
Passeri Linnaeus, 1758
Passerida Linnaeus, 1758
Hirundinidae Rafinesque, 1815
Progne elegans Baird, 1865
Hirundo rustica Linnaeus, 1758
Total: 17 espécies

Carvalho e Rodrigues (2011) observaram na Ilha do Carangueijo/MA espécies de aves migratórias *Calidris pusilla, Calidris alba, Pluvialis squatarola, Charadrius semipalmatus, Tringa semipalmata, Numenius phaeopus* e *Arenaria interpres,* entre outras, sendo a primeira a mais abundante. Todas essas espécies mencionadas também foram encontradas em nossos trabalhos de campo (Tabela 8.2).

Cabral *et al* (2006) observaram *Calidris pusilla, Calidris alba, Pluvialis squatarola, Charadrius semipalmatus, Numenius phaeopus* e *Arenaria interpres, Actitis macularius, Tringa melanoleuca, Sterna hirundo,* entre outras. Todas as espécies citadas também foram registradas nas amostragens que compõem esse estudo.

Das espécies de aves registradas, a grande maioria (42) são consideradas por este estudo como espécies insetívoras, seguidos por onívoros (25), seguidas daquelas que se alimentam de ártrópodes aquáticos (20), carnívoras (11), granívoras (11), piscívoras (9), daquelas que se alimentam de uma dieta mista de insetos e pequenos vertebrados (8), frugívoras (5), detritívoras (3), nectarívoras (3) e malacófagas (2) (Fig. 8.5). Todas as espécies, suas guildas tróficas e status são apresentadas individualmente na Tabela 8.3.

A composição trófica da avifauna pode ser explicada levando-se em consideração a região Neotropical, onde os insetívoros são a maioria absoluta das aves, em qualquer ambiente (SICK, 1997). A abundância de insetos e pequenos artrópodes nas matas é um recurso alimentar aproveitado por diversos grupos taxonômicos, em destaque podemos observar membros das famílias Thamnophilidae e Tyraniidae, que se alimentam quase que exclusivamente de insetos. Como eles compõem a maioria das espécies de aves Passeriformes, isso acaba refletindo na abundância dessa guilda trófica no presente estudo.

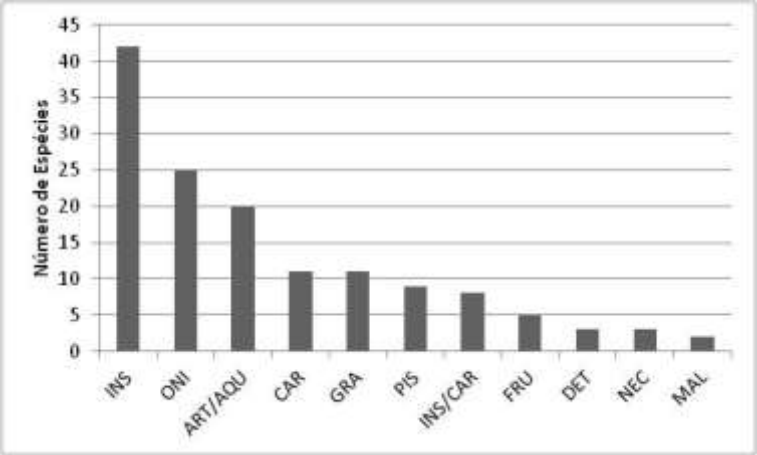


Fig. 8.5. Guilda Trófica da avifauna registrada. **Legenda: INS:** Insetívoros; **ONI:** Onívoros; **ART/AQU:** Artrópodes aquáticos; **CAR:** Carnívoros; **PIS:** Piscívoros; **GRA:** Granívoros; **INS/CAR:** Insetívoros/carnívoros; **FRU:** Frugívoros; **DET:** Detritívoros; **NEC:** Nectarívoros; **MAL:** Malacófagos.

Rodrigues *et al.* (2007) em seu estudo na APA de Guadalupe/PE, comentam que a guilda alimentar mais representativa é composta pelas aves insetívoras (38%), e que dentre as aves da Ordem Passeriformes, a família Tyrannidae (31 espécies) é a mais representativa, o que corrobora os dados coletados pelo presente estudo no litoral piauiense. Essa correlação entre as famílias das aves e as guildas alimentares mais abundantes pode também ser extrapolada para o número de frugívoros registrados tanto para o trabalho de Rodrigues *et al* (2007) quanto para o presente estudo. Na APA de Guadalupe, a terceira guilda alimentar mais comum é a dos frugívoros (12%), representados principalmente por membros da família Thraupidae, e o estudo das relações tróficas, através da compreensão dos padrões de exploração de alimentos, oferece parâmetros importantes para avaliação de uma comunidade de aves (Rodrigues *et al,* 2007).

A presença de aves que se alimentam de invertebrados aquáticos pode estar relacionada a abundância desse recurso alimentar na região litorânea. Com seus delgados e flexíveis bicos, membros das famílias Scolopacidae e Charadriidae procuram pequenas presas enterradas na lama dos mangues, croas, praias e lagoas, em grandes bandos (*Actitis macularia*) ou de forma solitária (*Tringa solitaria*).

Corroborando o que foi observado por Mota *et al.* (2011) os fatores abióticos analisados mostraram uma relação significativa com a riqueza de espécies, especialmente a presença de espécimes vegetais frutificando ou florescendo na restinga, influenciando positivamente a riqueza de aves frugívoras e nectarívoras, como os membros da família Trochilidae, como *Amazila versicolor* e *Amazila leucogaster*, capturadas nas redes de neblina durante as amostragens na restinga piauiense.

Dentre as espécies capturadas em rede de neblina, a mais abundante foi *Tolmomyias flaviventris* (bico-chato-amarelo), com 10 espécimes. Devido principalmente à falta de dimorfismo sexual aparente, os espécimes capturados não puderam ser sexados. Em apenas 17 indivíduos foi possível determinar o sexo.

A maioria das espécies capturadas pertence a ambientes florestais, mas podem ocupar também áreas abertas, como a restinga (com elementos de cerrado e caatinga), além da mata estacional semidecidual (Fig. 8.6).

Segundo Santos Filho (2009), o Estado do Piauí apresenta áreas de restinga. As paisagens de restinga vão de dunas a campos herbáceos, abertos ou fechados, inundáveis a não inundáveis e matas com porte médio a elevado,

sendo muito pequena a quantidade de estudos realizados na restinga, quando comparados aos realizados em ambientes como o Cerrado e a Caatinga. As restingas são ecossistemas associados à Mata Atlântica com origem no período Quaternário (Cerqueira, 2000). São ambientes recentes, nos quais as regressões e transgressões marinhas tiveram um papel fundamental na sua formação, que ocorreu nas planícies costeiras formadas pelos cordões arenosos e morros de dunas (Cerqueira, 2000; Ab'Saber, 2003). Rizini (1963) define o "complexo da restinga" como um ambiente de difícil florística e fisionômica, devido a grande heterogeneidade presente em pequenas escalas espaciais, reconhecendo formações de vegetação florestal e vegetação esparsa de arbustos e herbáceas.

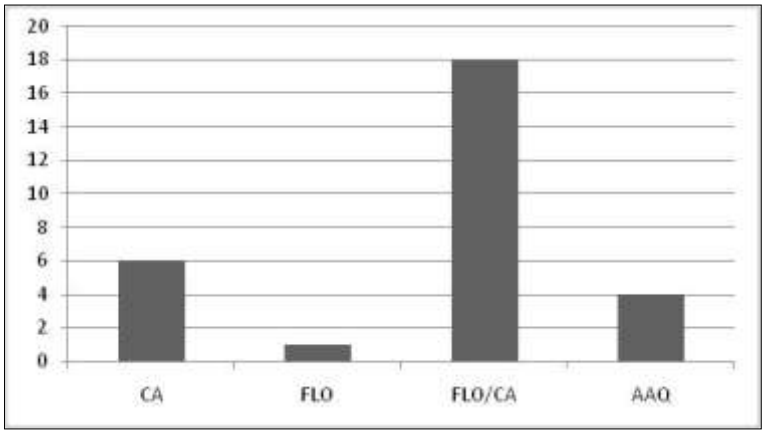


Fig. 8.6. Hábitat da avifauna capturada em rede de neblina. **Legenda:** Campo (CA), Florestal (FLO), Florestal e campo (FLO/CA) e Ambiente aquático (AAQ).

A seguir são apresentadas as espécies vegetais encontradas com grande freqüência na restinga de Parnaíba, *Caesalpinia pyramidalis*, *Mimosa*

hirsutissima, *Mimosa invisa*, *Mimosa ophthalmocentra*, *Mimosa tenuiflora*, *Piptadenia moniliformis* e *Piptadenia stipulacea* (Santos Filho, 2009).

Um dos fatores principais para o sucesso na captura das espécies florestais ou de restinga é inerente ao próprio método. Enquanto que nos ambientes de praia e mangue a rede pode ser vista pelas aves, em ambiente de restinga, mata ou até mesmo ecótono cerrado/caatinga as redes são menos visíveis as aves, pois ficam sombreadas durante as primeiras e últimas horas do dia, o que facilita a captura das aves. Outro fator que influencia o sucesso na captura é o tamanho das aves. Muitas espécies de grande massa corporal (membros das famílias Charadriidae, Scolopacidae e Laridae, comumente encontradas no litoral piauiense) se chocam contra as redes, e muitas acabam se livrando da armadilha, ao passo que os Passeriformes menores são facilmente capturados.

Reis e Gonzaga (2000) comentam que os estudos desenvolvidos nas restingas revelam uma avifauna constituída de espécies de Mata Atlântica além de outras que habitam ambientes abertos e semi-abertos. Rocha *et al.* (2005) destacam o pouco conhecimento gerado sobre as restingas do Brasil, principalmente estudos que abordem a fauna e suas interações ecológicas, que apesar de abrigar poucos representententantes endêmicos, pode apresentar taxóns ameaçados. Sick (1997) comenta que *Mimus gilvus* está entre as representantes típicas das restingas do Brasil, mas que tem apresentado redução de suas populações em muitas localidades, sendo encontrada no presente estudo, no litoral do Piauí, e na reserva Imbassaí, no norte da Bahia, como comentam Mota *et al.* (2011), que também encontraram seu congênere,

Mimus saturninus, podendo por vezes substituir o primeiro nas restinga daquela região. No presente estudo, as duas espécies de *Mimus* foram registradas, mas o número de registro é muito maior para *M. gilvus*, ao passo que somente em um dos pontos amostrais foi observado *M. saturninus*.

Cabral *et al.* (2006) em seu estudo na APA de Piaçabuçu/AL, comentam que foram observadas as espécies *Columbina minuta*, *M. gilvus* e *Amazila fimbriata*, aves trípícas de ambientes abertos, em ambiente de restinga. As mesmas espécies também foram registradas em nossos esforços amostrais no litoral piauiense. Esses autores também comentam que em ambiente de mangue registraram as espécies *Butorides striatus*, *Ceryle torquata* e *Chloroceryle americana*. As mesmas espécies também foram registradas nos mangues do Delta do Parnaíba, nas amostragens que compõem esse estudo.

Corroborando o observado por Mota *et al.* (2011), dos locais amostrados pelo presente estudo, o ambiente que apresentou o maior número de espécies, e portanto, a maior diversidade de aves foi a zona úmida, composta por locais alagáveis e com presença de corpos d'água, assim como foi observado por Gonzaga *et al.* (2000), Pedroso-Jr (2003), Mallet-Rodrigues *et al.* (2008), seguido pelo ambiente de restinga, que embora não apresente marcante endemismo, consegue manter uma avifauna rica e diversificada. O ambiente que apresentou a menor diversidade de aves foi o mangue.

8.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados apresentados não refletem toda a diversidade da avifauna local, que pode estar subestimada, considerando o pouco tempo de amostragem.

A família que apresentou o maior número de espécies foi Scolopacidae, uma família de aves migratórias neárticas, indicando assim a relevância do Delta do Parnaíba como importante rota migratória, devendo ser inserida no contexto preservacionista nacional.

Calidris minutilla e *Calidris pusilla* foram observadas no litoral do Piauí com plumagem de descanso reprodutivo, diferentemente de muitos dos estudos no nordeste e norte acima citados.

A grande maioria das espécies registradas são insetívoras generalistas, tendo como principais representantes os membros da família Tyrannidae.

A presença de aves que se alimentam de invertebrados aquáticos pode estar relacionada a abundância desse recurso alimentar no ambiente deltáico.

Corroborando outros estudos, os fatores abióticos analisados mostraram uma relação significativa com a riqueza de espécies, especialmente a presença de espécies vegetais frutificando ou florescendo na restinga, influenciando positivamente a riqueza de aves frugívoras e nectarívoras, como os membros da família Trochilidae, como *Amazila versicolor* e *Amazila leucogaster*, capturadas nas redes de neblina durante as amostragens na restinga.

A maioria das espécies capturadas pertence a ambientes florestais, mas podem ocupar também áreas abertas, como a restinga (com elementos de cerrado e caatinga) e mata estacional semidecidual, sendo que um dos fatores

principais para o sucesso na captura dessas espécies é inerente ao próprio método, ou seja, quanto mais luz presente no ambiente, menor é o sucesso do método de captura (redes de neblina).

Corroborando o observado por outros estudos acima citados, dos locais amostrados pelo presente estudo, o ambiente que apresentou o maior número de espécies, e portanto, a maior diversidade de aves foi a zona úmida, composta por locais alagáveis e com presença de corpos d'água, seguido pelo ambiente de restinga. O ambiente que apresentou a menor diversidade de aves foi o mangue.

Por isso, dando-se continuidade ao anilhamento e levantamento nas áreas de estudo, certamente o número de espécies de aves pode aumentar consideravelmente em função, principalmente, daqueles elementos que apresentam baixa densidade populacional, cujo registro é dificultado em curtos períodos de amostragens.

Tabela 8.3. Lista de espécies registradas e anilhadas durante o período amostral. **Legenda**: Guilda: Categorias Tróficas da avifauna registrada. Legenda: INS: Insetívoros; ONI: Onívoros; ART/AQU: Artrópodes aquáticos; CAR: Carnívoros; PIS: Piscívoros; GRA: Granívoros; INS/CAR: Insetívoros/carnívoros; FRU: Frugívoros; DET: Detritívoros; NEC: Nectarívoros; MAL: Malacófagos. Status: V: visitantes do norte; R: Residente RE: Residente e endêmico.

Nome do Táxon	Nome em Português	English Name	Status	GUILDA
Tinamiformes Huxley, 1872				
Tinamidae Gray, 1840				
Crypturellus parvirostris (Wagler, 1827)	inhambu-chororó	Small-billed Tinamou	R	ONI
Nothura maculosa (Temminck, 1815)	codorna-amarela	Spotted Nothura	R	ONI
Anseriformes Linnaeus, 1758				
Anatidae Leach, 1820				
Dendrocygninae Reichenbach, 1850				
Dendrocygna viduata (Linnaeus, 1766)	irerê	White-faced Whistling-Duck	R	ONI
Galliformes Linnaeus, 1758				
Cracidae Rafinesque, 1815				
Penelope jacucaca Spix, 1825	jacucaca	White-browed Guan	R, E	ONI
Podicipediformes Fürbringer, 1888				
Podicipedidae Bonaparte, 1831				
Podilymbus podiceps (Linnaeus, 1758)	mergulhão-caçador	Pied-billed Grebe	R	ONI
Suliformes Sharpe, 1891				
Phalacrocoracidae Reichenbach, 1849				
Phalacrocorax brasilianus (Gmelin, 1789)	biguá	Neotropic Cormorant	R	PIS
Pelecaniformes Sharpe, 1891				
Ardeidae Leach, 1820				
Tigrisoma lineatum (Boddaert, 1783)	socó-boi	Rufescent Tiger-Heron	R	CAR
Botaurus pinnatus (Wagler, 1829)	socó-boi-baio	Pinnated Bittern	R	ONI
Nycticorax nycticorax (Linnaeus, 1758)	savacu	Black-crowned Night-Heron	R	ONI
Butorides striata (Linnaeus, 1758)	socozinho	Striated Heron	R	CAR
Bubulcus ibis (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	Cattle Egret	R	INS
Ardea alba Linnaeus, 1758	garça-branca-grande	Great Egret	R	CAR
Egretta thula (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	Snowy Egret	R	CAR
Egretta caerulea (Linnaeus, 1758)	garça-azul	Little Blue Heron	R	INS/CAR
Egretta tricolor (Statius Muller, 1776)	garça-tricolor	Tricolored Heron	R	INS/CAR
Threskiornithidae Poche, 1904				
Eudocimus ruber (Linnaeus, 1758)	guará	Scarlet Ibis	R	ART/AQU
Theristicus caudatus (Boddaert, 1783)	curicaca	Buff-necked Ibis	R	INS/CAR

Platalea ajaja Linnaeus, 1758	colhereiro	Roseate Spoonbill	R	ART/AQU
Cathartiformes Seebohm, 1890				
Cathartidae Lafresnaye, 1839				
Cathartes aura (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	Turkey Vulture	R	DET
Cathartes burrovianus Cassin, 1845	urubu-de-cabeça-amarela	Lesser Yellow-headed Vulture	R	DET
Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	urubu-de-cabeça-preta	Black Vulture	R	DET
Accipitriformes Bonaparte, 1831				
Accipitridae Vigors, 1824				
Elanus leucurus (Vieillot, 1818)	gavião-peneira	White-tailed Kite	R	CAR
Rostrhamus sociabilis (Vieillot, 1817)	gavião-caramujeiro	Snail Kite	R	MAL
Heterospizias meridionalis (Latham, 1790)	gavião-caboclo	Savanna Hawk	R	CAR
Urubitinga urubitinga (Gmelin, 1788)	gavião-preto	Great Black-Hawk	R	ONI
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	Roadside Hawk	R	INS/CAR
Falconiformes Bonaparte, 1831				
Falconidae Leach, 1820				
Caracara plancus (Miller, 1777)	caracará	Southern Caracara	R	ONI
Milvago chimachima (Vieillot, 1816)	carrapateiro	Yellow-headed Caracara	R	ONI
Falco sparverius Linnaeus, 1758	quiriquiri	American Kestrel	R	INS/CAR
Falco rufigularis Daudin, 1800	cauré	Bat Falcon	R	CAR
Falco deiroleucus Temminck, 1825	falcão-de-peito-laranja	Orange-breasted Falcon	R	CAR
Falco femoralis Temminck, 1822	falcão-de-coleira	Aplomado Falcon	R	INS/CAR
Falco peregrinus Tunstall, 1771	falcão-peregrino	Peregrine Falcon	VN	CAR
Gruiformes Bonaparte, 1854				
Aramidae Bonaparte, 1852				
Aramus guarauna (Linnaeus, 1766)	carão	Limpkin	R	MAL
Rallidae Rafinesque, 1815				
Aramides cajanea (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	Gray-necked Wood-Rail	R	ONI
Charadriiformes Huxley, 1867				
Charadrii Huxley, 1867				
Charadriidae Leach, 1820				
Vanellus chilensis (Molina, 1782)	quero-quero	Southern Lapwing	R	INS
Pluvialis dominica (Statius Muller, 1776)	batuiruçu	American Golden-Plover	VN	ART/AQU
Pluvialis squatarola (Linnaeus, 1758)	batuiruçu-de-axila-preta	Black-bellied Plover	VN	ART/AQU
Charadrius semipalmatus Bonaparte, 1825	batuíra-de-bando	Semipalmated Plover	VN	ART/AQU
Charadrius collaris Vieillot, 1818	batuíra-de-coleira	Collared Plover	R	ART/AQU
Recurvirostridae Bonaparte, 1831				
Himantopus melanurus Vieillot, 1817	pernilongo-de-costas-brancas	White-backed Stilt	R	ART/AQU

Himantopus mexicanus (Statius Muller, 1776)	pernilongo-de-costas-negras	Black-necked Stilt	R	ART/AQU
Scolopaci Steijneger, 1885				
Scolopacidae Rafinesque, 1815				
Gallinago paraguaiae (Vieillot, 1816)	narceja	South American Snipe	R	ART/AQU
Numenius phaeopus (Linnaeus, 1758)	maçarico-galego	Whimbrel	VN	ART/AQUI
Actitis macularius (Linnaeus, 1766)	maçarico-pintado	Spotted Sandpiper	VN	ART/AQU
Tringa solitaria Wilson, 1813	maçarico-solitário	Solitary Sandpiper	VN	ART/AQU
Tringa melanoleuca (Gmelin, 1789)	maçarico-grande-de-perna-amarela	Greater Yellowlegs	VN	ART/AQU
Tringa semipalmata (Gmelin, 1789)	maçarico-de-asa-branca	Willet	VN	ART/AQU
Tringa flavipes (Gmelin, 1789)	maçarico-de-perna-amarela	Lesser Yellowlegs	VN	ART/AQU
Arenaria interpres (Linnaeus, 1758)	vira-pedras	Ruddy Turnstone	VN	ART/AQU
Calidris alba (Pallas, 1764)	maçarico-branco	Sanderling	VN	ART/AQU
Calidris pusilla (Linnaeus, 1766)	maçarico-rasteirinho	Semipalmated Sandpiper	VN	ART/AQU
Calidris minutilla (Vieillot, 1819)	maçariquinho	Least Sandpiper	VN	ART/AQU
Jacanidae Chenu & Des Murs, 1854				
Jacana jacana (Linnaeus, 1766)	jaçanã	Wattled Jacana	R	ONI
Lari Sharpe, 1891				
Sternidae Vigors, 1825				
Sternula antillarum Lesson, 1847	trinta-réis-miúdo	Least Tern	R	PIS
Sternula superciliaris (Vieillot, 1819)	trinta-réis-anão	Yellow-billed Tern	R	PIS
Phaetusa simplex (Gmelin, 1789)	trinta-réis-grande	Large-billed Tern	R	PIS
Sterna hirundo Linnaeus, 1758	trinta-réis-boreal	Common Tern	VN	PIS
Rynchopidae Bonaparte, 1838				
Rynchops niger Linnaeus, 1758	talha-mar	Black Skimmer	R	PIS
Columbiformes Latham, 1790				
Columbidae Leach, 1820				
Columbina passerina (Linnaeus, 1758)	rolinha-cinzenta	Common Ground-Dove	R	GRA
Columbina talpacoti (Temminck, 1811)	rolinha-roxa	Ruddy Ground-Dove	R	GRA
Columbina squammata (Lesson, 1831)	fogo-apagou	Scaled Dove	R	GRA
Columbina picui (Temminck, 1813)	rolinha-picui	Picui Ground-Dove	R	GRA
Columba livia Gmelin, 1789	pombo-doméstico	Rock Pigeon	R	GRA
Zenaida auriculata (Des Murs, 1847)	pomba-de-bando	Eared Dove	R	GRA
Psittaciformes Wagler, 1830				
Psittacidae Rafinesque, 1815				
Aratinga acuticaudata (Vieillot, 1818)	aratinga-de-testa-azul	Blue-crowned Parakeet	R	FRU
Aratinga cactorum (Kuhl, 1820)	periquito-da-caatinga	Cactus Parakeet	R, E	FRU

Cuculiformes Wagler, 1830				
Cuculidae Leach, 1820				
Cuculinae Leach, 1820				
Coccyzus euleri Cabanis, 1873	papa-lagarta-de-euler	Pearly-breasted Cuckoo	R	INS
Coccyzus melacoryphus Vieillot, 1817	papa-lagarta-acanelado	Dark-billed Cuckoo	R	INS
Crotophaginae Swainson, 1837				
Crotophaga major Gmelin, 1788	anu-coroca	Greater Ani	R	INS
Crotophaga ani Linnaeus, 1758	anu-preto	Smooth-billed Ani	R	INS
Guira guira (Gmelin, 1788)	anu-branco	Guira Cuckoo	R	INS
Strigiformes Wagler, 1830				
Strigidae Leach, 1820				
Megascops choliba (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	Tropical Screech-Owl	R	CAR
Athene cunicularia (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	Burrowing Owl	R	CAR
Caprimulgiformes Ridgway, 1881				
Caprimulgidae Vigors, 1825				
Chordeiles nacunda (Vieillot, 1817)	corucão	Nacunda Nighthawk	R	INS
Apodiformes Peters, 1940				
Trochilidae Vigors, 1825				
Trochilinae Vigors, 1825				
Amazilia leucogaster (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-barriga-branca	Plain-bellied Emerald	R	NEC
Amazilia versicolor (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-banda-branca	Versicolored Emerald	R	NEC
Trogoniformes A. O. U., 1886				
Trogonidae Lesson, 1828				
Trogon curucui Linnaeus, 1766	surucuá-de-barriga-vermelha	Blue-crowned Trogon	R	FRU
Coraciiformes Forbes, 1844				
Alcedinidae Rafinesque, 1815				
Megaceryle torquata (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	Ringed Kingfisher	R	PIS
Chloroceryle amazona (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	Amazon Kingfisher	R	PIS
Chloroceryle americana (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	Green Kingfisher	R	PIS
Chloroceryle inda (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-da-mata	Green-and-rufous Kingfisher	R	
Galbuliformes Fürbringer, 1888				
Bucconidae Horsfield, 1821				
Nystalus maculatus (Gmelin, 1788)	rapazinho-dos-velhos	Spot-backed Puffbird	R	INS
Piciformes Meyer & Wolf, 1810				
Picidae Leach, 1820				
Melanerpes candidus (Otto, 1796)	pica-pau-branco	White Woodpecker	R	INS
Colaptes melanochloros (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	Green-barred Woodpecker	R	INS

Campephilus melanoleucos (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-topete-vermelho	Crimson-crested Woodpecker	R	INS
Passeriformes Linnaeus, 1758				
Tyranni Wetmore & Miller, 1926				
Thamnophilida Patterson, 1987				
Thamnophilidae Swainson, 1824				
Thamnophilinae Swainson, 1824				
Formicivora grisea (Boddaert, 1783)	papa-formiga-pardo	White-fringed Antwren	R	INS
Formicivora melanogaster Pelzeln, 1868	formigueiro-de-barriga-preta	Black-bellied Antwren	R	INS
Thamnophilus doliatus (Linnaeus, 1764)	choca-barrada	Barred Antshrike	R	INS
Taraba major (Vieillot, 1816)	choró-boi	Great Antshrike	R	INS
Furnariida Sibley, Ahlquist & Monroe, 1988				
Furnarioidea Gray, 1840				
Dendrocolaptidae Gray, 1840				
Dendrocolaptinae Gray, 1840				
Dendroplex picus (Gmelin, 1788)	arapaçu-de-bico-branco	Straight-billed Woodcreeper	R	INS
Furnariidae Gray, 1840				
Furnariinae Gray, 1840				
Furnarius leucopus Swainson, 1838	casaca-de-couro-amarelo	Pale-legged Hornero	R	INS
Synallaxinae De Selys-Longchamps, 1839 (1936)				
Pseudoseisura cristata (Spix, 1824)	casaca-de-couro	Caatinga Cacholote	R, E	INS
Synallaxis frontalis Pelzeln, 1859	petrim	Sooty-fronted Spinetail	R	INS
Tyrannida Wetmore & Miller, 1926				
Tyrannoidea Vigors, 1825				
Rhynchocyclidae Berlepsch, 1907				
Rhynchocyclinae Berlepsch, 1907				
Tolmomyias flaviventris (Wied, 1831)	bico-chato-amarelo	Yellow-breasted Flycatcher	R	INS
Todirostrinae Tello, Moyle, Marchese & Cracraft, 2009				
Todirostrum cinereum (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	Common Tody-Flycatcher	R	ONI
Hemitriccus margaritaceiventer (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	sebinho-de-olho-de-ouro	Pearly-vented Tody-tyrant	R	INS
Hemitriccus mirandae (Snethlage, 1925)	maria-do-nordeste	Buff-breasted Tody-Tyrant	R, E	INS
Tyrannidae Vigors, 1825				
Elaeniinae Cabanis & Heine, 1856				
Euscarthmus meloryphus Wied, 1831	barulhento	Tawny-crowned Pygmy-Tyrant	R	INS
Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	risadinha	Southern Beardless-Tyrannulet	R	INS

Elaenia flavogaster (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	Yellow-bellied Elaenia	R	INS
Phyllomyias fasciatus (Thunberg, 1822)	piolhinho	Planalto Tyrannulet	R	INS
Tyranninae Vigors, 1825				
Myiarchus ferox (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	Short-crested Flycatcher	R	INS
Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	Great Kiskadee	R	ONI
Machetornis rixosa (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro	Cattle Tyrant	R	INS
Tyrannus albogularis Burmeister, 1856	suiriri-de-garganta-branca	White-throated Kingbird	R	INS
Tyrannus melancholicus Vieillot, 1819	suiriri	Tropical Kingbird	R	INS
Tyrannus savana Vieillot, 1808	tesourinha	Fork-tailed Flycatcher	R	INS
Fluvicolinae Swainson, 1832				
Fluvicola nengeta (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada	Masked Water-Tyrant	R	INS
Arundinicola leucocephala (Linnaeus, 1764)	freirinha	White-headed Marsh Tyrant	R	INS
Passeri Linnaeus, 1758				
Corvida Wagler 1830				
Vireonidae Swainson, 1837				
Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	pitiguari	Rufous-browed Peppershrike	R	ONI
Hylophilus amaurocephalus (Nordmann, 1835)	vite-vite-de-olho-cinza	Gray-eyed Greenlet	R, E	INS
Hylophilus pectoralis Sclater, 1866	vite-vite-de-cabeça-cinza	Ashy-headed Greenlet	R	INS
Passerida Linnaeus, 1758				
Hirundinidae Rafinesque, 1815				
Progne tapera (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo	Brown-chested Martin	R	INS
Progne elegans Baird, 1865	andorinha-do-sul	Southern Martin	VN	INS
Tachycineta albiventer (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio	White-winged Swallow	R	INS
Hirundo rustica Linnaeus, 1758	andorinha-de-bando	Barn Swallow	VN	INS
Troglodytidae Swainson, 1831				
Troglodytes musculus Naumann, 1823	corruíra	Southern House Wren	R	INS
Polioptilidae Baird, 1858				
Polioptila plumbea (Gmelin, 1788)	balança-rabo-de-chapéu-preto	Tropical Gnatcatcher	R	INS
Turdidae Rafinesque, 1815				
Turdus rufiventris Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	Rufous-bellied Thrush	R	ONI
Turdus amaurochalinus Cabanis, 1850	sabiá-poca	Creamy-bellied Thrush	R	ONI
Mimus gilvus (Vieillot, 1807)	sabiá-da-praia	Tropical Mockingbird	R	ONI
Motacillidae Horsfield, 1821				
Anthus lutescens Pucheran, 1855	caminheiro-zumbidor	Yellowish Pipit	R	INS/GRA
Coerebidae d'Orbigny & Lafresnaye, 1838				
Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	cambacica	Bananaquit	R	NEC

Thraupidae Cabanis, 1847				
Tachyphonus rufus (Boddaert, 1783)	pipira-preta	White-lined Tanager	R	FRU
Lanio pileatus (Wied, 1821)	tico-tico-rei-cinza	Pileated Finch	R	GRA
Paroaria dominicana (Linnaeus, 1758)	cardeal-do-nordeste	Red-cowled Cardinal	R, E	GRA
Emberizidae Vigors, 1825				
Ammodramus humeralis (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	Grassland Sparrow	R	GRA
Sporophila albogularis (Spix, 1825)	golinho	White-throated Seedeater	R, E	GRA
Volatinia jacarina (Linnaeus, 1766)	tiziu	Blue-black Grassquit	R	GRA
Parulidae Wetmore, Friedmann, Lincoln, Miller, Peters, van Rossem, Van Tyne & Zimmer 1947				
Basileuterus culicivorus (Deppe, 1830)	pula-pula	Golden-crowned Warbler	R	
Icteridae Vigors, 1825				
Procacicus solitarius (Vieillot, 1816)	iraúna-de-bico-branco	Solitary Black Cacique	R	ONI
Icterus jamacaii (Gmelin, 1788)	corrupião	Campo Troupial	R, E	ONI
Chrysomus ruficapillus (Vieillot, 1819)	garibaldi	Chestnut-capped Blackbird	R	ONI
Molothrus bonariensis (Gmelin, 1789)	vira-bosta	Shiny Cowbird	R	ONI
Sturnella superciliaris (Bonaparte, 1850)	polícia-inglesa-do-sul	White-browed Blackbird	R	ONI
Agelaioides badius (Vieillot, 1819)	asa-de-telha	Bay-winged Cowbird	R	ONI
Fringillidae Leach, 1820				
Euphonia chlorotica (Linnaeus, 1766)	fim-fim	Purple-throated Euphonia	R	FRU
Passeridae Rafinesque, 1815				
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	pardal	House Sparrow	R	ONI
Total: 139 espécies				

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A.N. 2003. **Os domínios de natureza no Brasil: Potencialidades paisagísticas**. Ateliê Editorial, São Paulo, SP.

ANDRADE, M. A. 1997. **Aves silvestres de Minas Gerais**. Editora Littera Maciel Ltda. Belo Horizonte-MG.

ANTAS, P.T.Z. 1984. **Migration of Neartic shorebirds (Charadriidae and Scolopacidae) in Brazil – ayways and their diferent seazonal use.** Wader Study Group Bulletin 39: 52-56.

ARAÚJO, H. F. P. de, RODRIGUES, R. C. e NISHIDA, A. K. 2006. **Composição da avifauna em complexos estuarinos no estado da Paraíba, Brasil.** Revista Brasileira de Ornitologia, p. 249-259.

AZEVEDO-JÚNIOR, S.M. 1993. **Biologia e anilhamento das aves do Canal de Santa Cruz, Pernambuco.** Tese de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE.

BAPTISTA, J.G. (1981) **Geografia Física do Piauí**. Teresina: COMEPI.

BIBBY, C.J., BURGESS, N.D., HILL, D.A. 1992. *Birds census techniques*. London: Academic Press, 257p.

BRASIL (1973). **Departamento Nacional de Produção Mineral**. Projeto RADAM. Folha SA. 23 São Luis e parte da folha SA. 24 Fortaleza; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1973.

CABRAL, S. A. S.; AZEVEDO-JUNIOR, S. M. DE; LARRAZABAL, M. E. DE. 2006. **Abundância sazonal de aves migratórias na Área de Proteção Ambiental de Piaçabuçu, Alagoas, Brasil.** Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, p. 865-869.

CAMPOS, C.E.C.; NAIFF, R. H.; ARAÚJO, A.S. 2008**. Censo de aves migratórias (Charadriidae e Scolopacidae) da Porção Norte da Bacia Amazônica, Macapá, Amapá, Brasil.** Ornithologia 3 (1): 38-46.

CARVALHO, D. L.; RODRIGUES, A.A.F. 2011. **Spatial and temporal distribution of migrant shorebirds (Charadriiformes) on Caranguejos Island in the Gulf of Maranhão, Brazil.** Revista Brasileira de Ornitologia, 19(4), 486-492.

CERQUEIRA, R. 2000. **Biogeografia das restingas.** Em: ESTEVES, F. A. E LACERDA, L. D. **Ecologia de restingas e lagoas costeiras**. NUPEM/ UFRJ, Macaé, RJ.

CRBO 2011. C**omitê brasileiro de registros ornitológicos**. Acesso em dez de 2011 http://www.cbro.org.br/CBRO/listabr.htm

DÁRIO, F. R. 1999. **Influência de corredor florestal entre fragmentos da Mata Atlântica utilizando-se a avifauna como indicador ecológico. Piracicaba**, ESALQ (Dissertação – Mestrado em Ciências Florestais).

DE BEER, S.J., LOCKWOOD, G.M., RAIJMAKERS, J.H.F.A., RAIJMAKERS, J.M.H., SCOTT, W.A., OSCHADLEUS, H.D. & UNDERHILL, L.G. (eds) 2001**. SAFRING Bird Ringing Manual**. ADU Guide 5. Avian Demography Unit, Cape Town.

DE LA PENA, M. R., RUMBOLL, M., CARRIZO, G. AND CHIAPPE, A.A. 1998. **Birds of Southern South America and Antarctica**. New Jersey, Princeton University Press. 304 p.

FRISH, J. H. & FRISCH, C.D. 2005. **Aves brasileiras e plantas que as atraem**. São Paulo, Dalgas Ecoltec. 480p.

GONZAGA, L. P.; CASTIGLIONI, G. D. A. E REIS, H. B. R. 2000. **Avifauna das restingas do Sudeste: estado do conhecimento e potencial para futuros estudos.** Em: Esteves, F. A. e Lacerda, L. D. *Ecologia de restingas e lagoas costeiras.* NUPEM/UFRJ, Macaé, RJ.

HARRINGTON, B.A., P.T.Z. ANTAS& F. SILVA. 1986. **Northward shorebird migration on the Atlantic coast of southern Brazil.** Vida Silvestre Neotropical 1: 45-54.

HAYES, F.E. 1995 **Definitions for migrant birds: what is a neotropical migrant?** *Auk* 112: 521-523. HARRINGTON, B.; P.T.Z. ANTAS & F. SILVA. 1986. Observations of Common Terns in South Brazil. **Journal of Field Ornithology**, Lawrence (**57)**: 222-224.

HAYMAN, P.; MARCHANT, J. & PRATER, T. 1986. **Shorebird. An identifi cation guide to the waders of the world.** London: Groom Helm.

JAKSIC, F. M. 1981 **Abuse and misuse of the term "guild" in the ecological studies**. Oikos, v. 37, p. 397-400.

LEBRETON, P. & CHOISY, J. P. 1991. **Incidences avifaunistiques des amenagements forestieres: substitutions Quercus/Pinus en milieu submediterraneen.** Bulletin d'Ecologie, n.22, p.213-220.

MALLET-RODRIGUES, F.; ALVES, V. S.; NORONHA, M. L. M.; SERPA, G.A.; SOARES, A. B. A.; COUTO, G. S.; MACIEL, E.; MADEIRA, S. E DRAGHI, J. 2008. **Aves da baixada de Jacarepaguá, município do Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro.** Rev. Bras. de Ornit., 16(3):221-231.

MOTA, J.V.L.; CARVALHO, A.A.F.; TINOCO, M.S. 2011. **Distribuição e uso de habitat da avifauna na restinga da Reserva Imbassaí, Litoral Norte da Bahia.** Revista Brasileira de Ornitologia, 19(3), 364-375.

MOTTA-JÚNIOR, J.C. 1990. **Estrutura trófica e composição das avifaunas de três hábitats terrestres na região central do estado de São Paulo.** Ararajuba, v. 1, n/6, p.65-71.

ODUM, E. P. 1988. **Fundamentos de Ecologia**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara S.A., p. 423.

PEDROSO-JR., N.N. 2003. **Microhabitat occupation by birds in a restinga fragment of Paraná coast, PR, Brazil.** Braz. Arch. of Bio. and Tech., 46(1):83-90.

RAMAIAH, N.; RAMAIAH, N.; CHANDRAMOHAN, D.; NAIR, V.R. 1995. **Autotrophic and heterotrophic characteristics in a polluted tropical estuarine complex estuaries, Goa, India.** Coastal and Shelf Science, Índia, p. 45-55.

REIS, H. B. R. E GONZAGA, L. P. 2000. **Análise da distribuição geográfica das aves das restingas do estado do Rio de Janeiro.** Em: ESTEVES, F. A. E LACERDA, L. D. **Ecologia de restingas e lagoas costeiras.** NUPEM/UFRJ, Macaé, RJ.

RIZINI, C. T. 1963. **Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica (florístico-sociológica) do Brasil.** Ver. Bras. Geogr., 1:3-64.

ROCHA, C. F. D.; SLUYS, M. V.; BERGALLO, H. G. E ALVES, M. A. S. 2005. **Endemic and threatened tetrapods in the restingas of the biodiversity corridors of Serra do Mar and of the Central da Mata Atlântica in eastern Brazil.** Braz. J. Biol., 65(1):159-168.

RODRIGUES, R.C.; ARAÚJO, H.F.P.; LYRA-NEVES, R.M.; TELINO-JUNIOR, W.R.; BOTELHO, M.C.N. 2007. **Caracterização da avifauna na APA de Guadalupe, Pernambuco.** Ornithologia 2 (1): 47-61.

RODRÍGUEZ S.; FAVERO M. P.; BERON, M. P.; MARIANO - JELICICH, R.; MAUCO, L. 2005. **Ecología y conservación de aves marinas que utilizan el litoral bonaerense como área de invernada.** Hornero, p. 111-130.

SANTOS FILHO, F. S. 2009. **Composição florística e estrutural da vegetação de restinga do estado do Piauí.** Recife, Universidade Federal Rural de Pernambuco,(Tese de doutorado em botânica). 104 p.

SICK, H. 1983. **Migrações de aves na América do Sul Continental.** Publicação Técnica no. 2, CEMAVE – Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, Brasília, DF.

SICK, H., 1997. **Ornitologia brasileira.** Rio de Janeiro, Editora Nova Fronteira.

SIGRIST, T. 2009a. **Avifauna brasileira: pranchas e mapas.** São Paulo. Avis Brasilis. 492p.

SIGRIST, T. 2009b. **Avifauna brasileira: descrição das espécies**. São Paulo. Avis Brasilis. 305p.

TOLEDO, M.C.B. 1993. **Avifauna em duas Reservas Fragmentadas de Mata Atlântica, na Serra da Mantiqueira – SP. Piracicaba,** 1993. 112p. Dissertação (Mestrado em Ciencias) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queirós, Universidade de São Paulo.

VELASQUEZ, C. 1992. **Managing artificial saltpans as a waterbird habitat: species responses to water level manipulation.** Colonial Waterbirds. 15(1):43-55.

VIELLIARD, J.M.E. SILVA, W.R. 1990. **Nova metodologia de levantamento quantitativo da avifauna e primeiros resultados no interior do Estado de São Paulo**, Brasil.In: Encontro Nacional dos Anilhadores de Aves, 4, 1990, Recife.Anais...Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 1990. p.171-51.

WIENS, J.A. 1994 **The ecology of bird communities. Foundations and Patterns**. Cambridge, University of Cambridge Press. 539p.

WILLIS, E.O. 1979. **The composition of Avian Communities in Remanescent woodlots in Southern Brazil.** Pap. Avulsos Zool., v.33, p.1 – 25.

ESPÉCIES DE AVES REGISTRADAS

Fig. 8.7. *Penelope jacucaca* (jacucaca).

Fig. 8.8. *Botaurus pinnatus* (socó-boi-baio).

Fig. 8.9. *Nycticorax nycticorax* (savacu).

Fig. 8.10. *Bubulcus ibis* (garça-vaqueira).

Fig. 8.11. *Egretta thula* (garça-branca-pequena).

Fig. 8.12. *Egretha caerulea* (garça-azul).

Fig. 8.13. *Egretta tricolor* (garça-tricolor).

Fig. 8.14. *Eudocimus ruber* (guará).

Fig. 8.15. *Eudocimus ruber* (bando).

Fig. 8.16. *Platalea ajaja* (colhereiro).

Fig. 8.17. *Coragyps atratus* (urubu-de-cabeça-preta).

Fig. 8.18. *Rosthramus sociabilis* (gavião-caramujeiro).

Fig. 8.19. *Urubitinga urubitinga* (gavião-preto).

Fig. 8.20. *Rupornis magnirostris* (gavião-carijó).

Fig. 8.21. *Milvago chimachima* (carrapateiro).

Fig. 8.22. *Falco sparverius* (quiriquiri).

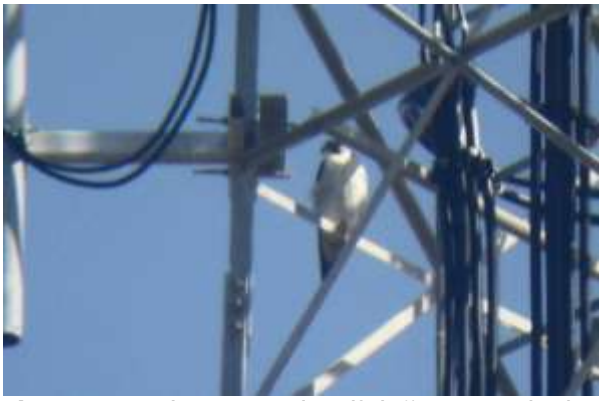


Fig. 8.23. *Falco peregrino* (falcão-peregrino).

Fig. 8.24. *Vanellus chilensis* (quero-quero).

Fig. 8.25. *Charadrius semipalmatus* (Batuíra-de-bando).

Fig. 8.26. *Charadrius collaris* (batuíra-de-coleira).

Fig. 8.27. *Charadrius colares* (anilhamento).

Fig. 8.28. *Himantopus melanurus* (pernilongo-de-costas-brancas).

Fig. 8.29. *Himantopus melanurus* (pernilongo-de-costas-brancas).

Fig. 8.30. *Numenius phaeopus* (Maçarico-galego).

Fig. 8.31. *Actitis macularius* (maçarico-pintado).

Fig. 8.32. *Tringa solitaria* (Maçarico-solitário).

Fig. 8.33. *Tringa melanoleuca* (maçarico-grande-de-perna-amarela).

Fig. 8.34. *Tringa flavips* (maçarico-de-perna-amarela).

Fig. 8.35. *Calidris alba* (maçarico-branco).

Fig. 8.36. *Calidris pusilla* (maçarico-rasteirinho).

Fig. 8.37. *Sternula antillarum* (trinta-réis-miúdo).

Fig. 8.38. *Sterna hirundo* (trinta-réis-boreal).

Fig. 8.39. *Rynchops niger* (talha-mar).

Fig. 8.40. *Columbina passerina* (Rolinha-cinzenta).

Fig. 8.41. *Columbina talpacoti* (rolinha-roxa).

Fig. 8.42. *Columbina talpacoti* (anilhamento).

Fig. 8.43. *Columbina squammata* (fogo-apagou).

Fig. 8.44. *Columbina picui* (rolinha-picui).

Fig. 8.45. *Aratinga acuticaudata* (aratinga-de-testa-azul, casal).

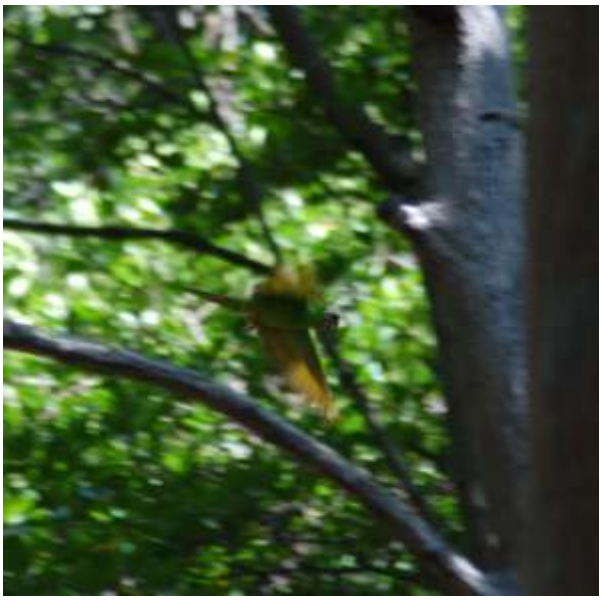


Fig. 8.46. *Aratinga acuticaudata* (aratinga-de-testa-azul).

Fig. 8.47. *Coccyzus euleri* (papa-lagarta-de-euler).

Fig. 8.48. *Crotophaga major* (anu-coroca).

Fig. 8.49. *Crotophaga ani* (anu-preto).

Fig. 8.50. *Megascops choliba* (corujinha-do-mato).

Fig. 8.51. *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira).

Fig. 8.52. *Amazilia leucogaster* (Beija-flor-de-barriga-branca).

Fig. 8.53. *Amazila versicolor* (beija-flor-de-banda-branca).

Fig. 8.54. *Trogon curucui* (surucuá-de-barriga-vermelha).

Fig. 8.55. *Megaceryle torquata* (martim-pescador-grande).

Fig. 8.56. *Chloroceryle inda* (martim-pescador-da-mata).

Fig. 8.57. *Nystalus maculatus* (Rapazinho-dos-velhos).

Fig. 8.58. *Campephilus melanoleucus* (pica-pau-de-topete-vermelho).

Fig. 8.59. *Formicivora grisea* (Papa-formiga-pardo: macho).

Fig. 8.60. *Formicivora grisea* (Papa-formiga-pardo: fêmea).

Fig. 8.61. *Thamnophilus doliatus* (Choca-barrada: macho).

Fig. 8.62. *Thamnophilus doliatus* (Choca-barrada: fêmea).

Fig. 8.63. *Taraba major* (Choró-boi).

Fig. 8.64. *Dendroplex picus* (arapaçu-de-bico-branco).

Fig. 8.65. *Furnarius leucopus* (casaca-de-couro-amarelo).

Fig. 8.66. *Synallaxis frontalis* (Petrim).

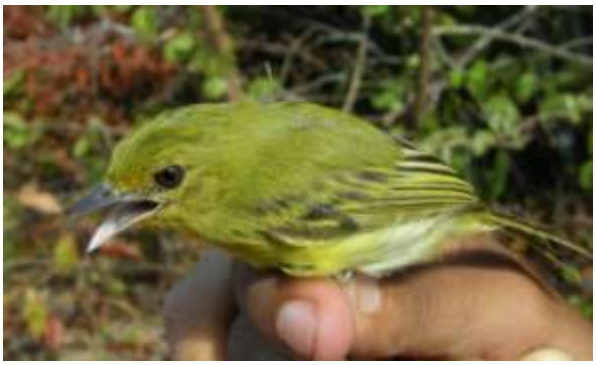


Fig. 8.67. *Tolmomyias flaviventris* (Bico-chato-amarelo).

Fig. 8.68. *Todirostrum cinereum* (ferreirinho-relógio).

Fig. 8.69. *Hemitriccus margaritaceiventer* (Sebinho-olho-ouro).

Fig. 8.70. *Hemitriccus mirandae* (Maria-do-nordeste).

Fig. 8.71. *Euscarthmus meloryphus* (Barulhento).

Fig. 8.72. *Camptostoma obsoletum* (Risadinha).

Fig. 8.73. *Elaenia flavogaster* (Guaracava-de-barriga-amarela).

Fig. 8.74. *Phyllomyias fasciatus* (Piolhinho).

Fig. 8.75. *Myiarchus ferox* (Maria-cavaleira).

Fig. 8.76. *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi).

Fig. 8.77. *Tyrannus melancholicus* (suiriri).

Fig. 8.78. *Cyclarhis gujanensis* (Pitiguari).

Fig. 8.79. *Hylophilus amaurocephalus* (Vite-vite-de-olho-cinza).

Fig. 8.80. *Hylophilus pectoralis* (Vite-vite-de-cabeça-cinza).

Fig. 8.81. *Tachycineta albiventer* (andorinha-do-rio).

Fig. 8.82. *Troglodytes musculus* (corruíra).

Fig. 8.83. *Mimus gilvus* (sabiá-da-praia).

Fig. 8.84. *Mimus gilvus* (anilhamento).

Fig. 8.85. *Coereba flaveola* (Cambacica).

Fig. 8.86. *Tachyphonus rufus* (Pipira-preta).

Fig. 8.87. *Lanio pileatus* (tico-tico-rei-cinza) macho.

Fig. 8.88. *Lanio pileatus* (tico-tico-rei-cinza) femea.

Fig. 8.89. *Paroaria dominicana* (cardeal-do-nordeste).

Fig. 8.90. *Ammodramus humeralis* (tico-tico-do-campo).

Fig. 8.91. *Sporophila albogularis* (golinho).

Fig. 8.92. *Basileuterus culicivorus* (Pula-pula).

Fig. 8.93. *Icterius jamaicai* (corrupião).

Fig. 8.94. *Sturnella superciliaris* (polícia-inglesa-do-sul).

9

MORCEGOS DO DELTA DO PARNAÍBA, LITORAL PIAUIENSE

CLARISSE REZENDE ROCHA[1]

ALEXANDRE DE SOUZA PORTELLA[2]

[1]Bióloga, Mestre e Doutora em Ecologia (UnB), Brasil. Pesquisadora Colaboradora, Universidade de Brasília, Brasil. e-mail: rocha.clarisse@gmail.com

[2]Biólogo, Mestre em Ecologia (UnB), Brasil. Doutorando, Universidade de Brasília, Brasil. e-mail: alexandre.xexa@gmail.com

9.1. INTRODUÇÃO

Os morcegos pertencem à ordem Chiroptera e são os únicos mamíferos a apresentar estruturas especializadas, membranas entre os dedos, que permitem um voo verdadeiro (Nowak, 1999; Peracchi *et al.*, 2006). Embora algumas espécies possam ter associações com agentes patogênicos ao homem, desempenham importante papel biológico, que é muito maior do que os prejuízos causados por estes animais (Nowak, 1999; Reis *et al.*, 2007; Reis *et al.*, 2008). Por exemplo, entre as mais de mil espécies de morcegos existentes no mundo, somente três espécies presentes apenas nas Américas, alimentam-se de sangue (Reis *et al.*, 2008).

Apresentam dieta variada, alimentando-se de frutos, néctar, flores, sementes, folhas, insetos e outros artrópodes, pequenos vertebrados e sangue (Reis *et al.*, 2007). A diversidade de itens alimentares explorados pelos morcegos, aliada às suas adaptações para obtenção de alimentos, fazem dos quirópteros importantes provedores de uma variedade de serviços ecossistêmicos, benefícios obtidos do ambiente que aumentam o bem-estar humano, tal como controle de artrópodes, incluindo mosquitos e pragas agrícolas, polinização e dispersão de sementes (Kunz *et al.*, 2011).

Nas regiões subtropicais e tropicais, os morcegos são os dispersores de sementes mais importantes entre os mamíferos e polinizam mais de 500 espécies de plantas neotropicais (Peracchi *et al.*, 2006; Reis *et al*., 2008). Os morcegos frugívoros podem levar estas sementes para pastos e outras áreas alteradas, sendo importantes para manter a diversidade de espécies vegetais em áreas tropicais perturbadas e auxiliar na sua regeneração (Galindo-González, 1998). Os morcegos nectarívoros promovem a polinização de flores, ajudando na regeneração das florestas (Bredt *et al*., 1998). Os morcegos insetívoros são importantes economicamente, pois contribuem para a redução das pragas de lavouras e de mosquitos, incluindo os transmissores de dengue, leishmaniose e outras doenças, reduzindo a necessidade de uso de pesticidas (Reis *et*

al., 2008). Estes, também apresentam importante função ecológica na natureza, auxiliando no controle de populações de diversos tipos de insetos, como besouros, mariposas, percevejos e pernilongos (Bredt *et al*., 1998; Reis *et al.*, 2007).

O Brasil é o país com a maior riqueza de espécies de mamíferos, com um total de 652 espécies registradas, o que representa 13% das espécies da mastofauna descrita no mundo (Reis *et al.*, 2006). Destas, 168 espécies são de morcegos, divididas em 64 gêneros pertencentes a nove famílias, o que corresponde a 25% dos mamíferos encontrados no país (Peracchi *et al.*, 2006; Reis *et al*., 2008; Taddei & Lim, 2010).

Não existem estudos específicos sobre a diversidade de morcegos do Nordeste Brasileiro. As referências disponíveis sobre este grupo para o Piauí tratam de estudos conduzidos na Caatinga e no Cerrado, indicando a ocorrência de 43 espécies neste estado, não sendo encontrados outros estudos acerca deste grupo para a região do Delta do Parnaíba (Reis *et al.*, 2007; Gregorin *et al.*, 2008; Feijó & Nunes, 2010; Taddei & Lim, 2010).

Este estudo foi realizado em cinco áreas diferentes, próximas ao Delta do Parnaíba. Os morcegos foram capturados em outubro de 2011 com redes de neblina, que foram armadas em ambientes como restinga e manguezal. Foram selecionadas áreas consideradas corredores de voo (trilhas, cursos d'água e clareiras) e próximas a recursos utilizados por morcegos (fontes de alimento e abrigos).

O levantamento de informações sobre o registro de quirópteros em ambientes de restinga, manguezal e no Piauí e estados adjacentes, resultou em nove famílias e 81 espécies de morcegos de provável ocorrência para a região do Delta do Parnaíba, o que representa 46% das espécies registradas para o Brasil, considerando os morcegos registrados para os Estados do Piauí, Maranhão e Ceará e espécies registradas em áreas de restinga no Brasil (Mares *et al*., 1981; Guedes *et al*., 2000; Rosa, 2004; Cruz *et al*., 2007; Reis *et al*., 2007; Fogaça & Reis, 2008; Gregorin *et al*., 2008; Carvalho *et al*.,

2009; Dias *et al*., 2009; Luz *et al*., 2009; Oprea *et al*., 2009; Santos *et al*., 2009; Taddei & Lim, 2010). Mais da metade destes, apresentam dieta insetívora seguida da dieta frugívora.

Durante cinco noites capturando morcegos na região do Delta do Parnaíba foram capturados 154 indivíduos, pertencentes a 13 espécies de duas famílias (Tabela 9). Quatro quirópteros capturados apresentam dieta frugívora: *Artibeus lituratus* (Figura 9.1), *A. planirostris* (Figura 9.2), *Chiroderma doriae* (Figura 9.3) e *Carollia perspicillata* (Figura 9.4); quatro são insetívoras: *Lophostoma silvicolum* (Figura 9.5), *Micronycteris megalotis* (Figura 9.6), *M. minuta* (Figura 9.7) e *Myotis nigricans* (Figura 9.8); duas são hematófagas: *Desmodus rotundus* (Figura 9.9) e *Diaemus youngi* (Figura 9.10), uma nectarívora: *Glossophaga soricina* (Figura 9.11), uma carnívora: *Vampyrum spectrum* (Figura 9.12) e uma onívora: *Phyllostomus elongatus* (Figura 9.13). O esforço amostral realizado neste estudo fornece apenas uma subestimativa das espécies de morcegos que ocorrem no Delta do Parnaíba.

Tabela 9. Espécies registradas durante o levantamento de dados primários com auxílio de redes de neblina, entre os dias 20 e 24/10/2011, Pedra do Sal e Parnaíba, Piauí.

Família/Espécie	Ambiente	Dieta	Status de conservação IUCN
Phyllostomidae (12)			
Desmodontinae (2)			
Desmodus rotundus	Restinga, manguezal	Hematófaga	LC
*Diaemus youngi**	Manguezal	Hematófaga	LC
Glossophaginae (1)			
Glossophaga soricina	Restinga	Nectarívora	LC
Phyllostominae (5)			
*Phyllostomus elongatus***	Manguezal	Onívora	LC
*Lophostoma silvicolum**	Manguezal	Insetívora	LC
Micronycteris megalotis	Manguezal	Insetívora	LC
*Micronycteris minuta**	Manguezal	Insetívora	LC
Vampyrum spectrum	Manguezal	Carnívora	NT
Carolliinae (1)			
Carollia perspicillata	Restinga, manguezal	Frugívora	LC
Stenodermatinae (3)			
Artibeus lituratus	Restinga	Frugívora	LC
Artibeus planirostris	Restinga, manguezal	Frugívora	LC
*Chiroderma doriae**	Restinga	Frugívora	LC

Família/Espécie	Ambiente	Dieta	Status de conservação IUCN
Vespertilionidae (1)			
Myotis nigricans	Manguezal	Insetívora	LC
TOTAL: 13 espécies			

LC - Pouco preocupante (Least Concern); NT - Quase ameaçada (Near Threatened). * a espécie não havia sido registrada para o Piauí. ** A espécie não consta na lista de dados secundários.

A espécie mais capturada na região do Delta do Parnaíba, representando 75% do total de capturas, foi *Artibeus planirostris*, registrada em todas as áreas amostradas, seguida de *Desmodus rotundus,* capturada em três das cinco áreas.

Entre as espécies registradas neste estudo, quatro delas não haviam sido registradas anteriormente para o estado do Piauí e a espécie *Phyllostomus elongatus* não foi incluída nem na lista das espécies de dados secundários, que incluída os estados vizinhos e estudos em ambientes de restinga (Tabela 9).

Figura 9.1. *Artibeus lituratus* capturado com auxílio de redes de neblina em ambiente de Restinga, Pedra do Sal, Piauí, 2011.

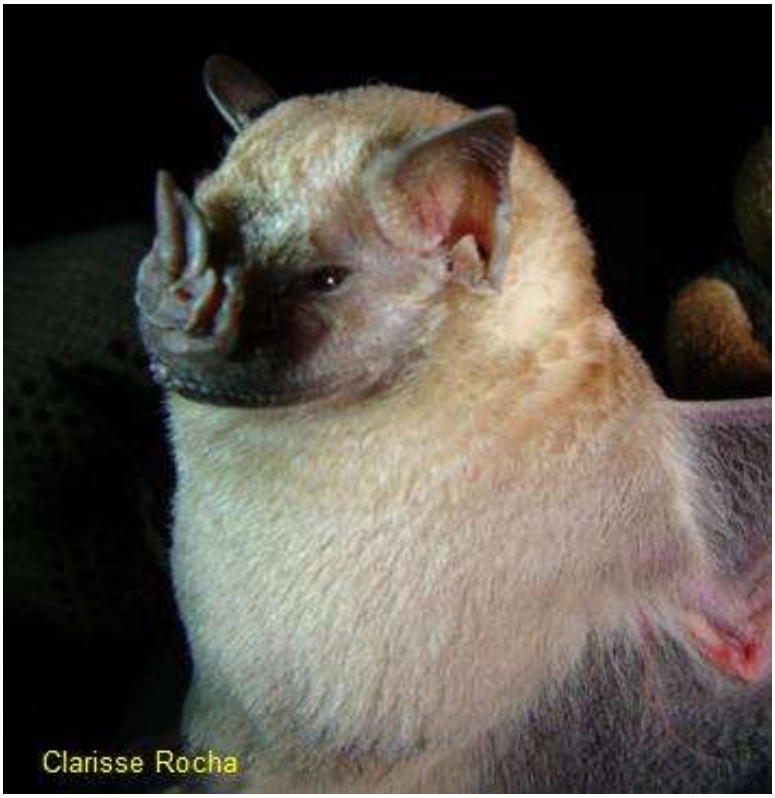


Figura 9.2. *Artibeus planirostris* capturado com auxílio de redes de neblina em ambiente de Restinga, Pedra do Sal, Piauí, 2011.

Figura 9.3. *Chiroderma doriae* capturado com auxílio de redes de neblina em ambiente de Restinga, Pedra do Sal, Piauí, 2011.

Figura 9.4. *Carollia perspicillata* capturado com auxílio de redes de neblina em ambiente de Restinga, Pedra do Sal, Piauí, 2011.

Figura 9.5. *Lophostoma silvicolum* capturado com auxílio de redes de neblina em ambiente de mangue, Parnaíba, Piauí, 2011.

Figura 9.6. *Micronycteris megalotis* capturado com auxílio de redes de neblina em ambiente de mangue, Parnaíba, Piauí, 2011.

Figura 9.7. *Micronycteris minuta* capturado com auxílio de redes de neblina em ambiente de mangue, Parnaíba, Piauí, 2011.

Figura 9.8. *Myotis nigricans* capturado com auxílio de redes de neblina em ambiente de mangue, Parnaíba, Piauí, 2011.

Figura 9.9. *Desmodus rotundus* capturado com auxílio de redes de neblina em ambiente de Restinga, Pedra do Sal, Piauí, 2011.

Figura 9.10. *Diaemus youngi* capturado com auxílio de redes de neblina em ambiente de mangue, Parnaíba, Piauí, 2011.

Figura 9.11. *Glossophaga soricina* capturado com auxílio de redes de neblina em ambiente de Restinga, Pedra do Sal, Piauí, 2011.

Figura 9.12. *Vampyrum spectrum* capturado com auxílio de redes de neblina em ambiente de mangue, Parnaíba, Piauí, 2011.

Figura 9.13. *Phyllostomus elongatus* capturado com auxílio de redes de neblina em ambiente de mangue, Parnaíba, Piauí, 2011.

Outros mamíferos também foram observados durante este estudo na região do Delta do Parnaíba, sendo três espécies de Primata: *Callithrix jacchus, Cebus libidinosus* e *Alouatta ululata*; duas espécies de Carnivora: o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous)* e o mão-pelada (*Procyon cancrivorus),* duas espécies de Marsupialia: *Monodelphis domestica* e *Didelphis albiventris* e uma espécie de Cingulata: o tatu-peba (*Euphractus sexcinctus).* Entre estas espécies de mamíferos, *Alouatta ululata*, registrada em ambiente de mangue, está ameaçada de extinção sendo considerada criticamente ameaçada de acordo com o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008; Oliveira & Kierulff, 2008).

A região do Delta do Parnaíba possui um importante papel na conservação e representatividade, não só de diversas espécies de morcegos neotropicais, mas também dos outros mamíferos que habitam essa região. A lista de espécies de morcegos presentes neste estudo não pode ser considerada definitiva e deve ser sempre atualizada através de novos levantamentos e estudos mais aprofundados, para atualizá-la. Apesar da grande extensão da costa litorânea do Brasil, o papel dos manguezais brasileiros na manutenção e conservação das espécies de quirópteros neotropicais foi até hoje, pouco explorado. Poucos são os estudos publicados sobre a ocorrência de espécies de morcegos e sua ecologia nos manguezais brasileiros (Andrade & Fernandes, 2005). Porém, neste estudo, este foi o ambiente em que foi registrada a maior riqueza de espécies de morcegos. Portanto, a conservação dos manguezais é importante para a manutenção desses animais, que fornecem importantes serviços ecológicos, como polinização e dispersão de diversas espécies vegetais e também, o controle dos tamanhos de populações de artrópodes que podem ser tornar pragas agrícolas (ex: lagartas) ou vetores de doenças (ex: mosquitos).

9.2. DESCRIÇÃO DAS ESPÉCIES DE MORCEGOS REGISTRADAS

Artibeus lituratus - este morcego, o maior dentro do gênero, distribui-se desde o México até o norte da Argentina, ocorrendo em todas as regiões do Brasil (Reis *et al*., 2007). É abundante em quase toda a sua área de distribuição, podendo ser encontrado em ambientes florestais e abertos em áreas conservadas e urbanas (Nowak, 1999; Reis *et al*., 2007). Abriga-se em cavernas bem iluminadas ou em abrigos fabricados com folhas de palmeiras e outras plantas, em grupos poligínicos de até 25 indivíduos. Forrageia na altura da copa das árvores, alimentando-se principalmente de frutos, recursos florais, folhas de algumas poucas espécies vegetais e insetos, como besouros. O período reprodutivo varia geograficamente, podendo apresentar poliestria bimodal controlada pela produção primária subsequente às chuvas (Eisenberg & Redford, 1999; Reis *et al*., 2007). O status de conservação é considerado como "pouco preocupante" pela IUCN (Barquez *et al*., 2008A).

Artibeus planirostris - A distribuição desta espécie vai desde a Venezuela até o norte da Argentina (Reis *et al.*, 2007). Possui tamanho médio, quando comparado a outras espécies do gênero. Possui dieta frugívora, consumindo em menor frequência, recursos florais e insetos. Habita áreas florestadas, fragmentos de mata e ambientes xeromórficos como o Cerrado e a Caatinga. Esta espécie é muito comum no Cerrado e na Amazônia (Reis *et al.*, 2007).

Carollia perspicillata - este morcego ocorre desde o México até o Brasil, onde foi encontrado em quase todos os estados (Reis *et al*., 2007; Barquez *et al*., 2008B). É abundante nos locais de ocorrência, e pode ser encontrado em ambientes florestais e seus arredores (Cloutier & Thomas, 1992; Reis *et al*., 2007). Abriga-se em cavernas, ocos em árvores e construções humanas. Pode ser solitário ou viver em colônias de até mil indivíduos (Cloutier & Thomas, 1992; Eisenberg & Redford, 1999). Possui preferência por

frutos de *Piper*, mas também consome frutos e néctar de outras famílias vegetais e insetos (Eisenberg & Redford, 1999; Reis *et al*., 2007). Seu estado de conservação é considerado de baixo risco de extinção, segundo a IUCN (Barquez *et al*., 2008B), por conta de sua ampla distribuição e por ocorrer em várias áreas protegidas.

Chiroderma doriae - Esta espécie de morcego é endêmica da América do Sul e foi registrada no Paraguai e no Brasil, nas regiões sul, centro-oeste, nordeste e sudeste (Reis *et al*., 2007). Recentemente, foi registrada no estado do Espírito Santo (Scabello *et al.*, 2009). Habita florestas primárias e secundárias, fragmentos florestais e áreas cultivadas e urbanas (Oprea & Wilson, 2008). Presume-se que sua reprodução seja poliéstrica sazonal bimodal. Este morcego é predominantemente frugívoro e possui especialização morfológica para consumo de frutos das espécies de *Ficus*, dispersando suas sementes ou predando-as ao mastigá-las (Oprea & Wilson, 2008; Reis *et al*., 2007). Seu status de conservação é considerado como "pouco preocupante" pela IUCN, devido à sua ampla distribuição, presumida grande população, ocorrência em várias áreas protegidas e alguma tolerância à modificação de habitat (Tavares & Aguirre, 2008). É considerada vulnerável nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná e quase ameaçada em Minas Gerais (Reis *et al*., 2007).

Desmodus rotundus (morcego vampiro) - espécie mais abundante de morcego vampiro é amplamente distribuída nas Américas, ocorrendo de norte a sul do Brasil. Habita desde ambientes desérticos a florestais, abrigando-se em ocos de árvores, cavernas e construções. É uma das espécies de morcegos mais conhecidas e estudadas, devido à sua dieta estritamente hematófaga, produzindo prejuízos na pecuária e por ser vetor do vírus da raiva (Reis *et al*., 2007).

Diaemus youngi - possui ampla distribuição, ocorrendo do México até a Argentina (Reis *et al*., 2007). No Brasil, é considerada uma espécie localmente rara, com deficiências

sobre dados populacionais, biológicos e ecológicos (Aguiar *et al*., 2006). Não foi registrada anteriormente no estado do Piauí. É uma espécie que habita cavernas e ocos de árvores, em colônias com até 30 indivíduos. Alimenta-se de sangue fresco e tem preferência por sangue de aves. Apesar de não estar na lista das espécies ameaçadas, de acordo com MMA e pela IUCN, é considerada ameaçada nos estados do Paraná e Rio de Janeiro (Reis *et al*., 2007).

Glossophaga soricina - possui ampla distribuição por toda a região neotropical e no Brasil foi registrado para quase todos os estados, ocorrendo em todos os biomas. Alimenta-se do néctar de uma variedade de espécies vegetais. Tem uma ampla versatilidade no uso de abrigos, sendo encontrado em cavernas, ocos de árvores, fendas em rochas, túneis, minas, casas abandonadas, ductos de ventilação, telhas, etc (Reis *et al.,* 2007). Encontra-se classificada em baixo risco de extinção (Barquez *et al*., 2008C).

Lophostoma silvicolum – esta espécie de porte grande dentro do gênero ocorre de Honduras até a Bolívia (Reis *et al.,* 2007). No Brasil, possui o registro em 12 estados, e ainda não havia sido registrada para o estado do Piauí. Ocorre em todos os biomas brasileiros. Possui dimorfismo sexual secundário, com machos maiores do que as fêmeas. Sua dieta é constituída principalmente de insetos, mas também é registrada a presença de frutos. Os machos são capazes de construir seus próprios ninhos, atividade pouco praticada entre os quirópteros. Está classificada como em baixo risco de extinção de acordo com a IUCN (Reis *et al.,* 2007).

Micronycteris megalotis – esta espécie ocorre desde a Colômbia até o Peru, Bolívia e Brasil (Reis *et al*., 2007). Foi registrada em 18 estados brasileiros (Reis *et al*., 2007; Gregorin *et al*., 2008). Sua dieta inclui principalmente insetos, mas também é composta por frutos. No Brasil tem sido registrada para os biomas Amazônia e Mata Atlântica. Ocorre em áreas de mata primária e secundária, fragmentos florestais, pastos, pomares,

áreas rurais e em meio urbano. Tem sido encontrada em pequenas colônias, com não mais do que dez indivíduos (Reis *et al*., 2007).

Micronycteris minuta – espécie de ampla distribuição, ocorre de Honduras até o sul do Brasil (Reis *et al*., 2007). Esta espécie já foi registrada em todos os biomas brasileiros, em treze estados, entretanto não foram encontrados registros anteriores para o estado do Piauí. É uma espécie de porte relativamente pequeno dentro do gênero. Sua dieta é composta principalmente por insetos, mas frutos também podem ser consumidos (Reis *et al*., 2007).

Myotis nigricans - este morcego insetívoro ocorre na América Latina e no Brasil tem registros para a região Centro-Oeste, Sudeste e Sul e para o AM, AP, BA, CE, PA, PB, PE e RR. (Reis *et al*., 2007). Habita áreas perturbadas, onde pode tornar-se dependente de habitações humanas e áreas não perturbadas, onde se abriga em ocos e cascas de árvores, grutas, fendas de rochas e folhagens (Reis *et al*., 2007; Eisenberg & Redford, 1999). Nos abrigos diurnos forma haréns e durante a reprodução, grandes grupos chamados creches, compostos por fêmeas, filhotes e jovens (Wilson & LaVal, 1974; Eisenberg & Redford, 1999). Os períodos de reprodução coincidem com os picos de abundância de insetos, gerando até três crias por ano (Eisenberg & Redford, 1999; Reis *et al*., 2007). Forrageia e captura insetos durante o vôo, como dípteros, lepidópteros, coleópteros e efemerópteros, em florestas e clareiras (Reis *et al*., 2007). A IUCN sugere um status de conservação considerado como "pouco preocupante" e população estável, com base nos dados disponíveis na literatura (Barquez *et al*., 2008D).

Phyllostomus elongatus – ocorre na Bolívia, Peru, Equador, Colômbia, Guianas e Brasil (Reis *et al*., 2007). No Brasil foi registrada em onze estados, porém antes deste estudo não havia sido encontrada no Piauí. Também não consta na lista de dados secundários, de provável ocorrência, gerada para a região da CGE Porto Salgado. A dieta desta

espécie onívora inclui néctar, insetos, frutos e pequenos vertebrados. É considerada de baixo risco de extinção de acordo com a IUCN (Reis *et al*., 2007).

Vampyrum spectrum – espécie encontrada do México ao Equador, Peru, Bolívia, Brasil, Guianas e Trindad. Foi registrada em apenas sete estados brasileiros, para os biomas Amazônia, Pantanal e Caatinga (Reis *et al*., 2007; Gregorin *et al*., 2008). É a maior espécie de morcego já encontrada nas Américas. Alimenta-se de pássaros, roedores, morcegos e insetos (Reis *et al*., 2007). De acordo com a IUCN, é considerada quase ameaçada, e sua população está em declínio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, L. M. S.; CAMARGO, W. R. & PORTELLA, A. S. 2006. Occurrence of white-winged vampire bat, *Diaemus youngi* (Mammalia, Chiroptera), in the Cerrado of Distrito Federal, Brazil. Revista Brasileira de Zoologia, 23(3): 893-896.

ANDRADE, F. A. G. & FERNANDES, M. E. B. 2003 Mamíferos Terrestres e Voadores. *In*: Pp: 105-134 . Fernandes, M.E.B. (Org.) Os Manguezais da Costa Norte Brasileira vol. 2. Fundação do Rio Bacanga, Maranhão. 165p.

BARQUEZ, R.; PEREZ, S.; MILLER, B. & DIAZ, M. 2008A. *Artibeus lituratus*. *In*: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Versão 2009.2. Disponível em: www.iucnredlist.org. Acesso em: 03 de novembro de 2011.

BARQUEZ, R.; PEREZ, S.; MILLER, B. & DIAZ, M. 2008B. *Carollia perspicillata*. *In*: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Versão 2009.2. Disponível em: www.iucnredlist.org. Acesso em: 03 de novembro de 2011.

BARQUEZ, R.; PEREZ, S.; MILLER, B. & DIAZ, M. 2008C. *Glossophaga soricina. In*: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Versão 2009.2. Disponível em: www.iucnredlist.org. Acesso em: 03 de novembro de 2011.

BARQUEZ, R.; PEREZ, S.; MILLER, B. & DIAZ, M. 2008D. *Myotis nigricans*. *In*: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Versão 2009.2. Disponível em: www.iucnredlist.org. Acesso em: 03 de novembro de 2011.

BREDT, A., et. al. 1998. Morcegos em áreas urbanas e rurais: manual de manejo e controle. *Fundação Nacional de Saúde*, Brasília. 117p.

CARVALHO, F.; ZOCCHE, J.J. & MENDONÇA, R.A. 2009. Morcegos (Mammalia: Chiroptera) em restinga no município de Jaguaruna, sul de Santa Catarina, Brasil. Biotemas, 22 (3): 193-201.

CLOUTIER, D. & THOMAS, D. W. 1992. *Carollia perspicillata*. Mammalian Species, 417: 1-9.

CRUZ, L.D.; MARTÍNEZ, C. & FERNANDES, F.R. 2007. Comunidades de morcegos em hábitats de uma Mata Amazônica remanescente na Ilha de São Luís, Maranhão. Acta Amazonica, 37(4): 613-620.

DIAS, P.A.; SANTOS, C.L.C.; RODRIGUES, F.S.; ROSA, L.C.; LOBATO, K.S. & REBÊLO, J.M.M.J. 2009. Espécies de moscas ectoparasitas (Diptera, Hippoboscoidea) de morcegos (Mammalia, Chiroptera) no estado do Maranhão. Revista Brasileira de Entomologia, 53(1): 128-133.

EISENBERG, J. F. & REDFORD, K. H. 1999. Mammals of the Neotropics: The Central Neotropics. Vol. 3. The University of Chiccago Press, Chicago, 610p.

FEIJÓ, J.A. & NUNES, H.L. 2010. Primeiro registro de *Myotis nigricans* (Schinz, 1821) para o estado do Rio Grande do Norte, nordeste do Brasil. Chiroptera Neotropical, 16(1): 532-534.

FOGAÇA, F.N.O. & REIS, N.R. 2008. Análise comparativa da quiropterofauna da restinga paranaense e adjacências. Pp: 87-95. In: Reis, N.R.R.; Peracchi, A.L.; Pedro, W.A.; Santos, G.A.S.D. Ecologia de Morcegos. Technical Books Editora, Londrina. 148p.

GALINDO-GONZÁLEZ, J. 1998. Dispersion de semillas por murcielagos: su importância em la conservacion y regeneracion del bosque tropical. Acta Zoologica Mexicana, 73: 57-74.

GREGORIN, R.; CARMIGNOTTO, A.P. & PERCEQUILLO, A.R. 2008. Quirópteros do Parque Nacional da Serra das Confusões, Piauí, nordeste do Brasil. Chiroptera Neotropical, 14(1): 366-383.

GUEDES, P.G.; SILVA, S.S.P.; CAMARDELLA, A.R.; ABREU, M.F.G.; BORGES-NOJOSA, D.M.; SILVA, J.A.G.S. & SILVA, A.A. 2000. Diversidade de mamíferos do Parque Nacional de Ubajara (Ceará, Brasil). Mastozoología Neotropical, 7(2): 95-100.

KUNZ, T. H.; TORREZ, E. B.; BAUER, D.; LOBOVA, T. & FLEMING, T. H. 2011. Ecosystem services provided by bats. Annals of the New York Academy of Sciences.

LUZ, J.L.; COSTA, L.M.; LOURENÇO, E.C.; GOMES, L.A.C. & ESBÉRARD, C.E.L. 2009. Bats from the Restinga of Praia das Neves, state of Espírito Santo, southeastern Brazil. Check List, 5(2): 364-369.

MARES, M.A.; WILLIG, M.R.; STREILEIN, K.E. & LACHER JR, T.E. 1981. The mammals of northeastern Brazil: a preliminary assessment. Annals of Carnegie Museum. Carnegie Museum of Natural History, 50(4): 82-137.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). 2008. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Volume II. Brasília, DF. Fundação Biodiversitas. Belo Horizonte, MG. 1420p.

NOWAK, R.M. 1999. Walker's Mammals of the World. Volume I. 6ª edição. The Johns Hopkins University Press. Baltimore and London. 836p.

OLIVEIRA, M.M. & KIERULFF, M.C.M. 2008. *Alouatta ululata*. *In*: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Versão 2009.2. Disponível em: www.iucnredlist.org. Acesso em: 03 de novembro de 2011.

OPREA, M.; ESBÉRARD, C.E.L.; VIEIRA, T.B.; MENDES, P.; PIMENTA, V.T.; BRITO, D. & DITCHFIELD, A.D. 2009. Bat community species richness and composition in a restinga protected area in Southeastern Brazil. Brazilian Journal of Biology, 69(4): 1073-1079.

OPREA, M. & WILSON, D. E. 2008. *Chiroderma doriae*. Mammalian Species 816: 1-7.

PERACCHI, A.L.; LIMA, I.P.; REIS, N.R.; NOGUEIRA, M.R. & ORTÊNCIO FILHO, H. 2006. Ordem Chiroptera. Pp: 153-230. *In*: Reis, N.R.; Peracchi, A.L.; Pedro, W.A.; Lima, I.P. (Eds.) Mamíferos do Brasil. Londrina. 437p.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. (EDS). 2007. Morcegos do Brasil. Londrina, Paraná. 253p.

REIS, N.R.R.; PERACCHI, A.L. & SANTOS, G.A.S.D. 2008. Sobre a ecologia dos morcegos. Pp: 13-16. *In*: Reis, N.R.R.; Peracchi, A.L.; Pedro, W.A.; Santos, G.A.S.D. Ecologia de Morcegos. Technical Books Editora, Londrina. 148p.

ROSA, S.D. 2004. Morcegos (Chiroptera, Mammalia) de um remanescente e restinga, estado do Paraná, Brasil: ecologia da comunidade e dispersão de sementes. Dissertação de Mestrado em zoologia. Universidade Federal do Paraná.

SANTOS, C.L.C.; DIAS, P.A.; RODRIGUES, F.S.; LOBATO, K.S.; ROSA, L.C.; OLIVEIRA, T.G. & REBÊLO, J.M.M. 2009. Moscas ectoparasitas (Diptera: Streblidae) de morcegos (Mammalia: Chiroptera) do Município de São Luís, MA: Taxas de infestação e associações parasito-hospedeiro. Neotropical Entomology, 38(5): 595-601.

SCABELLO, M.; OLIVEIRA, L. F.; CIPRIANO, R. S.; CARVALHO, R. C.; DITCHFIELD, A. D.; GREGORIN, R. S. & MARTINS, R. L. 2009. Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae, *Chiroderma doriae* First record for the state of Espírito Santo and distribution map. Check List 5(3): 539-541.

TADDEI, V.A. & LIM, B.K. 2010. A new species of *Chiroderma* (Chiroptera, Phyllostomidae) from Northeastern Brazil. Brazilian Journal of Biology, 70(2): 381-386.

TAVARES, V. & AGUIRRE, L. 2008. *Chiroderma doriae*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Versão 2009.2. Disponível em: www.iucnredlist.org. Acesso em: Acesso em: 03 de novembro de 2011.

WILSON, D. E. & LaVal, R. K. 1974. *Myotis nigricans*. Mammalian Species 39: 1-3.

10

ETNOICTIOLOGIA PRATICADA PELOS PESCADORES DO DELTA DO DELTA DO PARNAÍBA

CLARISSE CARVALHO SANTOS[1]

FILIPE AUGUSTO G. DE MELO[2]

FRANCINALDA M. RODRIGUES ROCHA[3]

[1]Bióloga (UFPI). e-mail: clarisse202@gmail.com

[2]Biólogo, Mestre e Doutor em Zoologia pelo Museu Nacional Rio de Janeiro (UFRJ), Brasil. Professor Adunto, Universidade Estadual do Piauí, Brasil. e-mail: filipemelo.uespi@gmail.com

[3]Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA/TROPEN/ UFPI). Presidente da ONG Comissão Ilha Ativa (CIA), Ilha Grande, PI. francinalda.rocha@gmail.com

10.1. INTRODUÇÃO

O conhecimento tradicional na pesca é entendido como um conjunto de práticas cognitivas e culturais, habilidades práticas e saber-fazer, transmitidas oralmente nas comunidades de pescadores artesanais em sua relação com o meio ambiente aquático e com a própria sociedade (Diegues, 2004). De acordo com Marques (1995) a aquisição de informações sobre o ambiente e seus recursos, bem como a maneira de lidar com eles, estabelece-se por meio de transmissão cultural.

A etnobiologia valoriza e cataloga o saber acumulado pelas populações tradicionais, fornece argumentos importantes para a preservação destes povos e de seus habitats para a criação de políticas sociais e ecologicamente mais justas (Adams, 2000).

A etnoictiologia consiste no ramo da etnobiologia que trata as interações que os humanos estabelecem e mantêm com os peixes (Silvano, 1997). Uma forma de contribuir com a geração de informações sobre ecossistemas locais consiste no diálogo da ciência com os saberes das populações locais, resultando em modelos de avaliação da integridade ecossistêmicas e suas possíveis respostas às perturbações naturais e antropogênicas (Batista et. al, 2007).

Uma das fontes para acessar o conhecimento da fauna regional de peixes está nas comunidades tradicionais e ou de pescadores da região. Esse conhecimento popular pode servir para comparações ou teste com conhecimento científico. uma busca dos fundamentos cognitivos do saber humano ao conhecer as fontes de toda variação cultural e da linguagem, disto resulta a importância de buscar no conhecimento local sobre fauna e flora uma fonte não só de compreensão da diversidade, mas também do saber ambiental que as ciências na maioria das vezes, ignora, subjugando outros saberes (Leff, 2001; Atran, 1990).

10.2. OBJETIVOS

Este trabalho teve por objetivo realizar um levantamento etnoictiológico sobre os peixes região e verificar quais são as espécies pescadas pela comunidade de pescadores do rio Igaraçu, Delta do Parnaíba (Ilha Grande, Piauí).

10.3. MATERIAL E MÉTODOS

Para o estudo foram realizadas entrevistas com os pescadores, nos bairros Morros da Mariana Baixão, Cal e Tatus pertencentes ao município de Ilha Grande. Foram entrevistados 30 pescadores. Os dados foram coletados através de entrevistas com auxílio de questionários estruturados no período de dezembro de 2010 a janeiro de 2011. O questionário era composto de cinco perguntas: 1) Quais são as espécies conhecidas por eles? 2) O que esses peixes comem? 3) Como o informante adquiriu esse conhecimento? 4) Qual seu método de captura? 5) Vive exclusivamente da pesca?

10.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As comunidades ribeirinhas do rio Igaraçu são compostas em sua grande maioria por moradores que dividem o tempo entre a agricultura e a pesca artesanal, sendo essa uma significativa fonte de proteína animal. Essa pesca é de subsistência, mas eventualmente, a produção excedente é comercializada.

Foram reconhecidas 40 etnoespécies citadas pelos pescadores entrevistados. Dessas, 11 apresentaram uma frequência maior, as quais se destacam o Surubim (*Pseudoplatystoma fasciatum*) com 9,38% de frequencia, o bagre (*Bagre marinus*) 8,97%, piau (*Leporinus steindachneri*) 8,3% a branquinha (*Curimata macrops*) 7,3% o mandi

(*Parapimelodus nigribarbus*) 6,64%, a curimatã (*Prochilodus lineatus*) 5,98%, a piranha (*Serrasalmus* sp.) 4,65%, o sardião (*Pellona flavipinnis*) 4,31%, a sardinha (*Triportheus elongatus*) 3,65%, o sarapó (*Apteronotus* sp.) 2,65%, o mandubé (*Brachyplatystoma parnahybae*) 2,32%. De acordo com o hábito alimentar dos peixes, 21,34% dos entrevistados diz que os sem escamas, chamados peixes de couro, estão baseados principalmente no consumo de outros peixes menores, dentre eles a manjuba. Já os peixes com escamas, sua alimentação está baseada no consumo de palha de arroz (17,97%), lama (20,22%), e lodo (14,6%) ainda foram mencionados outros hábitos alimentares, porém com menor frequencia. Estudos sobre a composição da alimentação de peixes têm gerado subsídios para melhor entendimento das relações entre os componentes da ictiofauna e os demais organismos da comunidade.

Os métodos de captura utilizados pelos pescadores foram: a caçoeira com 26%, a tarrafa 23%, que é uma rede cônica com bordas equipadas por chumbo, grosseira ou espinhel, com 23%, uma linha comprida com vários anzóis, tapagem de igarapé com 11%, landuá 7%. Os resultados mostram uma ampla utilização de meios para a captura do pescado. Ao serem questionados se viviam exclusivamente da pesca, observou-se que 70% vivem, 26% não e 4% responderam nem sempre.

A constatação da consistência do conhecimento dos pescadores tradicionais sobre a ecologia trófica dos peixes é um fenômeno amplo (Marques, 1995; Costa-Neto, 1998; Mourão, 2000). Os pescadores de Ilha Grande demonstram um extenso conhecimento a cerca da ictiofauna local em relação a vários aspectos como: composição do pescado, dieta dos peixes, a maneira como capturam entre outros. A pesca é realizada em família ou com vizinhos, portanto o conhecimento é transmitido de geração a geração ou entre pessoas da comunidade, o que caracteriza a forma como manejam o ambiente em que vivem. Esse etnoconhecimento acerca dos peixes mostrou-se bem rico pois os pescadores mostraram ter informações sobre as espécies de peixes da região, como o

hábito alimentar, maneira de captura, e animais que interagem no ambiente e do que se alimentam os peixes.

Os resultados aqui apresentados refletem a existência de um amplo conhecimento ecológico local no que se refere à ictiofauna. O diálogo entre o conhecimento popular e o conhecimento científico pode contribuir para adoção de políticas públicas de gestão dos recursos naturais na área de estudo, considerando-se principalmente a escassez de dados científicos sobre os ecossistemas aquáticos do município de Ilha Grande.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, C. 2000. As populações caiçaras e o mito do bom selvagem: a necessidade de uma nova abordagem interdisciplinar: Revista de Antropologia, 43 (1): 146-182.

ATRAN, S. 1990 Congnitive Foundations of Natural History. Cabridge University Press, London

LEFF, E. 2001 Epistemologia Ambiental. Cortez, São Paulo

COSTA-NETO, E. M. 1998. Etnoictiologia, desenvolvimento e sustentabilidade no litoral norte baiano. Um estudo de caso entre pescadores no município de Conde

DIEGUES, A. C. 2004. A pesca construindo sociedades. São Paul o: NUPAUB - USP, 315p. ,CI TEC/ NUPAUB/ USP, São Paul o.

MARQUES, J. G. W. 1995. Pescando pescadores: ciência e etnociência em uma perspectiva ecológica. 2a. São Paulo, Brasil: NUPAUB/USP, 304p

MOURÃO, J. S. 2000. Classificação e ecologia de peixes estuarinos por pescadores do estuário do rio Mamangua- pe(PB). Tese de Doutorado, UFSCAR, Brasi. 130 p.

SILVANO, R. A. M. 1997. Ecologia de três comunidades de pescadores do rio Piracicaba(SP). Campinas, SP. Dissertação de mestrado, UNICAMP. 147p.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a UESPI pelo apoio financeiro na concessão da bolsa PIBIC a Clarisse Carvallho Santos.

11

ETNOECOLOGIA DO JACARETINGA *Caiman crocodilus* (Linnaeus, 1758) REPTILIA, ALLIGATORIDAE NO DELTA DO PARNAÍBA

ROBERTA ROCHA DA SILVA-LEITE[1]
PAULO AUGUSTO ZAITUNE PAMPLIN[2]
ZILCA CAMPOS[3]

[1]Bióloga, Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente (UFPI-PRODEMA-TROPEN), Brasil. Endereço: Universidade Federal do Piauí (UFPI), 64202-020, Parnaíba-PI e-mail: roberta.ufpi@gmail.com

[2]Biólogo, Mestre em Ciências da Eng. Ambiental (USP) e Doutor em Ecologia e Recursos Naturais (UFSCAR), Brasil. Professor, Universidade Federal de Alfenas, Brasil. e-mail: pazpamplin@yahoo.com.br

[3]Engenheira Florestal, Mestre em Ecologia (INPA) e Doutora em Ecologia (Conservação e Manejo da Vida Silvestre) (UFMG), Brasil. Pesquisadora, EMBRAPA- Pantanal(CPAP), Brasil. E-mail: zilca@cpap.embrapa.br

11.1. INTRODUÇÃO

O Brasil tem sido reconhecido como um dos países com maior biodiversidade do mundo. Estimativas apontam que a proporção de espécies de todos os grupos conhecidos, atualmente, esteja entre 8,5 a 11,5% do total da biodiversidade mundial (Lewinsohn e Prado, 2002; 2005). Considerando apenas os répteis, o país ocupa o segundo lugar em riqueza de espécies (Wilson e Swan, 2008). De acordo com Bérnils (2010), até maio de 2010, a Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH) registrou cerca 721 espécies de répteis naturalmente ocorrentes e se reproduzindo no Brasil, sendo 36 quelônios, 6 jacarés, 241 lagartos, 67 anfisbênias e 371 serpentes. Alves e Pereira-Filho (2006) apontam que parte significativa desta fauna tem sido usada por populações tradicionais e/ou por sociedades modernas. Desta forma, a relação entre humanos e répteis provém desde tempos remotos, possuindo interações diversas em praticamente todos os locais onde habitavam (Alves *et al*., 2009).

Esta forma de interação que os seres humanos possuem os animais (incluindo os rétpeis), as plantas e a ecosfera em geral é denominada etnoecologia, em que a ênfase se dá na diversidade cultural e integração entre conhecimento ecológico tradicional e científico (Marques, 2001). A etnoecologia é um ramo das etnociências, que por sua vez vem se constituindo, no panorama científico, em um diálogo frutífero entre as ciências naturais e as ciências humanas e sociais (Nishida, 2005).

Cabe ressaltar que o termo etnoecologia vendo sendo empregado de forma semelhante ao termo etnobiologia, pois de acordo com Kubo *et al*. (2006), ambas não se encontram solidamente sistematizadas dentro do espaço acadêmico. Sobre este aspecto, ambas etnociências englobam ramos específicos como: etnobotânica, etnozoologia (etnoentomologia, etnoictiologia, etnoherpetologia, etnoornitologia), dentre outros.

Assim sendo, répteis são considerados entidades fundamentais dentro do campo da etnozoologia, possuindo diferentes relações de acordo com a cultura, o ambiente e a

experiência de cada povo ou comunidade (Alves *et al*., 2009). Mourão e Nordi (2006) relatam que os estudos sobre o conhecimento empírico (tradicional) estão mais ligados aos fatores uso e apropriação de recursos naturais pelos povos, a partir de comportamentos, crenças, percepções, conhecimentos, além de formas variadas de classificação, nomeação e identificação de animais e plantas presentes em seu ambiente.

Sob esta ótica, a APA Delta do Parnaíba abriga pescadores artesanais, que por sua vez também desenvolvem atividades de agricultura, fazendo uso de recursos da biodiversidade local para o desenvolvimento econômico, social e cultural da região. A literatura tem revelado, entretanto, que a conservação da biodiversidade pode ser mais efetiva, se houver mais envolvimento das comunidades que vivem no entorno das áreas naturais (Maroti, 2002).

Embora o município de Ilha Grande (Piauí, Brasil) esteja inserida em uma Unidade de Conservação (UC), possuindo comunidades tradicionais e abrigando uma biodiversidade considerável, não existem estudos específicos com a única espécie de jacaré encontrada no município, o jacaretinga (*Caiman crocodilus* Linnaeus, 1758) (Crocodylia, Alligatoridae). Esta espécie consta na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas, com baixo risco de extinção (LC) (IUCN, 2010).

Diante de uma perspectiva holística e acreditando que a fauna de uma região não deva ser desfavorecida diante das diversas formas de uso dos recursos pelas populações humanas residentes, o presente estudo tem por objetivo investigar as relações do jacaretinga com a comunidade do município de Ilha Grande, buscando informações que possam contribuir com o futuro Plano de Manejo da APA Delta do Parnaíba, através da ótica etnoecológica podendo constituir bases para estratégias conservacionistas.

11.2. MATERIAL E MÉTODOS

11.2.1. Área de Estudo

A Área de Proteção Ambiental Delta do Parnaíba, compreende um perímetro de 460.812 metros e uma área de aproximadamente 313.800 ha, abrangendo os municípios de Luís Corrêa, Ilha Grande e Parnaíba, no estado do Piauí; Araioses e Tutóia, no estado Maranhão; Chaval e Barroquinha, no estado do Ceará, além de águas jurisdicionais.

O município de Ilha Grande (02º51'37"S e 41º49'15"W) (Figura 11.1) está inserido em uma ilha flúvio-marinha, localizado na Área de Proteção Ambiental Delta do Parnaíba, no litoral do estado do Piauí, nordeste do Brasil, compreendendo uma área de 134,0 km^2 (IBGE, 2007; Ilha Grande, 2008). Os limites municipais são o oceano Atlântico ao norte e leste, o município de Parnaíba ao sul e leste e o estado do Maranhão à oeste separado pelo Rio Parnaíba.

O município está inserido na bacia hidrográfica do Baixo Parnaíba. Seu meio biológico florístico compreende quatro formações vegetacionais: manguezal um ecossistema marcado pelo encontro das águas de um rio e do mar, rico, especialmente por se tratar de um berçário natural para muitas espécies do ambiente marinho; carnaubal áreas sujeitas as inundações periódicas, especialmente quando a rede formada por riachos e igarapés encontra-se totalmente ativa, durante os meses chuvosos; fruticeto de restinga são marcados pela presença de uma vegetação arbustiva que se dispõe reticularmente sobre dunas fixadas; campo herbáceo situa-se nos limites do ambiente praial, constituído pela homogeneidade das populações de herbáceas *Blutaparon portulacoides* ou *Ipomoea spp.* ou por comunidades herbáceas em mosaico (Ilha Grande, 2008 A fauna é composta por várias espécies de mamíferos, aves, peixes, anfíbios e répteis, dentre estes o jacaretinga (*Caiman crocodilus*) (CEPRO, 1996; Ilha Grande, 2008).

De acordo com Lustosa (2005), as atividades mais expressivas na região são a pesca, a carcinicultura, a agricultura de subsistência, o extrativismo vegetal, a pecuária extensiva, a produção artesanal e o turismo. Ainda de acordo com a autora, esta última se configura como uma das maiores potencialidades locais, graças à singularidade das paisagens, a diversificação da fauna e o clima propício durante todo o ano, necessitando de planejamento e gestão adequados.

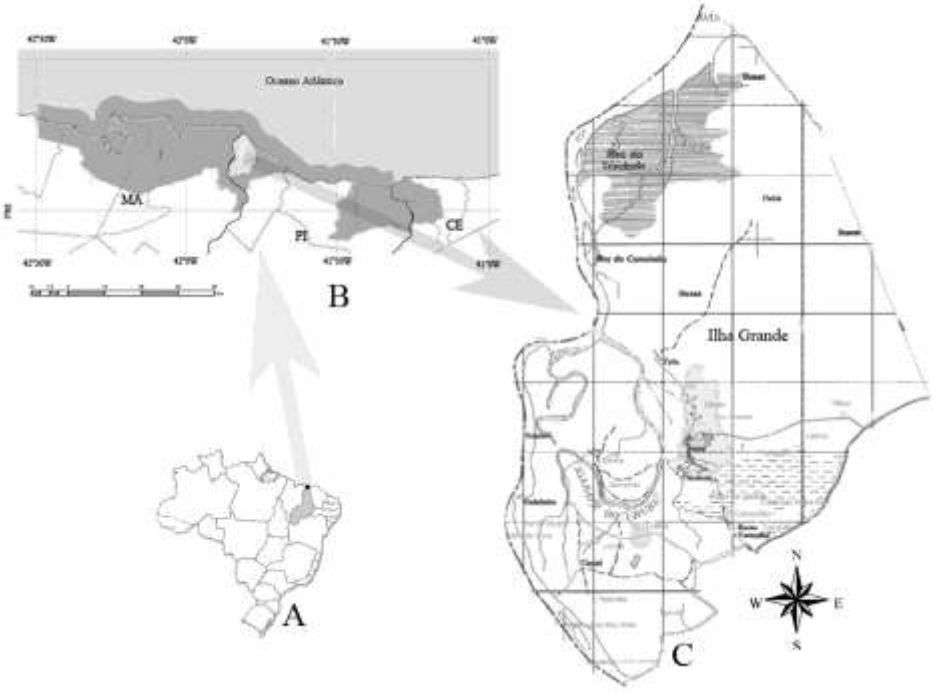


Figura 11.1. A- Mapa do Brasil com destaque para o litoral do Piauí; B- APA Delta do Parnaíba com destaque para o município de Ilha Grande; C- Mapa do município de Ilha Grande, PI.
Fonte: Brasil (2004) e IBGE (2007), adaptado por Roberta R. Silva Leite (2010).

11.2.2.Pesquisa Etnoecológica

Esta pesquisa foi realizada com membros da comunidade de Ilha Grande, moradores de diferentes bairros, não observando preferência de categorias de trabalho/ocupação e faixa etária. O objetivo foi buscar “especialista(s) nativo(s)” que soubesse aspectos relacionados ao jacaretinga (*Caiman crocodilus*), procurando-se conciliar questões como: o homem e o meio em que vive; ecologia do jacaretinga;

presença ou ausência de atividade de caça na região; hábito alimentar dos entrevistados com relação ao jacaré; zooterapia; crendices populares; noções de perturbação ambiental; sustentabilidade; ocorrência ou ausência de acidentes com a espécie em estudo, dentre outras.

O Instrumento de avaliação foi um questionário semi-estruturado (registrado no Comitê de Ética em Pesquisa da UFPI nº 0196.0.045.000-08), contendo questões fechadas e questões abertas, sendo estas últimas redefinidas conforme o andamento da entrevista, canalizando o diálogo para as questões a serem investigadas, conforme Appolinário (2006) e Souto (2006). O registro dos dados da entrevista foi feito utilizando gravador portátil tipo MP4 2Gb (Marca Sony) e caderno de apontamentos.

11.2.3. Procedimentos de Amostragem

O método de amostragem empregado para esta pesquisa foi o método conhecido como bola de neve (*snowball sampling*) proposto por Bernard (2002). Este método consiste em interrogar um conjunto de atores (conhecedores locais) para coletar suas informações. Cada um destes atores indica um número de outros atores do conjunto original (ou não), que, por sua vez, indicam outros com já conhecidos ou não. O processo é repetido até o objetivo ser alcançado, não havendo limite máximo ou mínimo de informantes (Bernard, 2002). Este método é caracterizado por ser um método rápido de coleta se a pesquisa for iniciada a partir dos elementos mais populares da rede.

As entrevistas foram realizadas entre os meses de maio de 2009 e março de 2010, tendo em média a duração de 30 minutos. Todos os participantes foram entrevistados separadamente para que não houvesse influência nas respostas e nem constrangimentos. Como procedimento padrão, antes de cada entrevista os participantes foram informados sobre os objetivos da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Seguindo o modelo adotado por Mourão e Montenegro (2006), ou seja, onde, por meio de relatos orais obtidos em entrevistas semi-estruturadas (gravadas ou registradas em caderno de campo) são obtidos detalhes morfológicos, ecológicos e etológicos das "etnoespécies" nomeadas e descritas pelos pescadores. No caso deste trabalho o foco foi apenas uma etnoespécie *Caiman crocodilus*.

Na medida em que as informações foram sendo buscadas, coube ao pesquisador identificar os temas e as relações, construindo interpretações e gerando novas questões ou aperfeiçoando as anteriores, o que levou a busca de novos dados, afunilando em uma especificidade e complementaridade que puderam testar suas interpretações em sintonia até a análise final (Alves-Mazzoti e Gewandsznajder, 2004).

11.2.4. Análise dos Dados

De acordo com o proposto por Souto (2006), o pesquisador deve ter o cuidado ao decodificar o verdadeiro significado cultural das "falas", além da agilidade em tornar-se familiarizado com as expressões lingüísticas e alterações semânticas inesperadas e desconhecidas até então para o pesquisador. O autor ressalta ainda a necessidade de aproximações para o amadurecimento do pesquisador, visando inibir projeções pessoais sobre aquilo que é desconhecido.

Visando uma descrição completa e adequada das entrevistas, estas foram transcritas de forma que as falas pudessem ser repassadas fielmente para este trabalho, respeitando-se a originalidade das mesmas, através de editor de texto.

Os dados etnográficos foram coletados e analisados com enfoque etnocientífico, caracterizado por uma tentativa de integrar os enfoques emicista (ênfase no ponto de vista dos informantes) e eticista (ênfase no ponto de vista dos pesquisadores), conforme sugerido por Marques (2001). Com base nas informações obtidas foram criadas tabelas de cognição comparada, nas quais trechos das entrevistas são comparadas com trechos

da literatura referente ao bloco de informações citadas (Costa Neto, 2000a; Marques, 2001; Barbosa *et al*., 2007; Barboza, 2009).

11.3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

11.3.1 Perfil sócio-econômico dos entrevistados

No total, foram entrevistadas 21 pessoas, sendo que destas 13 foram selecionadas por serem mais indicadas (citadas) pelo método snowball. Todos os entrevistados foram do sexo masculino e com idades variando entre 28 e 71 anos. O fato de todos os entrevistados pertencerem ao sexo masculino está diretamente ligado à indicação de cada membro participante desta pesquisa, visto que era livre a indicação por ambos os sexos. Assim como em Barbosa *et al*. (2007) a utilização do método bola de neve como método de amostragem possibilitou a escolha dos informantes de maior conhecimento ou representatividade na comunidade e a escolha do "especialista nativo"

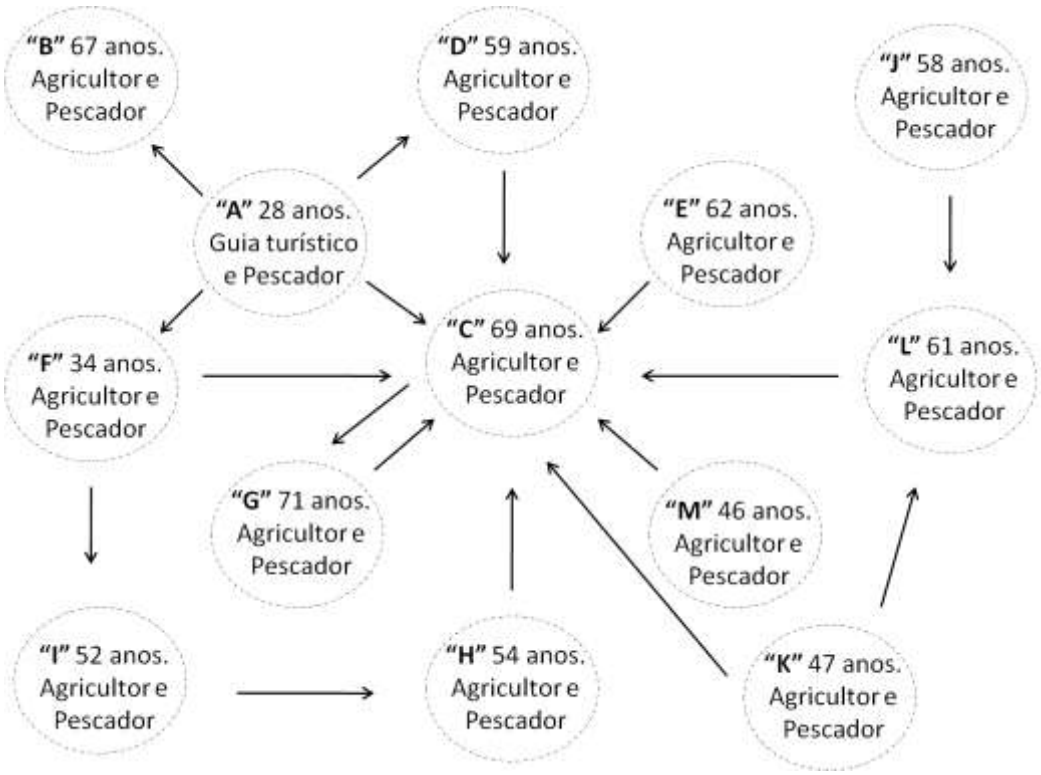


Figura 11.2. Representação esquemática da técnica de bola de neve (snowball), com os informantes (A – M), tendo o informante "C" como especialista nativo, devido ao número de citações que recebeu. Fonte: Barbosa *et al*. (2007), adaptado por Roberta R. Silva Leite (2010).

Os participantes residem em habitações próprias, sendo a maioria casada e possuindo filhos com idade variando entre 1 e 12 anos. As atividades profissionais mais praticadas entre eles são a agrícola e a pesca artesanal conjuntamente, variando o horário de realização das atividades, com maior concentração entre os períodos da manhã e da tarde. De acordo com Sousa (2010) a maior renda da população é oriunda da pesca artesanal (0,5-1,5 do salário mínimo). O nível de escolaridade é baixo, tendo a maior porcentagem dos entrevistados (52,4%), cursado apenas parte do ensino fundamental. Embora, 32,8% dos entrevistados não sejam alfabetizados, segundo Andrade e Costa Neto (2005), a oralidade é notadamente a forma pela qual o conhecimento tradicional é passado de geração a geração.

O hábito de criar animais é evidenciado entre os entrevistados com a finalidade principal de consumo, merecendo destaque os animais mais citados como galinha e pato. São encontrados com freqüência criação de animais ditos domésticos como cães e gatos. Barbosa *et al*. (2007) estudando a comunidade de São José da Mata, Paraíba, também encontrou a criação de galinhas como a mais citada entre os entrevistados, fato que foi relacionado aos baixos custos de manejo. Assim como no trabalho citado, quase nenhum morador tem o hábito de criar animais da mata, exceto um que citou a criação em sua residência de pássaros e um macaco para apreciação, sem fins comerciais "*animal eu crio, eu tenho a Kate lá em casa que é uma macaca* [Cebus apella], *eu tenho a tia Chica* [Gnorimopsar chopi]*, a maior paixão da vida dela é quando eu chego em casa... eu solto ela e chamo e ela vem*". Os detalhes sócio-econômicos dos entrevistados estão sumarizados na Tabela 11.1.

Tabela 11.1. Perfil socioeconômico dos moradores entrevistados no Município de Ilha Grande, PI. EFI=Ensino Fundamental Incompleto; EFC=Ensino Fundamental Completo; EMC=Ensino Médio Completo; A=Agricultor; P=Pescador; Tu=Guia de Turismo; C=Comerciante; Pe=Pedreiro; Pi=Pintor; M=Manhã; T=Tarde; N=Noite.

Parâmetros	Valores
Faixa Etária	28-40 = 23,8% (n=5)/ 42-59 = 38,1% (n=8)/ 61-79 = 38,1% (n=8)
Estado Civil	90,5% (n=19) casados/ 9,5% (n=2) solteiros
Filhos	85,7% (n=18) com filhos/ 14,3% (n=3) sem filhos
Escolaridade	52,4% (n=11) EFI/ 38,2% (n=8) não alfabetizados/ 4,7% (n=1) EFC/ 4,7% (n=1) EMC
Profissão (atividade)	76,1%(n=16) A, P/ 4,7% (n=1) Tu, P/ 4,7% (n=1)A, P, C/ 4,7% (n=1) A, P, Pe/ 4,7% (n=1)P, Pi/ 4,7% (n=1) P
Horário de Atividade	47,6% (n=10) M, T/ 23,8% (n=5) M, T, N/ 19,1% (n=4) M/ 9,5% (n=2) M, N
Criação de Animais	76,1% (n=16) criam animais; 23,8% (n=5) não criam animais
Finalidade da Criação	62,5% (n=16) consumo/ 18,75% (n=3) apreciação/ 12,5% (n=2) consumo e venda/ 6,25% (n=1) consumo e apreciação

11.3.2. O homem e o meio em que vive

Este tópico proporcionou uma idéia geral da concepção do entrevistado a cerca dos recursos de sua região. Desta forma, quando indagados sobre a oferta de recursos da mata local, várias respostas apareceram, sendo as mais comuns a oferta de árvores e frutos regionais: "*murici* [Byrsonima crassifolia (L.) Kunt], *caju* [Anacardium occidentale L.], *a castanha do caju, guajiru* [Chrysobalanus icaco L.]" Informante "E"; "*a mata oferece, frutos, caça, madeira para fazer construção*" Informante "A"; "*no tempo do meu pai, nós tirava cerca de 60 quilos de pó de carnaúba* [Copernicia prunifera (Mill.) H.E. Moore] *e dividia*" Informante "C"; alguns informantes entendem a mata como um local que precisa ser "limpo" para gerar recursos: "*eu devastava ela...destruí muito mato na minha vida, fazia roça, plantava arroz* [Oryza sativa L.]... *eu não aproveitava o material dela, porque era tudo misturado, aí eu queimava "* Informante "B"; enquanto outros a vêem como beleza natural: "*quando agente vê um verde é uma maravilha pra gente...uma árvore dessa aí* [referindo-se a Chrysobalanus icaco L] *é uma coisa muito bem feita na terra*"

Informante G.

Da mesma forma, foi questionada a importância dos recursos aquáticos (mar, mangues, rios, igarapés, lagoas) (ver Figuras 11.3 e 11.4), sendo a relação mais comum apontada foi como fonte de alimento de origem animal: "*a água dá muita coisa, agente ainda come os peixinhos de lá do rio, do mar*" Informante "B"; "*no igarapé pego peixe, camarão, siri, caranguejo...toda hora*" Informante "H"; "*a água dá tudo, peixe, camarão, serve pra beber*" Informante "I"; além de ser colocada como de suma importância para a vida: "*a água dá vida, porque mata a sede*" Informante "A"; "*a água nós não planta*" Informante "C"; e também como forma de prazer: "*a água, quando agente toma um banho na água salgada dá assim um alívio*" Informante "G". Cabe destacar que nenhum dos entrevistados mencionou o jacaré como um recurso regional oriundo de ofertas da mata ou das águas sob nenhum aspecto.

Figura 11.3: Paisagem com lagoa pluvial (utilizada como habitat pelo jacaré), vegetação típica de restinga, carnaúbas e dunas, no município de Ilha Grande, PI.

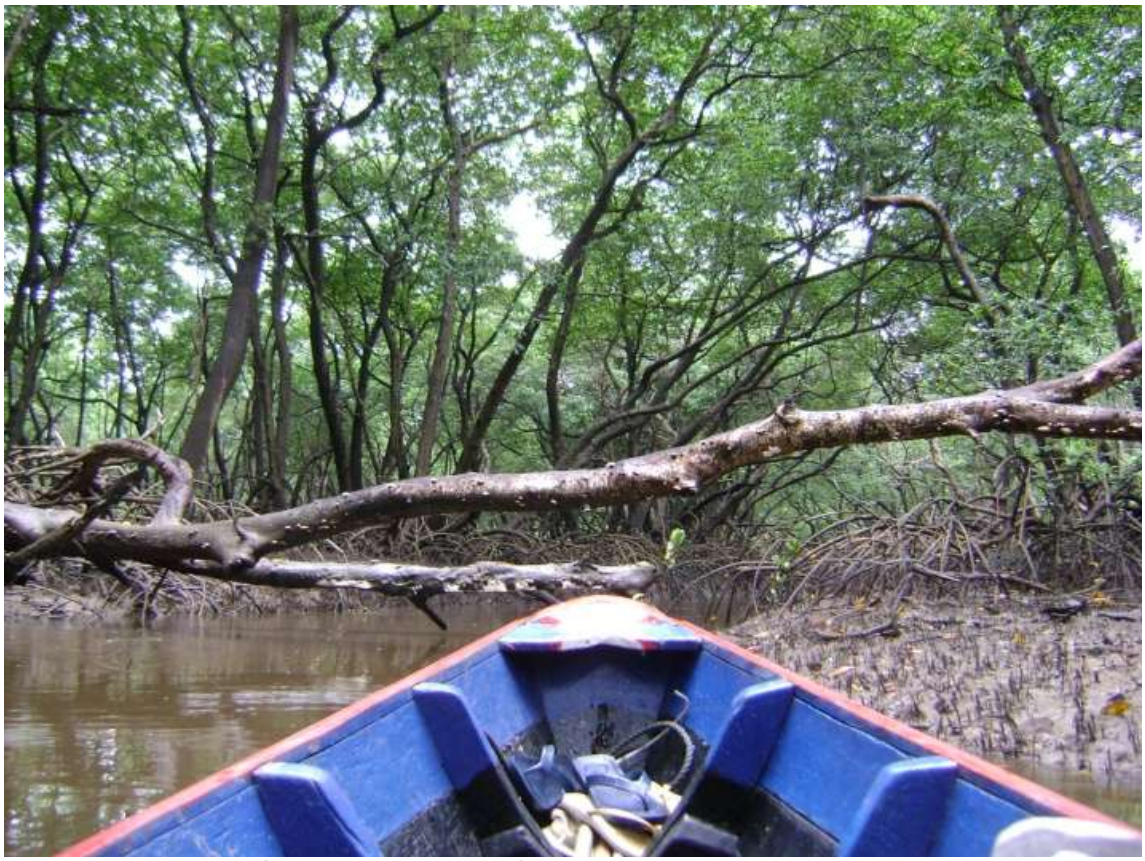


Figura 11.4: Igarapé com vegetação típica de mangue (utilizada como habitat pelo jacaré), no município de Ilha Grande, PI. Fonte, Silva Leite, 2010.

Para caracterizar o município no sentido de Unidade de Conservação (UC), foi questionado se o entrevistado tinha conhecimento que morava dentro de uma área de proteção ambiental e o que isso significava para ele. A maioria afirmou saber que residia em uma APA (61,5%), porém apenas um entrevistado soube responder o que isso significava: "*é importante para preservar a natureza da região*" Informante "A". Este resultado demonstra a importância da aproximação do poder público (IBAMA/ICMbio) com a população de Ilha Grande, para esclarecimentos sobre a funcionalidade e o papel de uma APA com a população local. Neste contexto, estão entre os objetivos da APA Delta do Parnaíba, melhorar a qualidade de vida das populações residentes, mediante orientação e disciplina das atividades econômicas locais, fomentar o turismo ecológico e a educação ambiental e preservar as culturas e as tradições locais (Brasil, 1996).

11.3.3. Epítetos populares da espécie

A etimologia da espécie *Caiman crocodilus* (Figura 11.5) é definida da seguinte forma: *Caiman* é um termo espanhol para qualquer crocodiliano e *crocodilus* significa “um crocodilo” (latim) (Azevedo, 2003). Já para o nome popular jacaretinga, temos a seguinte etimologia: jacaré é uma palavra de origem indígena Tupi (yaka're' nome comum a vários répteis crocodilianos) (Hoauiss, 2001) e “tinga”, segundo Silva (1966) também é de origem indígena e significa “branco”. Assim o nome jacaretinga quer dizer “jacaré branco”, o que provavelmente está associado ao ventre alvo desta espécie.

Figura 11.5. *Caiman crocodilus* nas margens do Rio Parnaíba, no município de Ilha Grande, PI.

De acordo com Rueda-Almonacid *et al*. (2007), *C. crocodilus* assume diversos nomes vernaculares, sendo os principais: babilla , Baba, Bava, Cachirre, Lagarto, Caimán, Caimán blanco, Coscarudo, Tulisio, Cochirré, Cuajipal, Yacaré blanco, Tinga, Yacare tinga , Jacaré de lunetos, Lagarto blanco, Lagarto negro, Jacaré-tupicaimán de anteojos, Caimán de anteojos común, Lagarto blanco, Matúa, Matua, Ocoroche, Yurá-lagarto,

Lagarto chato, Lagarto de concha, Talulín, Wizizil, Alligátor, South american alligator, Common caiman, Spectacled caiman, Yacare tinga, jacaré-tinga (ou jacaretinga), sendo esta última nomenclatura, a mais popularmente conhecida no Brasil, podendo ser encontrada em trabalhos de etnociências (Alves e Rosa, 2007b; Silva, 2007, 2008; Alves *et al*., 2009).

Neste estudo, foram atribuídas cinco nomenclaturas *folk* para a referida espécie: jacaré (100% dos entrevistados), "quiba" (54%), crocodilo (30%), jacu e carneirinho d'água, ambos com apenas uma citação. Nenhum entrevistado mencionou o epíteto jacaretinga para se referir à espécie em questão, o que evidencia a importância do conhecimento de nomenclaturas regionais (etnoconhecimento) para classificação de espécies. Sousa (2010) em trabalho sobre etnozoologia em uma das comunidades do município alvo desse estudo relata apenas a nomenclatura "jacaré" sendo mencionada pelos entrevistados para caracterizar a espécie *C. crocodilus*. Pesquisando sobre o termo "quiba", Romero (1888) cita a referida nomenclatura como um termo popular próprio da língua luso-brasileira, segundo os dicionários da língua portuguesa Michaelis (2007) e Priberam (2009) trata-se de um adjetivo comum de dois gêneros e seu significado é um animal corpulento e forte. Neto (2002) destaca o vocábulo "quiba" como uma palavra típica do folclore piauiense, porém não descreve seu significado. Segundo entrevistas e conversas ocasionais com moradores locais a nomenclatura "quiba" referindo-se propriamente ao jacaré parece ser regional do Estado do Piauí.

11.3.4 Abordagem Etnoecológica

Os informantes expuseram um conhecimento apurado sobre a ecologia do *Caiman crocodilus*, revelando com riqueza de detalhes alguns comportamentos que só podem ser observados *in situ*, como habitats ocupados pela espécie na região, horários de atividade, comportamento de nidificação, dieta, vocalização, influência lunar e da salinidade, dentre

outros. A tabela 11.2 apresenta exemplos de conhecimentos etnoecológicos dos entrevistados com respeito do jacaretinga na região de estudo, confrontados com informações da literatura científica adequada.

Tabela 11.2. Tabela de cognição comparada entre informações etnoecológicas fornecidas pelos entrevistados do município de Ilha Grande, PI e citações da literatura científica específica.

Assunto	Informação dos Entrevistados	Citação na Literatura
Representação do jacaré	*"eu observo o jacaré como um animal comestível... ele também é importante para controlar o número de piranhas"* *"o jacaré pra mim é uma caça boa, até pra gente comer mesmo"* *"é uma fonte de consumo, mas é perigoso"* *"o jacaré... tem deles que é valente"* *"jacaré é um bicho feroz que vive dentro d'água... ele 'tando' choco é pior que um cachorro"*	Crocodilianos brasileiros são usados como caça de subsistência (Brazaitis *et* al., 1996). Geralmente, a primeira impressão que se tem de um crocodiliano, é de um terrível animal de aspecto repugnante que ataca e devora qualquer ser vivo que se aproxime do seu habitat, ou seja, a água. (Azevedo, 2003). Jacarés podem atacar e matar seres humanos, especialmente na época de cria, protegendo seus filhotes ou defendendo seu território (Rueda-Almonacid *et al*., 2007).
Espécies encontradas na região	*"tem do preto e do amarelo"* *"papo-amarelo e o preto"* *"aqui o pessoal confunde o papo-amarelo com o tinga, mas agente se refere ao papo, se for amarelo chamamos amarelo, se não, chamamos de preto por causa das costas"*	Com mais de 2 anos (2007-2009) de trabalho na região do Delta do Parnaíba, podemos ressaltar que a única espécie descrita até o momento é *C. crocodilus*. Sua coloração é bem variada dorso e flancos oliváceos com faixas transversais pretas, largas e irregulares; papo e ventre alvadio (Carvalho, 1951), juvenis são amarelos com manchas pretas nos lados do corpo e cauda; quando adultos, perdem a cor amarelada e as marcas, tornando-se um verde-oliva escuro (Azevedo, 2003).
Habitat na região	*"ele vive nas lagoas, mas, é mais encontrado nos igarapés de água doce"* *"a moradia deles é dentro do igarapé"* *"mora nos igarapés e só sai pra fora quando é pra desovar e se esquentar"* *"vive no rio, no igarapé e nas lagoas que tem bastante mato"* *"no inverno eles moram nas lagoa que ficam cheia, eles entram do rio para as lagoa"* *"o jacaré vive nas margens dos rios"* *"mora no rio e vai para os alagados"*	Crocodilianos habitam rios, lagos, pântanos, cursos d´água, canais, estuários e até o mar (Azevedo, 2003). *C. crocodilus* é muitas vezes visto em pântanos, lagoas costeiras, estuários e córregos, rios, canais e riachos e, ocasionalmente em mangues, salinas e pântanos salgados (Rueda-Almonacid *et al*., 2007).
Horário de atividade	"*quando agente sai a noite e usa lanterna pra caçar ou pra pescar, aí agente costuma ver mais jacaré... durante o dia você vê alguns dormindo... na margem do rio, fica enterrado na lama*" *"vejo mais é de noite... agente sai num rio ou igarapé desses com uma lanterna, e aí você vê os foco de fogo em cima da água"*	A maioria dos jacarés são caçadores noturnos, que passam o dia inativos ou e exposição ao sol (Rueda-Almonacid *et al*., 2007). O brilho dos olhos destes animais é refletido através do foco da lanterna (Herron, 1994).

Época do ano com maior aparecimento	*"nos rios, é na época em que as águas começam a baixar, final de junho até janeiro... depois começa o período de chuvas ele vão pras lagoas e ficam lá até quando as águas baixam"* *"nos verão puxado, porque acaba as água das lagoa e eles vão pra outros lugar pra se proteger"* *"nos verão eles se 'interra' todinho dentro daqueles buraco de folha, fica cobertinho de folha"*	Com o recuo das águas, os jacarés mudam-se para as partes mais profundas, com o nível da água subindo muitos jacarés entram em córregos e, finalmente, dispersos no pântano inundado (Ouboter e Nanhoe, 1988) Sob condições de estresse hídrico, algumas espécies de crocodilianos estivam por vários meses na lama e em buracos (Campos *et a*l, 2004)
Nascimento e comportamento de nidificação	*"nascem do ovo, eu já vi restos do ninho, acredito que os ovos quebram e eles saem"* *"vi um monte de folhas, aí fui lá, tirei uma vara de pau e comecei a arregaçar... e aí lá vem um* [jacaré adulto] *e fez* [entrevistado emite o som do jacaré] *e foi pra perto do ninho e ficou olhando pra mim"* *"ele faz o ninho dentro do cajueiro... aquele folhiço de pau, garrancho, folha... se for no mangal é de folha, aí ela vai e produz os ovos... ela vai chocar do lado de fora do ninho, daí quando o jacarezinho sai, ela vai acolher eles e levar pras lagoas"* *"do ovo... ela faz o ninho, põe os ovos e choca de longe"*	Os ninhos são cobertos de folhagens, gravetos e terra (Azevedo, 2003) A fêmea constrói o ninho com auxílio de vegetação seca ou úmida (material vegetal em decomposição, chamado de serapilheira ou liteira) onde deposita os ovos (Ayarzaguena, 1983; Da Silveira *et al*., 1997). Nos Crocodylia o cuidado parental parece ser tão extensivo quanto a maioria das aves (Pough *et al*., 1999).
Época de nascimento	*"em janeiro, fevereiro, março e abril já têm jacarezinho na lagoa"* *"tenho visto no final do mês de fevereiro ou março"* *"demora uns 2 meses para nascer... nasce no início do inverno, quando começa as chuvas"*	Na Amazônia os ovos dos jacarés eclodem no começo do ano, junto com a subida das águas (Campos, 2003). O período reprodutivo desta espécie tem seu início com o fim da estação seca, onde ocorre a cópula. A eclosão dos ovos irá ocorrer cerca de 70-90 dias após a postura, coincidindo com o início da estação chuvosa. a biologia reprodutiva desta espécie e até mesmo dos Crocodylia em geral parece estar correlacionada com o nível das águas (Rueda-Almonacid *et al*., 2007).
Dieta de jacarés adultos e filhotes	*"comem peixe, cobra, capivara..."* *"já vi comendo rã, mas acredito que come peixe, camarão... o pessoal conta que ele come os filhotes das garça que cai do ninho na água... filhotes devem comer insetos e peixes... uma vez eu coloquei um peixe num anzol e veio um filhote de jacaré"* *"ele se alimenta mais do peixe, mas se ele tiver com fome e cair um cachorro na água ele come... os filhotes também vivem as custas do peixe"* *"ele come peixe, qualquer tipo de espécie... filhote não prestei atenção, mas ele fica maior e come camarão"*	A dieta de *C. crocodilus* é composta principalmente de peixes (Schaller e Crawshaw, 1982). Os jacarés adultos são oportunistas e versáteis, e sua dieta pode ser mais variada do que a dieta dos mais jovens, que é limitada em função do tamanho da presa (McNease e Joanen, 1981; Webb *et al*., 1982; Dieffenbach, 1988;). Em termos gerais, insetos e crustáceos parecem ser as presas mais comuns para crocodilianos jovens; e peixes, para crocodilianos de tamanho intermediário a grande. Aves e mamíferos também foram uma fonte de alimento importante para crocodilianos adultos (Webb *et al*., 1982).

		Vanzolini & Gomes (1979) encontraram dentre outros, insetos, caranguejos e penas de aves em *C. crocodilus*.
Som emitido pelo jacaré	*"a fêmea faz quando ela tá choca, quando vai chamar o filhinho"* *"tanto macho como fêmea faz barulho, acho que é um meio deles se comunicar"* *"ele faz barulho quando agente pega ele"* *"quando ta chocando ele dá um grunhido... os filhotinhos também fazem barulho"* *"fazem barulho, fêmeas, filhotes e machos, quando brigam... ele faz um barulho com a boca e também bate o rabo na água"*	Jacarés jovens vocalizam em várias situações...na presença de alimento, para manter contato com os membros do grupo, em situações onde percebe perigo/predadores. As fêmeas também vocalizam para chamar os filhotes (Staton, 1978). Na temporada do acasalamento, o mugido de um macho de aligátor americano, é o som mais alto feito por qualquer réptil. (Azevedo, 2003). Os machos vocalizam para anunciar seu "status" territorial e a corte é acompanhada por vocalizações de machos e fêmeas (Pough, *et a*l., 1999). A maioria das espécies se comunica usando sons, posturas corporais, movimentos, cheiros e contato físico (Rueda-Almonacid *et al*., 2007).
Predador do jacaré	*"a cobra sucuruiú* [*Eunectes murinus*] *come o jacaré e o jacaré também come a cobra"* *"só a sucuruiú, quando eles ficam enrolados"* *"já vi só o couro de um jacaré pequeno perto de uma lagoa, acho que deve ter sido uma raposa* [*Cerdocyon thous*] *ou um guaxinim que comeu"*	Sucuris (*Eunectes* sp.) podem predar jacarés. Raposas (*Cerdocyon thous*) predam ovos de *C. crocodilus* (Rueda-Almonacid *et al*., 2007).
Influência lunar	*"jacaré agente vê mais quando a noite é de escuro"* *"quando tem lua é mais difícil da gente vê ele"* *"é mais difícil ver jacaré na lua cheia, porque como é claro ele consegue nos observar antes da gente vê ele, a lua ajuda ele a se aconchegar"* *"tanto faz... acontece que se no luar você vê mais, é porque tem a claridade e de longe você enxerga ele numa areia dessa branca... e no 'truvo' se você andar com a lanterna você enxerga também"*	Da Silveira *et al*. (1997) não encontrou correlação entre fase da lua e número de C. crocodilus avistados na Amazônia Central. A influência da iluminação pela lua na contagem de crocodilianos tem sido muito debatida. No Lago Mamirauá (AM) a luz da lua aumenta a interação social dos *M. niger*, induzindo-os a usar mais a parte aberta, fazendo-os ficar mais visíveis à lanterna. Resultados indicam que o efeito da lua sobre o número de crocodilianos ainda são inconsistentes e dependem do local estudado (Da Silveira *et a*l., 2008).

Tolerância a salinidade	*"já vi jacaré morto na beira da praia, talvez trazido pela corrente*" "*já vi jacaré na água salgada no inverno, pelos anos de enchente... vão pelos mangue, as vezes vão sair até na pedra do sal, sobem no balseiro e vão para as lagoas*" "*eu vi jacaré uma vez na praia, quando a enchente leva... mas ele mesmo só no salobro, dentro do sal mesmo ele não vai não, porque ele fica cego*"	Os Crocodylinae possuem glândulas linguais para excretar sal enquanto que estas glândulas nos Alligatorinae [família do *C. crocodilus*] são estruturas mais simples sem capacidade de secretar sal concentrado (Rueda-Almonacid *et al*., 2007). A maioria dos crocodilianos habitam água doce, porém algumas espécies são encontradas no litoral, em águas salinas e estes devem ter alguma capacidade de tolerar a água salgada. Muitas espécies de crocodilianos de água doce também têm populações de estuários, por exemplo *C. crocodilus* (Leslie e Spotila, 2000).

Embora, os conhecimentos dos informantes tenham sido considerados indistintamente de serem concordantes ou não, no geral, pode-se perceber que as respostas ao questionário tiveram um mesmo direcionamento, o que possivelmente indica a proximidade do nível de conhecimento dos informantes.

11.3.5 Utilização do jacaré como recurso

> *"o jacaré é um alimento e uma medicina... pra quem não conhece... não sei nem comparar com quê... quem não entende, não sabe o que o jacaré é... viu como o jacaré é medicinal... milhares e milhares desse pessoal que trabalham com pesquisa num sabe disso"* Informante C.

Um recurso pode ser definido como ato de procurar auxílio ou socorro; meio; o que serve para alcançar um fim; refúgio, proteção; remédio, cura, dentre outros (Priberam, 2009). De acordo com Brasil (2006) recurso ambiental engloba a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora. Sendo o jacaré um organismo biológico faunístico, a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) inclui na definição de recursos biológicos, os recursos genéticos, organismos ou partes destes, populações, ou

qualquer outro componente biótico de ecossistemas, de real ou potencial utilidade ou valor para a humanidade (ONU, 1992).

Costa Neto e Marques (2000) revelam que os recursos faunísticos desempenham um papel significante nos processos de cura e em rituais mágicos em todos os continentes. Diversos trabalhos tem sido publicados, envolvendo exemplares da fauna brasileira, sendo que alguns destes têm citado espécies de jacaré (*Caiman crocodilus, C. latirostris, Paleosuchus palpebrosus. P. trigonatus* e *Melanosuchus niger*) como recursos utilizados por comunidades tradicionais das regiões norte, nordeste e sul do Brasil, principalmente com finalidades alimentares, comerciais, medicinais (zooterápicas) e mágico religiosas (ver Smith, 1981; Costa Neto, 2000a,b, 2005; Costa Neto *et al*, 2001; Pedroso-Júnior, 2002; Fernandes-Pinto e Marques, 2004; Costa Neto 2005; Freitas *et al*, 2005; Pedroso-Júnior e Sato, 2005; Alves e Rosa, 2007a,b; Alves *et al*, 2007, 2008, 2009; Silva, 2007, 2008; Moura e Marques, 2008; Alves, 2009; Torres *et al*., 2009; Souza, 2010).

No presente trabalho a etnoespécie “quiba” (*Caiman crocodilus*) é aproveitada como alimento (12 entre 13 entrevistados, comem ou já comeram carne de jacaré), embora seja de forma clandestina uma vez que a caça é proibida (Lei n. 5.197, de 3 de Janeiro de 1967 (Brasil, 1967)). Porém, é na medicina popular que é mais utilizado transformando-se em recursos de múltiplas finalidades. Desta forma, foram identificadas quatro categorias de uso para *Caiman crocodilus* na região: alimentícia, artesanal, medicinal e místico (mágico)-religiosa (Tabela 11.3).

Tabela 11.3. Formas de uso do *Caiman crocodilus* como recurso pelos entrevistados de Ilha Grande, PI.

Categoria de Uso	Parte usada	Finalidade	Nº de citações
Alimentícia	Todo o corpo (carne)	Culinária	8
	Cauda/macaxeira (carne)	Culinária	3
Artesanal	Couro	Forro tamborete/banco/cadeira	6
Artesanal	Couro	Bolsa	1
	Dentes	Colar	1
Medicinal	Gordura (uso externo)	Reumatismo	3
	Carne (culinária)	Reumatismo	1
	Couro (chá)	Reumatismo	2
	Couro (chá)	Asma	1
	Couro (chá)	Convulsão	1
	Couro (defumador)	Epilepsia	1
	Couro (torrado cachaça)	Dor de parto	1
	Ossos (caldo ou na cachaça)	Reumatismo	2
Místico-religiosa	Couro (defumador)	Afasta pessoas ruins	2
	Couro (amuleto)	Proteção contra serpentes	1
	Dentes (amuleto)	Mau olhado/ quebrante	2
	Dentes (amuleto)	Nascimento da primeira (dentição em crianças)	1

A presença de espécies de jacarés na dieta de comunidades tradicionais é comum principalmente nas regiões norte (Smith, 1981; Silva, 2007) e nordeste (Marques, 2001) do Brasil. Na maior parte dos trabalhos as espécies são usadas da mesma forma na culinária, com o total aproveitamento da parte comestível do animal, como no município

em estudo:*“aqui tem-se o costume de comer o jacaré por completo, mas sem as vísceras, o couro, a cabeça, as pernas... fica só o esqueleto do jacaré com a carne... então você pega, corta e põe pra ferver e desfia a carne, separa a carne do esqueleto do jacaré pra comer”* Informante A; *“pega o jacaré, tira a carne, salga, bota no sol, seca...”*Informante C. O animal parece ser bem apreciado entre os entrevistados: *“tem uns pedaço de gordura de uma banda a outra dele, que dá vontade de matar jacaré todo dia, de bom que é...”*Informante C. Marques (2001) relata que o brejeiro do São Francisco alagoano considera a macaxeira do jacaré (*C. latirostris*) muito apreciada em seu cardápio, assim como descreve Smith (1981) para jacarés (*C. crocodilus, M. niger e P. trigonatus*) ao longo da Transamazônica, fato este que também foi confirmado no presente trabalho: “*a macaxeira* [cauda] *tem mais carne”* Informante K.

Artesanalmente, a parte mais usada de *C. crocodilus* é o couro, como forro de acentos em geral. Porém todos os entrevistados relatam que o costume era dos antigos e que hoje em dia não há confecção de artesanatos com partes deste animal no município de Ilha Grande: *“quando eu era criança, quando eu morava na ilha das batatas* [parte do município de estudo]*, nós tinha ‘tamburete’ coberto com couro de jacaré”* Informante E; *“aqui na Ilha já vi bolsa do couro de jacaré”* Informante G; *“antigamente na época que não era proibido, na época do meu pai, eles vendiam o couro pra quem se beneficiasse pra fazer sapato, o que fosse”*Informante A. Esta categoria de uso pode estar sub-amostrada, já que o uso e o comércio clandestino do couro do animal é proibido (Lei n. 9.111,de 10 de Outubro de 1995 (Brasil, 1995)), o que pode ter inibido os entrevistados.

O uso de animais na medicina popular, principalmente no nordeste, tem demonstrado grande importância zooterápica como alternativa terapêutica, uma vasta revisão do assunto pode ser encontrado em Alves (2009). Nesse contexto, a Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que 80% das pessoas no hemisfério Sul fazem uso da medicina tradicional (WHO et al., 1993; Alcorn, 1995).

Dentre os trabalhos que abordam *C. crocodilus* como recurso na medicina popular, as partes mais usadas são a gordura, o couro e a carne, com finalidades diversas tais como: reumatismo, asma, trombose, hérnia, infecções, bronquite, problemas oftalmológicos, dores em geral, doenças de pele, dentre outros (Smith, 1981; Alves *et al*., 2007; Alves *et al*., 2008, Alves, 2009), onde há uma boa sobreposição tanto das partes usadas como das finalidades de uso, com os resultados obtidos neste estudo.

A gordura, a carne, o couro e os ossos, que, tiveram dentre outras finalidades medicinais reumatismo como a mais citada neste trabalho. De acordo com Alves e Rosa (2006, 2007a,b) e Costa Neto (2005) é comum entre comunidades rurais e urbanas, o uso da gordura de espécies de jacaré para curar reumatismo. Alguns exemplos de zooterapia podem ser verificadas através da fala dos entrevistados:

> *"o caldo da ossada do jacaré pra reumatismo não existe igual... jacaré é d'água e por isso não tem reumatismo... a minha sogra queria bebe o caldo do osso dele, porque tinha dor no joelho... 'jogamo' a ossada no fogo e aí ela tomou aquele caldo fininho da ossada... a banha nós 'peguemo' e 'passamo' na 'véia', 'demo' banho nela todinha com a banha e ela não sentiu mais dor no joelho"*Informante C;
>
> *"o pessoal costuma fazer o chá do couro do jacaré pra quem tem asma... pega o couro do bicho, põe em uma panela no fogo e aí torra como se tivesse torrando alho, aí vai torrando e torrando até queimar o couro, depois você pega, pisa, cozinha uma água e põe dentro da xícara, côa com um pano e bebe o chá"* Informante A;
> *"o couro serve pra aquela dor 'véia' de 'muié' quando vai ter o filho... queima o couro, pisa e bota na tiquira* [aguardente de mandioca] *e dá pra ela bebe"*Informante H.

Quanto ao uso do jacaré para fins místico-religiosos, destacam-se o couro e os dentes numa dita "profilaxia mágica", segundo expressão de Marques (2001). Alves *et al*. (2007) apontam que a medicina tradicional brasileira está frequentemente associada com sistemas de crenças locais de simpatias e, estas crenças podem ter diferentes implicações na maneira pela qual as espécies animais são usadas e as tradições da

comunidade. Neste contexto, algumas falas merecem destaque:*"o couro do jacaré, se você vê uma pessoa atentada do demônio, um espírito mau, você pega o couro dele e faz um 'difumador' e dá naquela pessoa e pronto, 'dipressa' ele se levanta"* Informante C*; "as presa dele, minha mãe levava para Parnaíba e pedia para o Sr.* [cita um nome] *que serrava e botava num colarzinho de ouro... porque quem tava com o cordãozinho evitava o mal olhado e as inveja"*Informante C. Outra relevante finalidade dos dentes do jacaré é para ajudar no nascimento da primeira dentição de crianças: *"as presa ajuda a nascer os dente das crianças"* Informante M. Costa Neto (2000a) também encontra esta finalidade para os dentes do jacaré utilizada por uma comunidade afro-brasilera em uma APA na Bahia, destacando ainda que esta crença é comum em toda a América Latina segundo estudos de Cascudo em seu dicionário do folclore brasileiro.

Segundo informações dos entrevistados, quando um jacaré é morto, faz-se um aproveitamento total de suas partes, para diversos usos, não sendo desta forma, morto para extrair uma parte com finalidade específica. Sousa (2010) encontra (no mesmo município deste trabalho) dentre outros animais, *C. crocodilus* como a espécie com maior potencial de uso nas categorias, artesanato, alimentícia, medicinal e místico-religiosa, corroborando com os resultados deste trabalho.

Embora a espécie *C. crocodilus* não esteja sobre uma categoria preocupante de extinção (IUCN, 2010), faz-se necessário que as práticas de uso da espécie como recursos diversos sejam inseridas em estratégias que visem a um uso sustentável dessa espécie na região estudada, visto que a medicina tradicional é um dos importantes usos da biodiversidade (Celso, 1992; Barboza, 2009) podendo fazer com que espécies silvestres venham a se tornar ameaçadas (Alves *et al*., 2007; Ashwell e Walston, 2008; Feng *et al*., 2009).

11.3.6 A caça na região

Quando questionados sobre a presença de atividade de caça na região 69,2% dos entrevistados (n=9) afirmam já ter caçado animais. Destes, 55,5% (n=5) aprenderam a caçar sozinhos, sendo que os outros 44,5% (n=4) aprenderam a atividade com o auxílio de familiares e amigos (companheiros de caça). Ainda neste sentido, 55,5% (n=5) dos "caçadores" afirmam já ter repassado seus conhecimentos de caça para outras pessoas, enquanto que os outros 44,5% negam tal repasse. Estes dados mostram que o conhecimento regional sobre técnicas de caça está sendo acumulado e passado de geração para geração.

Dentre as caças (animais) ditas preferidas da região, foram citadas 12 etnoespécies, sendo sete aves (58,3%), quatro mamíferos (33,3%) e um réptil (8,3%) (Figura 11.6). A caça preferida da região parece ser a paca (*Agouti paca*), seguida pela ave siricora (*Laterallus viridis*). O jacaretinga (*Caiman crocodilus*) foi citado uma única vez. É provável que a prática de tal atividade para este animal seja superior a amostragem, uma vez que alguns entrevistados expressam certo receio ao repassarem informações temendo serem punidos pelo órgão fiscalizador IBAMA.

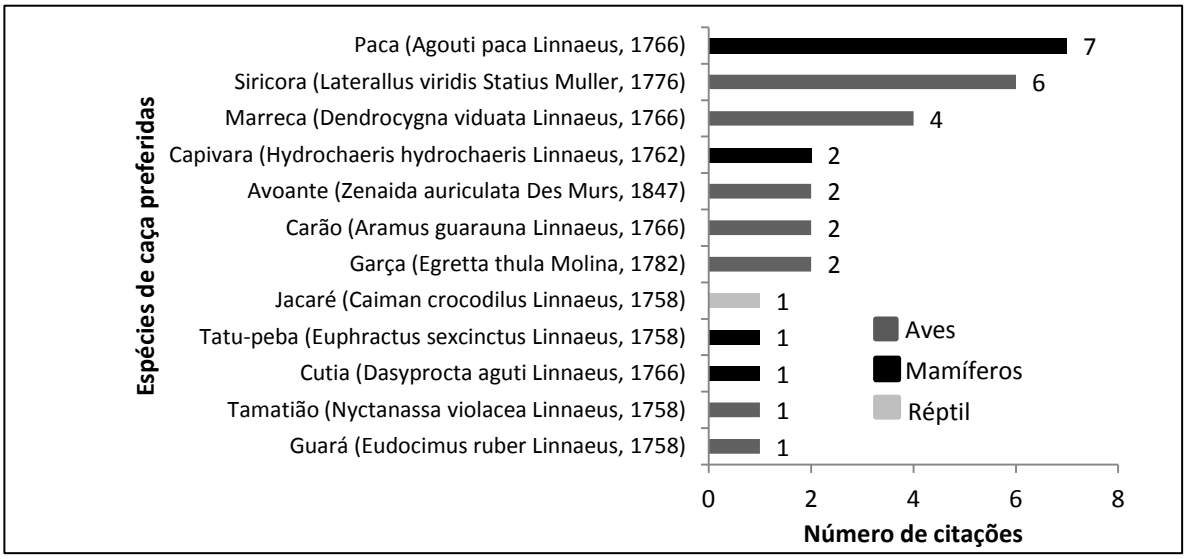


Figura 11.6. Gráfico das espécies animais (caças) citadas entre os entrevistados como as preferidas do município de Ilha Grande, PI.

Das doze espécies listadas, apenas a cutia (*Dasyprocta aguti*) não se encontra na lista vermelha de espécies ameaçadas da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2010). Todas as outras estão incluídas na lista, consideradas como de baixo risco de extinção *Least Concern* (LC) (IUCN, 2010), sendo as espécies *Eudocimus ruber* (guará) e *Caiman crocodilus* (jacaretinga) incluídas ainda na lista da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção – CITES (Apêndice II) (UNEP-WCMC, 2010). Cabe ressaltar que a prática da caça é a terceira maior atividade ilícita do mundo, sendo suplantada apenas pelos tráficos de armas e de drogas (RENCTAS, 2003).

> *"hoje eu tenho é raiva deles* [caçadores]*... o que eu podia fazer, se fosse no meu ver... eu queria que o pessoal me entendesse um pouquinho...era... tava com fome, tava com necessidade... naquele tempo baixava muita 'galça'... aí botasse um anzol, pegava três, quatro e comia, e aí num espantava a bichinha...é... aí eles vieram, bem aí, esse ano, na vagem do poço, meteram tiro aí, morreu 'galça' pra aí e as outra saíram baleada e morreram na frente.. aí eu não adoro isso não"* Informante C.

Em relação à atividade de caça do jacaretinga, nove (69,2%) entre os treze entrevistados afirmam caçar ou já ter caçado jacarés na região, ou seja, todos que declararam já ter caçado na região, dentre outros animais, jacaré foi um deles. No contexto, quatro entrevistados revelam conhecer pessoas que caçam jacarés atualmente e apenas um informante diz existir vendedor de carne de jacaré na região, embora afirme nunca ter visto tal comércio.

Quanto à finalidade de caça do jacaré, apenas um entrevistado diz não saber o fim, os outros 12 dizem ser para consumo próprio *"pra comer*", nos dias atuais e, para venda antigamente. A venda da carne do jacaré, segundo oito informantes era realizada apenas no município vizinho, Parnaíba, não sendo realizada tal atividade em Ilha Grande. Os informantes declaram que a carne do jacaré era vendida em mercados públicos diversos na referida cidade: *"no mercado da quarenta em Parnaíba, antes e depois da proibição... só que o negócio é o seguinte... depois da proibição era vendido com outro nome... eles*

diziam: olha o carneirinho" Informante A; *"na cidade* [referindo-se a Parnaíba] *se chegava naqueles mercado velho antigo, e era as ruma de jacaré que se eu botasse minha mão assim pra cima não chegava no fim, de tanto jacaré naquelas banca, já tinha muito mais primeiro que carne de gado"* Informante C. Apenas cinco informantes souberam quantificar o valor da carne do jacaré, sendo estimada entre R$3,00 e 12,50 o quilo.

As formas de capturar e/ou abater o jacaré citadas são diversas ("*depende do seu armamento"* Informante K), destacando-se arpão, tiro de espingarda, pegada com as mãos, laço, facada na cabeça ou nas costas, paulada na cabeça, dentre outras:

> *"tem várias técnicas de pegada... por exemplo o arpão que é uma lança de quinze centímetros que é acoplada numa vara... esse arpão tem um lugar que tem um anel, que você amarra uma corda e prende na ponta do arpão e outra parte na canoa.. aí você fica em pé focando com a lanterna e aí você lança o arpão no jacaré... nas costa do jacaré... mas caça de espingarda e de facão também... com facão tem que chegar de perto... o jacaré é bem besta de capturar... você foca a lanterna, chega perto com um facão bem grande e dá um corte bem grande no pescoço dele, se degolar é melhor"* Informante A.

Todos os informantes afirmam que os animais capturados são maiores que um metro:*"eu prefiro caçar os mais jovens porque a carne é mais deliciosa... a dos adultos a carne é muito dura"*Informante A. Nove entrevistados revelam não ter época certa para caçar os animais *("tem época não, na hora que você vai, encontra"* Informante G), dois afirmam ser o inverno (estação chuvosa) a época ideal *("quando é o inverno eles saem nas praia, ganham as lagoas...mas se alguém caça eu também não sei"* Informante C) e dois, o verão (*"no verão ele tá mais gordo"* Informante E; *"quando eles estão nos rios é mais fácil caçar, nas lagoas é um pouco mais difícil... pode-se dizer que a época boa pra caçar é de junho a janeiro"* Informante A).

Merece destaque a captura incidental de jacarés em artefatos de pesca[1], onde 61,5% (n=8) dos entrevistados diz saber da ocorrência de animais que ficaram presos em redes de arrasto, caçoeiras, tarrafas, tapagem de igarapés e landoás, declarando que quando encontrados presos,na maioria das vezes, são capturados, mortos e aproveitados

para consumo próprio. Apenas um informante declara que alguns pescadores, matam o animal e o deixam no local :

> *"sô tranquilo a modo de dizer... sabe porque eu fico com raiva... é porque um cabra vê um jacaré daquele numa lagoa, tarrafeou, o jacaré 'rentinho' dele, dentro da tarrafa... porque eu sei que jacaré 'tando' pesado ele faz isso... o amarelo se alevanta dentro d'água e vem em cima de você... laçou o jacaré de noite, você não quer perder sua tarrafa, porque uma tarrafa é cara, eu gastei só no pano cento e setenta real... você matou ele, fique calado, leve pra casa, eu digo mesmo, sem pedir segredo.. .coma, não diga a ninguém, mas não deixe, porque eu acho que matou, 'distruiu' e não serviu de nada, né?"* Informante C.

Pupo et al. (2006) relatando a captura incidental de tartarugas marinhas em artes de pesca, constatam que os pontos de maior ocorrência e de captura são as áreas relacionadas com os hábitos de forrageio da espécie mais abundante (*Chelonia mydas* Linnaeus, 1758). O local, profundidade e o tamanho da malha da rede são características que influenciam na captura. O tempo de permanência da rede na água é um fator fundamental para a sobrevivência das tartarugas capturadas. Assim como ocorre com a tartaruga, no presente trabalho, os autores perceberam que a carne do jacaré também é utilizada como um recurso alimentar ocasional. Para tal, recomendaram programas de capacitação de agentes multiplicadores das próprias comunidades envolvidas, o que pode ser aplicado também à realidade deste trabalho. Embora o *Crocodile Specialist Group* (IUCN-CSG, 2008) cite danos às artes de pesca, ocasionado por crocodilianos, como sendo um conflito humano-crocodiliano, cabe ressaltar que trabalhos envolvendo captura incidental de jacarés em artes de pesca são inexistentes para a região.

Seguindo a idéia de Barboza (2009), sugerimos que as análises sobre as atividades de caça, mesmo que de forma incidental, podem fornecer uma oportunidade para pesquisas onde tragam indicadores de tendências reais de populações silvestres ou endêmicas, além de sugerir quais espécies requerem análises mais rigorosas sobre suas densidades populacionais.

11.3.7 Conservação do jacaré

Sob a ótica da conservação foi perguntado aos entrevistados se nos dias atuais havia mais ou menos jacarés que em tempos passados e quais os motivos para tal acontecimento. Dessa forma, 61,5% (n=8) afirmam que o número de jacarés diminuiu, sendo o principal motivo a interferência humana:

> *"primeiro, acho que eles* [jacarés] *estão sendo afugentados por barcos de turismo muito grandes... a pesca, já vi algumas vezes alguém pescando com rede, aí pesca e mata o jacaré, porque ele se enrosca na rede e acabam matando ele... a caça também é um fato que contribui pra diminuição do número de jacarés... a poluição também, principalmente os agrotóxicos, porque quando você vai plantar arroz por exemplo, o pessoal joga agrotóxico adoidado nas plantações... o peixe come arroz, então eu acho que isso acaba afetando o jacaré de forma direta"* Informante A.
> *"pra mim o que tá acontecendo é a nação de gente, muita gente... porque naquele tempo era pouca gente, as coisa era mais"* Informante E.

Embora na lista vermelha da IUCN *Caiman crocodilus* esteja sob baixo risco de extinção, a justificativa para tal é que provavelmente o número de espécimes esteja na casa dos milhões, além de ser uma espécie amplamente distribuída, embora localmente esgotados ou extirpados em algumas localidades, podendo acarretar extinções em áreas pontuais. Contudo, informantes relatam que em alguns locais do município estudado, o número de jacarés teve uma diminuição significativa nos últimos anos, o que pode ser observado localmente através de excursões de campo aos locais indicados:

> *"aqui mesmo nesse igarapé* [referindo-se a um igarapé a 50 metros da casa] *está bem pouquinho, ta difícil de se ver*" Informante G;
> *"adonde eu via muito jacaré é adonde eu morava, nas Batatas, lá tinha um canto que cobra e jacaré tinha demais... quando era época de inverno queria que visse jacaré esturrando"* Informante E.
> "*o poço do Cutia, naqueles antepassado, quando eu era criança... jacaré era assim que nem cabeça de talo... mas depois que os homem pegaram, mataram, pra comer, vender, aí foi acabando*" Informante "C"

Durante visitas a rios e igarapés do município, podemos constatar a presença de grandes embarcações levando um número elevado de turistas com músicas em alto volume, além de lanchas com motores potentes em alta velocidade percorrendo igarapés relativamente estreitos com presença de jacarés. Após passada estas embarcações as águas tornam-se turbulentas provocando ondas que invadem a vegetação das margens afugentando os animais. Vale ressaltar que os sons emitidos pelos motores e músicas das embarcações podem estar causando stress aos jacarés, visto que a audição desses animais é de ampla freqüência (100-6000 Hz) (IUCN-SSC, 2008).

Como medida mitigadora, acreditamos que deve ser dado incentivo ao ecoturismo, com guias locais, conhecedores da biodiversidade, utilizando embarcações menos comprometedoras, como canoas a remo e caiaques, sem uso de aparelhos sonoros, como já vem sendo realizada por cooperativas de guias de turismo do município.

A rizicultura, ainda hoje praticada nas áreas de manguezais do município, muitas vezes com a utilização de agrotóxicos, representa impactos ao frágil equilíbrio deste ecossistema (Lustosa, 2005). A autora declara ainda que segundo informações de moradores vêm ocorrendo mortandade de caranguejos devido ao uso de agrotóxicos. Cabe ressaltar que crustáceos fazem parte da dieta de *Caiman crocodilus* (Vanzolini e Gomes, 1979), o que pode ser um fator para desaparecimento de jacarés, corroborando com a fala do informante A.

Os outros 38,5% (n=5) dos entrevistados acreditam que a população de jacarés aumentou nos últimos anos, sendo a principal justificativa a proibição de caça ao animal e a fiscalização:*"é porque pra trás existia muita perseguição sobre o lado deles* [jacarés], *aí a IBAMA soube e deu em cima, aí eles deixaram de mão, aí é o caso deles* [jacarés] *terem aumentado"* Informante H.

A representatividade do órgão fiscalizador na região da APA, o IBAMA, provoca opiniões contraditórias entre os entrevistados: cinco dentre os treze entrevistados dizem

que o referido órgão atua na região, fiscalizando rios e não deixando as pessoas caçarem jacarés; outros cinco dizem que a participação é pouca na região, restrita a algumas áreas *("o IBAMA poucas vez agente vê ele aqui... devia de ter uma fiscalização melhor"* Informante F); dois dizem que o órgão não faz nada pela conservação do jacaré na área (*"a IBAMA eu nunca vi aqui, nem o carro dela pra chegar aqui e me pergunta como é as coisas daqui"* Informante C); um informante declara não conhecer o trabalho do IBAMA. De acordo com Arruda (1999) a política ambiental vigente, tenta se viabilizar por uma postura autoritária totalmente dependente de fiscalização repressiva, carecendo de embasamento técnico-científico e legitimidade social entre a população regional.

A caça excessiva, em algumas regiões da Amazônia Central, levou ao declínio das populações de jacarés, *Caiman* sp., o que acarretou uma redução nas populações de espécies de invertebrados que se alimentavam dos excrementos desses animais. Como conseqüência, ocorreu uma redução das populações das espécies de peixes, que se alimentavam desses invertebrados, levando à carência de alguns peixes que são valiosos recursos alimentares para a população local (Fitzgerald, 1989, RENCTAS, 2003). Nesse sentido, de acordo com Redford (1992) não apenas a eliminação total da espécie, mas também a redução de sua abundância acarreta conseqüências ecológicas: *"acho o jacaré importante porque donde tem caça, como exemplo o jacaré dentro dum igarapé, aí o pessoal explora menos e já ajuda a vim o camarão e outro tipo de peixe pro igarapé"* Informante E.

Quando indagados sobre a importância de ter jacarés na região, 100% dos entrevistados afirmam ser importante a presença destes animais por motivos diversos, tais como atrativo turístico local, meio de sobrevivência para algumas pessoas (alimentação), beleza natural e como integrante da paisagem (*"porque aqui é uma área deles* [jacarés]*"* Informante M).

Os entrevistados declararam ainda que os maiores inimigos regionais do jacaré são

a cobra sucuruiú (*Eunectes murinus*) (69,2%, n=9) e o homem (30,8%, n=4). Ambos, sucuruiú e o homem são vistos como predadores do jacaré e o homem ainda é visto como competidor pelos mesmos recursos alimentícios que o animal, como peixes por exemplo. Marques (2001) afirma que o jacaré é um bom exemplo de um predador competitivo com o brejeiro do Rio São Francisco.

De forma análoga aos resultados obtidos por Barboza (2009) para duas espécies de tatus (Xenarthra) no semiárido da Paraíba, os entrevistados nesse estudo exibiram certo interesse e afeição pela vida silvestre, assim como uma preocupação quanto à possibilidade de desaparecimento do jacaré nas áreas estudadas: *"ainda vai chegar num tempo em quem vê um jacaré é um feliz, é o mesmo que vê uma alma*" Informante C.

Para verificar se está ocorrendo diminuição do número de jacarés, recomendamos estudos aprofundados de dinâmica populacional de *C. crocodilus* na APA Delta do Parnaíba e em especial no município de Ilha Grande, integrando pesquisas científicas *in situ* e acompanhamento com residentes através do componente vivência/experiência de especialistas locais.

11.3.8 Implicações para um manejo sustentável de Caiman crocodilus

Sobre a sustentabilidade de recursos naturais, Costa Neto (2005) afirma que a sustentabilidade deve ser tida como um princípio orientador para a conservação da biodiversidade. Este autor cita ainda a proposta de diretrizes da IUCN (Glowka *et al*., 1994), onde a exploração de uma determinada espécie é susceptível de ser sustentável se: a) não reduzir o potencial de utilização futura da população-alvo ou prejudicar a sua viabilidade a longo prazo ; b) é compatível para manter a longo prazo a viabilidade do suporte de ecossistemas dependentes; c) não reduzir o potencial de utilização futura ou comprometer a viabilidade a longo prazo de outras espécies.

O manejo de espécies de jacarés tem ocorrido no Brasil, através de três sistemas:

manejo extensivo ou caça seletiva (*harvest*) (*C. crocodilus* e *M. niger* na Amazônia e *C. yacare* no Pantanal) o qual baseia-se na retirada de indivíduos de uma população sem que ela entre em declínio, sendo caracterizado pelo investimento apenas na coleta e processamento do "produto" e não em sua produção e reprodução; manejo semi-intensivo ou coleta de ovos (*ranching*) (*C. yacare* no Pananal) baseia-se na coleta de ovos na natureza e subseqüente "engorda" de filhotes em cativeiro, assegurando-se a liberação de uma parte dos filhotes criados em cativeiro à natureza; manejo intensivo ou criação em cativeiro (f*arming*) (*C. crocodilus* na Amazônia e *C. latirostris* em São Paulo) baseia-se na produção e reprodução de uma espécie em cativeiro, em ciclo fechado, e não apenas na coleta e processamento de seus produtos, buscando-se o controle dos diversos fatores produtivos, como alimentação, sanidade, ambiência e outros, visando a máxima produtividade possível, tendo em vista apenas a relação custo-benefício do sistema (Verdade, 2004).

Um bom exemplo de atividade sustentável ligada ao comércio de jacarés é o que vem acontecendo na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá. Segundo o pesquisador Ronis da Silveira, várias famílias têm nos jacarés (*C. crocodilus* e *M. niger*) uma fonte de renda. Apesar da exploração intensa, esta atividade tem se mostrado sustentável do ponto de vista biológico e, atualmente, pesquisadores da instituição estudam junto ao IBAMA e ao Grupo de Especialistas em Crocodilianos (IUCN-CSG) um programa de manejo legal dos jacarés na referida reserva, com base nos conhecimentos científicos adquiridos e com estreito monitoramento das atividades (maiores informações no site http://www.mamiraua.org.br).

Com a intenção de saber sobre a utilização do jacaré como uma possível fonte de consumo e renda, foi questionado aos entrevistados se os mesmos gostariam de criar jacarés e com qual finalidade. Como resultado 76,9% (n=10) diz que gostaria de criar jacarés, desses, três dizem ser para consumo próprio e venda, um apenas para vender,

quatro alegam ser para mostrar, devido à beleza do animal, um diz ser para mostrar, fazer pesquisas e também vender e um outro diz que criaria pra aumentar a população e devolver a natureza, com o intuito de preservar. Dos três informantes que não gostariam de criar o animal, dois não justificaram suas respostas e um diz não ter coragem para tal.

Doze entre os treze entrevistados afirmam que o jacaré pode vir a ser uma fonte de renda, desde que tenham incentivo e autorização para tal atividade, tanto como atrativo turístico local, como para comercialização da carne e produtos derivados. Cabe ressaltar que o MMA-IBAMA de acordo com a Instrução Normativa nº 169, de 20 de fevereiro de 2008, permite a criação, comercialização e abate da espécie *C. crocodilus* na região Norte (todos os estados), Centro Oeste (com exceção do MS) e nordeste (apenas no MA), estando os criadouros regularmente credenciados ao IBAMA (Brasil, 2008).

De acordo com Verdade (2004), através da utilização econômica de uma espécie, pode-se proporcionar a conservação de todo um ecossistema, ou de sua funcionalidade ecológica. A conservação necessita envolver programas que afetem o sustento das comunidades locais (Holmern *et al*., 2004). Parafraseando Barboza (2009) uma sugestão seria transformar possíveis “caçadores” em criadores devidamente credenciados e registrados.

A Lei do SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação) (Brasil,2006) considera que o manejo de espécies da fauna silvestre abundantes e tradicionalmente sujeitas à exploração econômica são passíveis de um manejo legal, desde que previsto no plano de manejo da área, onde o órgão ambiental responsável deverá regulamentar esse manejo (Canto e Souza, 2006). Com este intuito é possível elaborar um futuro plano de manejo sustentável local, interagindo o conhecimento tradicional dos moradores a respeito da ecologia do jacaretinga, os modos de subsistência regionais e as atividades de caça na região do Delta do Parnaíba.

11.3.9 Acidentes com jacaré

De acordo com o *Crocodile Specialist Group* (IUCN-CSG, 2008) os crocodilianos podem atacar seres humanos por quatro principais motivos: 1- alimentação, ou seja, com o aumento do tamanho corporal e sendo oportunistas, os crocodilianos tendem a procurar por presas maiores e os seres humanos estão dentro dessa faixa de tamanho; 2- defesa de território contra animais incluindo seres humanos; 3- defesa do ninho ou ninhada atacando qualquer ser vivo que tente se aproximar da prole; 4- por erro, ou seja, alguns crocodilianos podem dirigir seu ataque a cães ou outros animais que acompanhem as pessoas, podendo ser estas últimas mordidas por erro. Ainda com base nas informações do CSG, a incidência dos ataques de crocodilianos a seres humanos ainda é difícil de quantificar, pois muitos acidentes ocorrem em áreas remotas, sem comunicação.

No Brasil, casos reais de acidentes com jacarés, são relatados apenas para a maior espécie ocorrente no país o jacaré-açú (*Melanosuchus niger*) (Pântano dos Crocodilianos, 2002). No caso da espécie *C. crocodilus* não se encontram registros confiáveis de acidentes na literatura.

No presente trabalho todos os entrevistados afirmaram conhecer pessoas que já sofreram algum tipo de ataque de jacaré na região de estudo. Ao todo, subtraindo-se o número de repetições, pode-se dizer que pelo menos dez pessoas (8 homens e 2 mulheres) já foram atacadas por jacaré incluindo um informante que mostra uma cicatriz das presas na perna.

Os acidentes na região estão sempre relacionados à exposição do homem em locais com ocorrência de jacarés, ou seja, igarapés, rios e lagoas em atividade de pesca artesanal, não sendo provocados, estando provavelmente relacionados à defesa de território.

A gravidade dos acidentes vão desde pequenas perfurações feitas pelos dentes do animal até sérias complicações, tendo um relato de óbito de acordo com um morador:

> *“tem uma mulher bem ali que ficou com as perna toda comida, e ela morreu por causa disso... ele* [jacaré] *mordeu tanto a canela dela que ficou só os osso... a mulher tava pescando camarão ‘intertida’ num igarapé e ele tachou na perna dela... e não deu pra ela sair não”* Informante G.

De acordo com o relato exposto pode ter ocorrido um encontro inusitado, onde o animal, assustado, morde a mulher para se defender, ou defender seu território, ou ainda a prole ou ninho no caso de uma fêmea. Embora os igarapés da região tenham influência do regime de marés, como não se obteve maiores detalhes sobre época do acidente e horário não podemos relacionar com stress hídrico ou pouca oferta de alimento no referido igarapé, ficando aqui duas possíveis hipóteses. O fato de ter vindo a óbito, provavelmente está relacionado a complicações causadas por infecções posteriores no local do ferimento.

Vale ressaltar a importância da desmistificação da figura dos crocodilianos como terríveis criaturas que atacam, estraçalham e matam seres humanos, pois embora aconteçam acidentes, como o relatado acima, na maioria das vezes o animal percebe a aproximação das pessoas e foge rapidamente. Não obstante, deve-se evitar freqüentar possíveis áreas de nidificação e locais com maior abundância de jacarés, além de estar munido de lanternas (no caso de pescaria noturna) para facilitar a visualização de jacarés, evitando o encontro com os mesmos. Aconselha-se também que as atividades de pesca em áreas com ocorrência de jacarés sejam, dentro do possível, realizadas em duplas ou grupos, nunca sozinho, pois assim em caso de acidente facilita a comunicação do pedido de socorro.

10.4. CONCLUSÕES

O perfil socioeconômico dos entrevistados revela que a grande maioria possui como profissão atividades ligada a agricultura e pesca, com condições precárias de educação. A criação de animais é comum, principalmente para consumo próprio, assim como a utilização de recursos oriundos da mata e das águas principalmente para alimentação, fonte de renda e lazer. A maioria diz saber residir em uma Unidade de Conservação, porém apenas um informante soube dizer o que isso significa.

Os informantes revelaram um significativo conhecimento sobre a ecologia do jacaretinga (*Caiman crocodilus)*, apontando com riqueza de detalhes alguns comportamentos que só podem ser observados *in situ*, como habitats ocupados pela espécie na região, horários de atividade, comportamento de nidificação, dieta, vocalização, influência lunar e da salinidade, dentre outros. Além disso, verificou-se a existência de epítetos populares, com aparecimento de nomenclatura regional inédita para a espécie. Houve grande aproximação do nível de conhecimento entre os informantes.

Constatou-se que *C. crocodilus* possui consideráveis finalidades como recurso nas categorias alimentar, artesanal, medicinal e místico-religiosa. Medicinalmente, a gordura, a carne, o couro e os ossos, são usados para curar reumatismo, asma, dores do parto, convulsão e epilepsia.

A atividade de caça é relatada na região por 69,2% dos entrevistados. Doze etnoespécies são citadas como alvo de caça, apenas uma não se encontra na lista vermelha de espécies ameaçadas da IUCN e a paca (*Agouti paca)* é vista como a mais cobiçada. Os resultados mostram que o conhecimento regional (etnoconhecimento) sobre técnicas de caça está sendo acumulado e passado de geração para geração.

A espécie *Caiman crocodilus* é alvo de caça na região, sendo comercializado a anos atrás em mercados de Parnaíba, PI. Atualmente a caça é ocasional com finalidade

alimentícia (consumo próprio), possuindo formas de captura diversas, merecendo destaque a captura incidental em artefatos de pesca.

O número de jacarés no município pode estar diminuindo devido a fatores antrópicos como embarcações inadequadas, músicas altas, poluição, caça, dentre outros. Porém, o órgão fiscalizador (IBAMA) parece realizar algumas atividades para conter a pressão da caça. Estudos minuciosos de densidade populacional devem ser feitos a médio e longo prazos para verificar a influência de fatores antrópicos no possível declínio populacional da espécie.

Um possível e futuro plano de manejo do jacaretinga poderá ajudar na conservação da espécie e dos habitats ocupados por esta, pois de acordo com os moradores, tendo incentivo e autorização, o animal pode vir a ser uma fonte de renda, tanto como atrativo turístico local, como para comercialização da carne e produtos derivados.

Há registros de acidentes com jacaré na região, o que requer atenção especial através de programas de esclarecimentos à comunidade (principalmente pescadores) com medidas de profilaxia, desmistificando idéias errôneas.

A conexão homem-jacaré é permeada de contradições e ambiguidades, pois o animal tanto pode constituir-se em fontes de recursos, possibilidades de riscos e até competição por recursos comuns. A base para uma relação mais harmoniosa entre ambos está diretamente ligada ao resgate do etnoconhecimento e suas formas de repasse, ao respeito pelos especialistas nativos, à fiscalização informativa e aos projetos de conservação de ampla escala aliados ao desenvolvimento local sustentável.

NOTAS

[1] Rede de Arrasto: tipo de rede em forma de saco, feita de nylon e madeira nas bordas, que quando puxada em certa velocidade, permite a entrada dos pescados, que ficam presos no instrumento. É utilizada em água pouco profunda nas proximidades da costa. Caçoeira: rede de arrasto feita de nylon, isopor e chumbo, geralmente comprada ou fabricada manualmente. É usada nas lagoas e rios, espalhando de um ponto a outro, amarrando as pontas em estacas de madeira. Tarrafa: tipo de apetrecho confeccionado com nylon e chumbo, cujo princípio de captura consiste em semi-cercar uma superfície d'água com uma rede de grande dimensão horizontal,

munida de um saco presente no seu centro. É geralmente manufaturada e utilizada na praias e rios. Tapagem: rede de emalhar fixa, a qual é amarrada a estacas fixas no substrato. Na maré baixa o peixe é capturado. Empregada essencialmente em águas costeiras. Landoá: instrumento semelhante a uma peneira, com rede feita de fio de algodão e o arco de madeira (SOUSA, 2010).

AGRADECIMENTOS

Este capítulo é parte da dissertação de mestrado da primeira autora (Roberta R. Silva-Leite), sendo esta grata pelo apoio do Programa de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente do Trópico Ecotonal do Nordeste (PRODEMA/TROPEN/UFPI) e também ao DAAD (Serviço Alemão de Intercâmbio Acadêmico) pela bolsa de mestrado concedida. Agradecemos também ao IUCN-SSC Crocodile Specialist Group, CSG Student Research Assistance Scheme pela ajuda financeira para aquisição de equipamentos; ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFPI pela aprovação do projeto CAAE 0196.0.045.000-08. Somos infinitamente gratos a todos os entrevistados (em especial a Pedro Militão) que participaram deste trabalho sem os quais seria impossível a produção do mesmo. Aos amigos que acompanharam as entrevistas em especial a Pedro da Costa Silva, Thiago Nascimento e Cinéia P. R. Silva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCORN, J.N. Indigenous peoples and conservation. In: EHRENFELD, D. (Ed.). **Readings from Conservation Biology.** *1*. ed. Londres: Blackwell Science, pp. 20-22. 1955.

ALVES, R.R.N. Fauna used in popular medicine in Northeast Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine.** *5*, nº1.2009.

ALVES, R.R.N.; LEO NETO, N.A.; SANTANA, G.G.; VIEIRA, W.L.S.; ALMEIDA, W.O. Reptiles used for medicinal and magic religious purposes in Brazil. **Applied Herpetology** *6*. pp.257–274. 2009.

ALVES, R.R.N.; PEREIRA-FILHO, G.A. Commercialization and use of snakes on North and North-eastern Brazil: implications for conservation and management. **Biodivers. Conserv.** *16*: 969-985. 2007.

ALVES, R.R.N., ROSA, I.L. From cnidarians to mammals: the use of animals as remedies in wishing communities in NE Brazil. **Journal of Ethnopharmacology** *107* pp.259–276. 2006.

ALVES, R.R.N.; ROSA, I.L. Zootherapeutic practices among Wshing communities in north and northeast Brazil: a comparison. **Journal of Ethnopharmacology** *111*(1):82–103. 2007a.

ALVES, R.R.N.; ROSA, I.L. Zootherapy goes to town: The use of animal-based remedies in urban areas of NE and N Brazil. **Journal of Ethnopharmacology** *113*. pp. 541–555. 2007b.

ALVES, R.R.N.; ROSA, I.L.; SANTANA, G.G. The Role of Animal-derived Remedies as

Complementary Medicine in Brazil. **BioScience** *57* nº. 11. 2007.

ALVES, R.R.N.; VIEIRA, W.L.S.; SANTANA, G.G. Reptiles used in traditional folk medicine: conservation implications. **Biodivers Conserv**, *17*, p. 2037–2049. 2008.

ALVES-MAZZOTI, A.J.; GEWANDSZNAJDER, F. Planejamento de pesquisas qualitativas. In: ALVES-MAZZOTI, A.J.; GEWANDSZNAJDER, F. *O método nas ciências naturais e sociais.* **Pesquisa quantitativa e qualitativa**. São Paulo. Pioneira Thomson, Learning. pp. 147-178. 2004.

ANDRADE, J.N.; COSTA NETO, E.M. Primeiro registro da utilização medicinal de Recursos pesqueiros na cidade de São Félix, Estado da Bahia, Brasil. **Acta Sci. Biol**. *27*, no. 2, p.177-183. 2005.

APPOLINÁRIO, F. Coleta e tabulação de dados quantitativos. In: Apolinário F. **Metodologia Científica: Filosofia e prática da pesquisa.** São Paulo, Thomson,Learning, pp. 133-184. 2006.

ARRUDA, R. "Populações tradicionais" e a proteção dos recursos naturais em Unidades de Conservação. **Ambiente & Sociedade** 2 No 5. 1999.

ASHWELL, D.; WALSTON, N. **An overview of the use and trade of plants and animals in traditional medicine systems in Cambodia. Hanoi, Vietnam: TRAFFIC Southeast Asia**. Greater Mekong Programme, 112p. 2008.

AYARZAGUENA, S.J. Ecologia del caiman de anteojos o baba (*Caiman crocodilus* L.) em los Lhanos de Apure (Venezuela). **Doñana Acta Vertebrata**. *10*, n. 3, p. 1-136. 1983.

AZEVEDO, J.N. **Crocodilianos. Biologia, Manejo e Conservação.** João Pessoa, PB. Editora Arpoador. 122p. 2003.

BARBOSA, A.B.; NISHIDA, A.K.; COSTA, E.S.; CAZÉ, A.L.R. Abordagem etnoherpetológica de São José da Mata – Paraíba – Brasil. **Revista Biologia e Ciências da Terra**. *7* - **º** 2 . 2007.

BARBOZA, R.R.D. **A etnoecologia dos tatus-peba (Euphractus sexcinctus (Linnaeus, 1758) e tatu verdadeiro (Dasypus novemcinctus Linnaeus, 1758) na perspectiva dos povos do semi-árido paraibano.** Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental), Universidade Estadual da Paraíba. 177p. 2009.

BERNARD, H.R. **Research methods in anthropology: Qualitative and quantitative approaches.** 3 ed. Walnut Creek, CA: Altamira. p. 192-194. 2002.

BÉRNILS, R.S. (org.). **Brazilian reptiles – List of species**. Sociedade Brasileira de Herpetologia. 2010. Disponível em: www.sbherpetologia.org.br. Cons. 08/08/2010.

BRASIL. República Federativa do Brasil. **Código de caça-Lei N° 5.197, de 3 de janeiro de 1967. Dispõe sobre a Proteção da Fauna e dá outras providências.** 1967. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L5197.htm Cons. 13/08/2010

BRASIL. República Federativa do Brasil. **Acrescenta dispositivo à Lei nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967, que dispõe sobre a proteção à fauna.** 1995. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9111.htm Cons. 13/08/2010

BRASIL. República Federativa do Brasil. **Decreto s/n de 28 de Agosto de 1996. Criação da Área de Proteção Ambiental (APA), denominada Delta do Parnaíba**. 1996.

BRASIL. República Federativa do Brasil. MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Mapa de localização da APA Delta do Parnaíba no Brasil e nos municípios.** 2004. Disponível em: www.ibama.gov.br Cons. 09/11/2009.

BRASIL. República Federativa do Brasil. MMA – Ministério do Meio Ambiente. Lei Nº 9.985, de 18 de Julho de 2000 e Decreto Nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. ***SNUC. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.*** 6ª Edição. 2006.

BRASIL. República Federativa do Brasil. MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Retificação da Instrução Normativa nº 169, de 20 de fevereiro de 2008.** *Diário Oficial da União, seção 1*, 22 de fevereiro de 2008. 2008.

BRAZAITIS, P.; REBELO, G.H.; YAMASHITA, C.; ODIERNA, E.A.; WATANABE, M.E. Threats to Brazilian crocodilian populations*.* **Oryx** *30:* 275–284. 1996.

CAMPOS, Z. Observações sobre a Biologia Reprodutiva de 3 Espécies de Jacarés na Amazônia Central. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento** *nº 43*. EMBRAPA Pantanal. Corumbá, MS. 2003.

CAMPOS, Z.; COUTINHO, M.E.; MAGNUSSON, W.E. Estivação de jacarés no Pantanal Sul. **Comunicado Técnico** *nº 39.* EMBRAPA Pantanal, Corumbá, MS. 2004.

CANTO, S.; SOUZA, L.L. Levantamento preliminar do potencial de jacarés na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Uatumã. *In*: Gordo M (2007) **Levantamento Biológico: Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Uatumã.** *Vol 3, Levantamento de Potencial Crocodiliano* IDESAM / AFLORAM. Manaus, AM 12p. 2006.

CARVALHO, A.L. Os jacarés do Brasil. **Arquivos do Museu Nacional** *62:* 127-139. 1951.

CELSO, R. Criação de condições e incentivos para a conservação local de biodiversidade. In: Speth, JC, Holdgate MW, Tolba MK. (Orgs.). **A Estratégia Global da Biodiversidade. Diretrizes de Ação para Estudar, Salvar e Usar de Maneira Sustentável e Justa a Riqueza Biótica da Terra.** RJ WRI/UICN/PNUMA. 1992.

CEPRO. **Macrozoneamento Costeiro do Estado do Piauí: Relatório Geoambiental e Sócio-Econômico.** Secretaria do Planejamento, Fundação CEPRO, Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro, Ministério do Meio Ambiente, Teresina, 221p. 1996.

COSTA NETO, E.M. Conhecimento e usos tradicionais de recursos faunísticos por uma comunidade Afro-Brasileira. Resultados preliminares. **Interciencia***. 25*(9):423-431.2000a.

COSTA NETO, E.M. Restrições e preferências alimentares em comunidades de pescadores do município de Conde, Estado da Bahia, Brasil. **Rev. Nutr., Campinas***,*

13(2): 117-126. 200b.

COSTA NETO, E.M. Animal-based medicines: biological prospection and the sustainable use of zootherapeutic resources. **Anais da Acad. Brasileira de Ciênc***. 77*(1): 33-43. 2005.

COSTA NETO, E.M.; DIAS, C.V.; MELO, M.N.O. O conhecimento ictiológico tradicional dos pescadores da cidade de Barra, região do médio São Francisco, Estado da Bahia, Brasil. **Acta Scientiarum Maringá** *24*, n. 2, p. 561-572. 2000.

COSTA NETO, E.M.; MARQUES, J.G.W. Faunistic resources used as medicines by artisanal fishermen from Siribinha Beach, State of Bahia, Brazil. **J Ethnobiol***. 20*, p. 93–109. 2000.

DA SILVEIRA, R.; MAGNUSSON, W.E.; CAMPOS, Z. Monitoring the distribution, abundance and breeding areas of *Caiman crocodilus crocodilus* and *Melanosuchus niger* in the Anavilhanas archipelago, Central Amazônia, Brasil. **J. of Herpetology***.31*: 514-520. 1997.

DA SILVEIRA, R.; MAGNUSON, W.E.; THORBJARNARSON, J.B. Factors Affecting the Number of Caimans Seen during Spotlight Surveys in the Mamiraua Reserve, Brazilian Amazonia. **Copeia** *2*, 425-430. 2008.

DIEFENBACH, C.O.C. Thermal and feeding relations of Caiman latirostris (Crocodilia: Reptilia).**Comparative Biochemistry Physiology***, Elmsford. 89A* n.2, p.149-155. 1988.

FENG, Y.; SIU, K.; WANG, N., NG, K.M.; TSAO, S.W.; NAGAMATSU, N., TONG, Y. Bear bile: dilemma of traditional medicinal use and animal protection. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine***, 5*, n. 2, p. 1-45. 2009.

FERNADES-PINTO, E., MARQUES, J.G.M. Conhecimento Etnoecológico de Pescadores Artesanais de Guaraqueçaba (PR). In: Diegues, AC (org). **Enciclopédia Caiçara: O olhar do Pesquisador***.1.* pp. 163-190. 2004.

FITZGERALD, S. **International Wildlife Trade: Whose business is it?.** World Wildlife Fund, Baltimore. 459p. 1989.

FREITAS, F.O.; MOREIRA, J.R.; FREITAS, J.Z.F. Tradição cultural como diferenciador da dieta à base animal de duas etnias indígenas. **Comunicado técnico** *126. EMBRAPA Cenargen*, Brasília, DF. 2005

GLOWKA, L., BURHERME-GUILMIN, F, SYNGE, H. ***A guide to the convention on biological diversity.*** Gland: IUCN, 245 p. 1994.

HERRON, J.C. Body size, spatial distribution, and microhábitat use in Caimans, *Melanosuchus niger* and *Caiman crocodilus*, in a Peruvian lake. **Journal of Herpetology.***28*. p. 508-513. 1994.

HOLMERN, T., JOHANESEN, A.B.; MBARUKA, J.; MKAMA, S.; MUTA, J.; ROSKAFT, E. **Human-Wildlife Conflicts and Hunting in the Western Serengeti, Tanzania.**

Trondheim, Noruega: Norwegian Institute for Nature Research, 26p. 2004.

HOUAIS. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa.** Rio de Janeiro: Objetiva. 2.922p. 2001.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE Cidades. 2007**. Disponível em: www.ibge.gov.br Cons. 10/07/2008.

ILHA GRANDE. PMIG – Prefeitura Municipal de Ilha Grande. **Plano Diretor Participativo de Ilha Grande – Piauí. Relatório Final.** Vol. 1. Diagnóstico e Prognóstico. 2008.

IUCN. International Union for Conservation of Nature: **Red List of Threatened Species**. Version 2010.2. 2010. Disponível em: www.iucnredlist.org Cons 02/08/2010.

IUCN-CSG. **Crocodile Specialist Group. 2008.** Disponível em: http://www.iucncsg.org/ph1/modules/Crocodilians Cons. 05/08/2010.

KUBO, R.R.; BASSI, J.B.; SOUZA, G.C., ALENCAR, N.L.; MEDEIROS, P.M.; ALBUQUERQUE, U.P. (orgs.). **Atualidades em Etnobiologia e Etnoecologia***.* Vol. 3. Recife: NUPEEA/ Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia. 284p. 2006.

LESLIE, A.J.; SPOTILA, J.R. Osmoregulation of the Nile crocodile, *Crocodylus niloticus*,in Lake St. Lucia, Kwazulu: Natal, South Africa. **Comparative Biochemistry and Physiology** *Part A* 126. pp. 351–365. 2000.

LEWINSOHN, T.M.; PRADO, P.I. **Biodiversidade brasileira: síntese do estado atual do conhecimento.** Editora Contex-to, São Paulo. 2002.

LEWINSOHN, T.M.; PRADO, P.I. Quantas espécies há no Brasil? **Megadiversidade** *1* nº1: 36-42. 2005.

LUSTOSA, A.H.M. **Práticas produtivas e (in)sustentabilidade: os catadores de caranguejo do Delta do Parnaíba.** Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Piauí (PRODEMA/UFPI/TROPEN), 171p. 2005.

MAROTI, P.S. **Educação e percepção ambiental das comunidades do entorno de uma Unidade de Conservação.** Tese de doutorado. Programa de Pós Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos-UFSCAR. São Carlos, SP. 218p. 2002.

MARQUES, J.G.W. **Pescando Pescadores: Ciência e Etnociência em uma Perspectiva Ecológica.** Ed. NUPAUB. 2ª Ed. São Paulo. 258p. 2001.

MCNEASE, L.; JOANEN, T. Nutrition of alligators. In: **Alligator Production Conference. Proceedings***, Milwaukee 1*, p.117-128. 1981.

MICHAELIS. **Moderno Dicionário da Língua Portuguesa**. 2007. Disponível em: www.michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php. Cons.18/07/2010.

MOURA, F.B.P.; MARQUES, J.G.W. Zooterapia Popular na Chapada Diamantina: uma medicina incidental? **Ciência & Saúde Coletiva** *13*, p. 2179-2188. 2008.

MOURÃO, J.S.; MONTENEGRO, S.C.S. **Pescadores e peixes: o conhecimento local e o uso da taxonomia folk baseda no modelo Berliniano.** NUPEEA. Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia, Recife, PE. Série Estudos e Debates. Vol 2. 70p. 2006.

MOURÃO, J.S.; NORDI, N. Pescadores, peixes, espaço e tempo: uma abordagem etnoecológica. **Interciência** *31*, nº 5, pp. 358-363. 2006.

NETO, A. **Folclore piauiense**. 2002. Disponível em: www.usinadeletras.com.br Cons. 18/07/2010

NISHIDA, A.K. Etnoecologia de manguezais. In: ALVES, A.G.; LUCENA, R.F.P.; ALBUQUERQUE, U. P. (Eds). **Atualidades em etnobiologia e etnoecologia.** NUPEEA/Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia, Recife, Brasil, p.183-194. 2005.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Convenção sobre a Diversidade Biológica.** 1992. Disponível em:www.mma.gov.br/port/sbf/chm/capa/index.html. Cons. 19/08/2010

OUBOTER, P.E.; NANHOE, L.M.R. Habitat selection and migration of *Caiman crocodilus crocodilus* in a swanp and swanp-forest habitatin Northern Suriname. **J. Herpetol**. *2*:283-294. 1988.

PÂNTANO DOS CROCODILIANOS. **Ataques.** 2002. Disponível em: http://www.crocodilianos.hpg.ig.com.br/14%28ataques%29.htm Cons. 09/08/2010

PEDROSO-JÚNIOR, N.N. **Etnoecologia e conservação em áreas naturais protegidas: incorporando o saber local na manutenção do Parque Nacional do Superagui**. Dissertação de mestrado. Programa de Pós Graduação em Ecologia e Recursos Naturais. Universidade Federal de São Carlos – UFSCAR. São Carlos, SP. 80p. 2002.

PEDROSO-JÚNIOR, N.N.; SATO, M. Ethnoecology and conservation in protected natural areas: incorporating local knowledge in Superagui National Park management. **Braz. J. Biol.** *65*, n.1, pp. 117-127. 2005.

POUGH, F.H.; HEISER, J.B.; MCFARLAND, W.N. **A vida dos vertebrados.** 2ª Ed. São Paulo-SP. Ed. Atheneu. 798 p. 1999.

PRIBERAM. **Dicionário Priberam da Língua Portuguesa.** *2009.* Disponível em: www.priberam.pt/dlpo/dlpo.aspx?pal=chave. Cons 18/07/2010.

PUPO, M.M.; SOTO, J.M.R.; HANAZAKI, N. Captura incidental de tartarugas marinhas na pesca artesanal da Ilha de Santa Catarina, SC. **Biotemas** *19*, n. 4, p. 63-72. 2006.

REDEFORD, K.H. "The empty forest". **BioScience**, *42*(6): p. 412-422. 1992.

RENCTAS. Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres. **1º Relatório Nacional sobre o Tráfico de Fauna Silvestre.** 2003. Disponível em: www.renctas.org.br

Cons. 04/08/2010.

Romero S. **História da Literatura Brasileira.** Biblioteca Nacional, obras digitalizadas: 1888. Disponível em: www.literaturabrasileira.ufsc.br/arquivos Cons. 10/07/2010

RUEDA-ALMONACID, J.V.; CARR, J.L.; MITTERMEIER, R.A.; RODRÍGUEZ-MACHECHA, J.V.; MAST, R.B.; VOGT, R.C.; RHODIN, A.G.J.; OSSA-VELÁSQUEZ, J.; RUEDA, J.N.; MITTERMEIER, C.G. **Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del trópico.** Serie de guías tropicales de campo Nº 6. Conservación Internacional. Editorial Panamericana, Formas e Impresos. Bogotá, Colombia. 538 pp. 2007.

SATO, M. "Era uma vez... uma baía com o nome de uma mulher...". **Pátio Revista Pedagógica.** *Ano VI*, nº24, pp. 39-49. 2002.

SCHALLER, G.B.; CRASHAW, P.G. Fishing behavior of Paraguayan Caiman (*Caiman crocodilus*). **Copeia***, nº1* pp. 66-72. 1982.

SILVA, A.L. Comida de gente: preferências e tabus alimentares entre os ribeirinhos do Médio Rio Negro (Amazonas, Brasil). **Revista de Antropologia***, USP.50* Nº 1. 2007.

SILVA, A.L. Animais medicinais: conhecimento e uso entre as populações ribeirinhas do rio Negro, Amazonas, Brasil. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi***.* Ciências Humanas, Belém. 3, n. 3, p. 343-357. 2008.

SILVA, J.R. **Denominações Indígenas na Toponímia Carioca**. Rio de Janeiro. Livraria Editora Brasiliana. 1966.

SILVA-LEITE, R.R. **O Jacaré *Caiman crocodilus* (Linnaeus, 1758) e a Comunidade de Ilha Grande, Piauí, APA Delta do Parnaíba, Brasil.** Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Piauí (PRODEMA/UFPI/TROPEN), 128p. 2010.

SMITH, N.J.H. Caimans, Capybaras, Otters, Manatees, and Man in Amazonia. **Biological Conservation** *19.* pp177-187. 1981.

SOUSA, R.S. **Etnobotânica e Etnozoologia de Comunidades Pesqueiras da Área de Proteção Ambiental (APA) do Delta do Parnaiba, Nordeste do Brasil.** Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Piauí (PRODEMA/UFPI/TROPEN), 176p. 2010.

SOUTO, F.J.B. Sociobiodiversidade na pesca artesanal do litoral da Bahia. In: Kubo RR *et al*. (orgs.) **Atualidades em Etnobiologia e Etnoecologia.** Vol. 3. Recife: NUPEEA/ Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia. pp. 259-274. 2006.

STATON, M.A. "Distress calls" of crocodilians –Whom do they benefit? **The American Naturalist.** *112*. Nº 984. pp327-332. 1978.

TORRES, D.F.; OLIVEIRA, E.S.; ALVES, R.R.N.; VASCONCELOS, A. Etnobotânica e etnozoologia em Unidades de Conservação: uso da Biodiversidade na APA de Genipabu,

Rio Grande do Norte, Brasil. **Interciencia** *34*, nº9, pp. 623-629. 2009.

UNEP-WCMC. United Nations Environment Programme - World Conservation Monitoring Centre: **Species Database: CITES- Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora - Listed Species.** 2010. Disponível em: www.cites.org/eng/resources/species.html. Cons. 02/08/2010.

VANZOLINI, P.E.; GOMES, N. Notes on the ecology and growth of amazonian caimans (Crocodylia, Alligatoridae). **Papéis Avulsos de Zoologia***, SP.32*, n.17, p.205-216. 1979.

VERDADE, L.M. A Exploração da Fauna Silvestre no Brasil: jacarés, sistemas e recursos humanos. **Biota Neotropica** *v4* (2). 2004.

WEBB, G.J.W.; MANOLIS, S.C.; BUCKWORTH, R. Crocodilus johnstoni in the McKinlay River Area, N.T.I. Variation in diet, and a new method of assessing the relative importance of prey. **Australian Journal Zoology,** Melbourne 30, p.877-899. 1982.

WHO; IUCN; WWF (1993) **Guidelines on Conservation of Medicinal Plants.** 1993.Disponível em: www.worldbank.org/afr/ik/iknt93.pdf Cons. 02/08/2010.

Wilson, S.; Swan, G. **A Complete Guide to Reptiles of Australia.** Second Edition. 512p. New Holland. 2008.

12

ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL DA APA DELTA DO PARNAÍBA

Edvania Gomes de Assis[1]
Caroline Gomes do Nascimento[2]
Daniele Cardozo Rodrigues[3]
Francimilo Gomes Santos da Silva[4]
Francisco Pereira da Silva Filho[5]
Joseane de Oliveira Silva[6]
Rita de Cássia Pereira de Carvalho[7]

[1]Doutora em Geografia pela Universidade de Pernambuco (UFPE) e professora da Universidade Federal do Piauí (UFPI). e-mail: edvania@ufpi.edu.br

[2]Graduanda em Turismo pela Universidade Federal do Piauí (UFPI). e-mail: carolinegnascimento@gmail.com

[3]Graduanda em Turismo pela Universidade Federal do Piauí (UFPI). e-mail: dcrodrigues@hotmail.com

[4]Graduado em Turismo pela Universidade Federal do Piauí (UFPI). e-mail: francimilo@hotmail.com

[5]Graduado em Turismo pela Universidade Federal do Piauí (UFPI). e-mail: pereira_ufpi@hotmail.com

[6]Graduada em Turismo pela Universidade Federal do Piauí (UFPI). e-mail: josydeoliveira.silva@gmail.com

[7]Graduanda em Turismo pela Universidade Federal do Piauí (UFPI). E-mail: rita.p.carvalho@hotmail.com

12.1 INTRODUÇÃO

A relação entre sociedade e natureza se intensifica e faz com que os atores locais se integrem com o meio ambiente, pois deste provém à fonte de sustento. Neste sentido, a análise socioambiental se refere ao entendimento da participação da sociedade através de diferentes segmentos de interesse e com impactos em diferentes proporções e escalas. Dentre os fatores relacionados a esse tema, foram destacados alguns aspectos relativos à percepção da população quanto à sustentabilidade social e ambiental na APA Delta do Parnaíba, dentre elas, foram considerados os limites impostos pela precariedade ao acesso à informação, enfrentados pela sociedade, notadamente, pelas organizações da sociedade civil e pelo poder público, determinantes que contribuem na representação social, na gestão da água e nos seus múltiplos usos. As representações sociais já chamaram a atenção da sociedade, da política e da economia, por apontar os inúmeros conflitos relacionados tanto ao uso dos corpos hídricos, quanto aos impactos negativos por ele sofridos.

Na APA Delta do Parnaíba, essas manifestações são direcionadas para uma visão de sustentabilidade (preservação e conservação) e de sustento (sobrevivência), e podem incentivar outros manifestos, na representação social e na percepção.

As perspectivas de novos espaços produzidos estão diretamente relacionadas com o desenvolvimento das relações sociais e suas representações espaciais, sejam elas econômicas, ambientais, políticas e sociais. Portanto, as representações sociais praticadas pela humanidade sempre foram importantes na procura da qualidade de vida. Sorre (como citado em Santos, 1999 p. 34), define que “a familiaridade dos povos primitivos com seu espaço, sua percepção, desenvolveu-se pela primeira forma de organização social e espacial, que foi e continua nos dias atuais: a estrutura familiar”.

Dessa forma, a distribuição de atividades exercidas nos espaços e desenvolvida pela busca de aprimorar os conceitos sobre o social e suas relações pode ser classificada

pela relação de produção ou mesmo pelo simples fato de prover o sustento. O embate entre as relações sociais e os conflitos econômicos, ambientais e políticos ocupa um papel importante, quando a necessidade de sustentabilidade é apontada para a preservação e a conservação, tanto no segmento social quanto no ambiental.

No contexto social da APA Delta do Parnaíba, a discussão entre os atores envolvidos, torna-se importante para aprofundar a dialética na aplicabilidade dos planos de gestão em bacias hidrográficas. Por esse motivo, a preocupação com as questões sociais e econômicas, como também, sua relação entre sociedade-natureza na APA Delta se concentra no incipiente diálogo entre poder público e comunidade local, na discussão dos múltiplos usos dos recursos naturais dente eles o que sustenta a vida neste ambiente.

12.2 O PAPEL DA SOCIEDADE NA APA DELTA DO PARNAÍBA

A origem da palavra sociedade vem do latim *societas*, uma "associação amistosa com outros". *Societas* é derivado de *socius*, que significa "companheiro", e assim o significado de sociedade é intimamente relacionado ao aspecto social. Está implícito no significado de sociedade que seus membros compartilham interesses ou preocupações mútuas sobre um objetivo comum. Como tal, sociedade é muitas vezes usado como sinônimo para o coletivo de cidadãos de um país governados por instituições nacionais que lidam com o bem-estar cívico. Em outro contexto, Japiassú & Marcondes (2008) caracterizam que:

> Sociedade, nao é um mero conjunto de inidvíduos vivendo juntos, em um determinado lugar, mas define-se essencialmente pela exsitência de uma organizaçao, de instituiçoes e leis que regem a vida desse indivíduos e suas relações mútuas. Algumas teorias distinguem a sociedade como um contrato social entre os indivíduos que dela fazem parte, e a comunidade que possui um caráter mais natural e espontâneo. (Japiassü e Marcondes, 2008).

Ainda há um debate em andamento nos círculos antropológicos e sociológicos sobre a existência de uma entidade que poderíamos chamar de sociedade. Teóricos marxistas como Louis Althusser, Ernesto Laclau e Slavoj Zizek argumentam que a sociedade nada mais é do que um efeito da ideologia dominante e não deveria ser usada como um conceito sociológico.

Neste contexto é veraz analisarmos a sociedade e o papel da mesma começando pelo significado de *Papel*. Para a psicologia social, o *papel* que o ser humano assume diante da sociedade designa o modelo de comportamento que caracteriza o lugar do indivíduo no grupo ou organização. [...] entende-se por papel o comportamento que se espera de quem ocupa uma determinada posição como determinado *status.* Noutro modo, o uso do termo papel passa a ter três sentidos distintos; a expectativa que o indivíduo ocupa na sociedade e as expectativas que esta provoca em outros indivíduos (papel prescrito); a expectativa que o ocupante da posição tem de si mesmo diante dos desafios provocados pelos outros indivíduos (papel subjetivo) e, por fim, a interação de papéis de ocupantes de uma posição com os papéis de ocupantes de outras posições (papel desempenhado). (Braghirolli, Pereira & Rizzon, 1994).

Nesta perspectiva, vale ressaltar que o papel da sociedade na APA Delta do Parnaíba está de acordo com a análise regional e\ou o espaço geográfico. Assim, a APA Delta tem uma espacialidade geográfica que totaliza uma área de 313.800 hectares - incluindo a área marítima - composta pelos municípios de Parnaíba, Luís Correia, Ilha Grande e Cajueiro da Praia no Piauí; Paulino Neves, Tutóia, Araioses e Água Doce no Maranhão; Chaval e Barroquinha no Ceará, uma ressalva, a área que compreende Parnaíba abrange a região do litoral especialmente na Praia da Pedra do Sal e o bairro de Ilha Grande de Santa Isabel que localiza-se dentro do Delta Parnaíba. (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade [ICMBIO] 2012).

De acordo com a Lei n. 9.985 (2000), o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC mostra os critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação – UC'S. Unidades de Conservação pode ser definido de acordo com o "espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção".

As unidades de conservação podem ser divididas em duas categorias: uso de proteção integral que se caracteriza como a "manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitindo apenas uso indireto (aquele que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais)" e de uso sustentável que pode ser entendida como a "exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável". (Lei n. 9.985, 2000).

Assim, as unidades de proteção integral têm como objetivo a preservação da natureza, com uso permitido somente para o uso indireto dos recursos naturais, com exceção de casos previstos pela lei. Enquanto as unidades de uso sustentável alia a conservação da natureza com o uso sustentável dos recursos naturais.

Com relação à APA Delta do Parnaíba, que é enquadrada na categoria de unidades de conservação de uso sustentável, dessa forma, conceitua-se APA como:

A Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o

processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. (Lei n. 9.985, 2000)

O plano de manejo abrange os atos necessários para a gestão dos recursos naturais de uso sustentável na área e entorno das unidades de conservação, de modo a conciliar a utilização de forma adequada para manter a conservação da biodiversidade existente. Dessa maneira, o plano de manejo deve cumprir os objetivos constituídos na criação bem como a definição dos objetivos específicos, norteando a gestão das unidades de conservação.

Segundo Loureiro (2002): “A partir da ação territorializada dos diferentes atores sociais, com seus distintos interesses, compreensões e necessidades, instauram-se os conflitos pela apropriação e pelos usos do patrimônio natural e se realizam os processos educativos e cidadãos, voltados para a gestão democrática do ambiente”. Em algumas comunidades a gestão participativa já é realidades, o que faz com que a comunidade possa ter voz na tomada de decisão sobre a localidade.

A APA Delta do Parnaíba está incluída nas unidades de conservação de uso sustentável, pois agrega a utilização dos seus recursos naturais de forma sustentável para que as futuras gerações possam ter acesso. Para que seja haja a sustentabilidade das unidades de conservação é necessária à existência de um plano de manejo na área para garantir a preservação e conversação dos recursos naturais.

Entretanto, os problemas socioambientais presentes na APA, são decorrentes das atividades antrópicas que especialmente se configuram a poluição, exploração dos recursos sem controle devido, os desmatamentos, a presença de resíduos sólidos deixados pelos passeios ao delta (turismo) e outras atividades primárias como agricultura, pecuária e pesca, que se desenvolvem de acordo com o modo de vida das populações autóctones.

De acordo com Maia, Blasa e Rodrigues (2008, p. 1496):

> Cada vez mais, nos fóruns de discussão em nível mundial sobre os problemas que afetam o planeta, tem se discutido um modelo de desenvolvimento sustentável que possa ser equilibrado entre um crescimento econômico compatível com a equidade e justiça social e a proteção ambiental.

Isso se explica pelo fato da grande preocupação da aplicação do desenvolvimento sustentável na elaboração de projetos turísticos ou não, pois a contribuição desse elemento possibilita a preservação e conservação de áreas naturais, como manifestações culturais, e faz com que o sistema produtivo das comunidades locais permaneça presentes para as gerações futuras.

Perfazendo ainda a discussão social, a distribuição populacional na Tabela 01 faz uma caracterização da área constituída pelos municípios que compõem a APA Delta do Parnaíba, o qual mostra que a maioria da população da APA reside na área urbana com um percentual de 65% (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE] 2010).

Neste contexto, os municípios de Luís Correia e Cajueiro da Praia, destacam que a grande parte da população reside na área rural, enquanto que no Maranhão configura-se a mesma analise. No Ceará as cidade de Barroquinha e Chaval, a concentração da população se dá na área urbana, como acontece nas cidades de Parnaíba e Ilha Grande no Piauí. (Tabela 12.1).

Diante desse fato, vem um questionamento que se torna um entrave ou empecilho no gerenciamento nessa unidade de conservação. Como o gerenciamento de UC's pode ser eficiente, mesmo percebendo que o perímetro urbano das cidades localizam dentro da APA? A existência de um plano de manejo é primordial para a otimização das atividades que possam ser realizadas pesquisas para fins de planos de gestão e gerenciamento socioambiental.

Tabela 12.1. Caracterização da população da APA Delta do Parnaíba

Município	U. F.	População (Hab.)				
		Urbana	(%)	Rural	(%)	TOTAL
Parnaíba	PI	137.507	94%	8.222	6%	145.729
Luís Correia	PI	12.646	44%	15.776	56%	28.422
Cajueiro da Praia	PI	2.699	38%	4.464	62%	7.163
Ilha Grande	PI	7.445	84%	1.469	16%	8.914
Araioses	MA	12.088	28%	30.512	72%	42.600
Paulino Neves	MA	4.651	32%	9.847	68%	14.498
Tutóia	MA	18.717	36%	33.994	64%	52.711
Água Doce	MA	3.124	27%	8.466	73%	11.590
Barroquinha	CE	9.771	68%	4.704	32%	14.475
Chaval	CE	9.170	73%	3.447	27%	12.617
TOTAL DA APA		217.818	65%	120.901	35%	**338.719**

Fonte: Dados do Censo IBGE (2010)

A Tabela 12.2 mostra o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) que apresenta a cidade de Parnaíba e Luís Correia com um dos maiores índices da região em estão em torno de 0,75 que é caracterizado por uma qualidade de vida média, porém as cidades de Araioses e Paulino Neves apresentam valores que compreendem uma qualidade de vida baixa.

Em conformidade com os dados da renda per capita a cidade de Tutóia e Água Doce no Maranhão possuem uma renda que gira em torno de R$ 2.600 reais por pessoa. Já Ilha Grande e Parnaíba possuem as maiores rendas, em contraponto aos problema sociais (má distribuição de renda, desemprego, violência), fato encontrado também em todas as regiões do Brasil.

Assim, os problemas citados apresentam grande contribuição para a criação de estratégias de desenvolvimento para que sejam minimizadas e se tornem instrumentos de crescimento econômico atrelado à questão sustentável para que as comunidades nativas

convivam com suas tradições culturais, mas não perdendo a atratividade dos espaços naturais que compõem a área do APA Delta do Parnaíba principalmente a sua biodiversidade.

Tabela 12.2. Caracterização do IDH e Renda Per Capita da APA Delta do Parnaíba

Municípios	IDH	Renda per capita
Parnaíba	0,734	R$ 5 484,85
Luís Correia	0,730	R$ 3 627,44
Cajueiro da Praia	0,563	R$ 3 083,37
Ilha Grande	0,562	R$ 3 594,85
Araioses	0,486	R$ 2 916,87
Paulino Neves	0,508	R$ 3 528,91
Tutóia	0,538	R$ 2 501,46
Água Doce	0,529	R$ 2 758,43
Barroquinha	0,551	R$ 3 396,43
Chaval	0,579	R$ 3 201,18

Fonte: Dados do PNUD (2010)/IBGE (2008)

É importante dizer que o poder público tem grande contribuição para que essas ações sejam implementadas através da criação de projetos que visam não apenas a geração de renda, mas também o bem-estar da população, dessa forma, alcançando uma qualidade de vida que possam viver harmonicamente com a natureza.

12.3 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E OS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA APA DELTA DO PARNAÍBA

A degradação ambiental foi intensificada de acordo com as ações humanas, sendo estas cada vez mais desordenadas pela ambição do homem em possuir e explorar os

recursos disponíveis na natureza, em detrimento das suas necessidades e desejos almejados para sua ascensão econômica, cultural e social.

Diante dos fatos tais como: os desmatamentos das florestas, o processo de desertificação, a perda da biodiversidade, o superaquecimento global, o desperdício da água potável, a cultura consumista, dentre outros, o pensar na busca por soluções e minimização desses problemas ambientais intensificou-se nas últimas décadas, quando a sociedade deparou-se com a realidade da degradação ambiental e com as mudanças físicas e naturais no globo terrestre.

Nessa perspectiva, o modelo industrial de produção trouxe sérias consequências ao meio ambiente, demonstrando que a capacidade de carga da natureza está em processo de esgotamento. A integração da economia com o mercado global modernizou as práticas e normas do uso dos elementos naturais. No que concerne Fadini & Fadini (2001, p. 9):

A partir da Revolução Industrial iniciou-se o processo de urbanização, provocando um êxodo do homem do campo para as cidades. Observou-se assim um vertiginoso crescimento populacional, favorecido também pelo avanço da medicina e conseqüente aumento da expectativa de vida. A partir de então, os impactos ambientais passaram a ter um grau de magnitude alto, devido aos mais diversos tipos de poluição.

Nesse caso, é necessário elencar práticas não apenas por parte da sociedade civil, mas também dos políticos e do setor empresarial a adotar políticas públicas para a conservação/ proteção dos recursos naturais e da diversidade ecológica.

Dada à relação de consumo e apropriação da sociedade com o meio físico e natural e a utilização que a mesma faz dos recursos disponíveis, é mister uma reflexão das práticas sociais com vista à racionalidade das atitudes antrópicas, sendo estas envolvidas por todos os setores que compõem a sociedade civil e organizada.

Segundo Coriolano (2011, p. 05) afirma que:

> A relação do homem com a natureza implica as complexas relações entre os homens e destes com a natureza. Esses fenômenos estão submetidos a leis e forças diferenciadas: as leis naturais e as sociais. São os interesses da sociedade capitalista que determinam o uso e o consumo da natureza em sua relação social de produção. Portanto, não é uma simples relação do homem com a natureza, mas relação sociedade e natureza; enfim, é a sociedade que determina as formas de uso da natureza, de produção e consumo.

Neste contexto acima, a relação sociedade e natureza de maneira desordenada envolve não apenas, o meio natural como também reflete danos no campo social com o comprometimento da qualidade de vida da população. Pode-se afirmar que as motivações para as ações antrópicas de degradação ambiental ocorrentes no mundo contemporâneo, são pelo fato do desvinculo da razão do sentimento do homem para com a natureza. De acordo com Leff (2010, p. 174) esta alusão “é uma crise da razão que se reflete na degradação ambiental e na perda de sentidos existenciais dos seres humanos que habitam o planeta Terra”.

No que concerne Merleau-Ponty (1971 como citado em Sato, 2001, p. 4):

> As representações sobre o meio ambiente são múltiplas. O que aceitarmos como verdadeiro e adequado às circunstâncias locais, determinará nossas ações no campo das relações que se estabelecem entre o ser humano e a natureza, mediatizada pelos complexos sistemas sociais. A natureza nunca pode ser separada de alguém que a percebe, ela nunca pode existir efetivamente em si porque suas articulações são as mesmas de nossa existência e porque ela se estabelece no fim de um olhar ou ao término de uma exploração sensorial que a investe de humanidade.

Parafraseando este contexto, qualquer que seja a visão do homem da realidade onde se encontra e as circunstâncias de sobrevivência que lhes são propostas, a dicotomia homem-natureza, que são realidades inseparáveis, determinará a maneira pela qual ele se relacionará com os fatos nos sistemas sociais, onde o que determinará a

importância do meio físico e natural para o homem será o olhar que ele tem para a capacidade de suporte dos recursos naturais.

O art. 1º da Lei 9394/96, estabelece as diretrizes e bases da educação nacional e conceitua que “a educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais”. (Lei n. 9394, 1996)

Freire (1959 como citado em Becker, 2008) afirma ser necessária práticas educativas para formar uma consciência crítica das pessoas, as quais analisariam a realidade em que se encontram, sendo esta fosse passível de transformações.

De fato, como parte integrante do processo de práticas educativas, verifica-se a educação ambiental. Esta é fundamental para formar cidadãos respeitosos e conscientes dos seus atos perante a natureza e com o meio onde vivem, enfatizando seu papel como possível agente transformador da realidade na qual se encontra. Segundo o Art. 1º da Lei Federal nº 9.795, de 27/04/99 que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental define educação ambiental como:

> Os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. (Lei n. 9795, 1999)

Criar possibilidades de melhoria nos diferentes setores do ambiente e sociedade é meta que envolve o movimento ecologista desde seu início no fim da década de 50 e princípio de 60 do século anterior. O autor Barcelos (2008, p. 20) afirma que: “a educação ambiental tem seu surgimento na esteira desse movimento político e social tendo,

portanto, assumido também sua parcela de responsabilidade pela edificação de um mundo social e ecologicamente mais justo".

Outra conceituação sobre EA (educação ambiental) é mencionada por Phillipi Jr. e Pelicione (2000 como citado em Castro, 2001, p. 2) como "um processo de educação política que possibilita a aquisição de conhecimentos e habilidades, bem como a formação de atitudes que se transformam necessariamente em práticas de cidadania que garantam uma sociedade sustentável".

O termo sustentável é usado, pois designa que os recursos naturais serão utilizados de maneira racional, pensando no uso das seguintes gerações. O autor Swarbrooke (2000, p. 3) aponta que "por sustentável geralmente queremos dizer desenvolvimento que satisfaz nossas necessidades hoje, sem comprometer a capacidade das pessoas satisfazerem as suas no futuro".

Defere-se que somente através de uma prática educacional seja possível uma mudança no comportamento do homem, na tentativa de alterar as atuais questões de degradação ambiental nas quais nos encontramos.

A propósito, a aplicação da educação ambiental se dá de duas formas, por meio formal e informal. Segundo Afonso (1989 como citado em Alves Filho, 2007, p. 12) as diferenças entre o método formal de ensino-aprendizagem e o não formal segue da seguinte maneira:

> Por educação formal entende-se o tipo de educação organizada com uma determinada seqüência (prévia) e proporcionada pelas escolas, enquanto que a designação não-formal, embora obedeça a uma estrutura e a uma organização (mesmo que não seja essa a finalidade), diverge ainda da educação formal no que respeita a não-fixação de tempos e locais e a flexibilidade na adaptação dos conteúdos de aprendizagem a cada grupo concreto.

Na Área de Proteção Ambiental do Delta do Parnaíba existem práticas que envolvem a educação ambiental, seja ela fundamentada em uma metodologia formal ou

não formal, e dentro dessas ações que visam à conservação do meio ambiente se procura envolver a sociedade civil e/ou organizada como potenciais transformadores do meio em que vivem, auxiliando no desenvolvimento das atividades realizadas com a educação ambiental, sendo este um dos objetivos da APA.

Por ser um destino ímpar no que cabe ao desenvolvimento do turismo na região, com sua variedade de ecossistemas e rica biodiversidade, na APA Delta do Parnaíba são executadas atividades no propósito de conservação e proteção aos bens naturais peculiares/ singulares. Dentre as atividades é encontrado o Ecoturismo, que é uma segmentação do turismo que vêm sendo cada vez mais procurada por aquelas pessoas que querem o contato com a natureza.

Brasil (1994 como citado em Layrargues 2004, p. 2) vamos encontrar Ecoturismo como:

> Segmento da atividade turística que utiliza, de forma sustentável, o patrimônio natural e cultural, incentiva sua conservação e busca a formação de uma consciência ambientalista através da interpretação do ambiente, promovendo o bem-estar das populações envolvidas.

Essa segmentação do turismo procura ser desenvolvida segundo os parâmetros de conservação do meio ambiente, respeitando a natureza e valorizando a cultural do local em que é praticado. Deve ser um segmento que não se pauta no lucro, na obtenção do crescimento econômico da região, mas principalmente, no que concerne o deleite dos elementos naturais com cautela e respeito à capacidade de carga da natureza.

Abrangendo os municípios que compõem a APA Delta do Parnaíba, é notório que a educação ambiental é trabalhada de maneira desigual, ou seja, algumas localidades as práticas educacionais envolvendo a comunidade local ainda são incipientes. Há índices de pesquisas que demonstram que a cidade de Parnaíba, a educação ambiental tem se

mostrado eficiente mesmo com dificuldades estruturais. Assim concerne Vieira *et al.* (2004, p. 9):

> Somente 4% dos professores fizeram um passeio ao Delta do Parnaíba, o que denota um grande desconhecimento do potencial ambiental desta área tão rica da nossa região [...] a participação em caminhadas também resulta num índice de apenas 4%, o que representa uma visão de trabalho ainda muito isolada.

Isso implica dizer que existem algumas escolas que trabalham a educação ambiental, porém de maneira recolhida. Por outro lado, são evidenciadas notícias em meios de comunicação, que algumas escolas procuram estabelecer essa relação de zelo e conduta com o meio ambiente, contando com a participação de ONG'S que colaboram apresentando palestras com importância de conservação dos recursos naturais.

Partindo para o município de Ilha Grande, verifica-se ações como encontros de educação, o IV Encontro de Educação, reunindo professores das escolas da localidade, com oficinas, técnicas de trabalho da EA no cotidiano escolar, mostrando ser uma metodologia de aprendizagem continuada.

Algumas ações socioambientais promovidas pela ONG Comissão Ilha Ativa – CIA realizaram no IV Encontro de Educação, uma discussão que teve como foco os novos pilares para educação: sabedoria, compromisso, ética e capacitação. A oficina trabalhou a integração entre participantes, suas percepções e para entendimento sobre a temática foi realizada exposição dialogada sobre metodologia em Educação Ambiental. Na atividade foram colocadas várias questões de como, quando e onde inserir a Educação Ambiental, além de apresentação do que foi realizado pelas escolas municipais de Ilha Grande, motivadas pelo Projeto Tartaruga do Delta, como incentivo para os professores. (Comissão Ilha Ativa – CIA, 2012).

Na região do município de Luís Correia também são evidenciadas atividades de EA. No caso específico também obtiveram palestras/oficinas com os professores da

localidade de algumas escolas, e painéis educativos postos em suas praias para orientação do turista com a questão da conservação ambiental.

Na localidade de Cajueiro da Praia a participação mostra-se efetiva com palestras, sensibilização dos alunos, oficinas com professores e estudantes, atividades de limpeza da praia, dentre outros. A trilha ecológica do Cavalo-marinho é realizada também na localidade de Cajueiro da Praia, especificadamente na comunidade de Barra Grande, na qual verifica-se o envolvimento da comunidade onde os atores participantes do desenvolvimento da trilha são da própria localidade. Como meio para educar a postura do turista/visitante no passeio, é demonstrada pelos condutores, capacitados para tal evento, a preocupação com a conservação do meio ambiente e suas orientações de conduta.

Barbosa e Perinotto (2010, p. 52) ressaltam que:

> Os condutores ecológicos conscientizam os turistas e visitantes da importância da conservação ambiental, através de instruções sobre como eles devem se comportar antes e durante o trajeto. Com isso, levam os visitante e/ou turista a tomar atitudes ecologicamente corretas e pensadas para não degradar o meio ambiente.

Um projeto que é desenvolvido na região é do Projeto peixe-boi marinho, onde suas atividades vão desde campanhas de sensibilização e mobilização da sociedade civil, até resgate, reabilitação e reintrodução dos animais ao seu ambiente natural. A comunidade sempre está sendo mobilizada junto ao projeto, com informações dos processos pelos quais estão passando as espécies no momento. Essas informações conduz o comportamento dos munícipes a respeito de como agir em determinadas épocas, para que não atrapalhe o ciclo dos peixes-boi. (ICMBIO, 2012)

Nas demais regiões Araioses, Paulino Neves, Tutóia, Água Doce, Barroquinha e Chaval são encontradas atividades de EA, porém são escassas e datam de acontecimentos únicos, e há casos de não serem encontrados informações e/ou documentos que comprovem a existências de atividades educativas no meio ambiente.

Dentre as atividades realizadas na APA Delta do Parnaíba, o projeto Tartarugas do Delta é o que mais desenvolve atividades educativas na região. As tartarugas marinhas são muito importantes para a conservação do ecossistema marinho, e o Projeto Tartarugas do Delta (http://www.tartarugasdodelta.org) assume o compromisso de realizar ações de conservação de tartarugas marinhas na região da APA Delta do Parnaíba, em particular no litoral do Piauí, através do monitoramento de praia e ações de educação ambiental

Dessa forma, apesar da existência da EA na região da APA Delta do Parnaíba, percebe-se que mais atividades precisam ser desenvolvidas, principalmente nos municípios em questão que não foram encontradas muitas informações a respeito do trabalho de conservação do meio ambiente, sendo esta uma prioridade para o equilíbrio ecológico de toda essa região rica na biodiversidade.

Dentre os problemas socioambientais existentes na APA, cabe ainda uma discussão sobre a disposição e destino dos resíduos sólidos urbanos. Os problemas relacionados aos resíduos sólidos vêm assolando a humanidade, principalmente em relação a seu armazenamento, coleta e destinação final do lixo, ou seja, sua manutenção após ser descartado pelos os usuários dos produtos não mais utilizados.

Estas dificuldades socioambientais contribuem para o aumento e, ao mesmo tempo, acrescentam preocupações por causa do crescimento do consumismo acelerado pelo o sistema capitalista. No entanto, algumas soluções são apresentadas por alguns países, estados e cidades que amenizam a complicada situação ambiental dos municípios, mas que infelizmente nem todos conseguem implantar devido à grande complexidade do processo de destinação do lixo.

A necessidade de se criar um modelo de gestão em relação ao lixo ultimamente, tem se mostrado relevante nas políticas públicas municipais, por causa da destinação inadequada nos municípios, que tem proporcionado problemas ambientais que agridem

diretamente a natureza e, consequentemente, a saúde humana. No entanto, as ações a serem tomadas em relação ao direcionamento correto dos resíduos sólidos ainda são consideradas de alto custo, devido as suas variedades de composição e da infraestrutura exigida para o seu condicionamento, fato que deixam muitas prefeituras distantes destas atuações.

De acordo com Philippi *et al.* (1999 como citado em Martins, 2009, p. 17):

> A questão ambiental tem sido tratada pelos municípios de forma compartimentada ou generalizada, revelando dificuldades e despreparos dos administradores públicos quanto à gestão e até à articulação política com as esferas superiores do governo. Percebe-se a incapacidade dos municípios em refletir sobre os problemas ambientais de sua responsabilidade, notadamente em relação à questão dos resíduos sólidos.

Considera-se como RSU todos os resíduos gerados na área urbana dos municípios, quais sejam: o lixo coletado nas residências e no comércio, os resíduos de serviço de saúde (RSS), os resíduos da varrição das ruas e da limpeza dos logradouros públicos, os resíduos originados das podas de árvores, os resíduos da construção e demolição (RCD), os pneus, os materiais inservíveis de grandes volumes e os eletro eletrônicos (Martins, 2009, p. 20).

Esta realidade mundial também é encontrada facilmente no Brasil, nas suas mais diversas localidades e regiões, assim como, em todo o Estado do Piauí, Maranhão e Ceará, no qual é uma das unidades da federação que menos trata seus resíduos de forma adequada, principalmente o Estado do Piauí e Maranhão. A não aplicação destas ações em prol do meio ambiente, como a reciclagem do lixo, é facilmente encontradas em áreas de proteção ambiental, como por exemplo, a APA Delta do Rio Parnaíba, que se encontra no norte do Estado do Piauí e que ainda atinge os estado do Maranhão e Ceará, no qual engloba os municípios piauienses de Cajueiro da Praia, Ilha Grande, Luís Correia

e Parnaíba; já os municípios maranhenses são Água Doce, Araioses, Paulino Neves e Tutóia e os cearenses de Barroquinha e Chaval.

A situação encontrada nestes municípios em relação à manutenção dos resíduos sólidos, é sem dúvidas um agravante para o equilíbrio natural da região, assim como do planeta, pois ambas se complementa na estabilização da natureza de uma maneira geral. Neste sentido, buscar alternativas que visam reduzir as quantidades enormes de lixo que são produzidas diariamente é um desafio nas comunidades em questão, do mesmo modo, para todos os habitantes do planeta deste novo século. Dentro desta perspectiva Jacobi e Bensen (2007 como citado em Martins, 2009, p. 23):

> Afirmaram que reduzir as milhões de toneladas dos vários tipos de resíduos sólidos e seus impactos, que nossa civilização produz diariamente e garantir o uso sustentável dos recursos naturais, constituem-se em metas planetárias para o século XXI, para que se possa atingir um modelo de desenvolvimento socialmente includente, ambientalmente sustentável e economicamente sustentado.

A região apresentada nesta discussão, está sofrendo bastante com a degradação ambiental provocada pelas as ações antrópicas devido a várias atividades políticas, econômicas e sociais, principalmente no que tange a manutenção adequada dos resíduos sólidos, onde ainda é feita de forma irregular, a começar pela forma de armazenagem, transporte, destinação final. Na região da APA não existe um aterro sanitário, nem mesmo na maior cidade que está compreendida nesta área, no caso o município de Parnaíba, onde vivem cerca de 145 mil pessoas (IBGE, 2010), que possa garantir uma melhor acomodação dos resíduos.

A área que corresponde a APA Delta do Parnaíba é muito rica e tem um grande potencial natural e cultural que atrai turistas de várias partes do mundo, assim como do Brasil e que vem dando orgulho aos moradores destes municípios. Nesse sentido, apesar de existir variadas ações que tentam minimizar o problema aqui pronunciado, ainda são

insuficientes para se manter o equilíbrio natural do ecossistema, até mesmo pela falta de conhecimento, pois estas atuações em benefício do meio ambiente, ainda são consideradas novas, passando a ser discutidas no século XX com a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano – CNUMAD, realizada em Estocolmo na Suécia no ano de 1972, onde na discussão surge o termo “desenvolvimento sustentado” (Oliveira & Guimarães, 2004).

Desde então, com a ajuda da mídia, esta ações tomaram proporções mundiais, assim internacionalizando o bem ambiental como um problema de todos e não só de uma nação isoladamente, o que fez surgir em muitos países vários atos em prol do meio ambiente, causado justamente pela problemática ambiental que gerou crises econômicas e sociais na exploração exacerbada da natureza como afirma Leff (2006, p. 59):

> A problemática ambiental – a poluição e degradação do meio, a crise de recursos naturais, energéticos e de alimentos – surgiu nas últimas décadas do século XX como uma crise de civilização, questionando a racionalidade econômica e tecnológica dominantes. Esta crise tem sido explicada a partir de uma diversidade de perspectivas ideológicas. Por um lado, é percebida como resultado da pressão exercida pelo o crescimento da população sobre os limitados recursos do planeta. Por outro, é interpretada como efeito de acumulação de capital e da maximização da taxa de lucro a curto prazo, que induzem a padrões tecnológicos de uso e ritmos de exploração da natureza, bem como formas de consumo, que vem esgotando as reservas de recursos naturais, degradando a fertilidade dos solos e afetando as condições de regeneração dos ecossistemas naturais.

Estas ações antrópicas, que permeiam a problemática ambiental esta a mais preocupante no que se refere à disposição dos resíduos sólidos e têm provocado nas cidades e em toda a APA, alteração de forma direta da paisagem artificial e natural, aonde alguns estudos chegam a apontar o turismo como um dos agentes colaboradores nas situações negativas do lixo nas comunidades, fato que é observado na área.

As transformações físicas no espaço de todo o ambiente, é verificável decorrente da especulação imobiliária provocado pelo crescimento do turismo, no qual, vem sendo implantando sem nenhum cuidado e muito menos sem estudos prévios de disseminação da atividade turística para resguardar estes locais visitados, que em muitos casos são sensíveis à presença humana.

Todas as ações provenientes do homem que são executadas sem um estudo prévio e inadequadas podem provocar diversas reações da natureza, que em muitos casos são inesperadas, podendo até mesmo trazer prejuízos às comunidades, principalmente nas questões naturais de sobrevivência, como a diminuição da fauna e da flora.

Devido a isto, surge à necessidade de criar um modelo de gestão dos resíduos sólidos e sua acomodação final, fato que tem se mostrado cada vez mais relevante nas políticas públicas municipais e preservação da APA Delta do Rio Parnaíba. No entanto, as devidas ações a serem tomadas em relação ao direcionamento correto do lixo, ainda são consideradas de alto custo, fato que deixa a gestão pública (federal, estadual e municipal) distantes destas atuações, dessa forma dificultando estas ações benéficas ao meio ambiente e consequentemente ao homem.

Entretanto, existem algumas alternativas sustentáveis que podem ajudar a reverter este processo negativo dos resíduos sólidos[1] no meio ambiente, dentre elas, podem ser citadas a coleta seletiva do lixo e a reciclagem.

Os procedimentos do reaproveitamento dos resíduos sólidos acontecem nas usinas de reciclagens, na qual detém o papel de separar os tipos de materiais para logo em seguida sejam reciclados e assim contribuir para a redução do lixo nos aterros e lixões e

[1] Existe quatro maneiras de se realizar a coleta seletiva: porta a porta ou domiciliar, em postos de entrega voluntária, em postos de troca (quando o material entregue é trocado por algum bem ou benefício) e por catadores (CEMPRE, 2002).

poupar o meio ambiente da extração de matéria-prima em grandes quantidades (Braga *et al.,* 2003). Seguindo esta perspectiva *Idem* (2003, p. 184) afirma:

> A reciclagem depende da vontade política. É necessário que se invista em campanhas educativas para orientar a população na separação do lixo, que se crie todo um sistema de coleta diferenciado, além de investimentos em tecnologias modernas de reciclagem. As leis devem incentivar a reciclagem e a reutilização de materiais. Devem dificultar a utilização exagerada de embalagens e a geração desnecessária de resíduos.

Esta discussão é importante para o bem-estar social, assim como, para proporcionar o equilíbrio socioambiental e a sustentabilidade, que detém no poder público o papel fundamental da gestão neste segmento, com o embasamento nas leis e nos recursos financeiros provenientes dos impostos cobrados da população, que devem ser investido na educação socioambiental, fazendo com que estes participem como colaboradores, e em todo o processo seletivo do lixo até o seu destino final.

Estas medidas já são tomadas por várias empresas da esfera privada, como acontece em muitos órgãos públicos responsáveis por estas questões, que além de serem essenciais para o equilíbrio ambiental, ainda podem ser absorvida de forma economicamente sustentáveis. Por outro lado, existe outra forma de dar um melhor direcionamento dos resíduos sólidos, como por exemplo, a aplicação do uso dos 3 R's, que na prática podem auxiliar e muito na redução destes detritos, tudo isso com a participação efetiva da sociedade envolvida na região.

O princípio dos 3 R´s na prática é procurar reduzir, reutilizar e reciclar o lixo que se produz de maneira geral no mundo. Este novo conceito foi citado pós a Conferência da Rio 92 ou Eco-92 estando prevista no 21º capítulo da Agenda 21 prevendo a redução ao mínimo dos resíduos sólidos no ambiente, veio para contribuir com o imenso desafio que o mundo capitalista tem pela frente. Desta forma, vários empreendimentos e indústrias têm procurado fazer conforme a cartilha da coleta seletiva ensina, que os 3 R´s é

importante, pois inclui a sociedade e a indústria no respeito ao meio ambiente quanto ao destino final do lixo[2]. De acordo com Trigueiro (2005) os 3 R´s é definido como:

- **Reduzir:** diminuir a quantidade de lixo residual que produzimos é essencial. Os consumidores devem adoptar hábitos de adquirir produtos que sejam reutilizáveis, como exemplo: guardanapos de pano, sacos de pano para fazer suas compras diárias, embalagens reutilizáveis para armazenar alimentos ao invés dos descartáveis.

- **Reutilizar:** utilizar várias vezes a mesma embalagem, com um pouco de imaginação e criatividade podemos aproveitar sobras de materiais para outras funcionalidades, exemplo: garrafas de plástico/vidro para armazenamento de líquidos e recipientes diversos para organizar os materiais de escritório.

- **Reciclar:** transformar o resíduo antes inútil em matérias-primas ou novos produtos, é um benefício tanto para o aspecto ambiental como energético

Neste sentido, é importante repensar a maneira como as pessoas estão utilizando os produtos, do mesmo modo, mudar o costume do descarte imediato dos resíduos sólidos, para que ganhem outros fins, voltando a ser reutilizados.

Mesmo com estas possíveis soluções para a manutenção dos resíduos sólidos, o meio ambiente ainda tem sido um dos vetores de maior discussão quando se trata de temas relacionados com a sociedade e a natureza (Coriolano, 2007), pois estes estão no embate entre as relações sociais e nos conflitos econômicos, ambientais e políticos, por ocuparem um papel importante quando à necessidade de sustentabilidade é apontada para a preservação e a conservação do ambiente através das atividades humanas com o intuito de trazer e promover a sustentabilidade, principalmente se levadas no âmbito do turismo, que está em expansão na região, como já mencionadas anteriormente e, que é fundamental importância para o desenvolvimento da mesma e, ao mesmo tempo, complicada de ser executada sem deixar algum dano ao meio ambiente.

Portanto, é sempre válido fazer estas discussões, para que se possa desenvolver novas atividades econômicas, políticas, culturais e sociais ou até mesmo a adequações

[2] Mais informações em Mousinho, Patrícia. Glossário. In: TRIGUEIRO, André. (Coord.). *Meio Ambiente no Século 21*. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

delas juntamente com o poder público, privado e principalmente com a sociedade civil para que se possa tentar construir um mundo mais sustentável, na qual o homem possa praticar suas ações de sobrevivência sem impactar, tanto o meio ambiente, quanto a relação sociedade e natureza já consideravelmente fragilizada e comprovadas com as evidências das mudanças climáticas e físicas do planeta, para assim somar com as alternativas já existentes como a coleta seletiva, a reciclagem e o uso dos 3 R's, para a destinação adequada dos resíduos sólidos.

12.4. O TURISMO E A (IN)SUSTENTABILIDADE DAS COMUNIDADES

O turismo é um fenômeno que passou a ser discutido pela diversidade de segmentos existente na sociedade durante o seu processo histórico, por meio de diversos contextos sobre o seu surgimento. Neste caso, com a eclosão das relações sociais, e o avanço do capitalismo vigente como também a detenção de territórios, o turismo pode ser entendido como um conjunto de bens e serviços que são capazes de desenvolver o avanço social e economicamente equilibrado em nível local ou regional, agregando o desenvolvimento urbano e rural, e criando um processo de crescimento responsável, cooperando para a sua manutenção em longo prazo, ou seja, de modo sustentável.

Neste ponto Ruschmann (1997, p. 65) define o termo "baseado nos princípios de desenvolvimento ecológico pode ser uma alternativa de geração de emprego e renda, qualidade de vida e de preservação ambiental para regiões que possuem potencialidades para o mesmo".

Dessa forma, o turismo como prático de desenvolvimento social torna-se uma experiência cultural, pela interligação diversificada entre pessoas com diferentes estilos de vida, além disso, se transforma em um patrimônio natural para as comunidades que integram os municípios que pertencem a APA Delta do Parnaíba.

Entretanto, na APA Delta do Parnaíba, ainda não é fácil visualizar a detenção de práticas sustentáveis e socialmente responsáveis, pois existem muitas ações que precisam ser executadas, tais como: implantar práticas de planejamentos integrados tanto por parte do governo quanto da iniciativa privada, tendo em vista, instituir na área de estudo o desenvolvimento sustentável que trabalhe questões sociais, econômicas e ambientais que possa ser desenvolvida pelas comunidades locais.

É válido salientar, que a integração entre a população, a iniciativa privada e o poder público se faz necessária para a implantação de uma política de desenvolvimento sustentável. Esse envolvimento entre os interessados em desenvolver a atividade do local é importante para o fomento de uma liderança política que possa garantir uma vasta participação e criação de consensos. Portanto, alcançar o turismo sustentável é um processo contínuo e que exige constante monitoramento dos impactos, a introdução da prevenção necessárias e/ou medidas corretivas indispensáveis. World Tourism Organization – Sustainable Development of Tourism (2008 como citado em Barros; Silva; Granero & Braga Filho, 2008, p.13).

Para Beni (2004), a sustentabilidade no turismo é definida como a capacidade de maximizar e aperfeiçoar a distribuição dos benefícios do desenvolvimento econômico, respeitando as condições de segurança e garantindo a conservação, manutenção, restauração e monitoramento dos recursos naturais.

De acordo com o autor, deve-se entender que a atividade do turismo ocorre fundamentada no consumo do próprio meio ambiente, e em determinados momentos essa ingestão ocorre de forma predatória, fato que põe em risco a sustentabilidade do meio ambiente.

É valido dissertar, que o desenvolvimento sustentável está fortemente ancorado na necessidade de serem conduzidos com uma perspectiva de futuro os recursos naturais, que ocasiona na qualidade ambiental, desse modo, a sua conceituação é mais ampla e

envolve uma dimensão de fatores tanto no aspecto social, econômico e ambiental. Nesse caso, o desenvolvimento sustentável corresponde ao uso dos recursos naturais para atender às necessidades presentes de maneira controlada com o compromisso, e possibilitar sua utilização para as futuras gerações. Por sua vez, promovendo equidade social e, consequentemente, proporcionando qualidade de vida e o bem-estar da sociedade.

Na visão de Ruschmann (1997, p.115):

> O desenvolvimento sustentável representa um novo direcionamento de atividade e, consequentemente, um grande desafio para os órgãos responsáveis pela preservação ambiental e pelo turismo nos países desenvolvidos e em desenvolvimento. Nestes últimos, a atividade turística é intensa e normalmente eles tem sua economia totalmente dependente do fluxo de turista.

Neste sentido, os recursos naturais que integram a APA Delta do Parnaíba, dão suporte para a manutenção da atratividade turística, e no sentido idealista, onde o turismo é um instrumento de proteção e conservação ao meio ambiente. Porém, alcançar a sustentabilidade não é simples e, inevitavelmente, a atividade turística transforma os elementos ambientais, mesmo que se gerenciem formas de proporcionar apenas impactos positivos, os negativos sempre existirão.

Diante disso, é necessário que a população local busque através da sustentabilidade, uma forma de valorizar suas atividades tradicionais, sem abandoná-las em função de uma perspectiva de prosperidade social em busca de novas oportunidades de emprego, e/ou subemprego ligado diretamente as comunidades.

Em razão disso, o desenvolvimento de atividades turísticas ligadas diretamente ao meio ambiente sem descaracterizar os recursos naturais possibilita que as comunidades criem alternativas de fontes de renda que contribua para a economia local. Desse modo, a sustentabilidade fortalece a identidade local, contribui para a preservação e conservação ambiental, melhora a qualidade de vida da população receptora, através da valorização e

revitalização do patrimônio cultural e natural. Assim como o aperfeiçoamento das condições de infraestrutura básica, o envolvimento e integração através da possibilidade de estabelecer relações com habitantes de outros lugares detentores de outras culturas, histórias, tradições, ambientes, entre outros.

Coriolano (2007, p. 39) discorre que:

> O futuro do turismo sustentável nas comunidades está ligado à capacidade de os governos, empresários, e o *trade* converterem a divida social, objetivos que só podem ser alcançadas na medida em que o turismo for integrado em uma economia solidária, diversificada e articulada com as especificidades da região.

Neste sentido, é perceptível que através da implantação da sustentabilidade nos municípios que integram a APA contribui de forma significativa na melhoria da qualidade de vida, proporcionando assim, a inclusão social das comunidades receptoras, como também influenciará na preservação dos recursos naturais e no desenvolvimento econômico das localidades.

Desta forma, proporcionar a todos uma qualidade de vida unificada por meio da sustentabilidade, é algo que pode acontecer em um futuro mais distante, pois não é uma tarefa fácil de ser executada, enquanto os recursos naturais forem explorados exclusivamente como uma fonte econômica, sem a preocupação com o meio ambiente, jamais se chegará à sustentabilidade.

Nesta perspectiva, para melhor compreender o conceito de comunidades Coriolano (2007, p. 45), discorre que “comunidade é um grupo social residente em pequeno espaço geográfico, cuja integração de pessoas entre si e dessas com o lugar cria identidade muito forte que tantos os habitantes como o lugar são identificados de comunidade”. Sendo assim, a existência de uma relação de convívio entre as pessoas, onde há uma integração que influencia na troca de culturas, de valores e conhecimento

proporciona uma identidade particular à comunidade, surgindo assim os ideais comunitários.

As comunidades antigamente tinham sua economia local pautada em atividades primárias como a pesca e agricultura, com a chegada do turismo, é perceptível, em alguns casos, a melhoria na infraestrutura local que dá suporte a atividade turística, que simultaneamente gera benefícios para a localidade.

Do ponto de vista turístico, começam a surgir empreendimentos hoteleiros ocasionados pela necessidade da existência de equipamentos de alimentos e bebidas, lazer e entretenimento, além das agências de viagem. Essa base turística imprescindível para o desenvolvimento de forma sustentável ocasiona o incremento da renda através da utilização da mão de obra local para o desenvolvimento participativo da comunidade.

Mesmo que as comunidades pertencentes à APA Delta do Parnaíba não possuam a infraestrutura turística necessária como meios de hospedagens, restaurantes, entre outros, outras localidades como as cidades de Parnaíba e Luís Correia criam tal infraestrutura e, apropriam-se deste potencial para geração de divisas, nestes casos, não envolvem a comunidade local.

Como forma de organização e de união de forças, as comunidades criara associações voltadas para interesses em comum como a pesca, artesanato, catadores de caranguejo, dentre outras. Diante disso, estas associações observam que atividades como essas, são atrativas para os turistas com fins de buscar ambientes preservados e como atividades que diferem do seu ambiente natural. O município de Ilha Grande busca participação na tomada de decisões no que se refere ao desenvolvimento local, de forma a preservar os recursos naturais de maneira sustentável para que tanto a comunidade quanto o turista possa usufruir do ambiente natural por mais tempo.

Por conta do turismo de massas, os ambientes naturais com potencialidades turísticas sofrem impactos negativos, como a especulação imobiliária. De acordo com os

moldes de um turismo integrado, as terras devem ficar nas mãos dos moradores locais. No dizer de Fonteles (2004, p. 95):

> Ao promover a corrida em massa para os ambientes naturais, sem a devida preocupação com a educação ambiental e com a infraestrutura mínima que possa garantir uma vida saudável aos moradores nativos e aos que chegam, corre-se o risco de descaracterização desses ambientes em termos culturais e arquitetônicos, comprometendo até mesmo dimensão estética.

Na região da APA Delta do Parnaíba, mais especificamente no município de Ilha Grande, houve uma forte especulação imobiliária em função do crescimento do turismo na UC e da necessidade da criação de empreendimentos hoteleiros. O investimento na área hoteleira em pequenas comunidades causam impactos de ordem econômica, social, cultural e ambiental. Por conta de tais impactos, a opinião dos moradores é imprescindível para a introdução ou não de empreendimentos na localidade. Portanto, no que tange ao gerenciamento das UC's, é primordial a participação das comunidades nas políticas públicas.

Portanto, não somente a preservação ambiental deve ser visada, mas também, a preservação do patrimônio histórico e cultural das comunidades tradicionais, pois esta influencia demasiadamente as relações sociais dentro da comunidade. Assim, a consciência dos moradores e dos visitantes das localidades se faz imprescindível para a preservação do meio ambiente e dos valores locais por meio da educação ambiental.

12.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As discussões em torno da análise socioambiental da APA Delta do Parnaíba são infinitas e podem contribuir de maneira direta para a sustentabilidade das comunidades.

Este capítulo abordou uma análise dos aspectos socioambientais situados na APA, os quais apontaram problemas e discussões sobre dois aspectos importantes: o papel que a sociedade exerce no ambiente e os problemas decorrentes dos impactos antrópicos. Assim, discutir questões que envolvem a relação sociedade-natureza no âmbito das ciências humanas e ambientais, tornou esta discussão relevante para que outros temas sejam discorridos apoiados por esta abordagem, entretanto, as repercussões a respeito da análise socioambiental se multiplicam diariamente.

Portanto, temas que almejam encontrar soluções possíveis de serem aplicadas à qualidade de vida da sociedade, como também, a áreas ambientais apresentadas neste capitulo, serão sempre pertinentes unindo assim várias teorias que só completaram e enriqueceram esta temática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES FILHO, M. (2007). Para saber a diferença entre a educação não-formal e a educação informa. *Jornal da UNICAMP*. São Paulo. Recuperado em 17 abril 2012, de http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/jornalPDF/ju367pag12.pdf

BARBOSA, A. G. P. & PERINOTTO, A. R. C. (2010). Trilha Ecológica do Cavalo-Marinho: Ecoturismo em Barra Grande/PI. *Rosa dos Ventos. Revista do Programa de Pós-graduação em Turismo*. *1*(1).Universidade de Caxias do Sul. 12.

BARCELOS, V. (2008). *Educação ambiental: sobre princípios, metodologias e atitudes*. Petrópolis: Vozes.

BARROS, M. O. ; SILVA, S. C. ; GRANERO, A. E. ; BRAGA, H. . (2008). O Desenvolvimento do Turismo: Uma visão sistêmica. In *Congresso Brasileiro de Sistemas*, Franca.

BECKER, A. (2008). *A Concepção de Educação de Paulo Freire e o Desenvolvimento Sustentável*. Dissertação de mestrado, Centro Universitário Franciscano, Curitiba, PR, Brasil.

BENI, M. C.. (2004). *Análise Estrutural do Turismo*. (4a Ed.). São Paulo, SENAC.

BRAGA, R, A. O Impacto dos Resíduos Sólidos. (2003). In Braga, R, A.; Grabher C.; Lahóz C. C. F.; Gotardi, K. R. *Educação Ambiental para a Gestão dos Recursos Hídricos*. Livro de Orientação ao Educador. Americana, SP: Consórcio PCI.

BRAGHIROLLI, E. M., PEREIRA, S., L. A. RIZZON. *Temas de psicologia Social*. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

CASTRO, M. D. L. . (2001). Educação Ambiental: Uma Estratégia para a Participação nos Conselhos de Meio Ambiente. In *21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental*, João Pessoa. Recuperado em 12 abril 2012, de http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/brasil21/vi-120.pdf

CENTRO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM. (2002). *Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. Programa de Bio Consciência*. (2a ed.) Brasília. Compromisso Empresarial para a Reciclagem. Recuperado em 23 setembro 2010, de: http://www.cempre.org.br/

COMISSÃO ILHA ATIVA. (2012). Ações de Educação Ambiental Tem Inicio em Ilha Grande. Recuperado em 4 abril 2012, de http://comissaoilhaativa.org.br/acoes-de-educacao-ambiental-tem-inicio-em-ilha-grande/

CORIOLANO, L. N. M. T. (2011). Ecoturismo e contribuição ao desenvolvimento sustentável em comunidades - ceará- brasil. *Revista Geográfica de América Central*. Número Especial. Costa Rica: EGAL, 1-19.

CORIOLANO, L. N. M. T. & VASCONCELOS, F. P. (2007). *O turismo e a Relação Sociedade-natureza: realidades, conflitos e resistências*. Fortaleza: EdUECE.

FADINI, P. S. & FADINI, A. A. B. . (2001). *Lixo: Desafios e Compromissos*. (1a ed.). São Paulo. Química Nova na Escola, Unicamp, 9-18.

FONTELES, JOSÉ OSMAR. (2004). *Turismo e impactos socioambientais*. São Paulo: Aleph.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. (2012). *APA Delta do Parnaíba*. Recuperado em 6 abril 2012, de http://www.icmbio.gov.br/portal

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, (2010). *Censo 2012*. Recuperado em 15 novembro 2011, de http://www.censo2010.ibge.gov.br/

JAPIASSÚ. H. & MARCONDES, D. (2006). *Dicionário de Filosofia*. (4a ed.). Rio de Janeiro: Jorge Zahar.

LAYRARGUES, F. P. (2000). Educação para a gestão ambiental: a cidadania no enfrentamento político dos conflitos socioambientais. In *Associação Internacional de Investigadores em Educação Ambiental* - 2000. Recuperado em 28 março 2012, de http://material.nerea-investiga.org/publicacoes/user_35/FICH_FR_30.pdf

LEFF. H. (2006). *Epistemologia Ambiental*. São Paulo, Cortez Editora.

LEI N. 9.795, DE 27 DE ABRIL DE 1999. (1999). Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF. Recuperado em 14 abril 2012, de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm

LEI N. 9.394, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1996. (1996). Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF. Recuperado em 22 abril 2012, de http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf

LEI N. 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000. (2000). Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, DF. Recuperado em 18 abril 2012, de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm

LOUREIRO, C. F. B. (2002). *Educação ambiental crítica: princípios teóricos e metodológicos*. Rio de Janeiro: Hotbook.

MAIA, M. F. R. & RODRIGUES, L. . O Papel do Estado no Contexto da Responsabilidade Social em Portugal Frente a Globalização Económica. In *14º congresso da APDR e 2º Congresso de Gestão e Conservação da Natureza*, Tomar, Portugal. Recuperado em 8 abril 2012, de http://www.apdr.pt/congresso/2008/pdf/L_tudo.pdf

MARTINS, B. L. (2009). *Análise do Plano Integrado de Gestão, Gerenciamento e Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Lençóis Paulista*. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Produção, Bauru, SP, Brasil.

OLIVEIRA, F. DE P. M. & GUIMARÃES, F. R. (2004). *Direito, Meio Ambiente e Cidadania: uma abordagem interdisciplinar.* São Paulo: Madras.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. (2012). IDH. Recuperado em 18 abril 2012, de http://www.pnud.org.b/

RUSCHMANN. D. V. DE M. (1997). *Turismo e planejamento sustentável: A proteção do meio ambiente*. Campinas, SP, Papirus.

SANTOS, M. A. (1999). *Natureza do Espaço: técnica e tempo: razão e emoção*. (3a ed.). São Paulo, Hucitec.

SATO, M. (2001). Debatendo os desafios da educação ambiental. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, *1*(1). 14-33. Recuperado em 20 abril 2012, de http://www.cpd1.ufmt.br/gpea/pub/DesafiosEA.pdf

SWARBROOKE, J. (2000). *Turismo sustentável: conceitos e impacto ambiental*. São Paulo: Aleph.

TRIGUEIRO, A. *Mundo Sustentável: abrindo espaço na mídia para um planeta em transformação*. (2a ed.). São Paulo – SP. Ed. Globo.

VIEIRA, R. A., SANTOS, R. C. DOS, SOUSA FILHO, V. G. DE, BACELAR, M. DO R. B., ARAÚJO, H. M. L. (2008). *O ensino da educação ambiental na escola pública municipal de Parnaíba: diagnóstico e perspectivas.* Parnaíba, FAP – Faculdade Piauiense.

13

CONSERVAÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA PROPOSTA DO PROJETO TARTARUGAS DO DELTA (PI/MA)

FRANCINALDA MARIA R. DA ROCHA[1]
WERLANNE MENDES DE S. MAGALHÃES[2]
KESLEY PAIVA-SILVA[3]
ELANE MARQUES RODRIGUES[4]

[1]Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA/TROPEN/ UFPI). Presidente da ONG Comissão Ilha Ativa (CIA), Ilha Grande, PI. francinalda.rocha@gmail.com

[2]Mestre em Aqüicultura e Recursos Pesqueiros (UFRPE). Professora da Faculdade Piauiense (FAP), Parnaíba, PI e Coordenadora técnica do projeto Tartarugas do Delta werlannemendes@gmail.com

[3]Bióloga, Especializanda em Ecologia pela Universidade Regional do Cariri (URCA). Sócia da ONG Comissão Ilha Ativa (CIA), Ilha Grande, PI. kesley.bio@gmail.com

[4]Graduanda em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Piauí (UFPI). Voluntária da ONG Comissão Ilha Ativa (CIA), Ilha Grande, PI. elanemarques.r@hotamil.com

13.1. INTRODUÇÃO

A solução para resolver as questões socioambientais como a pobreza, miséria, desigualdade social, escassez dos bens naturais, satisfação das necessidades humanas, melhoria na qualidade de vida e justiça social, está além de economizar água, luz ou selecionar lixo. Pensar em nosso comportamento e nas relações que são estabelecidas com o ambiente torna-se parte fundamental da trajetória humana que sem dúvida também ocorre no litoral do Piauí. Para modificar essa situação é necessária a mobilização social, buscando um novo estilo de vida que seja baseado em diferentes valores éticos, sociais e ambientais.

Diante disso, a educação ambiental vem somar esforços na construção de uma sociedade orientada por uma ética que seja baseada na solidariedade e sustentabilidade, e que passem a compor um conjunto de iniciativas que busquem alicerçar uma nova relação entre natureza, sociedade e cultura.

Segundo Meyer (1991), os problemas relacionados com o meio ambiente são de natureza complexa, destacando: a fome e a desnutrição; a destruição dos ecossistemas e das paisagens; as disparidades entre as populações humanas relacionadas à qualidade de sua existência; a desertificação; a crescente escassez dos recursos, os desperdícios e o consumismo.

É verificado que a civilização, principalmente a ocidental tem se apoiado num sistema anti-ecológico e gerador de miséria, e, por conseguinte com perda da qualidade ambiental. Nessa direção, Whitaker e Bezzon (2006) alertam que a única maneira de se contrapor a essa modernização produtora de problemas é gerando conhecimento endógeno.

Esse conhecimento deverá ser guiado por três princípios fundamentais da educação ambiental - EA: a sustentabilidade, a complexidade e a interdisciplinaridade. Segundo Leff (1999) passa pela construção de uma sociedade sustentável onde é

necessária uma transformação da atual sociedade por meio de uma nova ética que direcione os valores e comportamentos dos sujeitos.

Tristão (2004) explica que o pensamento complexo é o veio encontrado para o conhecimento da EA; a sustentabilidade, a grande necessidade; e a interdisciplinaridade, o caminho epistemológico e metodológico adequado, embora seja um conceito controverso.

Para que isso aconteça é preciso estimular a troca de saberes: homem local, ensino e comunidade científica, pois se trata de conhecimentos complementares capazes de subsidiar um futuro manejo ambiental de um dado recurso e/ou ecossistema.

Guimarães (1995) reforça que Educação Ambiental deve resultar de uma ação orientada para preservação e a resolução dos problemas concretos do “meu ambiente” (grifo das autoras), através de um enfoque interdisciplinar e a participação ativa e responsável de cada indivíduo e da coletividade.

Nessa concepção, a educação pode ser entendida como um dos mais poderosos instrumentos capaz de promover mudanças no indivíduo, desenvolver habilidades e valores éticos necessários à convivência social (MEDINA, 1999).

Nessa direção, a Comissão Ilha Ativa – CIA desenvolve a EA no litoral do Piauí através do Projeto Tartarugas do Delta trabalhando com multiplicadores das comunidades representados por discentes, docentes, turistas e pescadores. O enfoque das suas ações está de acordo com o público-alvo: formal e não formal, ou seja, escolas de Ilha Grande, Parnaíba, Luís Correia e Cajueiro da Praia e; turistas e comunidade que visitam o espaço temático do Serviço Social do Comércio – SESC Praia (Luís Correia) os quais consistem na orientação e informação para o cuidado com a biodiversidade local, sendo as tartarugas marinhas forte bandeira da conservação do litoral.

As tartarugas marinhas são répteis ameaçados de extinção e atualmente existem sete espécies a nível mundial, onde cinco frequentam a costa brasileira: tartaruga-verde

(*Chelonia mydas*), tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*), tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*) e tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*). Destas, todas já foram registradas no litoral piauiense, que apresentam apenas 66 km de praia.

De acordo com a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN 2012), as tartarugas verde e cabeçuda são consideradas espécies em perigo de extinção, já a tartaruga-oliva é classificada como vulnerável e as tartarugas couro e pente estão criticamente em perigo de extinção. E ainda contam na Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção, sendo a tartaruga cabeçuda e verde, consideradas vulneráveis, enquanto que as espécies pente e oliva são classificadas em perigo, e ainda a tartaruga-de-couro, criticamente em perigo (MMA 2003).

A área litorânea do Piauí está inserida na Unidade de Conservação Área de Proteção Ambiental - APA Delta do Parnaíba, que apresenta vários atrativos turísticos, o que estimula a ocupação desordenada da orla, a especulação imobiliária, turismo de massa, poluição, entre outros fatores.

Esta foi criada pelo Decreto Federal s/n° em 28.08.1996, envolvendo as áreas na zona costeira dos municípios de Cajueiro da Praia, Luís Correia, Parnaíba e Ilha Grande, no estado do Piauí; Paulino Neves, Tutóia, Araioses e Água Doce, no Maranhão; Chaval e Barroquinha, no Ceará, totalizando 313.809 ha.

No período de veraneio (época do aumento de fluxo de turistas) é comum encontrar pessoas circulando com veículos motorizados (automóveis, motos e quadriciclos) na praia. Esta prática pode comprometer a sobrevivência dos filhotes durante o período de desenvolvimento embrionário, que nessa região corresponde no período reprodutivo (desovas e nascimentos de filhotes), ocorre entre os meses de janeiro a julho. Vale ressaltar que essa área é considerada de nidificação pela resolução

CONAMA nº 303 considerada uma Área de Preservação Permanente - APP e também o Decreto nº 5300/2004 diz que é proibido o tráfego de veículos.

Nesse sentido, a sensibilização de docentes, crianças, adolescentes frente a essa questão aumentam as chances de conservação das tartarugas, pois esse público que participa das ações do projeto exerce grande influência social no cotidiano, podendo contribuir com mudanças de hábitos de vida que estejam de acordo com a sustentabilidade socioambiental e econômica, ou seja, o cuidado com o ambiente em que vivem e o aproveitamento dessa potencialidade ambiental, presença das tartarugas marinhas como meio de atrair turistas para o local.

Como proposta educativa, o projeto Tartarugas do Delta promoveu ações nas comunidades pesqueiras através da sensibilização ambiental, mobilização nas escolas, palestras nas associações, oficinas e saídas de campo com educando e educadores, para estimular a percepção e o cuidado com o ambiente em que vivemos.

Nesse capítulo serão abordadas as atividades realizadas no ano de 2011, primeiro ano de patrocínio do projeto Tartarugas do Delta pela Petrobras, através do Programa Petrobras Ambiental e também apresentado o conhecimento dos estudantes de cinco escolas do Ensino Fundamental do PI e MA, a cerca do entendimento sobre Área de Proteção, realizado em 2012.

13.2. MATERIAIS E MÉTODOS

13.2.1. Caracterização da área de estudo

A área de estudo fica localizada dentro da APA Delta do Parnaíba, envolvendo os municípios de Cajueiro da Praia, Luís Correia, Parnaíba e Ilha Grande, na parte litorânea do estado do Piauí; e Araioses, no Maranhão.

O Delta do Parnaíba é uma área da zona costeira brasileira com uma faixa de praias ainda pouco conhecida, formada por grandes extensões de dunas de diferentes feições. É caracterizado por ser o único delta “em mar aberto” das Américas (BRASIL, 2002). Criada pelo Decreto s/n de 16/11/2000 na área da APA, a RESEX abrange os estados do Piauí e Maranhão (município de Ilha Grande – PI e Araioses – MA), em uma área de 275,6 km² que foi requerida por 3.600 famílias. A ilha das Canárias se destaca como a segunda maior do Delta, abrangendo cinco povoados (Canárias, Passarinho, Caiçara, Torto e Morro do Meio) com aproximadamente 3.000 habitantes, que vivem em sua maioria da pesca, da cata do caranguejo e da agricultura em pequena escala.

A comunidade Canárias, foco desta pesquisa é banhada somente por rio e lagoas não perenes.

13.2.2. Amostragem

Para a construção dos dados foi utilizada pesquisa bibliográfica, documental (relatórios) das ações de Educação Ambiental de 2011 (com professores, estudantes e turistas) e trabalho de pesquisa realizada pelo Projeto Tartarugas do Delta em 2012.

As ações educativas procuraram agrupar público-alvo diferente com atividades específicas para cada um deles. Para os docentes aconteceram quatro encontros por município com a realização de oficinas educativas. Os discentes do Ensino fundamental tiveram três encontros com palestras e oficinas educativas. E para os estudantes do Ensino Médio aconteceram palestras sobre tartarugas marinhas.

No ano de 2011 foram trabalhadas oficinas com professores - multiplicadores dos quatro municípios do litoral do Piauí – Ilha Grande, Parnaíba, Luís Correia e Cajueiro da Praia; e também ações educativas com estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental e 2º Ano do Ensino Médio, conforme apresentados no quadro 1; e visitas no espaço temático do SESC Praia.

Tabela 13.1. Escolas em que foram desenvolvidas ações de EA, em 2011, pelo projeto Tartarugas do Delta.

ESCOLA	MUNICÍPIO	SÉRIE	LOCALIDADE
Escola Municipal Mª de Lourdes P. Machado	Ilha Grande	5º ANO E.F.	Labino
Unidade Escolar Marocas Lima		2º ANO E.M.	Centro
Escola Municipal Dr. João Silva Filho	Parnaíba	5º ANO E.F.	Pedra do Sal
Unidade Escolar Cândido Oliveira		2º ANO E.M.	Do Carmo
Unidade Escolar Deputado João Pinto	Luís Correia	5º ANO E.F.	Coqueiro da Praia
Unidade Escolar Ricardo Augusto Veloso		2º ANO E.M.	Centro
Unidade Escolar José Adrião de Araújo	Cajueiro da Praia	5º ANO E.F.	Barra Grande
Unidade Escolar Manoel Ricardo		2º ANO E.M.	Centro

FONTE: Projeto Tartarugas do Delta, 2011.

Como avaliação do que foi realizado no ano anterior, em 2012 foram aplicados questionários com estudantes do Piauí e Maranhão para saber a repercussão do Projeto Tartarugas do Delta no cotidiano escolar. Nesse capítulo abordaremos somente os itens sobre Área de Proteção e o mapa mental - como vive as tartarugas marinhas.

A fonte dos dados de campo é proveniente de pesquisa direta, realizada em março e abril de 2012, com aplicação de questionários com 100 estudantes, de idade entre nove a 15 anos, onde 42% feminino e 58% masculino, do Ensino Fundamental (5º ano), em cinco escolas que participam das atividades de educação ambiental, quatro localizadas no Piauí (76 discentes) e uma no Maranhão (24 estudantes), descritas a seguir:

Escola Municipal Dom Paulo está no município de Ilha Grande, no bairro Tatus. Atende a 300 estudantes do Ensino Fundamental Menor e Maior nos turnos manhã e tarde. Com um total de funcionários de 40 pessoas envolvendo direção, pedagoga, professores, vigias e zeladoras.

A Escola Municipal Dr. João Silva Filho localizada numa vila de pescadores, na Praia de Pedra do Sal (Parnaíba), atende 90 estudantes do Ensino Fundamental nos turnos manhã e tarde, à noite funciona o Ensino de Jovens e Adultos – EJA com um quadro de três professores, uma gestora e uma secretária.

A Escola Municipal Carmosina Martins da Rocha está localizada no município de Luís Correia (PI) e atende o Ensino Fundamental do 1º ao 9º ano, com cerca de 300 estudantes. É uma escola recente que abriga discentes da comunidade do Coqueiro e de outras comunidades vizinhas.

A Unidade Escolar José Adrião de Araújo pertence à comunidade de Barra Grande, em Cajueiro da Praia. Atua com oito professores e 300 estudantes do Ensino Fundamental, a partir do 4º ao 9º Ano, nos turnos manhã e tarde.

A Unidade Escolar Silvio Freitas Diniz, situa-se na comunidade Canárias, pertencente ao município de Araioses (MA), com cerca de 200 alunos. Está localizada numa ilha pertencente ao Delta do Parnaíba e dentro da Resex Marinha Delta do Parnaíba.

A escolha de se trabalhar com os educandos se deu por encontrar nas escolas diferentes representantes de bairros da população local, e também poder assimilar nessa fase de vida a percepção vinda do cotidiano familiar e escolar ao mesmo tempo. E por nesse nível de ensino (6º ano) se encontrar a fase de transição, em que os alunos já devem dominar a escrita e a leitura, além do conhecimento de conceitos relacionados à vegetação, ecossistema, ecologia e meio ambiente, favoráveis a essa pesquisa.

13.2.3. Procedimentos

Nas ações educativas desenvolvidas no ano de 2011 foram três encontros com estudantes e quatro momentos com professores utilizando diferentes ferramentas metodológicas didáticas de maneira interdisciplinar, que estimulasse a inserção da EA no

cotidiano da escola. Os resultados adquiridos com estas práticas no litoral do Piauí subsidiaram as atividades executadas no ano de 2012.

Os dados do conhecimento dos discentes sobre área de proteção abrangia três questões sobre: a importância da existência de lugares onde a natureza esteja protegida; conhecimento de UC; e que mora dentro uma UC; além da utilização de mapas mentais a fim de diagnosticar a percepção dos estudantes em relação às tartarugas marinhas na região.

A investigação consistiu em aplicar, em sala de aula, um questionário (autoaplicável) fechado com os aluno/as. Foi entregue um formulário para cada estudante, deixando responder sozinhos, e caso tivessem alguma dúvida era orientado sem interferir nos resultados. O questionário foi dirigido para se obter do indivíduo um relato por escrito de suas experiências próprias, de seus conhecimentos e simpatias de uma maneira mais fechada do que a entrevista, uma vez que não permite opinar além do que se está perguntando nas questões propostas.

Para responder o questionário completo, os discentes utilizaram um tempo de cerca de 20 minutos. As perguntas que mais apareceram para esclarecimento foi que não estavam entendendo o que era Unidade de Conservação e solicitavam explicações. Com isso, eram apresentadas as opções de respostas.

Na análise dos dados foi considerado um comparativo entre os estados Piauí e Maranhão, onde a amostra total de estudantes (5º Ano) de uma turma por escola representou 100% dos discentes. Destes, 13 eram da Escola Municipal Dom Paulo (E.M.D.P.), localizada em Ilha Grande; 11 alunos (as) da Escola Municipal João Silva Filho (E.M.J.S.F.), em Parnaíba; 32 estudantes da Unidade Escolar Manoel Rodrigues Vieira (U.E.M.R.V.), em Luis Correia; 20 da Unidade Escolar José Adrião de Araújo (U.E.J.A.A.), em Barra Grande, Cajueiro da Praia, do estado do Piauí; e 24 da Unidade Escolar Silvio Freitas Diniz (U.E.S.F.D.), das Canárias, Araioses (MA).

13.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

13.3.1. Atividades de Educação Ambiental desenvolvidas em 2011

13.3.1.1. EA com docentes no litoral do Piauí

As ações do Projeto tiveram início em janeiro de 2011 com visita à Secretaria de Educação e ao Conselho Tutelar dos quatro municípios do litoral do Piauí (Ilha Grande, Parnaíba, Luís Correia e Cajueiro da Praia) para sensibilizar, apresentar propostas de ações de Educação Ambiental (EA) do Projeto Tartarugas do Delta e propor parceria. Em alguns municípios a pedido da Secretaria de Educação foi realizada essa mesma conversa com docentes, como é o caso de Cajueiro da Praia e Ilha Grande.

Em seguida aconteceu a aplicação de questionário e elaboração de diagnóstico para entendimento do que os educadores entendiam e/ou desenvolviam sobre o seu ambiente, a área de proteção ambiental – APA Delta do Parnaíba, tartaruga marinha e educação ambiental, que fundamentaram as temáticas a serem discutidas em cada oficina realizada.

As ações executadas envolveu um curso para professores multiplicadores, quatro oficinas de 8h onde recebiam ferramentas para trabalhar a EA em suas escolas, conforme apresentado na Tabela 13.2.

No período de setembro a dezembro, após as oficinas foram realizadas visitas às escolas que participaram do Projeto como multiplicadores para observar a práxis desenvolvida com o conhecimento adquirido. Para isso, era conversado com os educandos e docentes sobre o que já aconteceu na instituição ligada a temática socioambiental.

Tabela 13.2. Resumo das atividades em EA do Projeto Tartarugas do Delta, realizadas com docentes no litoral do Piauí.

ATIVIDADES	DESCRIÇÃO
Oficina I – sensibilização	- Dinâmica de apresentação. - Roda de conversa a partir do vídeo: Cidadania e meio ambiente. - Sensibilizando por meio da música. - Vivenciando experiências em educação ambiental. - Utilização de Texto (A lebre e a tartaruga) em ação interdisciplinar. - Jogando e aprendendo ecológico: verdadeiro ou falso. - Teoria e Prática pedagógica: o uso de projetos interdisciplinar na EA. - avaliação e encerramento.
Oficina II – percepção ambiental e turismo pedagógico	- caminhada ecológica. - percepção dos quatro elementos da natureza: terra, água, ar e fogo. - conversa sobre a reabilitação de tartarugas marinhas, monitoramento de desova, encalhe vivo e morto, e comportamento reprodutivo. - Trabalhando a percepção ambiental na EA com o lúdico. - Turismo pedagógico. - Como elaborar uma aula de campo. - avaliação e encerramento.
Oficina III – multiplicando ferramentas ambientais	- Que bicho sou eu. - Ouvindo e desenhando. - História em quadrinhos. - Contação de história coletiva. - Fotografia do ambiente. - Cine vídeo na escola. - Tralhando o lixo na escola. - Avaliação e encerramento.
Visitas às escola	- Conhecimento nas escolas do que foi realizado.
Oficina IV – compartilhando experiências	- Apresentação da autobiografia. - Exposição de portfólio com as atividades realizadas nas escolas.

Fonte: Projeto Tartarugas do Delta, 2011.

Os resultados foram muito bons, pois verificou-se que em Ilha Grande foram realizadas caminhada ecológica, oficinas e plantio de mudas, textos – crônicas, poemas e pesquisas. A Escola Maria de Lourdes Pinheiro Machado se empenhou no envolvimento de todo os docentes e discentes com atividades sobre – lixo, “meu ambiente”, queimadas, animais, tartaruga marinha, água, aula de campo e sarau ecológico com dramatização, brinquedo cantado, relato sobre a vida na pesca, paródia, roda de conversa; produção de texto, desenhos, história em quadrinhos, cartazes informativos, arte com PET, coral, mural, música; e a Escola Zila Almeida (também desenvolveu projetos com todos os funcionários da escola) e o que se destacou foi a participação de um integrante da comunidade que trabalha fazendo remédios com plantas medicinais, e plantio de horta

com essas plantas, cheiro verde e plantas ornamentais (durante as férias foram cuidadas pelos discentes e vigias). Os resultados desta escola também foram apresentados para comunidade com momento de feira do conhecimento e apresentação cultural de poesias e danças que envolviam as temáticas trabalhadas em sala de aula.

Em Parnaíba foi observado no mural da escola, acontecimentos ligados a área ambiental e trabalho de arte e contação de estória, além de teatro e confecção de tartarugas de diferentes materiais que foram inseridas nas atividades com os discentes.

Em Luís Correia alguns professores fizeram ações dentro da sala de aula levando o aprendizado que tiveram nas oficinas. Das conversas que foram realizadas com os estudantes foi percebido o olhar brilhante ao responder com sabedoria o aprendizado adquirido.

No Cajueiro da Praia as maquetes com a desova das tartarugas marinhas e artesanato com diferentes materiais para construção da tartaruga pelos discentes; construção de uma mini horta; coletores seletivos de lixo distribuídos na escola; coral e bandinha de material reaproveitável; e inserção de textos, imagens com dados sobre tartarugas, lixo nas avaliações. Além de apresentar trabalhos realizados pelos docentes na sala de aula, também foi realizado momento de integração com a comunidade expandindo a sensibilização para o cuidado com o ambiente em que vivem.

Na última oficina denominada de integração realizada no final do ano, foi apresentada a autobiografia dos participantes com o objetivo aproximar todos ao que foi realizado nas escolas, com a entrega de portfólios elaborados pelos docentes. E no encerramento eram entregues os certificados aos participantes das oficinas de formação de multiplicadores em EA realizado durante o ano de 2011.

13.3.1.2. EA com discentes do Ensino Fundamental no litoral do Piauí

Nas escolas do litoral do Piauí, nos municípios de Ilha Grande, Parnaíba, Luís Correia e Cajueiro da Praia foram realizados atividades educativas, com estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental, como escolas pilotos do Projeto: Maria de Lourdes Pinheiro Machado (Labino – Ilha Grande), Dr. João Silva (Pedra do Sal – Parnaíba), Deputado João Pinto (Coqueiro – Luís Correia) e José Adrião (Barra Grande - Cajueiro da Praia), no período de março a novembro de 2011.

Primeiramente foi aplicado um questionário em duas etapas para os discentes do Ensino Fundamental (5º Ano). Na primeira etapa foi solicitado para desenhar a praia próxima a sua casa, e na segunda responderam perguntas abertas e fechadas sobre área de proteção e tartarugas marinhas, e ainda fizeram outro desenho: como vivem as tartarugas marinhas.

Com os educandos foram realizados três encontros diferentes. No primeiro houve a apresentação dos resultados dos questionários aplicados por meio de uma palestra. No segundo, foi realizada visita ao espaço temático do Projeto Tartarugas do Delta, no SESC Praia, para participar de um aprendizado lúdico e significativo sobre diferentes assuntos (a ser descrido no item específico sobre este assunto). Na terceira oficina foi trabalhado com o material educativo: folder e cartilha produzidos pelo Projeto Tartarugas do Delta, Figura 13.1.

Nesse encontro primeiramente era conversado sobre o significado do lixo – seria problema ou solução? A grande maioria dos estudantes respondia que era problema. Quando indagados pelo motivo respondiam por que “fedia”, poluía e trazia doenças. Fato que chamava atenção, por eles já conhecerem a utilidade que pode ter com o lixo como: reciclar e reutilizar. Outro fato interessante é que poucos sabiam a origem dos materiais inorgânicos: metais, plásticos, vidro e papel.

Figura 13.1. Atividades de EZ realizadas em 2011: A e B – Oficinas com docentes; C e D – Atividades com discentes do Ensino Fundamental; E e F – Palestras com estudantes do Ensino Médio; G e H – Ações no espaço temático do SESC Praia em Luis Correia, PI.

Em seguida por meio de leitura espontânea foi lido o cartaz (cartilha) sobre tartarugas marinhas onde era solicitado que cada estudante procurasse o que achava interessante e em dupla apresentassem. Os discentes conseguiam motivar a interdisciplinaridade por meio dos comentários que faziam como: o tempo de desova das

tartarugas (matemática), o local onde ocorria a desova (geografia), a própria oralidade e interpretação dos textos (português), a relação das tartarugas com o ambiente (ciências) e outras.

Após esse momento acontecia o jogo “Andando no rastro das tartarugas marinhas”, que se encontrava no verso da cartilha formando assim um cartaz. Esse material fazia a fixação do que foi trabalhado desde o início do encontro.

13.3.1.3. EA com discentes do Ensino Médio no litoral do Piauí

As atividades desenvolvidas com os estudantes do ensino médio foram direcionadas para o público do 2° ano (todos os turnos) das escolas dos quatro municípios litorâneos do Piauí. A escola visitada em Ilha Grande foi a U. E. Marocas Lima, nela frequentavam (no período das ações) alunos que moravam em outras ilhas da região do Delta do Parnaíba, principalmente da Ilha das Canárias. No município de Luís Correia, a U. E. Ricardo Augusto Veloso – RAV; em Parnaíba, U. E. Cândido Oliveira; e no município do Cajueiro da Praia, U.E. Manoel Ricardo. Com esse público também foi aplicado um questionário parecido com o do Fundamental, o que diferenciou é que neste não apresentava a necessidade de desenhar.

A ação educativa foi realizada através de uma palestra de sensibilização, com a exibição de vídeos e imagens. Durante a apresentação foram repassadas informações sobre a região da APA Delta do Parnaíba, a importância dos trabalhos de conservação ambiental, o ciclo de vida das tartarugas marinhas e os fatores que comprometem a sobrevivência destes animais ameaçados de extinção. Os estudantes fizeram perguntas, principalmente em relação aos estágios do comportamento reprodutivo.

A procura para participar do projeto por alguns destes discentes, considera-se como um resultado positivo, pois os jovens desta escola originam-se de vários povoados dos municípios do entorno: filhos de pescadores, funcionários de bares e restaurante da

orla. Esses são representantes da comunidade que podem ser futuros multiplicadores das ideias conservacionistas dentro das comunidades.

13.3.1.4. EA não formal para turista no espaço temático do SESC Praia

As informações sobre o trabalho de conservação das tartarugas marinhas acontecem para o público em geral (educação formal e não formal) no Espaço Temático do projeto Tartarugas do Delta, situado nas instalações do SESC Praia, município de Luís Correia – PI. O local fica aberto para atendimento ao público (principalmente turistas) no sábado e domingo e durante a semana, mediante agendamento das escolas interessadas pelo site do projeto ou contato telefônico.

Neste espaço é possível encontrar um acervo de material biológico como: filhotes das cinco espécies de tartarugas marinhas fixados em formol, carapaça (casco), crânio em diferentes classes etárias (juvenil e adulto), de acordo com a licença SISBio 26979-2. E também peças lúdicas que ajudam a compreender melhor o ciclo de vida das tartarugas marinhas.

Durante a visita ao espaço são repassadas informações através de palestras e vídeos documentários sobre a APA Delta do Parnaíba, sua área de abrangência, representantes da fauna ameaçados de extinção (caranguejo-uçá, peixe-boi, baleias, golfinhos e tartarugas marinhas), a importância ecológica desses animais e principalmente dessa Unidade de Conservação para a manutenção e equilíbrio ambiental da região.

Esse contato com turistas e interessados que visitam o espaço temático estimula a troca de conhecimentos, a mudança de hábitos e principalmente a reflexão sobre as ideias conservacionistas.

As pessoas que visitaram o espaço relataram ter gostado de conhecer mais sobre a região, sobre o ciclo de vida das tartarugas marinhas e a dificuldade que estes animais

apresentam para continuar sobrevivendo. Assim, acredita-se o espaço temático do projeto Tartarugas do Delta tenha contribuído para que as pessoas reflitam mais sobre os descasos ambientais e a importância destes recursos naturais para região.

13.3.1.5. Pesquisa com Discentes sobre a Área de Proteção

A “importância de lugares onde a natureza esteja mais protegida” foi verificada em todas as escolas pesquisadas onde 77% (n = 10) eram da E.M.D.P.; 91% (n = 10) da E.M.J.S.F.; 94% (n = 30) da U.E.M.R.V.; 95% (n = 19) da U.E.J.A.A., localizadas no PI; e 96% (n = 23) corresponde a U.E.S.F.D. no MA (Figura 13.2). Isso reforça a criação de UCs, pois crianças e adolescentes passam a verificar a necessidade de proteção à natureza desde cedo. Fato este ocasionado pela influencia da escola ou da mídia.

Somente na comunidade Canárias foi apresentado por um discente que não acha importante a existência desses lugares o que poderia ser justificado por esse estudante não ter compreendido a pergunta ou ainda não ter conhecimento com afinco sobre a temática, pois todos esses educandos pesquisados se encontram localizados dentro da APA Delta do Parnaíba.

A segunda questão perguntou “Você sabe o que é uma Unidade de Conservação (UC)?”. Comparando as cinco escolas, as respostas “não” e “não sei informar” representam o mesmo sentido, ou seja, não há o conhecimento sobre o significado de Unidade de Conservação. Nesse sentido, 61% (n = 8) dos estudantes da E.M.D.P., 63% (n = 7) eram da E.M.J.S.F.; 53% (n = 17) da U.E.M.R.V.; 65% (n= 13) da U.E.J.A.A. do estado do Piauí; e 59% (n= 14) da U.E.S.F.D. (MA), afirmaram não conhecer uma UC (Figura 13.3). Isso sugere que nos trabalhos desenvolvidos pelo Projeto Tartarugas do Delta sejam reforçados os procedimentos conceituais, procedimentais e atitudinais direcionados a essa temática. Com esse esclarecimento, poderá haver maiores contribuições para proteção dos bens naturais presentes na área em estudo.

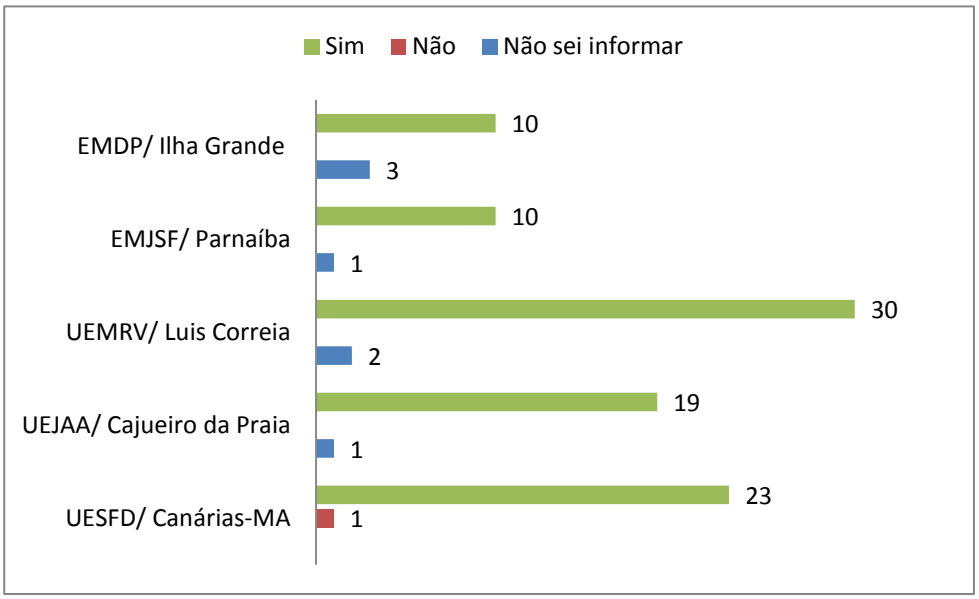


Figura 13.2. Comparativo dos estudantes de cinco escolas do ensino fundamental (5ª ano), da APA Delta do Parnaíba, sobre a importância de áreas que protejam a natureza.

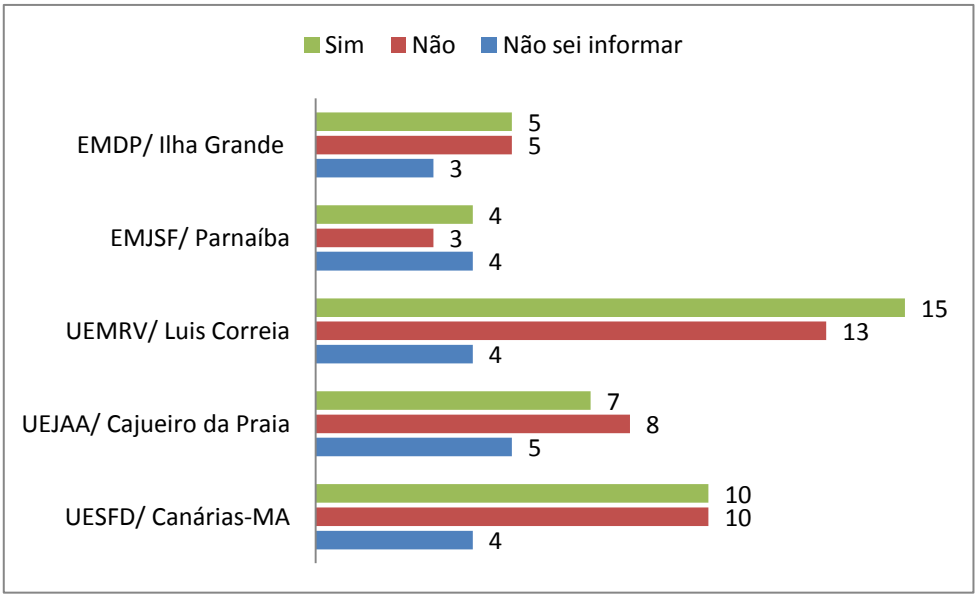


Figura 13.3. Comparativo dos estudantes de cinco escolas do ensino fundamental (5ª ano), da APA Delta do Parnaíba, relacionados ao saber de uma Unidade de Conservação (UC).

Quando perguntado "Você sabe que mora na Unidade Conservação - APA Delta do Parnaíba?", 64% (n = 7) dos estudantes da E.M.J.F. em Parnaíba e 69% (n = 9) da E.M.D.P. em Ilha Grande apresentaram resultados positivos. Em contradição 63% dos alunos da U.E.M.R.V. em Luis Correia, 75% na E.J.A.A. e 67% na U.E.F.D. disseram não saber (Figura 13.4).

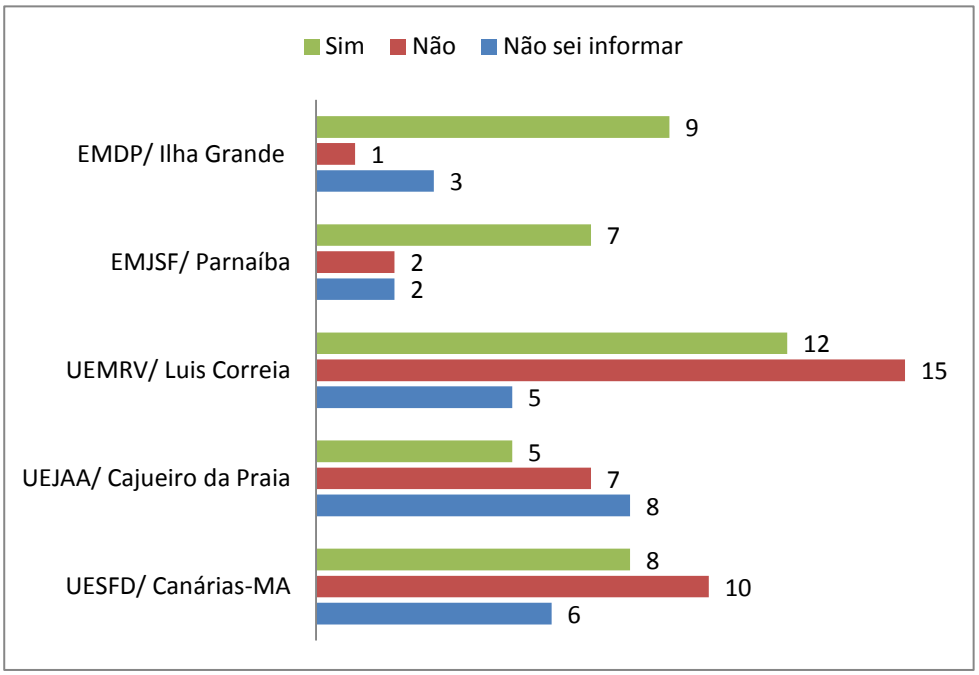


Figura 13.4. Comparativo dos estudantes de cinco escolas do ensino fundamental (5ª ano), da APA Delta do Parnaíba, relacionados à moradia em uma Unidade de Conservação (UC).

Nesse sentido, a educação ambiental é apontada como um instrumento imprescindível para que aconteçam mudanças de visão, hábitos, valores e atitudes com relação ao conhecimento sobre UCs. E, ao mesmo tempo, preparar a comunidade para exercer sua responsabilidade com o meio ambiente de maneira coletiva.

13.3.1.6. Mapas Mentais com Discentes sobre como vivem as Tartarugas Marinhas

Em outra parte do questionário aplicado com discentes do 5º Ano das cinco escolas pertencente ao Piauí e Maranhão ainda foi solicitado: “Desenhe como a tartaruga marinha vive”. De posse com os dados obtidos, estes foram separados em quatro categorias estabelecidas pelos autores, tais como: período reprodutivo - todos os processos de desova e nascimento de tartarugas marinhas; modo de vida - referente aos hábitos alimentares; tartaruga isolada e fauna acompanhante; Ser humano - intervenções do homem influenciando à sua sobrevivência e; outros - relacionados à ocupação da orla (construções e veículos) (Figura 13.5). Nessa direção foi possível verificar que os

estudantes abordaram vários processos sobre os quelônios marinhos, envolvendo desde a biologia até os impactos antrópicos exercidos sobre estes animais.

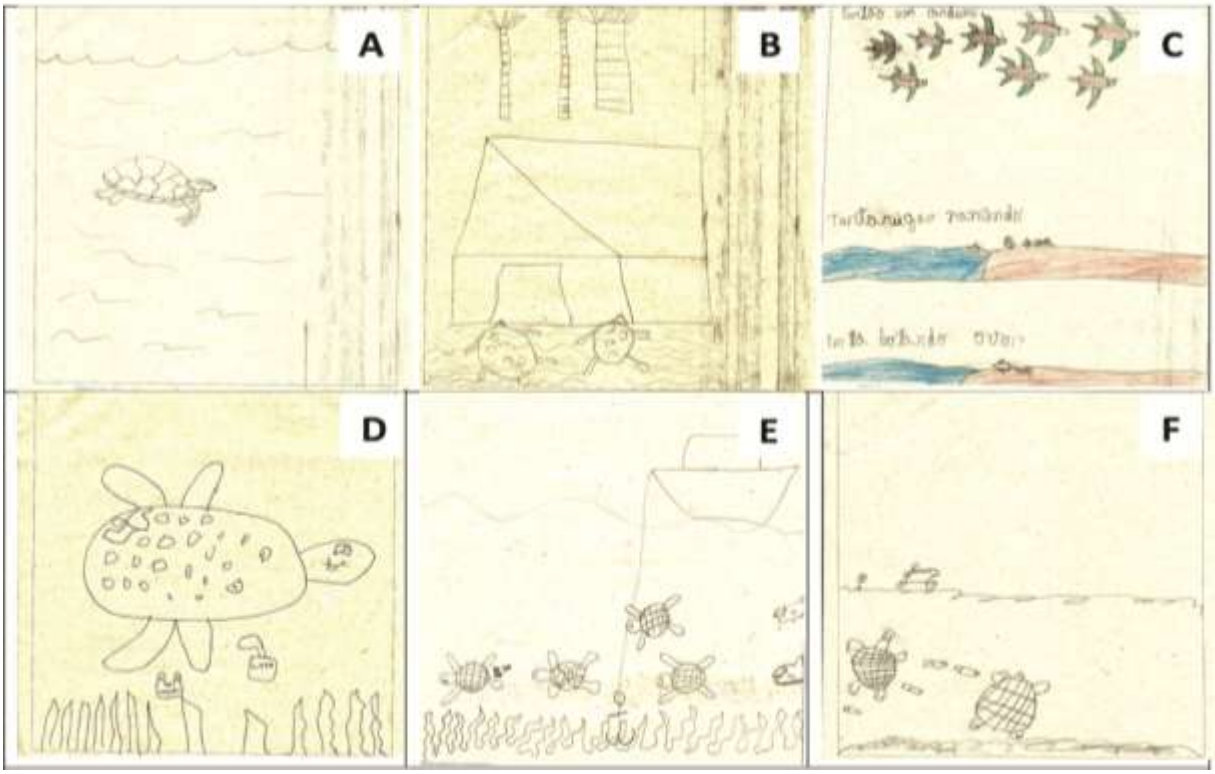


Figura 13.5. Mapas mentais: A – Escola Municipal Dom Paulo, do Município de Ilha Grande (PI); B – Escola Municipal João Silva Filho em Parnaíba (PI); C – Unidade Escola Manoel Rodrigues Vieira, Luis Correia (PI); D e E – Unidade Escolar José Adrião de Araújo, em Cajueiro da Praia (PI); F – Unidade Escolar Silvio Freitas Diniz, da comunidade Canárias, Araioses (MA).

De um modo geral foi observada que a maioria dos desenhos apresentou diversos elementos da natureza (sol, chuva, nuvens, dunas, coqueiros, árvores), a fauna e flora marinha, incluindo a biodiversidade da região (golfinho, baleia, caranguejo, água viva, cavalo marinho, peixes, dentre outros), predadores naturais, além da crítica vinculada aos impactos antrópicos (ocupação da orla, poluição e atividades pesqueiras).

Os resultados dos mapas mentais apresentados na figura 13.6 demonstram que o “modo de vida” se destacou entre as categorias, evidenciando os hábitos alimentares e a harmonia entre as espécies marinhas. Assim, tais representatividades corresponderam a: 85% (n = 11) na E.M.D.P., em Ilha Grande, 64% (n = 7) na E.M.J.S.F., em Parnaíba; 78%

(n = 25) dos estudantes representaram tais características na escola U.E.M.R.V. em Luis Correia e; 55% (n = 11) na U.E.J.A.A., em Barra Grande, Cajueiro da Praia, do PI; e 58% (n = 14), na U.E.S.F.D., em Canárias, (MA).

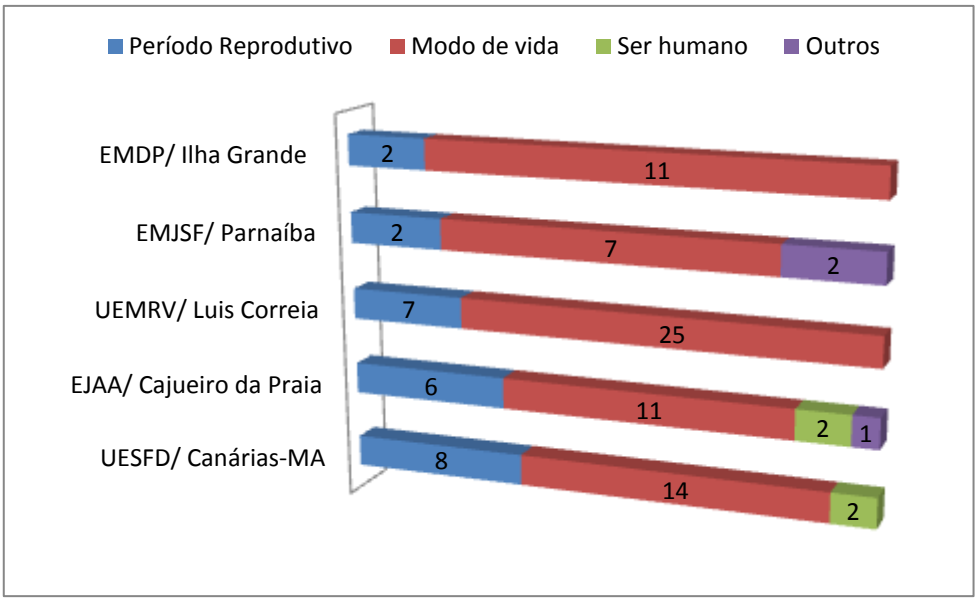


Figura 13.6. Número de ilustrações de cinco escolas dos municípios de Araioses (Canárias - MA/U. E. Silvio F. Diniz); Cajueiro da Praia (U. E. José A. Araújo); Luis Correia (U. E. Manoel R. Vieira); Parnaíba (Pedra do Sal/ E. M. João S. Filho) e Ilha Grande (E. M. Dom Paulo).

Dentro deste contexto, os estudantes da Escola José Adrião de Araújo (Cajueiro da Praia) ainda ilustraram elementos das campanhas de preservação nas velas de canoas (com faixas e letreiros) podendo ter ocorrido associação a estas em diversos projetos realizados na região como do Peixe-boi e do Tartarugas do Delta, sendo observada a preocupação quanto à necessidade de preservação do meio ambiente.

A segunda categoria de destaque refere-se ao “período reprodutivo”, onde as escolas do Piauí apresentaram: 30% (n = 6) no município de Cajueiro da Praia; 22% (n= 7) em Luis Correia; 18% (n = 2) em Parnaíba. Para o Maranhão, na U.E.S.F.D. foi observado o maior percentual dentre as cinco escolas, apresentando 34% (n= 8) dos desenhos referentes a tal categoria, entretanto há escassez de pesquisa sobre o comportamento reprodutivo destes espécimes nessa região.

Na praia Pedra do Sal, em Parnaíba, uma das mais importantes áreas de desovas de tartarugas marinhas no litoral do Piauí, em especial à tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) não foi verificado essa percepção pelos discentes. Contudo, o número significativo na categoria “modo de vida” poderia ser justificado pelos constantes registros de encalhes (mortos/vivos) na praia e a existência de possíveis áreas de alimentação, pelo Projeto Tartarugas do Delta.

A categoria “Ser humano” foi apresentada por apenas duas escolas, sendo: 10% (n = 2), na E.J.J.A. (Cajueiro da Praia/PI), referindo-se a atividade pesqueira, que atende pescadores dos estados do Piauí e Ceará; atrelada à presença de tartarugas marinhas, uma vez que a região é considerada como área de alimentação desses animais; e U.E.S.F.D. (Canárias, Araioses/ MA) correspondente a 8% (n = 2), representando a presença de barcos e veículos automotivos, como consequências da atividade turística na ilha das Canárias.

A categoria “Outros” - representa a ocupação da orla (casas, barracas de palha na praia) e lixo foi observa em duas escolas, estas no Piauí, com 18% (n = 2) da E.M.J.S.F., em Parnaíba e 5% (n = 1) da U.E.J.A.A. em Cajueiro da Praia. Esses municípios atendem uma parcela da atividade turística da APA Delta do Parnaíba, onde estes elementos (barracas e casas) servem como barreiras artificiais em áreas de desovas, além do lixo que compromete a sobrevivência destes animais.

Segundo Negrão (2009), a contaminação das praias influenciam o aumento da mortalidade e defeitos no desenvolvimento de embriões, morte direta em filhotes, juvenis, adultos e impactos negativos devido ao contato do óleo com a pele ou contaminação do sangue, sistema digestivo, sistema imunológico, glândulas de sal, entre outros.

Embora não categorizado foi também observado nos mapas mentais a distinção das duas famílias (Chelonidae e Dermochelydae) de quelônios marinhos existentes no mundo, representantes das sete espécies. De todas as escolas participantes, a U.E. Silvio

Freitas Diniz, localizada na comunidade Ilha das Canárias - MA, apresentou menor expressão a esta questão, podendo está relacionada à escassez de informações repassadas aos discentes, uma vez que esta comunidade começa a receber as ações de educação ambiental do Projeto Tartarugas do Delta somente a partir de 2012.

13.4. CONCLUSÕES

Neste trabalho, tratou-se das atividades desenvolvidas pelo Projeto Tartarugas do Delta em 2011 como apresentação do que foi realizado com as ferramentas utilizadas e também uma sobre conhecimento de UC dentro dessa área de estudo. Isto possibilitou entender as reais demandas para a continuidade das ações em EA.

As ações de educação ambiental realizadas em 2011 fundamentaram-se pelos questionários aplicados com o público formal e serviram de direcionamento para o que está sendo desenvolvido em 2012.

Ao visualizar o empenho dos educandos e educadores se estimula para continuidade das ações de EA fazendo com que mais pessoas sejam alertadas para o cuidado com o meu ambiente, pois se percebe que não se está sozinha nessa empreitada de proteção ambiental.

A efetividade da ação somente será avaliada com a continuação dos trabalhos, pois nesta etapa de 2011 percebeu-se uma relação afetiva com o lugar em que cada escola se encontra dando um sentimento de pertencimento. A receptividade por parte dos educandos com a temática ambiental foi de envolvimento, demostradas pelo interesse de ir sempre à busca de informações.

As oficinas possibilitaram ações concretas em muitas escolas do litoral do Piauí, o que apresentou sinais positivos de novas atitudes incorporadas no ambiente escolar, mas verificou-se também que ainda necessita de continuação. Para isso, como proposta para 2012 as atividades a serem realizadas levarão em consideração o Projeto Político

Pedagógico com o incentivo que o direcionamento dos trabalhos se dariam a partir do interior da escola para o seu exterior, ou seja, cuidado com o “meu ambiente” e em seguida do “nosso ambiente”.

Acredita-se que o Projeto Tartarugas do Delta vem despertando nos docentes e discentes uma consciência ambiental em cada escola, que é importante para a conservação dos ecossistemas. A sua continuação é fundamental para envolver e sensibilizar mais pessoas para participarem dessa marcha rumo ao cuidado com o ambiente. E isso reforça o compromisso socioambiental da Comissão Ilha Ativa - CIA ao ampliar os multiplicadores e formadores de opinião para o despertar da consciência ecológica, o que tem mudado as atitudes com relação ao local que se vive.

A pesquisa realizada com discentes revelou que a maioria dos estudantes percebe a importância de uma área onde o ambiente possa apresentar-se mais saudável, isto porque, este espaço representa a sua dependência aos bens naturais relacionados à sobrevivência. Embora na prática ainda não ser observada a devida proteção.

Os pesquisados ainda afirmaram o desconhecimento que residem em uma UC. Poucos possuem tal conhecimento sobre essas unidades, tanto sobre o saber / conceito aprofundado ou superficial.

Em relação à preocupação e cuidado com o meio ambiente, em especial o local onde residem foi verificado que a realidade não condiz com o que eles apresentaram, pois é encontrado diferentes tipos de lixo jogado a céu aberto.

Reconhecemos que muito ainda precisa ser feito, mas que a semente está sendo plantada em cada ação realizada e que existem mãos que estão dando continuação ao trabalho. Contudo, percebe-se que ainda há necessidade da sensibilização quanto à conservação e preservação do ambiente, em especial onde residem, APA Delta do Parnaíba, com temáticas que abordem a importância, geografia, biodiversidade, dentre outros aspectos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL**. Ministério do Meio Ambiente**. Lista Nacional das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção 2003. Disponível em: <www.mma.gov.br>. Acesso em: 12 abril. 2012.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Zoneamento ecológico-econômico do baixo rio**

Parnaíba. Brasília: MMA, 2002. 1 CD-ROM.

GUIMARÃES, M. A. **Dimensão ambiental na educação**. Campinas: Papirus. 1995.

International Union for Conservation of Nature (IUCN). 2012. **Red list of threatened animals**. Disponível em: http://www.redlist.org. Acesso: 14/03/2012.

LEFF. **Saber ambiental**: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Petrópolis: Vozes. 2001.

LEFF, H. Educação ambiental e desenvolvimento sustentável. IN: REIGOTA, Marcos(org.) **Verde cotidiano** – o ambiente em discussão. Rio de Janeiro: DP&A. 1999.

MEDINA, N. M. **Educação ambiental: uma metodologia participativa de formação**. Petrópolis: Vozes. 1999.

MEYER, M. Â. de A. **Educação ambiental**: uma proposta pedagógica. Em Aberto, Brasília, ano 10, n° 49, jan./mar. 1991.

NEGRÃO, R.G., 2009. **Tartarugas Marinhas**: Hábitos e Aspectos da Biologia da Reprodução e as Causas da Extinção Devido a Ação Antrópica. Disponível em: http://www.webartigos.com. Acesso: 15/03/2012.

PAZ, R. J. da; FREITAS, G. L. de; SOUSA, E. A. de. **Unidades de conservação no Brasil**: história e legislação. João Pessoa: Ed. Universitária UFPB. 2006.

TRISTÃO, M. **A educação ambiental na formação de professores**: redes de saberes. São Paulo: Annablume; Vitória: Facitec. 2004.

WHITAKER, D. C. A.; BEZZON, L. C. **A cultura e o ecossistema:** reflexões a partir de um diálogo. São Paulo: Editora Alínea. 2006.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao patrocínio da Petrobras, através do Programa Petrobras Ambiental pelo financiamento do Projeto Tartarugas do Delta e a direção das escolas, os docentes e discentes por sua valorosa colaboração.