

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIVERSIDADE
BIOLÓGICA

ASSEMBLEIAS DE PEIXES EM ÁREAS DE BALNEÁRIOS, RIO
NEGRO, AM

KLEYCIANE DE SOUZA GALÚCIO

MANAUS – AMAZONAS

2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIVERSIDADE
BIOLÓGICA

ASSEMBLEIAS DE PEIXES EM ÁREAS DE BALNEÁRIOS, RIO
NEGRO, AM

KLEYCIANE DE SOUZA GALÚCIO

Dissertação apresentada
ao Programa de Pós-Graduação
em Diversidade Biológica
UFAM, como parte dos
requisitos para a obtenção do
título de Mestre em Ciências
Biológicas, área de concentração
Biodiversidade Amazônica.

ORIENTADORA: Dr^a Cristina Motta Bührnheim

MANAUS – AMAZONAS

2016

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

G181a Galucio, Kleyciane de Souza
Assembleias de peixes em áreas de balneários, rio Negro, Am. /
Kleyciane de Souza Galucio. 2016
118 f.: il. color; 31 cm.

Orientadora: Dr^a Cristina Motta Bührnheim
Dissertação (Mestrado em Diversidade Biológica) - Universidade
Federal do Amazonas.

1. Ecologia. 2. Balneários. 3. Peixes. 4. rio Negro. 5. Dissertação.
I. Bührnheim, Dr^a Cristina Motta II. Universidade Federal do
Amazonas III. Título

KLEYCIANE DE SOUZA GALÚCIO

ASSEMBLEIAS DE PEIXES EM ÁREAS DE BALNEÁRIOS, RIO
NEGRO, AM

Dissertação apresentada
ao Programa de Pós-Graduação
em Diversidade Biológica
UFAM, como parte dos
requisitos para a obtenção do
título de Mestre em Ciências
Biológicas, área de concentração
Biodiversidade Amazônica.

Aprovado em 18 de fevereiro de 2016

BANCA EXAMINADORA

Dr^a Cristina Motta Bührnheim, Presidente
Universidade Federal do Amazonas

Dr. Paulo Henrique Rocha Aride, Membro
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas

Dr. Marcelo Sales Rocha, Membro
Universidade do Estado do Amazonas

Dr. Edinbergh Caldas de Oliveira, Membro
Universidade Federal do Amazonas

*Dedico esse trabalho a minha
família, principalmente aos meus
filhos Paulo Henrique e Mikael, e a
minha mãe Maria Izete que me
ajudou a concluir mais essa etapa
na minha vida!*

AGRADECIMENTOS

A Deus por proporcionar essa oportunidade na minha vida e na minha carreira profissional.

A minha orientadora Cristina Motta Buhrnheim, pela orientação, ensinamentos, paciência e confiança que possibilitaram a conclusão desse trabalho.

A FAPEAM, pela concessão da bolsa de estudo.

Ao IPAAM pela liberação da Licença de coleta.

A UFAM, pela oportunidade de realizar o mestrado em Diversidade Biológica.

A coordenação da Pós-graduação, pela compreensão dos motivos que levaram a prorrogação do projeto.

Aos professores do curso de mestrado, pelos ensinamentos nas disciplinas ministradas.

Aos Drs. Cláudia Pereira de Deus, Jansen Zuanon e Edinbergh Caldas de Oliveira pelas correções e sugestões na minha aula de qualificação no meu plano de mestrado.

Aos alunos da UEA, primos, irmão e esposo que me ajudaram nas coletas e no laboratório.

A todos que contribuíram para a execução desse trabalho.

A minha família pelo apoio e suporte durante o curso.

RESUMO

Este estudo constituiu uma análise das assembleias de peixes em quatro balneários de praias, Açutuba, Lua, Ponta Negra e Novo Airão, na bacia do rio Negro, Amazônia Central, abordando composição, riqueza e abundância de espécies entre as águas altas e baixas e os períodos, diurno e noturno em 2014. As coletas foram feitas com redes de cerco com diferentes malhas e tamanhos. Um total de 6.718 exemplares foram amostrados, pertencentes a oito ordens, 25 famílias e 142 espécies, respectivamente 84, 62, 62 e 48 espécies coletadas em cada balneário. A composição das assembleias de peixes agrupou Açutuba e Novo Airão *versus* Ponta Negra e Lua, tanto nas águas altas quanto nas baixas. Essa similaridade pode estar relacionada as características de cada balneário como a presença de vegetação, tipos de substratos e a exclusividade de algumas espécies nos dois agrupamentos. Nas praias de Açutuba e Novo Airão foram comuns a presença de vegetação submersa, emergente e marginal, bem como a variedade de substratos e a presença de sete espécies exclusivas: *Apistogramma gephyra*, *Centromochlus macracanthus*, *Charax pauciradiatus*, *Hemiodus gracilis*, *Hyphessobrycon dorsalis*, *Pimelodella megalops* e *Trachydoras microstomus*. Nas praias Ponta Negra e Lua não houve nenhuma ou pouca vegetação submersa, emergente e marginal, e a areia foi o único substrato predominante, bem como a presença exclusiva de quatro espécies: *Anchoviella juruasanga*, *Auchenipterichthys coracoideus*, *Hassar orestis* e *Pimelodus gr. blochii*. A composição, riqueza e abundância das espécies apresentaram diferenças significativas em relação aos períodos diurnos e noturnos, enquanto apenas em composição e abundância das espécies em relação ao ciclo de inundação, águas altas e baixas. A praia do Açutuba apresentou maior composição, riqueza e abundância de espécies entre os balneários. Os Characiformes comporam as maiores riqueza e abundância de espécies no total das amostragens, seguidos dos Siluriformes, Perciformes, Clupeiformes, Gymnotiformes, Rajiformes, Beloniformes e Pleuronectiformes. As famílias com maior riqueza em ordem decrescente foram: Characidae, Doradidae, Auchenipteridae, Cichlidae e Engraulidae. No total, os caracídeos *Lonchogenys ilisha*, *Rhinobrycon negrensis* e *Microchemobrycon casiquiare* foram a espécies mais abundantes. As assembleias estudadas nos balneários do rio Negro tiveram relativa alta diversidade de espécies, em termos de composição e riqueza, bem como abundância de espécies, embora sob diversas perturbações antrópicas, como descartes de lixo e a entrada de pessoas na água.

ABSTRACT

This study herein was an analysis of the fish assemblages in four public swimming beaches, Açutuba, Lua, Ponta Negra and Novo Airão, in the rio Negro basin, Central Amazon, approaching composition, richness and abundance of species, between high and low waters, and, diurnal and nocturnal periods, in 2014. The catches were made with trawls with different mesh and sizes. A total of 6,718 specimens were sampled, belonging to eight orders, 25 families and 142 species, respectively 84, 62, 62, and 48 species at each public swimming beaches. The composition of fish assemblages grouped jointly Açutuba and Novo Airão versus Ponta Negra and Lua, both in high and low waters. This similarity might be related to the characteristics of each beach by the presence of vegetation, substrate types, and the exclusivity of some species in the two clusters. At the beaches Açutuba and Novo Airão were common the presence of submerged vegetation, emergent and marginal ones, also the variety of substrates and the presence of seven unique species: *Apistogramma gephyra*, *Centromochlus macracanthus*, *Charax pauciradiatus*, *gracilis Hemiodus*, *Hyphessobrycon dorsalis*, *Pimelodella megalops* and *Trachydoras Microstomus*. At the Ponta Negra and Lua beaches did not have little or no submerged vegetation, emergent and marginal, and the sand was the only predominant substrate as well as the exclusive presence of four species: *Anchoviella juruasanga*, *Auchenipterichthys coracoideus*, *Hassar Orestis* and *Pimelodus gr. blochii*. The composition, richness and abundance of species had significant differences between diurnal and nocturnal periods, while just composition and abundance of species in relation to the flood cycle, high and low waters. The beach Açutuba had higher composition, richness and abundance of species among public swimming beaches. Characiformes composed the greatest richness and abundance of species in the total samplings, followed by Siluriformes, Perciformes, Clupeiformes, Gymnotiformes, Rajiformes, Beloniformes, and Pleuronectiformes. The richest families in descending order were: Characidae, Doradidae, Auchenipteridae, Cichlidae and Engraulidae. At total, the characids *Lonchogenys ilisha*, *Rhinobrycon negrensis*, and *Microschemobrycon casiquiare* were the most abundant species. The assemblages studied in the rio Negro public swimming beaches had relative high species diversity in terms of composition and richness species, well as in abundance of species, though being under pressure of different anthropogenic disturbance, such as wastings disposals and the entry of people in the water.

LISTA DE FIGURAS

Fig. 1. Mapa da localização dos balneários da Ponta Negra (1), Lua (2), Açutuba (3) e Novo Airão (4).....	24
Fig. 2. Balneário da Ponta Negra e os pontos 1 (a), 2 (b) e 3 (c) amostrados nas águas altas a direita e águas baixas a esquerda.....	26
Fig. 3. Balneário da Lua e os pontos 1 (a), 2 (b) e 3 (c) amostrados nas águas altas a direita e águas baixas a esquerda.....	27
Fig. 4. Balneário da Lua e os pontos 1 (a), 2 (b) e 3 (c) amostrados nas águas altas a direita e águas baixas a esquerda.....	28
Fig. 5. Balneários de Novo Airão: “Porto” no pontos1 (a) e balneário do “Sarárá” nos Pontos 2 (b) e 3 (c) amostrados nas águas altas a direita e águas baixas a esquerda.....	29
Fig. 6: Coleta com rede de arrasto no balneário do Açutuba nas águas baixas.....	32
Fig. 7. Diagrama de Venn da riqueza de espécies para os quatro balneários estudados com o total de amostragens.....	36
Fig. 8 a,b. Percentuais de riqueza (a) e de abundância (b) dos grupos taxonômicos de peixes nas amostragens.....	37
Fig. 9. Percentuais de riqueza das famílias de peixes amostrados nos quatro balneários.....	38
Fig. 10. Abundância relativa das espécies encontradas no total das amostragens nos balneários da Ponta Negra, Lua, Açutuba e Novo Airão.....	38
Figura 11: 10 espécies com maior abundância coletadas nos balneários da Ponta Negra, Lua, Açutuba e Novo Airão.....	39
Figura 12: Dendrograma de composição com 142 espécies coletadas nas águas altas (A) e baixas (B) dos balneários da Ponta Negra (PN), Lua (LU), Açutuba (AÇ) e Novo Airão (NA). Obtido a partir de uma matriz com coeficiente de similaridade de Jaccard e método de agrupamento “UPGMA”.....	43

Figura 13. Riqueza de espécies por pontos amostrados nas quatro praias no ciclo de águas altas e baixas. Nos quatro balneários em seis réplicas obtidas na época de águas altas.....	44
Figura 14. Dendrograma da abundância de cinco espécies coletadas nas águas altas (A) e baixas (B) dos balneários da Ponta Negra (PN), Lua (LU), Açutuba (AÇ) e Novo Airão (NA). Obtido a partir de uma matriz com coeficiente de dissimilaridade euclidiana e método de agrupamento “UPGMA”.....	50
Figura 15. Abundância em números de indivíduos das cinco espécies presentes nas águas altas e baixas em 24 réplicas.....	52
Figuras 16 a, b. Abundância relativa das 20 espécies mais abundantes nos períodos de águas altas (a) e baixas (b) dos balneários amostrados.....	53
Figuras 17 a,b. Abundância relativa de 10 espécies nos períodos de águas altas (a) e baixas (b) do balneário da Ponta Negra.....	54
Figuras 17 c,d. Abundância relativa das 10 espécies mais abundantes nos períodos de águas altas (c) e baixas (d) do balneário da Lua.....	55
Figuras 17 e,f. Abundância relativa das 10 espécies mais abundantes nos períodos de águas altas (e) e baixas (f) do balneário Açutuba.....	56
Figuras 17 g,h. Abundância relativa das 10 espécies mais abundantes nos períodos de águas altas (g) e baixas (h) do balneário Novo Airão.....	57
Figura 18. Dendrograma de composição com 142 espécies coletadas de dia (D) e a noite (N) dos balneários da Ponta Negra (PN), Lua (Lu), Açutuba (Aç) e Novo Airão (NA). Obtido a partir de uma matriz com coeficiente de similaridade de Jaccard e método de agrupamento “UPGMA”.....	61
Figura 19. Riqueza de espécies por ponto de coleta presente no período diurno e noturno para as 24 amostragens.....	62

Figura 20. Dendrograma da abundância de quatro espécies coletadas no período diurno (D) e noturno (N) dos balneários da Ponta Negra (PN), Lua (Lu), Açutuba (Aç) e Novo Airão (NA). Obtido a partir de uma matriz com coeficiente de dissimilaridade euclidiana e método de agrupamento “UPGMA”.....	69
Figura 21 a,b. Abundância por ponto de coleta do <i>Rhinobrycon negrensis</i> (a), <i>Brycon pesu</i> (b), <i>Anchoviella</i> sp.B (c) e <i>Anchoviella</i> sp.A (d) de dia e a noite em 24 amostragens.....	70
Figura. 22 a,b. Abundância relativa das 20 espécies mais abundantes coletadas no período diurno (a) e noturno (b) para os quatro balneários amostrados.....	71
Figuras 23 a,b. Abundância relativa das espécies coletadas no período diurno (a) e das 10 espécies mais abundantes no período noturno (b) do balneário Ponta Negra.....	72
Figuras 23 c,d. Abundância relativa das espécies coletadas no período diurno (c) e das 10 espécies mais abundantes no período noturno (d) do balneário Lua.....	73
Figuras 23 e,f. Abundância relativa das espécies coletadas no período diurno (e) e das 10 espécies mais abundantes no período noturno (f) do balneário Açutuba.....	74
Figuras 23 g,h. Abundância relativa das espécies coletadas no período diurno (g) e das 10 espécies mais abundantes no período noturno (h) do balneário Novo Airão.....	75
Figuras 24 a, b, c, d: Presença e ausência de vegetação nos balneários do Açutuba (a), Novo Airão (b), Lua (c) e Ponta Negra (d).....	81
Figura 25 a, b: Substrato formado por cascalho e pedra nos balneários do Açutuba e Novo Airão (a) e areia nos balneários Ponta Negra e Lua (b).....	82

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Desenho amostral das coletas nas praias dos balneários da Ponta Negra, Lua, Açutuba e Novo Airão.....	30
Tabela 2. Períodos de coleta para os balneários da Ponta Negra, Lua, Açutuba e Novo Airão com as respectivas datas das excursões realizadas durante o estudo.....	30
Tabela 3. Matriz com coeficiente de similaridade de Jaccard das 142 espécies coletadas durante as águas altas (A) e baixas (B) dos balneários da Ponta Negra (PN), Lua (Lu), Açutuba (Aç) e Novo Airão (NA), com destaque para os três valores com maior similaridade.....	41
Tabela 4. Riqueza de espécies obtidas nos quatro balneários em seis réplicas obtidas na época de águas altas.....	45
Tabela 5. Riqueza de espécies obtidas nos quatro balneários em seis réplicas obtidas na época de águas baixas.....	46
Tabela 6. Matriz com coeficiente de distância euclidiana obtida a partir do número de indivíduos de cinco espécies mais abundantes coletadas nas águas altas (A) e baixas (B) dos balneários Ponta Negra (PN), Lua (Lu), Açutuba (Aç) e Novo Airão (NA), com destaque para os grupos com menor dissimilaridade.....	50
Tabela 7. Abundância de cinco espécies e o número de indivíduos coletados para cada três réplica do ciclo de águas altas (A) e baixas (B) nos balneários Ponta Negra (PN), Lua (LU), Açutuba (AÇ) e Novo Airão (NA).....	51
Tabela 8. Efeito dos fatores “praia” e “ciclo” na abundância de cinco espécies coletadas nas seis réplicas de cada balneário.....	51

Tabela 9. Presença e ausência das 27 espécies encontradas de dia (D) e a noite (N) nos balneários da Ponta Negra (PN), Lua (Lu), Açutuba (Aç) e Novo Airão (NA), com destaque para as espécies presentes em todos os balneários.....	60
Tabela 10. Matriz com coeficiente de similaridade de Jaccard das 142 espécies coletadas durante o dia (D) e a noite (N) nos balneários da Ponta Negra (PN), Lua (Lu), Açutuba (Aç) e Novo Airão (NA), com destaque para o valor de agrupamento com maior similaridade.....	60
Tabela 11. Riqueza de espécies obtidas nos quatro balneários em seis réplicas para o período diurno.....	63
Tabela 12. Riqueza de espécies obtidas nos quatro balneários em seis réplicas para o período noturno.....	64
Tabela 13. Abundância de quatro espécies e o número de indivíduos coletados para cada três réplicas do período diurno (D) e noturno (N) nos balneários Ponta Negra (PN), Lua (LU), Açutuba (AÇ) e Novo Airão (NA).....	68
Tabela 14. Efeito dos fatores “praia” e “período” na abundância de quatro espécies coletadas nas seis réplicas de cada balneário.....	68
Tabela 15. Matriz com coeficiente de distância euclidiana das quatro espécies coletadas durante o dia (D) e a noite (N) nos balneários da Ponta Negra (PN), Lua (Lu), Açutuba (Aç) e Novo Airão (NA), com destaque para os valores de agrupamento com maior similaridade entre os grupos.....	69
Tabela 16. Parâmetros limnológicos obtidos na época de águas altas durante o dia em três pontos amostrais para cada balneário, bem como suas respectivas médias.....	77
Tabela 17. Parâmetros limnológicos obtidos na época de águas altas durante a noite em três pontos amostrais para cada balneário, bem como suas respectivas médias.....	78

Tabela 18. Parâmetros limnológicos obtidos na época de águas baixas durante o dia em três pontos amostrais para cada balneário, bem como suas respectivas médias.....	78
Tabela 19. Parâmetros limnológicos obtidos na época de águas baixas durante a noite em três pontos amostrais para cada balneário, bem como suas respectivas médias.....	79
Tabela 20. Profundidade (em centímetros) encontrada nos pontos de coleta e suas médias para as quatro praias de balneários na época de águas altas do rio Negro.....	79
Tabela 21. Profundidade (em centímetros) encontrada nos pontos de coleta e suas médias para as quatro praias de balneários na época de águas baixas do rio Negro.....	80
Tabela 22. Dados da vegetação e substrato presentes nos três pontos de coleta em cada praia de balneário amostradas na época de águas altas (A) e baixas (B) do rio Negro.....	80

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A. Coordenadas geográficas dos três pontos de coleta na praia da Ponta Negra, Lua, Açutuba e Novo Airão.....	108
Apêndice B: Composição da ictiofauna encontrada nos balneários da Ponta Negra (PN), Lua (L), Açutuba (Aç) e Novo Airão (NA).....	109
Apêndice C. Abundância em número de indivíduos das 142 espécies coletadas nos balneários da Ponta Negra, Lua, Açutuba e Novo Airão na época de águas altas (A) e baixas (B).....	113
Apêndice D. Abundância em número de indivíduos das 142 espécies coletadas nos balneários da Ponta Negra, Lua, Açutuba e Novo Airão durante o dia e a noite.....	116

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	16
2. OBJETIVOS.....	21
2.1. Objeto geral.....	21
2.2. Objetivos específicos.....	21
3. HIPÓTESES.....	21
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	22
4.1 Áreas de estudo.....	22
4.1.1 Bacia do rio Negro.....	22
4.1.2 localização dos balneários amostrados	23
4.2 Coleta de dados.....	25
4.2.1. Amostragem dos parâmetros ambientais	31
4.2.2. Amostragem da ictiofauna	31
4.3 Análise de dados.....	33
5. RESULTADOS	35
5.1 Composição e riqueza de espécies das assembleias de peixes nos balneários	35
5.2 Composição de espécies das assembleias por praia e ciclo de inundação.....	40
5.3 Composição de espécies por tipo de praia e período de coleta.....	58
5.4 Parâmetros ambientais.....	76
6. DISCUSSÃO.....	83
6.1 Composição de espécies das assembleias por praia e ciclo de inundação.....	85
6.2 Composição de espécies por tipo de praia e período de coleta.....	90
7. CONCLUSÃO	95
Referencias bibliográficas	97
Apêndices	107

1. INTRODUÇÃO

A bacia Amazônica é formada por várias sub-bacias, destacando seus maiores afluentes, o rio Negro à esquerda e o rio Madeira à direita (Lowe-McConnell, 1999; Goulding et al. 2003; Queiroz et al. 2013). Possui 6,8 milhões de km² com vários cursos d'água fluindo através de uma grande variedade de solos e comunidades vegetais, oferecendo uma abundância de nichos aquáticos e terrestres, como cachoeiras, corredeiras, lagos e rios (Smith, 1979; Goulding et al., 2003). Nos rios amazônicos há uma elevada diversidade que sofre influência das mudanças cíclicas no nível da água, promovidas por pulsos de inundação, com ciclos de cheia e vazante, por exemplo as flutuações associadas na disponibilidade de oxigênio (Fink & Fink, 1978; Ulrich, et al., 2000; Val et al., 2010).

As variações sazonais permitem que ocorram alterações durante o ano na composição dos seus organismos aquáticos, principalmente nas assembleias de peixes (Smith, 1979; Junk et al., 1989; Junk, 1997). As enchentes afetam principalmente os peixes de rios, pois facilitam a ocupação de vários habitats, permitindo a movimentação para áreas inundadas em busca de alimentos (Lowe-McConnell, 1999; Zuanon, 1999). Assim, a interligação entre habitats durante o período de cheia nos rios, interfere na estrutura e composição dessas comunidades aquáticas, permitindo que os peixes se reorganizem aleatoriamente (Pouilly & Rodríguez, 2004; Scarabotti et al., 2011). Além das influências sazonais, as assembleias de peixes também estão ligadas a mudanças de temperatura e profundidades (Súarez & Petrerre-Jr, 2005). Segundo McConnell (1999), os rios amazônicos diferem na morfologia de seus cursos e nas propriedades físicas e químicas de suas águas. De acordo com essas características, Sioli (1985) classificou as águas da bacia Amazônica como, claras, brancas e pretas. Este autor ainda ressalta o rio Negro como o maior e mais típico da Amazônia entre os

rios de água preta. O rio Negro é considerado um dos maiores do mundo (Goulding et al., 1988).

Nestes rios de águas pretas os ecossistemas associados apresentam grande diversidade biológica, com várias espécies concentradas num mesmo ambiente, sejam em praias, corredeiras, remansos, ilhas, paranás ou lagos (Goulding et al., 1988; Borges & Pinheiro, 2001). Dentre esses ambientes, destacam-se as praias por ocuparem extensas áreas ao longo de vários rios e apresentarem grande diversidade de peixes (Lowe-McConnell, 1999). As praias do rio Negro são formadas por areia branca que compõem as planícies aluviais dos igapós e são inundadas sazonalmente, chegando à extensão de até 20 km de comprimento durante o período da seca (Zeidemann, 2001). Nesse período, tornam-se habitats importantes para os peixes de pequeno porte (Goulding, 1997; Lowe-McConnell, 1999), que buscam as águas rasas como refúgio contra predadores (Goulding, 1997; Zuanon et al., 2006). As praias, também são importantes na dinâmica do ambiente, por apresentarem um número apreciável de organismos bentônicos que servem de alimento para os peixes (Lowe-McConnell, 1999).

Entre os peixes mais encontrados em praias da bacia Amazônica estão os ácaras (Cichlidae, como *Geophagus* spp., *Satanoperca* spp.), algumas oranas (Hemiodontidae, *Hemiodus* spp.), e várias piabas (Characidae). As praias também servem de passagem para espécies migratórias como os jaraquis (Prochilodontidae, *Semaprochilodus* spp.), as curimatãs (Curimatidae, *Prochilodus* spp.), os aracus (Anostomidae, *Leporinus friderici*, *L. fasciatus*), dentre outras espécies (Lowe-McConnell, 1999). Os peixes amazônicos são bastante adaptados ao ecossistema onde vivem (Soares et al., 2008) e fazem parte da mais diversificada ictiofauna de água doce do mundo (Lowe-McConnell, 1999). Há mais de 2.400 espécies de peixes no rio Amazonas (Lévêque et al., 2008); entre 450 a 1.000 espécies

identificadas para o rio Negro (Goulding et al., 1988; Chao, 2001) e 584 espécies para o seu maior afluente, o rio Branco (Ferreira et al., 2007).

Apesar da grande diversidade na ictiofauna Amazônica, há constantes ameaças ao meio ambiente aquático. Intervenções antrópicas, poluição, o fenômeno de eutrofização, de sedimentação, a destruição de habitats e a invasão por espécies exóticas (Lévêque et al., 2008), provenientes dos tanques de piscicultura (Barthem, 2001), são comuns na região. Assim, a perda desses habitats acaba levando a uma diminuição na disponibilidade de recursos para essas espécies (Borges et al., 2001; Barletta et al., 2010) dentro de suas bacias hidrográficas. A bacia do rio Negro também está susceptível a tais alterações ambientais principalmente por banhar a região metropolitana de Manaus e receber diariamente resíduos domésticos, industriais, resíduos de asfalto e de pneus que podem alterar os componentes químicos da água (Pinto, 2009, Souza et. al. 2015); Ações antrópicas também ocorrem em áreas naturais aonde a população procura o lazer, como lagos, igarapés e praias. A frequência de banhistas nessas áreas podem interferir no mecanismo natural do funcionamento desses ecossistemas (Suhgusoff & Piliackas, 2007). Entre essas áreas naturais, destacam-se as praias que são usadas como balneários e no verão aumenta a presença de frequentadores nesses locais. Entre as mais procuradas na área metropolitana de Manaus estão, a praia da Ponta Negra, Lua, Açutuba, praia Grande, Tupé, Dourada, Prainha do Tarumã-Açú, entre outras (Vasconcelos, 2014). Entre essas, a praia da Ponta Negra é usada como balneário há décadas e possui suas peculiaridades que a diferem de outras praias no rio Negro.

A praia da Ponta Negra está localizada no perímetro urbano da cidade de Manaus e interferências antrópicas são comuns a décadas. Segundo Monteiro (1998), entre 1880 e 1900 a área fornecia matéria prima (areia e pedra) para abastecer o setor da construção civil. Em 1990, havia poucos prédios residenciais no local e por isso os problemas de poluição e saneamento não eram tão evidentes. Entre 1959 a 1963, a praia tornou-se mais acessível com

a abertura da estrada e passou a ser uma opção de lazer para a população. Em 1970 ocorreu a duplicação da estrada e intensificou-se o movimento no local. Segundo Santos & Ribeiro (2010), em 1993 a prefeitura de Manaus realizou modificações paisagísticas, tornando a área um complexo turístico bastante frequentado por manauaras e turistas. Em 2012, o balneário foi revitalizado e a praia recebeu aterro com o objetivo de perenizar a faixa de areia para lazer e recreação, mesmo durante o ciclo anual de cheia e vazante do rio Negro (Santos *et al.*, 2012).

A praia do Açutuba na margem direita do rio Negro também possui interferências antrópicas. Retiradas de areia para comercialização e o uso da praia como balneário, são atividades comuns na área. Segundo Farias (2011), a área já perdeu grandes extensões de praia, com a extração de areia para comercialização e aterro em outros locais, inclusive o realizado na praia da Ponta Negra. O uso do balneário vem acontecendo a vários anos, mais se intensificou com a inauguração da Ponte rio Negro, que liga Manaus a Iranduba, pois facilitou o acesso ao local. A praia é bastante procurada pela população de Manaus e das proximidades, chegando a receber em torno de duas mil pessoas nos fins de semana (Henriques, 2012). É um atrativo sazonal, sendo mais visitada no período da seca, que abrange o trimestre de agosto, setembro e outubro. (Lima, 2011; Henriques, 2012).

Apesar dos estudos feitos na bacia do rio Negro, as assembleias de peixes em ambientes de praias usadas como balneários necessitam ser investigadas quanto sua ictiofauna. Sabendo que atividades antrópicas exercem influência nos peixes (Araújo, 1998) e que a presença de determinadas espécies atestam a condição de local balneável, é relevante conhecer a ictiofauna destes balneários e compará-las como instrumento para detectar problemas relacionados à exploração destes locais pela população em geral.

Estudos sobre efeitos de ações antrópicas já foram realizados no rio Negro, envolvendo a poluição (Souza *et. al.* 2015), transformações na praia da Ponta Negra (Santos

& Ribeiro, 2010), a hidrogeoquímica do rio na orla de Manaus (Pinto et al., 2009) e o turismo e a recreação nas praias do baixo rio Negro, fazendo-se uma avaliação retrospectiva de impactos ambientais (Nascimento, 2005). Há inclusive a caracterização geomorfológica do rio (Franzini, 2011), entretanto não há estudos voltados para assembleias de peixes em áreas sob influência antropogênica em áreas de balneários. Em outros locais do Brasil Central há estudos voltados para efeitos antropogênicos em assembleias de peixes, envolvendo a influência da urbanização sobre as assembleias, a influência de variáveis ambientais e perturbações antrópicas, as mudanças na estrutura das assembleias ao longo de um gradiente de perturbação e a estrutura das assembleias em rios sob influência antropogênica (Cunico et al., 2006; Araújo & Garro, 2009; Dias & Garro, 2010; Oliveira & Garro, 2010).

Portanto, este estudo constituiu uma análise das assembleias de peixes em quatro áreas de balneários localizados na margem direita e esquerda da bacia do rio Negro, na Amazônia Central. Os locais foram escolhidos devido a grande importância que representam para o lazer e o turismo, bem como pela importância ambiental que os peixes podem representar no local, já que não há nenhum trabalho com assembleias de peixes nessas áreas bastante frequentadas pela população. Considerando que a educação ambiental vem crescendo na sociedade atual, diante de vários problemas que afetam o meio ambiente (Costa et al., 2012), pode-se usá-la como ferramenta importante, implementando o uso de fotos das espécies de peixes em panfletos e livretos, a fim de colaborar com a manutenção dos ambientes de praias.

2. OBJETIVO

2.1.OBJETIVO GERAL

Caracterizar as assembleias de peixes nos balneários do baixo rio Negro, de acordo com sua composição, riqueza e abundância, considerando os períodos de águas altas e águas baixas ao longo de um ano.

2.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Identificar composição, riqueza e abundância das assembleias de peixes nas praias dos balneários da Ponta Negra, Lua, Açutuba, Porto /Sará;
- ✓ Verificar se os períodos de águas altas e águas baixas interferem na composição, riqueza e abundância das espécies nos balneários em estudo;
- ✓ Verificar se os períodos diurno e noturno interferem na composição, riqueza e abundância das espécies para cada balneário;
- ✓ Comparar as assembleias de peixes entre balneários;

3. HIPÓTESES

- ✓ H_0 Não há diferenças na composição das espécies de peixes nas praias de balneários entre os períodos de águas altas e baixas do rio Negro;
- ✓ H_0 Não há diferenças na riqueza das espécies de peixes nas praias de balneários entre os períodos de águas altas e baixas do rio Negro;
- ✓ H_0 Não há diferenças na abundância das espécies de peixes nas praias de balneários entre os períodos de águas altas e baixas do rio Negro;
- ✓ H_0 Não há diferenças na composição das espécies de peixes nas praias de balneários entre os períodos diurno e noturno;

- ✓ H₀ Não há diferenças na composição, riqueza e abundância das espécies de peixes nas praias de balneários entre os períodos diurno e noturno;
- ✓ H₀ Não há diferenças na composição, riqueza e abundância das espécies de peixes nas praias de balneários entre os períodos diurno e noturno.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. ÁREAS DE ESTUDO

4.1.1. Bacia do rio Negro

As quatro praias de balneários amostradas fazem parte da bacia do rio Negro na Amazônia Central (Fig. 1). Esse rio está localizado ao norte da América do Sul a cerca de 4^o de latitude e 10^o de longitude. Possui cerca de 750.000 km² de área e contribui com 14% da descarga anual total do rio Amazonas (Lowe-McConnell, 1999; Goulding et al., 2003). Nasce na região pré-andina da Colômbia, entra em território brasileiro e encontra-se com o rio Solimões para formar o Amazonas (Goulding et al., 1988, Borges & Pinheiro, 2001; Zeidemann, 2001). Suas águas são ácidas e pobres em nutrientes (Goulding et al., 1988).

A flutuação anual do rio Negro varia de 9 a 12 m (Zeidemann, 2001). Essas flutuações determinam os períodos de enchente, cheia, vazante e seca, bem como o controle da biota no canal do rio e de áreas alagáveis (Junk et al., 1989). Na época das chuvas, entre janeiro e junho, as águas do rio Negro sobem extravasando a sua calha e invadindo grandes áreas de planícies à beira de suas margens (Oliveira et al., 2001). Nesse período, muitos dos afluentes de seu curso podem se conectar por meio de uma planície, também chamada zona de interflúvio (Goulding et al., 2003). Essas oscilações no nível da água permitem mudanças nos ecossistemas aquáticos e terrestres, principalmente na ictiofauna (Bringel & Pascoaloto, 2012). Também promovem adaptações nas espécies, permitindo que os peixes desenvolvam

estratégias de vida e respondam as mudanças do ambiente (Oliveira et al., 2001; Soares et al., 2008).

4.1.2 Localização dos balneários amostrados

As amostragens das assembleias de peixes foram baseadas em quatro balneários localizados no rio Negro, sendo dois na margem direita (balneário Açutuba e Porto /Sará) e dois na margem esquerda (balneário Ponta Negra e Lua), na região metropolitana de Manaus, que abrange uma área de 127.121 km² de extensão (Fig.1).

O balneário da Ponta Negra está situado na margem esquerda do rio entre as coordenadas 3° 08' S e 60° 06' W (Fig.1), confluência com o igarapé do Tarumã, na cidade de Manaus. No local afloram blocos rochosos de arenito da Formação Alter do Chão e o leito da praia é formado por areia de coloração branca sobreposta a camadas de argila (Santos et al., 2012). O balneário foi aterrado e tornou-se uma praia artificial com acessibilidade o ano inteiro.

O balneário da Lua está situado na margem esquerda do rio entre as coordenadas 03° 02' S e 60° 07' W (Fig.1), distante 23 quilômetros de Manaus, por via fluvial. Tem o formato de uma lua em quarto crescente e possui grande extensão de areia branca banhada pelas do rio Negro. A praia é de fácil acesso, com meios de transportes frequentes e de baixo custo, sendo bastante procurada pelos turistas que encontram no local opção para o lazer.

O balneário do Açutuba está localizado na margem direita do rio Negro entre as coordenadas 3° 05' S e 60° 21' W, (Fig.1), a 27 km de Manaus, na comunidade São Sebastião de Serra Baixa, município de Iranduba (Henriques, 2012). É uma praia de areias brancas que surge entre os meses de setembro e janeiro, formando uma longa península que avança sobre o rio Negro (Portaliranduba, 2013).

Os balneários do Porto/Sará estão localizados na margem direita do rio Negro entre as coordenadas 02° 36' S e 60° 57' W, a 115 km de Manaus em linha reta (Fig.1). O balneário

do Porto localiza-se na frente da cidade de Novo Airão, já o do Sarará fica distante do primeiro em torno de 500 m.

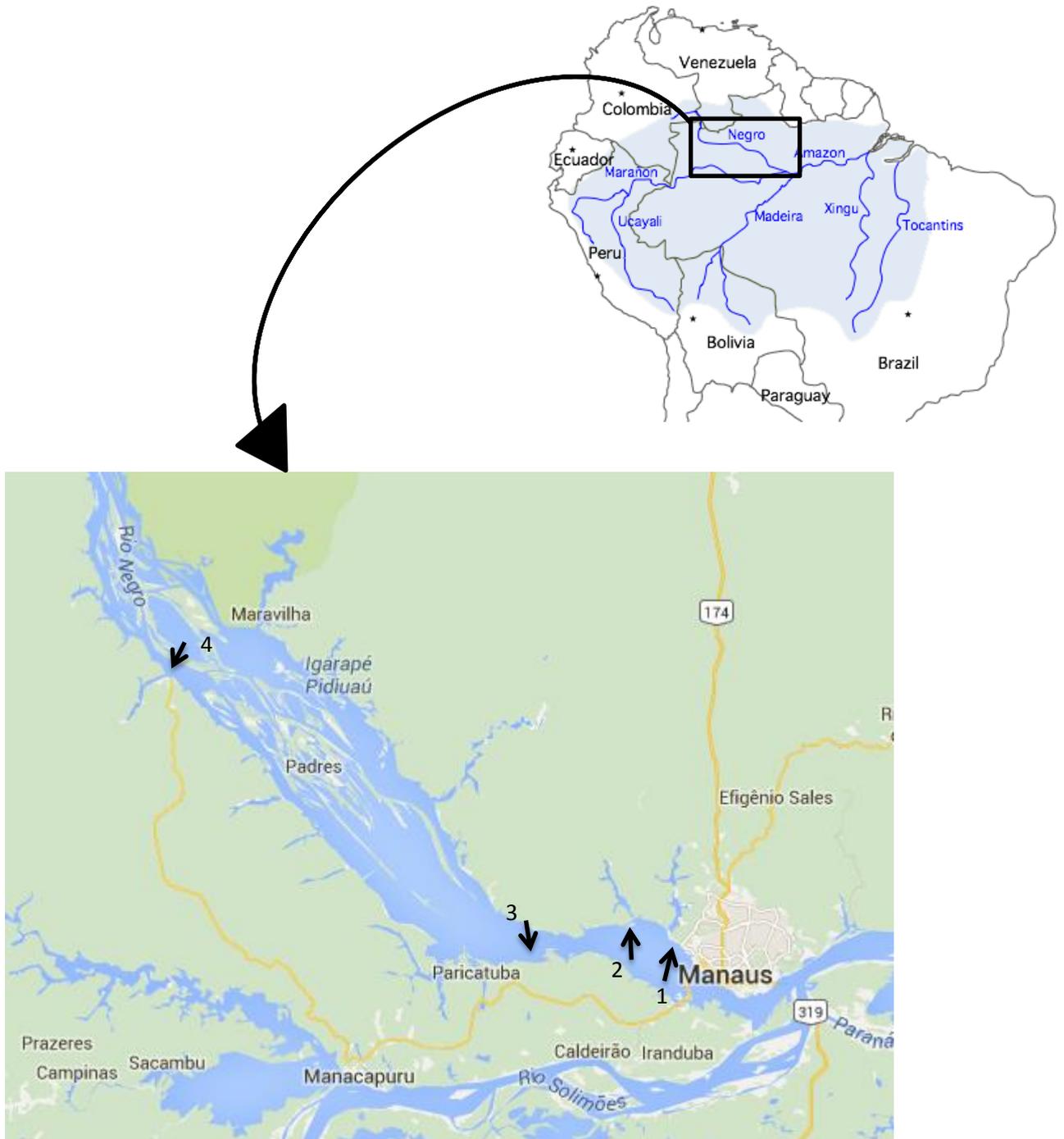


Figura 1. Mapa da localização dos balneários da Ponta Negra (1), Lua (2), Açutuba (3) e Novo Airão (4), na bacia do rio Negro, Amazonas.

4.2. COLETA DE DADOS

As amostragens foram realizadas no ano de 2014 durante o ciclo de águas altas e baixas do rio Negro, no período diurno e noturno, com intervalo mínimo de 36 horas entre estes períodos, a fim de minimizar a perturbação no ambiente. Para trabalhar os dados obtidos no estudo, foram necessários ajustes no desenho amostral tornando possíveis as comparações das amostras obtidas nos quatro balneários. O ajuste foi feito no número de amostras a serem analisadas, assim foram utilizadas doze para cada balneário (12 x 4), sendo seis por época e duas por período, totalizando 48 amostras (Tabela 1). Em ambos os períodos foram demarcados três pontos amostrais de 100 m cada um, com o espaçamento mínimo de 50 m e máximo de 200 m entre os pontos, de acordo com as características de cada praia (Tabela 1), totalizando 300 metros de amostragem para cada balneário. Os pontos amostrais foram delimitados ao longo de cada praia nas águas altas e baixas com o auxílio de uma trena e marcação das coordenadas geográficas com GPS (Apêndice A): Ponta Negra (Fig. 2a, b e c), Lua (Fig. 3a,b e c), Açutuba (Figura 4a,b e c) e Porto/Sarará (Fig. 5a, b e c). Este último balneário foi representado por duas praias devido não haver extensão suficiente para os três pontos de 100 m comparativos com os outros balneários, assim, foram ajustados os pontos de forma a representarem um único local. Sendo os mesmos citados no trabalho a partir daqui somente como “balneário Novo Airão”.

Em cada ponto amostral, foram feitos três arrastos por rede de diferentes malhas e tamanhos, totalizando nove arrastos paralelos a praia para cada ponto. Assim foram realizados 27 arrastos em cada praia por período diurno e noturno de águas altas e baixas. No período de águas altas, as coletas foram realizadas nos meses de janeiro a março, e nas águas baixas, nos meses de setembro a novembro (Tabela 2) abrangendo os períodos de enchente e vazante (conforme Bittencourt & Amadio, 2007).

a)



b)



c)



Figura. 2. Balneário da Ponta Negra, rio Negro, Manaus, e os pontos 1 (a), 2 (b) e 3 (c) amostrados nas águas altas a direita e águas baixas a esquerda.

Fonte: Kleyciane arquivo pessoal.

a)



b)



c)



Figura. 3. Balneário da Lua, rio Negro, Manaus, e os pontos 1 (a), 2 (b) e 3 (c) amostrados nas águas altas a direita e águas baixas a esquerda.
Fonte: Kleyciane arquivo pessoal.

a)



b)



c)



Figura 4. Balneário do Açutuba, rio Negro, Manaus, e os pontos 1 (a), 2 (b) e 3 (c) amostrados nas águas altas a direita e águas baixas a esquerda.

Fonte: Kleyciane arquivo pessoal.

a)



b)



c)



Figura 5. Balneários de Novo Airão, rio Negro: “Porto” no pontos 1 (a) e balneário do “Sará” nos Pontos 2 (b) e 3 (c) amostrados nas águas altas a direita e águas baixas a esquerda.

Fonte: Kleyciane arquivo pessoal.

Tabela 1. Desenho amostral das coletas nas praias dos balneários da Ponta Negra, Lua, Açutuba e Novo Airão.

PRAIAS	CICLO	PERÍODO	PONTOS
Ponta Negra	Águas altas	Dia	1 - 2 - 3
		Noite	1 - 2 - 3
	Águas baixas	Dia	1 - 2 - 3
		Noite	1 - 2 - 3
Lua	Águas altas	Dia	1 - 2 - 3
		Noite	1 - 2 - 3
	Águas baixas	Dia	1 - 2 - 3
		Noite	1 - 2 - 3
Açutuba	Águas altas	Dia	1 - 2 - 3
		Noite	1 - 2 - 3
	Águas baixas	Dia	1 - 2 - 3
		Noite	1 - 2 - 3
Novo Airão	Águas altas	Dia	1 - 2 - 3
		Noite	1 - 2 - 3
	Águas baixas	Dia	1 - 2 - 3
		Noite	1 - 2 - 3
TOTAL	02 ciclos	16 coletas	48 pontos

Tabela 2. Períodos de coleta para os balneários da Ponta Negra, Lua, Açutuba e Novo Airão com as respectivas datas das excursões realizadas durante o estudo.

ÉPOCAS	PERÍODOS	BALNEÁRIOS	DATA	ANO
Águas altas	Dia	Ponta Negra	22/jan	2014
		Lua	14/fev	
	Açutuba	31/jan		
	Novo Airão	09/març		
Águas baixas	Noite	Ponta Negra	24/jan	2014
		Lua	18/fev	
	Açutuba	3/fev		
	Novo Airão	11-15/març		
Águas altas	Dia	Ponta Negra	24/set	2014
		Lua	13/out	
	Açutuba	22/out		
	Novo Airão	31/out		
Águas baixas	Noite	Ponta Negra	29/set	2014
		Lua	16/out	
	Açutuba	24/out		
	Novo Airão	13/nov		

4.2.1. Amostragem dos parâmetros ambientais

Foram medidas quatro variáveis ambientais em cada balneário, sendo estas: profundidade (cm), temperatura (°C), condutividade elétrica ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) e o potencial hidrogeniônico (pH).

A profundidade média das praias (cm) foi calculada a partir das medidas de profundidade partindo-se da margem até a extensão de 10 m perpendicular a margem. As medidas foram obtidas com auxílio de uma corda graduada em metros e uma haste de madeira com graduação em centímetros. Para minimizar a subjetividade, uma mesma pessoa realizou a avaliação em todos os locais de coletas.

A temperatura da água e o pH foram determinados através de um aparelho portátil (AKSO, Medidor de pH de Bolso pH Basic - AK90). As amostras foram coletadas em frascos plásticos para análise em campo. A condutividade elétrica ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) foi determinada por um aparelho portátil (HANNA, modelo DiST3 CondutividadeTESTES) Esses fatores foram medidos nas doze amostragem de cada área e em cada ponto de coleta.

4.2.2. Amostragem da ictiofauna

As coletas de peixes foram feitas por quatro coletores e teve esforço de amostragem padronizado segundo os pontos e o número de petrechos utilizados. Em relação aos pontos, padronizaram-se três pontos para cada balneário, a fim de permitir as comparações entre os mesmo. Foi utilizada a praia da Ponta Negra para definir a quantidade de pontos amostrais, pois esse balneário é o menor entre os quatro amostrados e só havia espaço para fazer três pontos de 100 m cada. Como aparelhos de pesca foram utilizados três redes de arrastos (Fig. 6) de diferentes tamanhos: a primeira com malha de 1 mm, com 8 m de comprimento por 2,1

m de altura; a segunda com malha de 5 mm, com 10 m de comprimento por 2,5 m de altura; e a terceira com malha de 10 mm, com 5 m de comprimento por 2 m de altura.



Figura. 6: Coleta com rede de arrasto no balneário do Açutuba, rio Negro, nas águas baixas.
Fonte: Arquivo pessoal

Em campo os exemplares coletados foram acondicionados em sacos plásticos ou em galões plásticos, etiquetados e fixados em formol 10%. Em laboratório o material foi lavado em água corrente e acondicionado em álcool 70%, triado e identificado sob microscópio estereoscópio. As espécies de peixes capturadas foram identificadas através de manuais de identificação de peixes neotropicais, bem como auxílio de chaves dicotômicas regionais e descrições originais. Quando não foi possível a identificação em nível de espécie, por se tratar provavelmente de uma espécie não descrita, foi usado somente o gênero seguido de “sp.” e de uma letra, dependendo do número de morfotipos identificados. Alguns exemplares de cada espécie foram fotografados para compor um banco de imagens. O material preservado está depositado na Coleção Zoológica Prof. Paulo Bührnheim, da UFAM.

4.3. ANÁLISES DOS DADOS

Para cada balneário amostrado e período de coleta, foram determinadas a composição (espécies de peixes amostradas), riqueza (número total de espécies de peixes amostradas) e abundância (número total de indivíduos por espécies de peixes amostradas).

Composição das espécies

Para identificar como os balneários diferiam em termos de composição de espécies em relação às suas assembleias de peixes, utilizou-se análises Q de agrupamento hierárquico aglomerativo, nas quais medidas de similaridade foram calculadas entre as unidades de amostragens, as praias. Para estas análises foi utilizado o coeficiente de similaridade de Jaccard por desconsiderar a ausência conjunta das espécies onipresentes. O coeficiente de similaridade de Jaccard admite dados binários, presenças e ausências, refletindo a similaridade na composição de espécies entre as assembleias estudadas. Foram feitas análises de agrupamentos entre assembleias, pelo método UPGMA, utilizando o programa Past (Hammer et al., 2001). O índice de Jaccard utiliza para o cálculo, dados de presença e ausência.

O cálculo para o índice de Jaccard (Krebs, 1989) é dados por:

$$C_j = \frac{j}{a + b + j}$$

onde,

C_j = Índice de Jaccard;

j = Número de espécies presentes em ambos os locais;

a = Número de espécies presentes somente no local A;

b = Número de espécies presentes somente no local B.

Riqueza de espécies

A riqueza de espécies para cada seis réplicas alcançou as prerrogativas de distribuição normal nas coletas noturnas e diurnas para as águas altas e baixas. Diferenças na riqueza de espécies obtidas nos períodos e nas épocas foram testadas para os fatores “período” e “praia” por ANOVA de fator duplo. O mesmo teste foi usado para os fatores “épocas” e “praias”. “Testes W de Shapiro-Wilks foram utilizados para verificar a normalidade, acompanhados da avaliação dos histogramas, enquanto para a homogeneidade das variâncias foi utilizado o teste de Levene.

Abundância

Nas análises comparativas de abundância entre as praias e os período (dia e noite) e as épocas (altas e baixas) foram considerados os dados obtidos em todas as amostragens. As comparações foram feitas para as espécies consideradas abundantes (espécies que atingiram 10% da abundância total para cada praia) e pelo menos ocorrentes em mais de um balneário.

Para os dados de abundância em número de indivíduos coletados foram utilizados os testes não-paramétricos: U de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis. Sendo o primeiro utilizado para testar o fator “época” e “praia”, bem como o fator “período” e “praia”, e o segundo teste para testar o fator “época”, “Período” e “balneário”.

Padrões de similaridade nas comunidades com relação as espécies anteriormente selecionadas com as mais abundantes, foram identificados através de análises de agrupamento com o coeficiente de dissimilaridade de distância euclidiana média (Krebs, 1989). Nestas análises de agrupamento para a abundância foram utilizadas o número de indivíduos de cada espécie para cada unidade de amostragem (período dia / noite e época alta / baixa)

Os dados de abundância das espécies foram utilizados em análises de agrupamentos entre assembleias, pelo método UPGMA, utilizando o programa Past (Hammer et al., 2001). Como medidas de similaridade foram usados os índices de similaridade qualitativo de Jaccard. O índice de Jaccard utiliza para o cálculo, dados de presença e ausência.

5. RESULTADOS

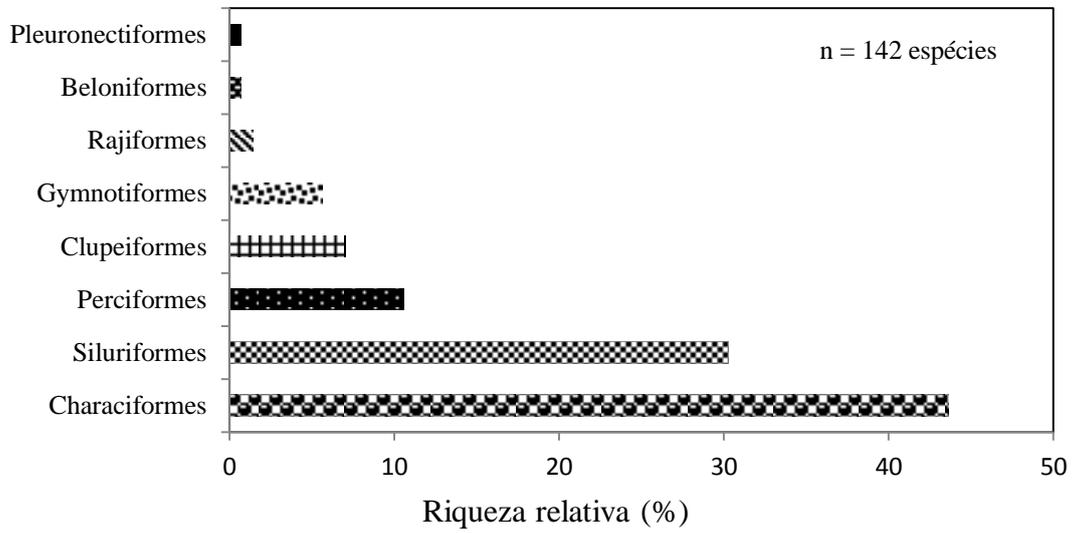
5.1. COMPOSIÇÃO E RIQUEZA DE ESPÉCIES DAS ASSEMBLEIAS DE PEIXES NOS BALNEÁRIOS

As quatro amostragens de cada balneário resultaram num total 6.718 exemplares, pertencentes a oito ordens, 25 famílias e 142 espécies (Apêndice B). Os balneários possuem 14 espécies em comum e 74 exclusivas de cada praia, distribuídas entre os quatro locais, sendo 31 espécies na praia do Açutuba, 18 espécies na praia de Novo Airão, 13 na praia da Lua e 12 na praia da Ponta Negra (Fig. 7). A maior riqueza, 84 espécies, foi encontrada no balneário Açutuba, seguido pelos balneários da Lua e Novo Airão, ambos com 62 espécies, e o balneário da Ponta Negra com 48 espécies (Apêndice B).

Os Characiformes apresentaram a maior riqueza e abundância de espécies no total das amostragens, seguidos dos Siluriformes, Perciformes, Clupeiformes, Gymnotiformes, Rajiformes, Beloniformes e Pleuronectiformes (Fig. 8a,b). As cinco famílias com maior riqueza relativa em ordem decrescente foram: Characidae com 42, 31% espécies, Doradidae e Auchenipteridae com 15,38%, Cichlidae com 14,10% e Engraulidae com 12,82% (Fig. 9).

Das 142 espécies de peixes coletadas nos balneários estudados, 88,91% da abundância relativa total foi obtida em 20 espécies e as três mais abundantes em ordem decrescente foram: *Lonchogenys ilisha*, *Rhinobrycon negrensis* e *Microschemobrycon casiquiare* (Fig. 10 e 11).

a)



b)

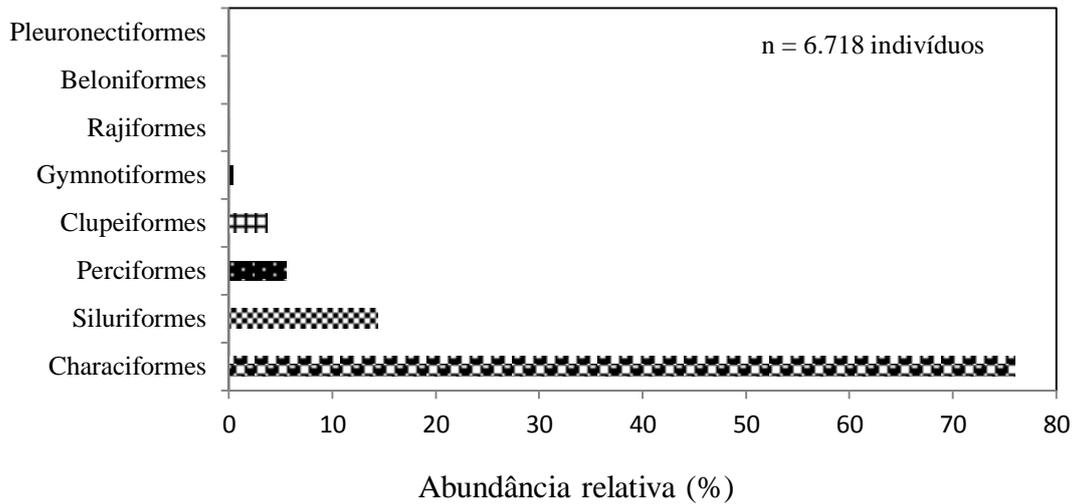


Figura. 8 a,b. Percentuais de riqueza (a) e de abundância (b) dos grupos taxonômicos de peixes nas amostragens.

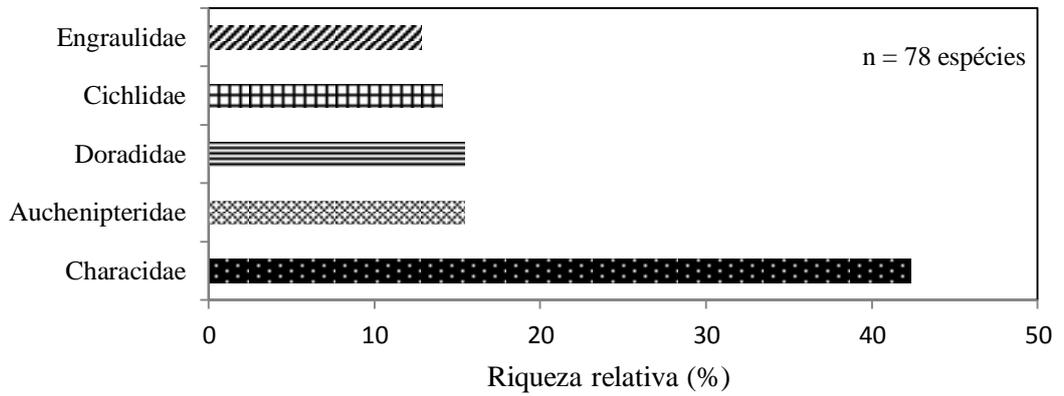


Figura. 9. Percentuais de riqueza das famílias de peixes amostrados nos quatro balneários, no rio Negro, Amazonas.

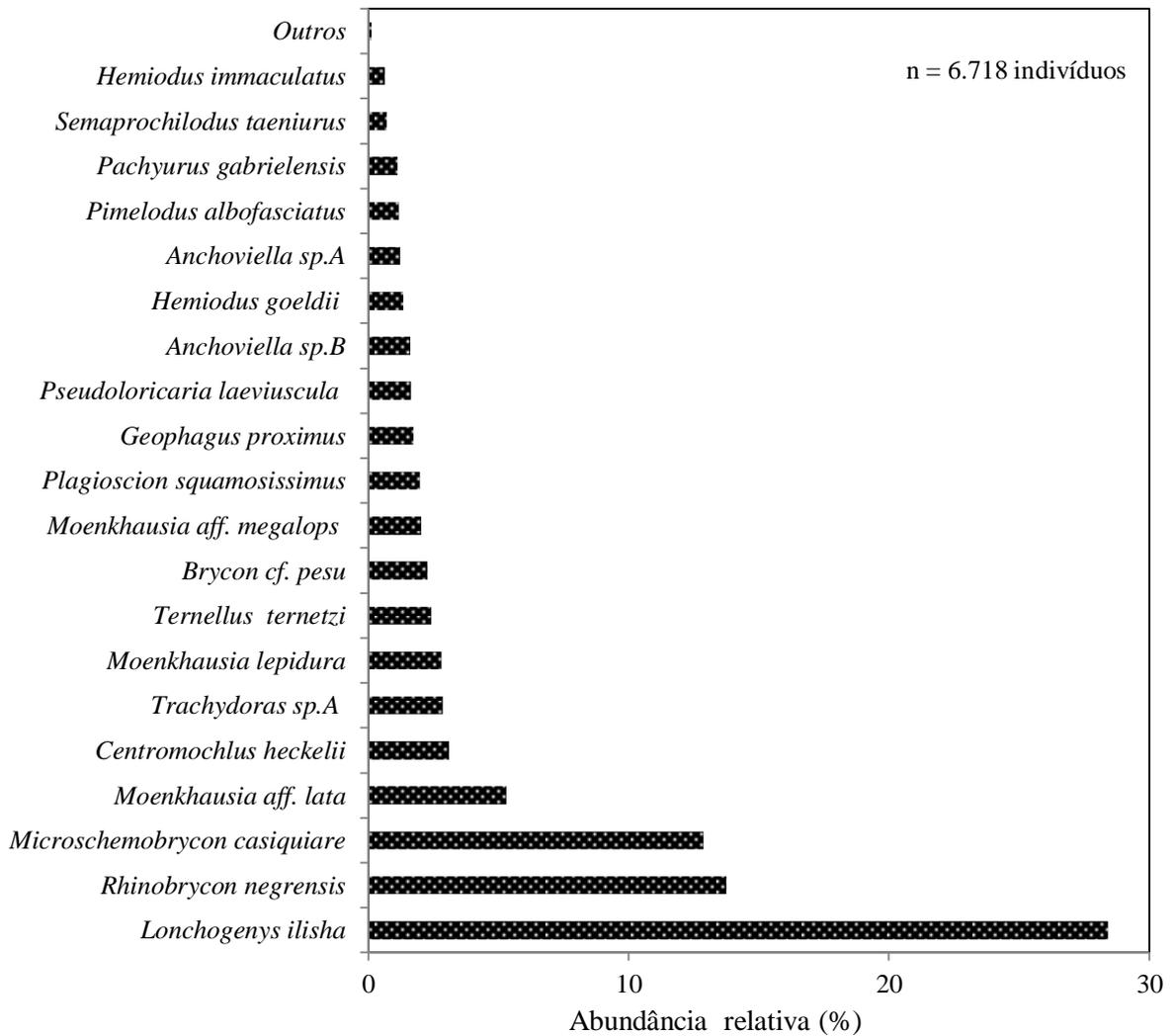


Figura. 10. Abundância relativa das espécies encontradas no total das amostragens nos balneários da Ponta Negra, Lua, Açutuba e Novo Airão, rio Negro, Amazonas.



Figura 11: 10 espécies com maior abundância coletadas nos balneários da Ponta Negra, Lua, Açutuba e Novo Airão. A) Vista lateral de *Lonchogenys ilisha* – 4,8 cm CP. B) Vista lateral de *Moenkhausia* aff. *lata* – 4,0 cm CP. C) Vista lateral de *Moenkhausia lepidura* – 4,9 cm CP. D) Vista lateral de *Moenkhausia* aff. *megalops* – 3,4 cm CP. E) Vista lateral de *Rhinobrycon negrensis* – 2,5 cm CP. F) Vista lateral de *Microschemobrycon casiquiare* – 2,1 cm CP. G) Vista lateral de *Brycon* cf. *pesu* – 7,1 cm CP. H) Vista lateral de *Centromochlus heckelii* – 4,1 cm CP. I) Vista lateral de *Trachydoras* sp. A – 5,2 cm CP. J) Vista lateral de *Tenellus ternetzi* – 7,3 cm CP.

5.2 Composição de espécies das assembléias por praias e ciclo de inundação

Composição de espécies

Dentre as 142 espécies encontradas nos balneários da Ponta Negra, Lua, Açutuba e Novo Airão, sete ocorreram em todas as coletas e balneários: *Geophagus proximus*, *Hemiodus immaculatus*, *Lonchogenys ilisha*, *Moenkhausia* aff. *lata*, *Pimelodus albofasciatus*, *Pseudoloricaria laeviuscula* e *Rhinobrycon negrensis*.

Nas águas altas foram coletadas 83 espécies, sendo 29 exclusivas dessa época: *Charax pauciradiatus*, *Bryconops giacopinii*, *Cyanogaster noctivaga*, *Hemigrammus levis*, *Hyphessobrycon rosaceus*, *Jupiaba scologaster*, *Knodus heteresthes*, *Odontostilbe fugitiva*, *Hemiodus* sp., *Cyphocharax plumbeus*, *Argonectes longiceps*, *Pseudanos trimaculatus*, *Boulengerella cuvieri*, *Auchenipterus ambyacus*, *Auchenipterichthys longimanus*, *Auchenipterichthys coracoideus*, *Rineloricaria* sp., *Rhamdia muelleri*, *Calophysus macropterus*, *Trachydoras brevis*, *Leptodoras praelongus*, *Hassar orestias*, *Ochmacanthus alternus*, *Aequidens pallidus*, *Sternopygus* aff. *Astrabes*, *Rhamphichthys rostratus*, *Anchoviella jamesi*, *Anchoviella carrikeri* e *Anchoviella lepidentostole* (Apêndice C).

Na época de águas baixas, foram coletadas 113 espécies, sendo 59 exclusivas dessa época: *Cynodon gibbus*, *Hydrolycus scomberoides*, *Ctenobrycon spilurus*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus bellottii*, *Hyphessobrycon dorsalis*, *Hyphessobrycon roseus*, *Iguanodectes adujai*, *Moenkhausia gracilima*, *Moenkhausia mikia*, *Moenkhausia* sp.A, *Myleus torquatus*, *Serrasalmus rhombeus*, *Microphilypnus macrostoma*, *Cyphocharax leucostictus*, *Curimata vitatta*, *Anodus alongatus*, *Laemolyta proxima*, *Laemolyta taeniata*, *Leporinus fasciatus*, *Boulengerella xyrekes*, *Boulengerella lucius*, *Semaprochilodus insignis*, *Ageneiosus atronasus*, *Auchenipterus nuchalis*, *Pseudepapterus cucuhyensis*, *Centromochlus* sp., *Tatia intermedia*, *Rineloricaria* aff. *castroi*, *Limatulichthys* sp., *Loricariichthys acutus*,

Loricaria lundbergi, *Loricaria* sp., *Oxyropsis acutirostra*, *Reganella depressa*, *Pimelodus* gr. *blochii* sp., *Pimelodella cristata*, *Sorubim elongatus*, *Astrodoras asterifrons*, *Astrodoras* sp. "fulcro" (conforme Souza, 2010), *Anduzedoras oxyrhynchus*, *Oxydoras niger*, *Trachydoras* sp. A, *Trachydoras* sp. B, *Trachydoras microstomus*, *Vandellia cirrhosa*, *Vandellia sanguinea*, *Apistogramma gephyra*, *Apistogramma resticulosa*, *Crenicichla wallacii*, *Uaru amphiacanthoides*, *Potamotrygon motoro*, *Eigenmannia virescens*, *Rhabdolichops troscheli*, *Microsternarchus bilineatus*, *Anchoviella brevirostris*, *Lycengraulis batesii*, *Hypoclinemus mentalis* e *Pseudotylosurus microps* (Apêndice C).

Para os cálculos dos coeficientes de similaridade foram utilizadas a presença e ausência das 142 espécies obtidas no total para as águas altas e baixas dos balneários. Os coeficientes de similaridades para análise de agrupamento evidenciam a formação dos três grupos com maior similaridade (Tabela 3). Os índices de similaridade estimados para as amostragens separaram os balneários em três grupos: O grupo "A" formado pela praia Novo Airão nas águas altas e baixas; o grupo "B" formado pelo balneário do Açutuba nas águas baixas; o grupo "C" formado por três subgrupos, sendo o primeiro agrupamento para a praia da Lua nas águas baixas e Açutuba nas águas altas, o segundo formado pela praia da Lua e Ponta Negra nas águas altas, e o terceiro formado pela Ponta Negra nas águas baixas (Fig. 12).

O grupo "A" apresenta similaridade um pouco maior em relação aos outros grupos formados, provavelmente pela presença de 23 espécies em comum dentre as 63 espécies encontradas neste balneário em ambos os períodos, bem como a presença exclusiva de 18 espécies (apêndice B e C). No grupo "B" ocorre a separação do balneário Açutuba nas águas baixas devido à presença exclusiva de 25 espécies (Apêndice C). O grupo "C" subdivide-se em três grupos, sendo o balneário da Lua nas águas baixas agrupado com o Açutuba nas águas altas, provavelmente por apresentarem 23 espécies em comum dentre as 62 encontradas, bem

como a presença de 12 espécies exclusivas para esses períodos e balneários (Apêndice B e C). O segundo subgrupo ocorre entre a praia da Lua e a praia da Ponta Negra no período de águas altas, com o compartilhamento de 12 espécies presentes em ambos os períodos e balneários, dentre as 43 encontradas no total (Apêndice B).

O terceiro subgrupo separa o balneário da Ponta Negra nas águas baixas, provavelmente pela presença de 10 espécies exclusivas para esse local e período: *Boulengerella xyrekes*, *Anodus alongatus*, *Centromochlus* sp., *Lycengraulis batesii*, *Pseudepapterus cucuhyensis*, *Pseudotylosurus microps*, *Sorubim elongatus*, *Tatia intermedia*, *Trachydoras* sp. B e *Vandellia cirrhosa* (Apêndice C).

Tabela 3. Matriz com coeficiente de similaridade de Jaccard das 142 espécies coletadas durante as águas altas (A) e baixas (B) dos balneários da Ponta Negra (PN), Lua (Lu), Açutuba (Aç) e Novo Airão (NA), com destaque para os três valores com maior similaridade.

	PNA	PNB	LuA	LuB	AçA	AçB	NAA	NAB
PNA	1,000							
PNB	0,333	1,000						
LuA	0,349	0,288	1,000					
LuB	0,278	0,318	0,306	1,000				
AçA	0,265	0,270	0,345	0,371	1,000			
AçB	0,182	0,267	0,198	0,310	0,274	1,000		
NAA	0,207	0,205	0,188	0,240	0,265	0,210	1,000	
NAB	0,216	0,194	0,174	0,308	0,279	0,259	0,387	1,000

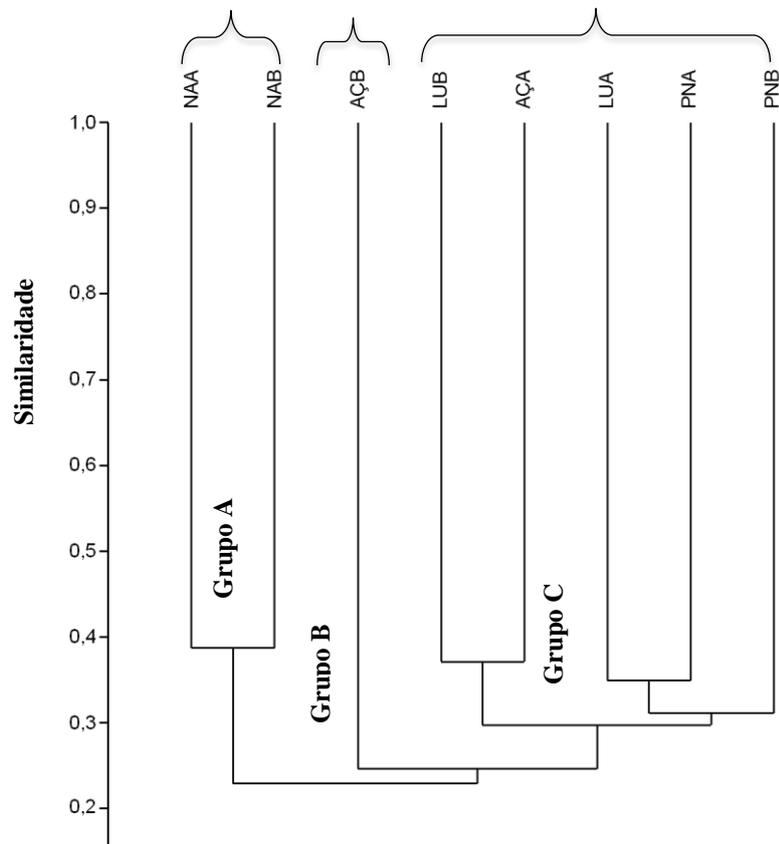


Figura. 12. Dendrograma de composição com 142 espécies coletadas nas águas altas (A) e baixas (B) dos balneários da Ponta Negra (PN), Lua (LU), Açutuba (AÇ) e Novo Airão (NA). Obtido a partir de uma matriz com coeficiente de similaridade de Jaccard e método de agrupamento “UPGMA”.

Riqueza

Foram coletadas no total 83 espécies na época de águas altas para os quatro balneários amostrados. O balneário do Novo Airão apresentou no total das amostragens a maior riqueza, 47 espécies, seguido do balneário do Açutuba com 39 espécies, do balneário da Lua com 35 espécies e do balneário da Ponta Negra com 23 espécies em cada. A riqueza para cada seis réplicas de cada balneário encontra-se na Tabela 4, respectivamente com estatísticas

para o total de 24 amostragens para o período diurno e na figura 12 encontra-se a diferença no número de espécies para cada período.

Na época de águas baixas foram coletadas 113 espécies no total das amostragens. O balneário do Açutuba apresentou a maior riqueza com 68 espécies, seguido do balneário da Lua com 46 espécies, balneário da Ponta Negra com 41 espécies e do balneário de Novo Airão com 39 espécies. A riqueza para cada seis réplicas de cada balneário encontra-se na tabela 5, respectivamente com estatísticas para o total de 24 amostragens para o período noturno e na Figura 13 está a diferença entre os dois períodos.

A riqueza de espécies não apresentou diferenças significativas entre os ciclos de inundação e as praias (ANOVA, efeito ciclo x praias, $F(2,24) = 1,62$, $p = 0,2$).

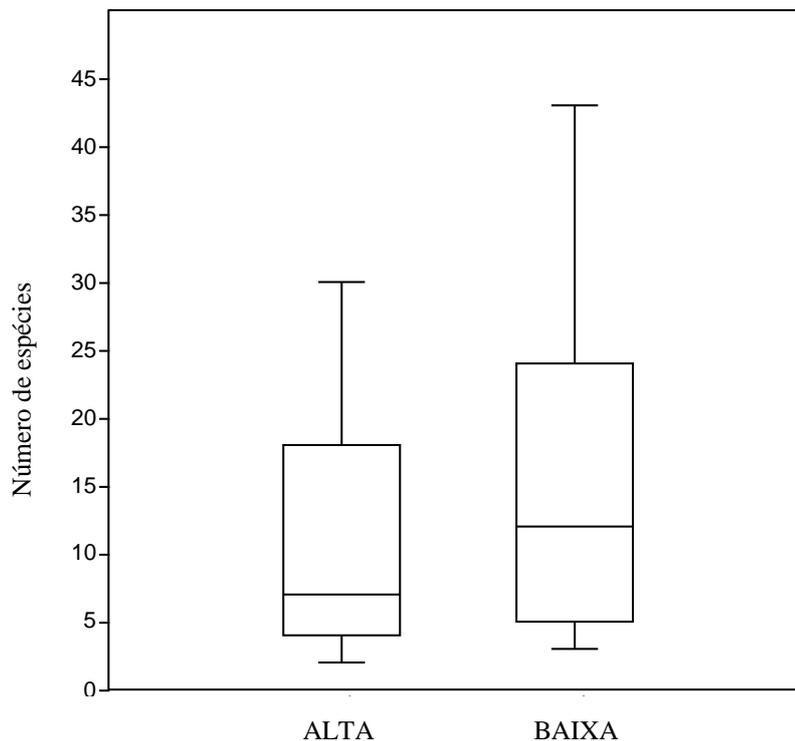


Figura 13. Riqueza de espécies por pontos amostrados nas quatro praias no ciclo de águas altas e baixas. Nos quatro balneários em seis réplicas obtidas na época de águas altas.

Tabela 4. Riqueza de espécies obtidas nos quatro balneários em seis réplicas obtidas na época de águas altas.

PRAIA	RÉPLICAS	RIQUEZA
Ponta Negra	1	6
	2	2
	3	3
	4	17
	5	12
	6	12
Lua	1	7
	2	2
	3	4
	4	17
	5	13
	6	24
Açutuba	1	4
	2	2
	3	3
	4	25
	5	23
	6	18
Novo Airão	1	7
	2	4
	3	6
	4	19
	5	17
	6	30
∑acumulado		83
n° de amostras		24
média		11,54
mínimo		2
máximo		30
desvio padrão		8,57
variância		73,48
erro padrão		1,75

Tabela 5. Riqueza de espécies obtidas nos quatro balneários em seis réplicas obtidas na época de águas baixas.

PRAIA	RÉPLICAS	RIQUEZA
Ponta Negra	1	7
	2	4
	3	5
	4	24
	5	20
	6	20
Lua	1	10
	2	6
	3	4
	4	25
	5	27
	6	21
Açutuba	1	4
	2	7
	3	12
	4	27
	5	28
	6	43
Novo Airão	1	5
	2	3
	3	9
	4	21
	5	16
	6	16
	∑acumulado	113
	nº de amostras	24
	média	15,17
	mínimo	2
	máximo	43
	desvio padrão	10,50
	variância	110,06
	erro padrão	2,14

Abundância

Nas águas altas foram coletados 2.251 exemplares pertencentes a 83 espécies. 21 espécies foram representadas por somente um indivíduo: *Anchoviella cayennensis*, *Acestrorhynchus falcirostris*, *Aequidens pallidus*, *Ageneiosus uranophthalmus*, *Cichla orinocensis*, *Eigenmannia macrops*, *Hemigrammus levis*, *Hemiodus microlepis*, *Hemiodus* sp, *Hypselecara coryphenoides*, *Knodus heteresthes*, *Metynnis hypshausen*, *Ochmacanthus alternus*, *Odontostilbe fugitiva*, *Phenacogaster carteri*, *Potamotrygon orbigny*, *Rhamdia muelleri*, *Rhamphichthys rostratus*, *Rineloricaria* sp., *Steatogenys elegans* e *Tatia nigra*. Vinte espécies representaram 91,69 % da abundância relativa total para as águas altas (Fig 16a) e 63 espécies representaram os 8,31 % restantes. As espécies com abundância relativa maior que 10% nas águas altas, foram: *Rhinobrycon negrensis*, *Moenkhausia* aff. *lata* e *Microchemobrycon casiquiare* (Fig.16a), sendo estas encontradas somente nos balneários do Açutuba (Fig.17e) e Novo Airão (Fig.17g) para essa época.

Nas águas baixas foram coletados 4.467 exemplares pertencentes a 113 espécies. 38 espécies foram representadas por somente um indivíduo: *Potamotrygon orbigny*, *Potamotrygon motoro*, *Curimata vitatta*, *Cyphocharax leucostictus*, *Laemolyta próxima*, *Laemolyta taeniata*, *Leporinus fasciatus*, *Anodus alongatus*, *Hemiodus microlepis*, *Hemigrammus analis*, *Iguanodectes adujai*, *Myleus torquatus*, *Phenacogaster carteri*, *Acestrorhynchus falcirostris*, *Cynodon gibbus*, *Boulengerella lucius*, *Boulengerella xyrekes*, *Vandellia cirrhosa*, *Vandellia sanguínea*, *Loricariichthys acutus*, *Loricaria lundbergi*, *Oxyropsis acutirostra*, *Reganella depressa*, *Sorubim elongatus*, *Astrodoras asterifrons*, *Tenellus trimaculatus*, *Tatia nigra*, *Tatia intermedia*, *Rhabdolichops troscheli*, *Steatogenys elegans*, *Microsternarchus bilineatus*, *Pachypops fourcroi*, *Cichla temensis*, *Crenicichla wallacii*, *Hypselecara coryphenoides*, *Mesonauta insignis* e *Uaru amphiacanthoides*. 20

espécies representaram 90,53 % da abundância relativa total para as águas baixas (Fig.16b) e 93 espécies representaram os 9,47 % restantes. As espécies com abundância relativa maior que 10% foram: *Lonchogenys ilisha* e *Microschemobrycon casiquiare* (Fig. 16b), sendo encontradas em todos balneários (Fig. 17d,f,h) exceto na Ponta Negra.

Rhinobrycon negrensis foi a espécie mais abundante no balneário da Lua nas águas altas (Fig. 17c) e representou mais de 10% da abundância no Açutuba águas altas (Fig.17e) e Ponta Negra águas baixas (Fig. 17b). *Moenkhausia* aff. *lata* representou mais de 10 % da abundância relativa nas águas altas para os balneários da Ponta Negra (Fig.17a,) Açutuba (Fig.17e) e Novo Airão (Fig. 17g). *Microschemobrycon casiquiare* foi a espécie mais abundante no balneário do Açutuba para as águas altas e baixas (Fig.17c e d) *Lonchogenys ilisha* apresentou a maior abundância relativa nos balneários da Ponta Negra, Lua e Novo Airão nas águas baixas (Fig. 17b,d,h) e representou mais de 10% da abundância no balneário Açutuba nas águas altas e baixas (Fig. 17e). *Centromochlus heckelii* foi a espécie mais abundante no balneário da Ponta Negra nas águas altas (Fig.17 a). *Moenkhausia lepidura* foi a espécie mais abundante no balneário Novo Airão nas águas altas (Fig.17 g). *Trachydoras* sp. A representou mais de 10% da abundância relativa no balneário do Açutuba nas águas baixas do rio Negro (Fig, 17 f).

O fator praia e ciclo de inundação foram significativos para *Moenkhausia* aff. *lata* e *Centromochlus heckelii* por causa da grande abundância nas águas altas (Tabela 8). A primeira espécie foi mais abundante na praia de Novo Airão, já a segunda espécie obteve a maior abundância na praia da Ponta Negra e foi coletada em todos os pontos de amostragem deste balneário.

A distribuição em número de indivíduos nas águas altas e baixas das cinco espécies mais abundantes encontra-se na figura 15. A abundância dessas cinco espécies e os coeficientes de dissimilaridade de distância euclidiana encontra-se na tabela 6 e 7. A

similaridade da ictiofauna entre as épocas de águas altas e baixas dos quatro balneários quanto a abundância destas cinco espécies indica a formação de três grupos principais (Fig. 14): (A) um agrupamento formado somente pelo balneário do Açutuba nas águas baixas; (B) um agrupamento entre a praia da Ponta Negra e Lua nas águas baixas e (C) outro para as águas altas com agrupamento entre a praia de Novo Airão e Ponta Negra e a separação do balneário da Lua e Açutuba.

O agrupamento B ressalta a dissimilaridade da praia do Açutuba nas águas baixas em relação aos outras praias, provavelmente pela menor abundância de *Lonchogenys ilisha* e maior abundância de *Microschemobrycon casiquiare* em comparação aos outros balneários. Os outros dois grupos formados ocorreram à separação das águas altas e baixas independentemente do balneário analisado. Esse padrão pode estar relacionado a maior abundância geral para as águas baixas.

No grupo B formado pela praia da Ponta Negra e Lua nas águas baixas pode ser devido a similaridade de *Lonchogenys ilisha* e *Rhinobrycon negrensis*, em relação aos outros balneários. No grupo C formado pela praia da Ponta Negra e Novo Airão nas águas altas ocorreu similaridade somente em relação ao *Rhinobrycon negrensis*. A dissimilaridade da praia da Lua dentro desse grupo pode ser relacionada a maior abundância de *Rhinobrycon negrensis*, menor abundância da *Moenkhausia aff. lata* e a ausência de *Microschemobrycon casiquiare*.

Tabela 6. Matriz com coeficiente de distância euclidiana obtida a partir do número de indivíduos de cinco espécies mais abundantes coletadas nas águas altas (A) e baixas (B) dos balneários Ponta Negra (PN), Lua (Lu), Açutuba (Aç) e Novo Airão (NA), com destaque para os grupos com menor dissimilaridade.

	PNA	LuA	AçA	NAA	PNB	LuB	AÇB	NAB
PNA	0							
LuA	424	0						
AçA	297	376	0					
NAA	187	393	210	0				
PNB	487	517	472	488	0			
LuB	534	611	521	529	105	0		
AÇB	589	698	393	547	641	654	0	
NAB	575	703	534	563	232	149	605	0

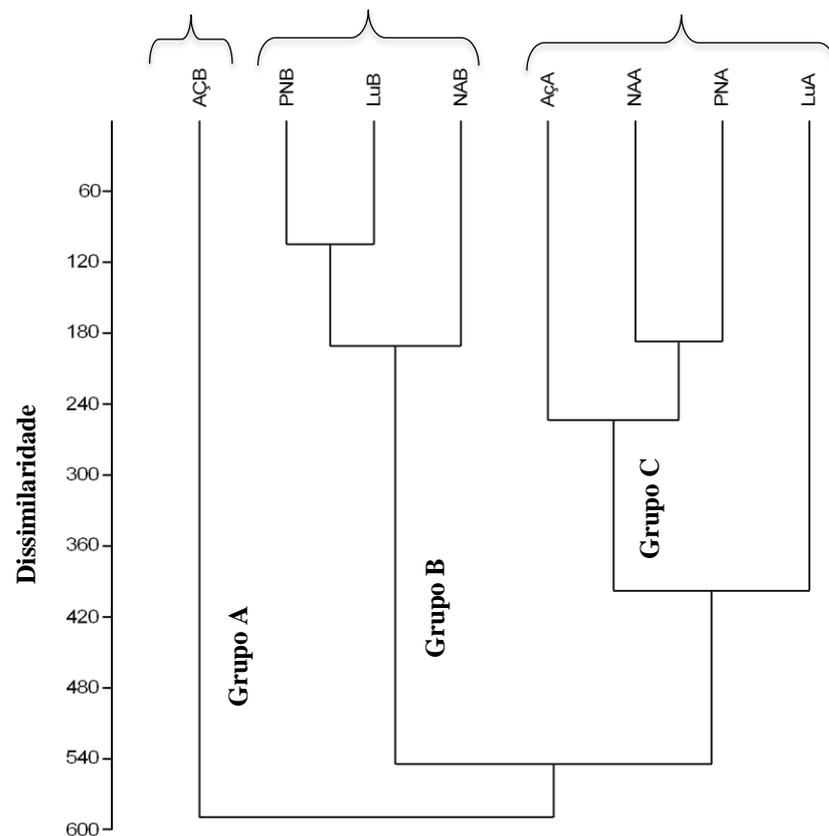


Figura. 14. Dendrograma da abundância de cinco espécies coletadas nas águas altas (A) e baixas (B) dos balneários da Ponta Negra (PN), Lua (LU), Açutuba (AÇ) e Novo Airão (NA). Obtido a partir de uma matriz com coeficiente de dissimilaridade euclidiana e método de agrupamento “UPGMA”.

Tabela 7. Abundância de cinco espécies e o número de indivíduos coletados para cada três réplica do ciclo de águas altas (A) e baixas (B) nos balneários Ponta Negra (PN), Lua (LU), Açutuba (AÇ) e Novo Airão (NA).

PRAIA	CICLO	RÉPLICAS	<i>L. ilisha</i>	<i>R. negrensis</i>	<i>M. casiquiare</i>	<i>M. aff. lata</i>	<i>C. heckelii</i>
PN	A	1	1	11	0	10	75
PN	A	2	13	6	0	7	70
PN	A	3	24	23	0	29	35
LU	A	1	10	170	0	8	3
LU	A	2	2	177	0	11	0
LU	A	3	9	78	0	7	1
AÇ	A	1	41	42	70	64	0
AÇ	A	2	21	30	79	47	0
AÇ	A	3	9	56	53	14	0
NA	A	1	0	8	11	17	0
NA	A	2	12	15	10	29	0
NA	A	3	5	14	4	39	0
PN	B	1	158	105	0	0	6
PN	B	2	153	47	0	1	8
PN	B	3	164	27	0	0	9
LU	B	1	187	12	2	1	0
LU	B	2	221	12	1	1	0
LU	B	3	128	73	0	0	0
AÇ	B	1	83	1	120	1	1
AÇ	B	2	57	2	274	3	0
AÇ	B	3	35	11	148	0	0
NA	B	1	147	2	29	4	0
NA	B	2	250	1	24	5	0
NA	B	3	178	1	39	58	0
		n	1908	924	864	356	208

Tabela 8. Efeito dos fatores “praia” e “ciclo” na abundância de cinco espécies coletadas nas seis réplicas de cada balneário.

PROVAS DE KRUSKAL-WALLIS		
	PRAIA	CICLO
	<i>p</i>	<i>p</i>
<i>Lonchogenys ilisha</i>	2,42	4,67
<i>Rhinobrycon negrensis</i>	5,32	2,61
<i>Microschemobrycon casiquiare</i>	0,85	0,62
<i>Moenkhausia aff. lata</i>	0,047*	0,011*
<i>Centromochlus heckelii</i>	0,001*	0,021*

* significante , $p < 0,05$.

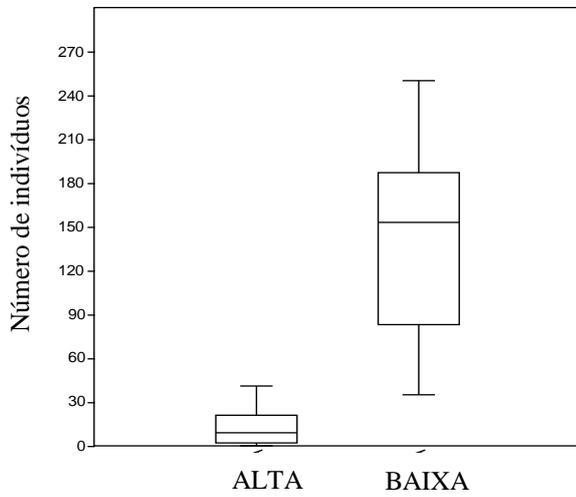
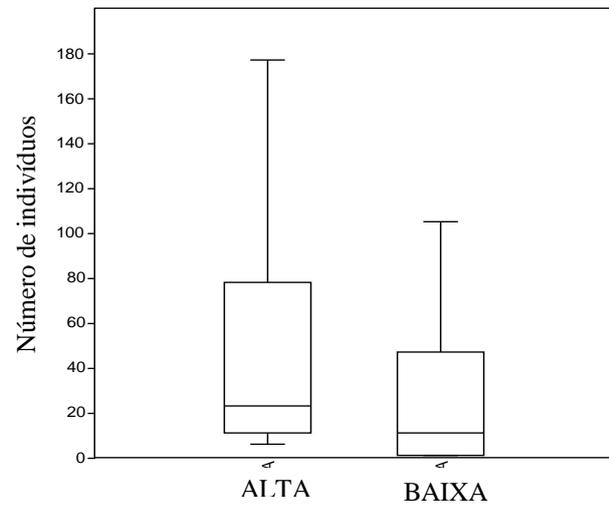
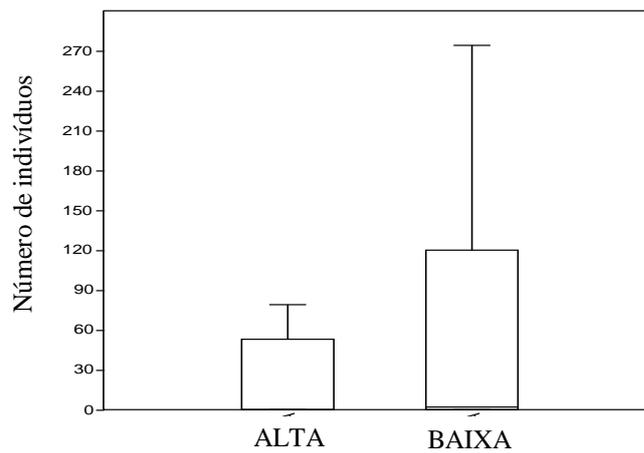
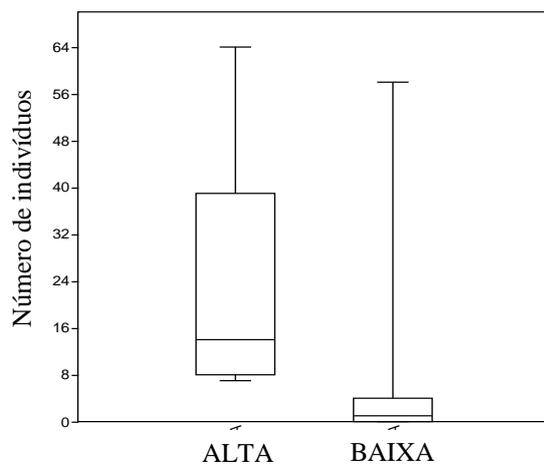
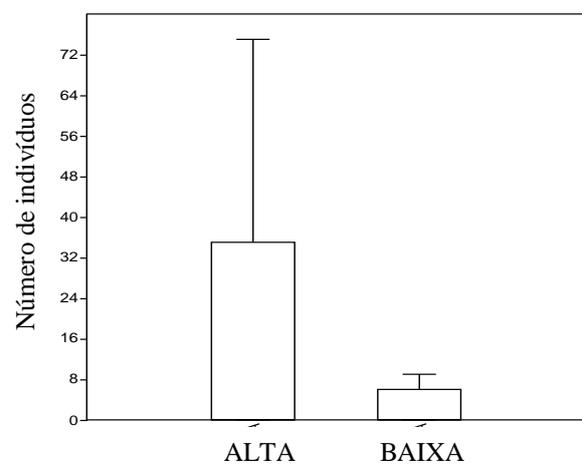
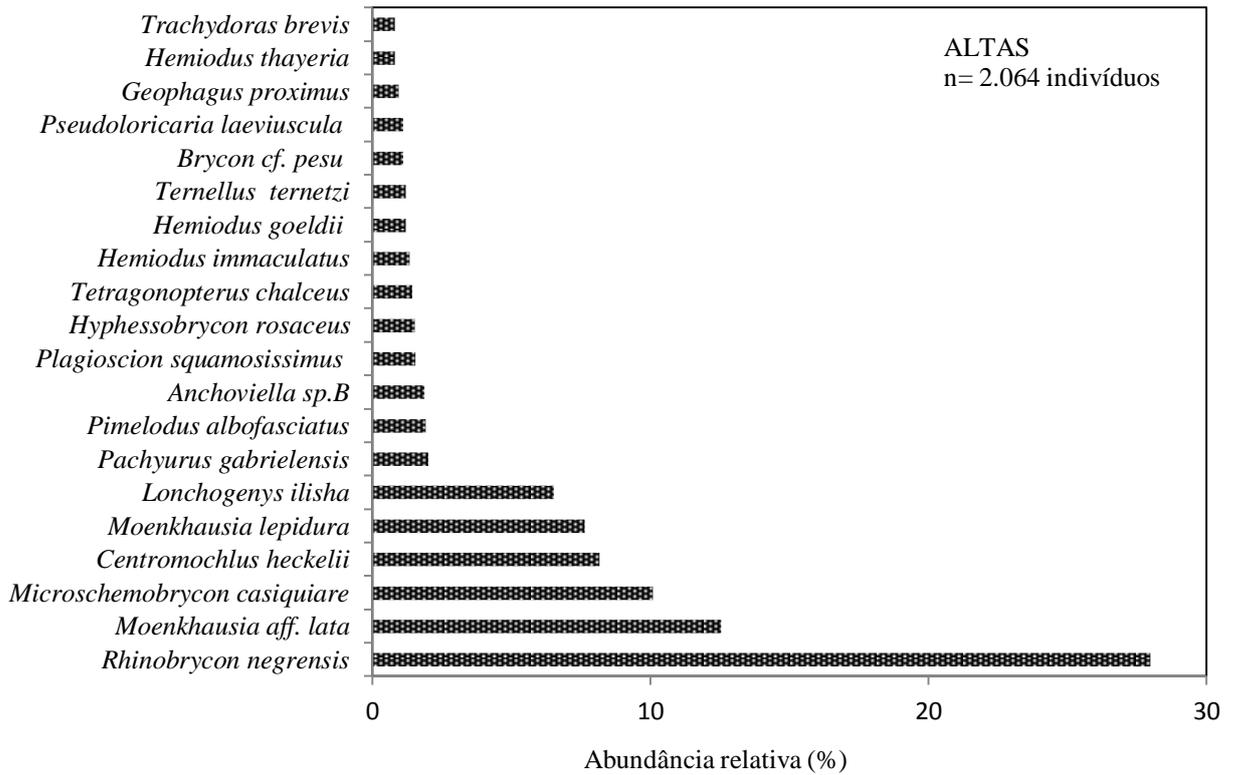
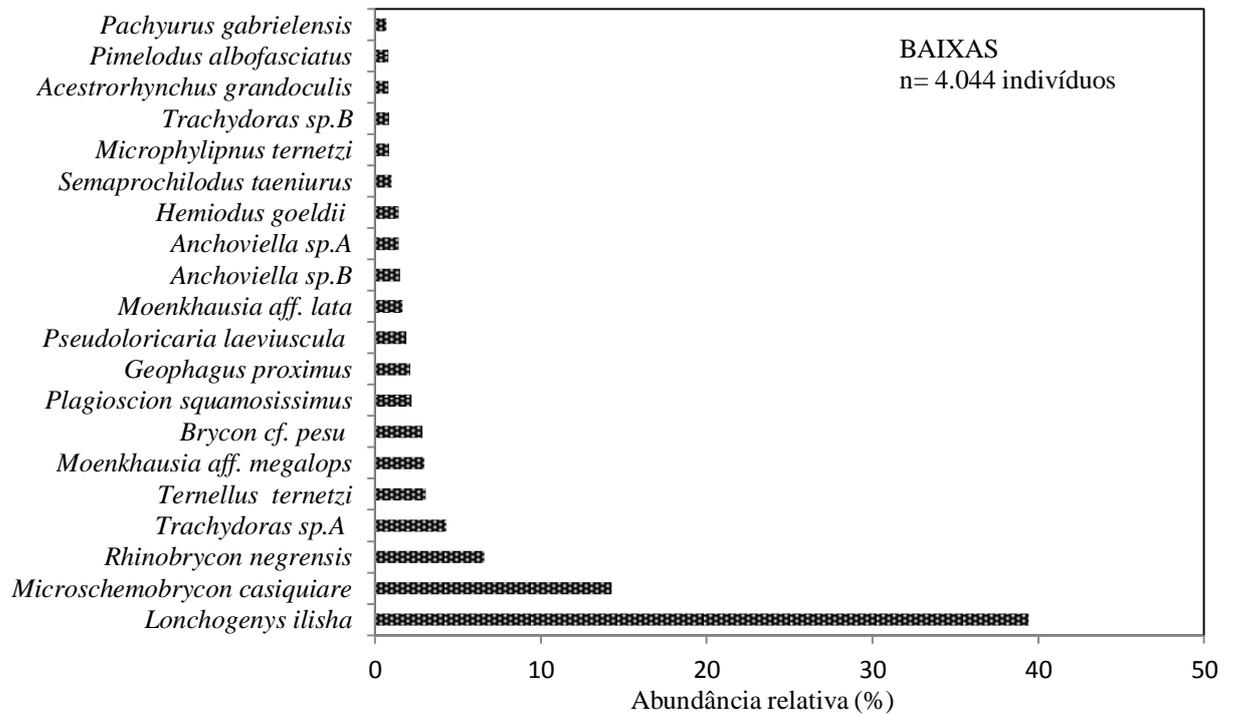
a) *Lonchogenys ilisha*b) *Rhinobrycon negrensis*c) *Microchemobrycon casiquiare*d) *Moenkhausia aff. lata*e) *Centromochlus heckelii*

Figura 15. Abundância em números de indivíduos das cinco espécies presentes nas águas altas e baixas em 24 réplicas, no rio Negro, Am.

a)

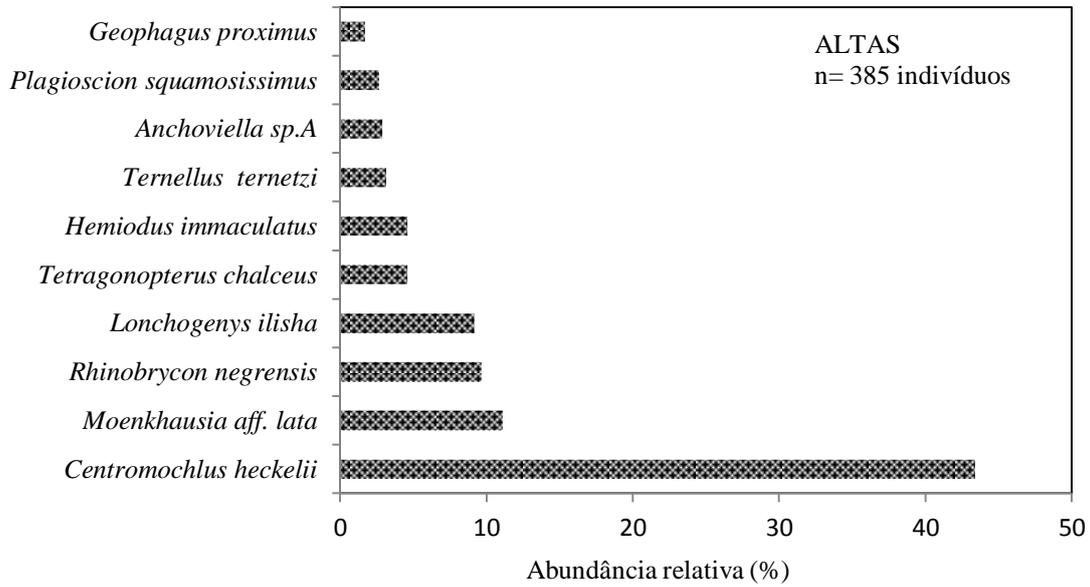


b)

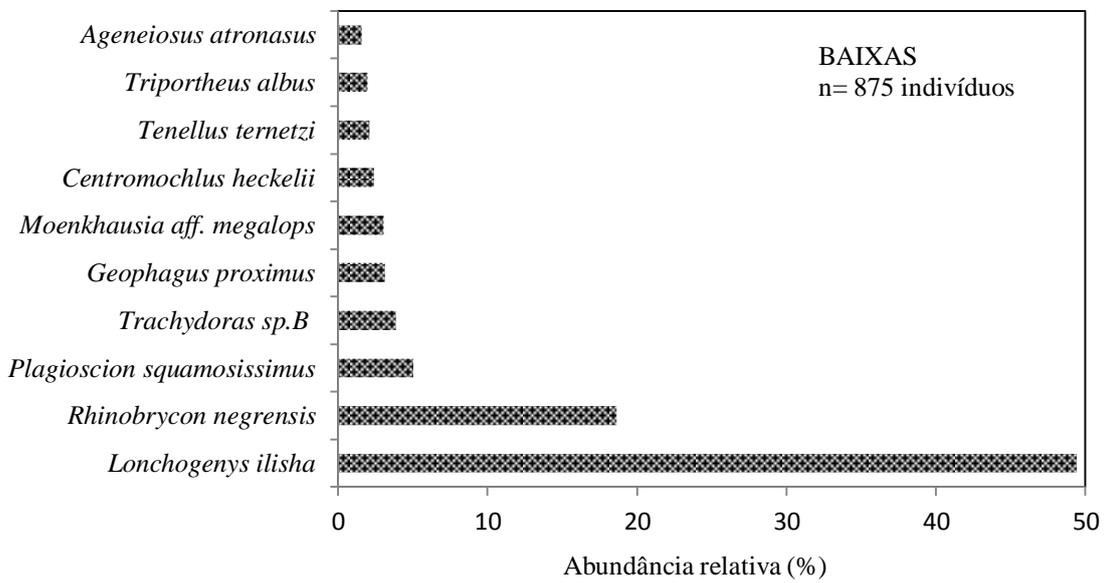


Figuras. 16 a, b. Abundância relativa das 20 espécies mais abundantes nos períodos de águas altas (a) e baixas (b) dos balneários amostrados.

a)

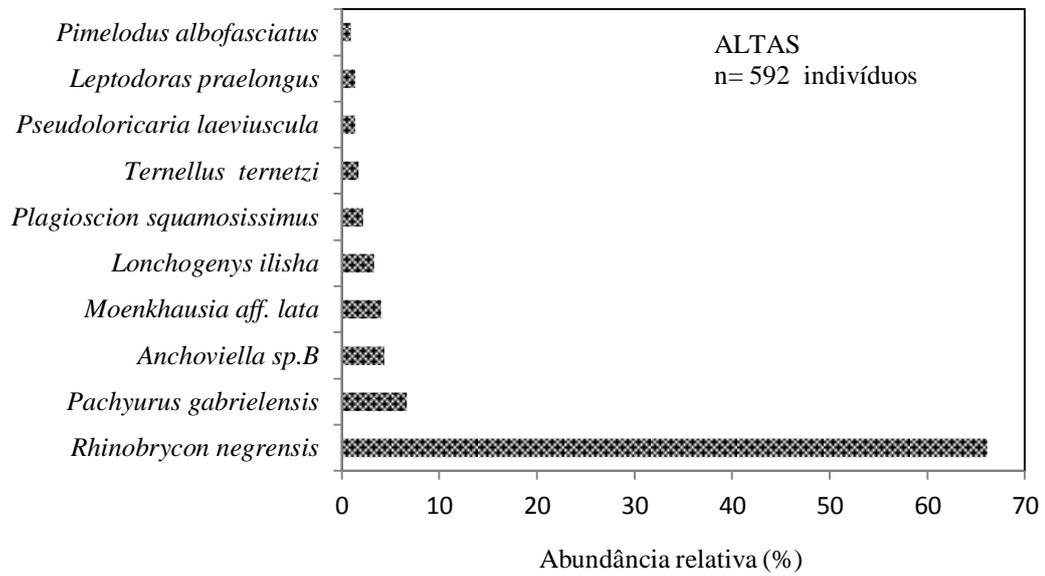


b)

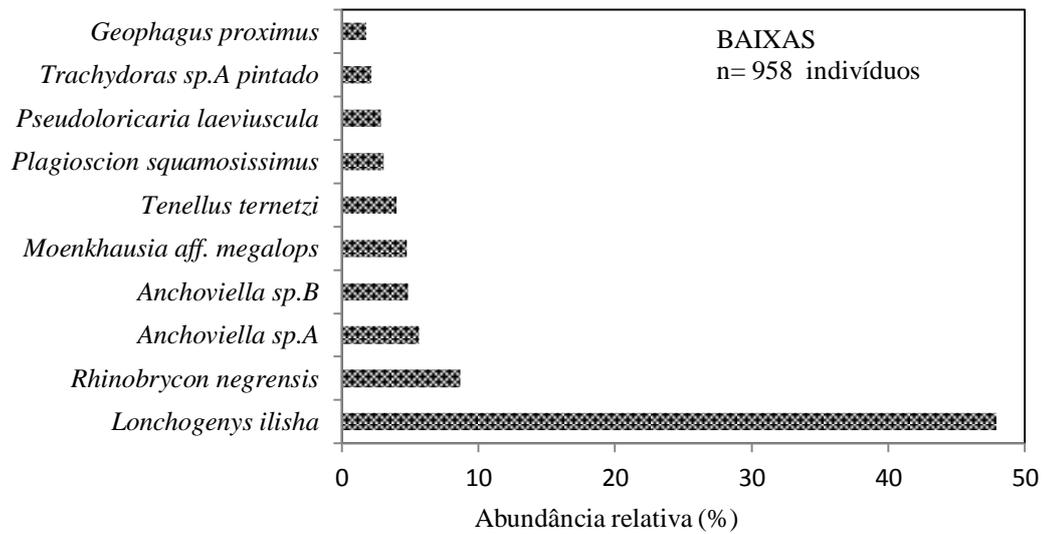


Figuras. 17 a,b. Abundância relativa de 10 espécies nos períodos de águas altas (a) e baixas (b) do balneário da Ponta Negra.

c)

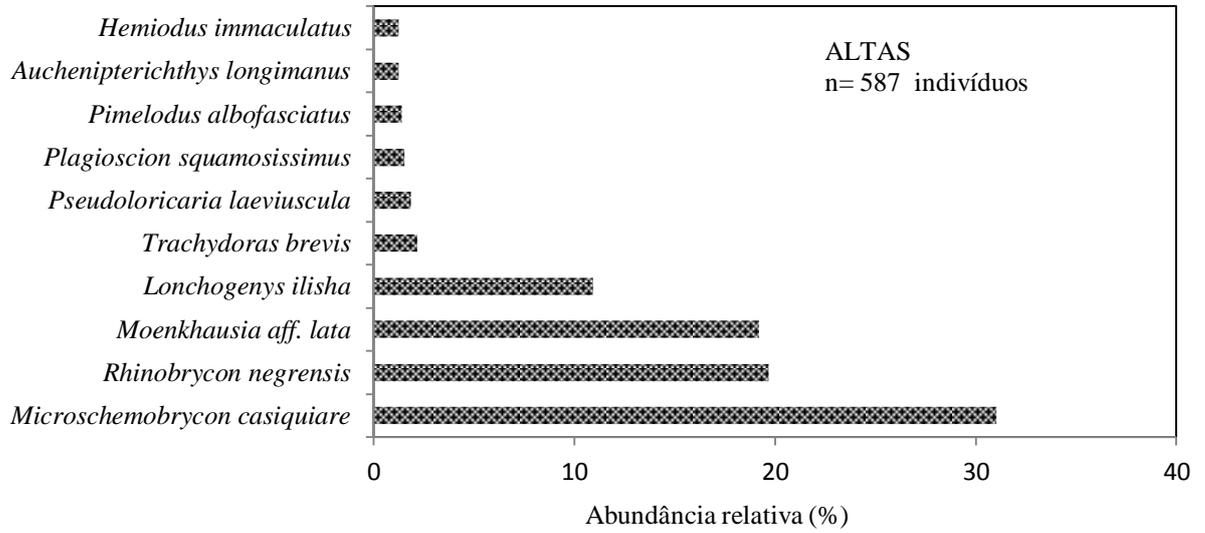


d)

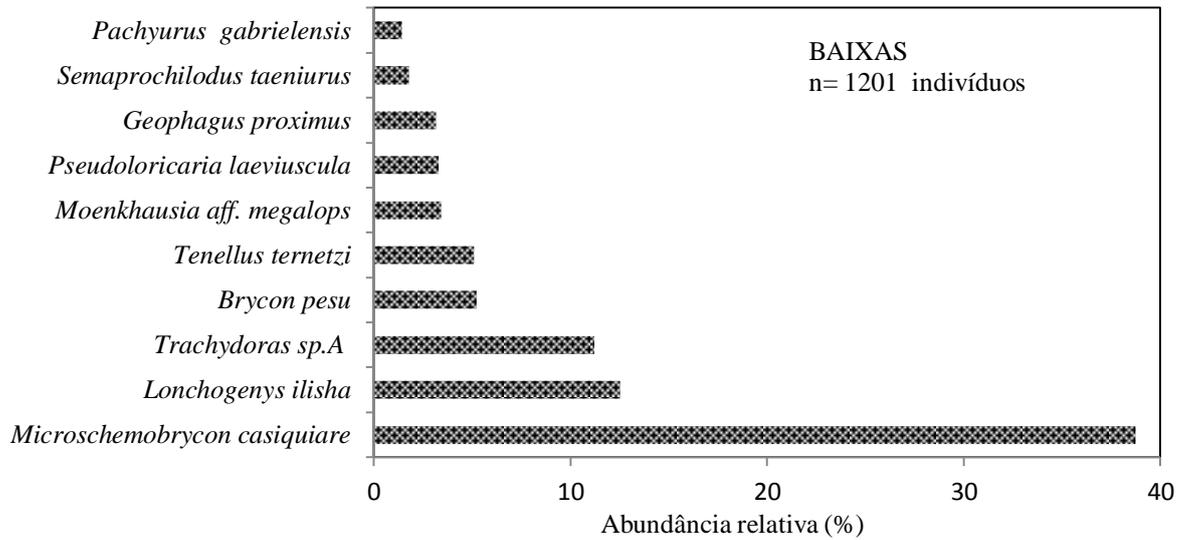


Figuras. 17 c,d. Abundância relativa das 10 espécies mais abundantes nos períodos de águas altas (c) e baixas (d) do balneário da Lua.

e)

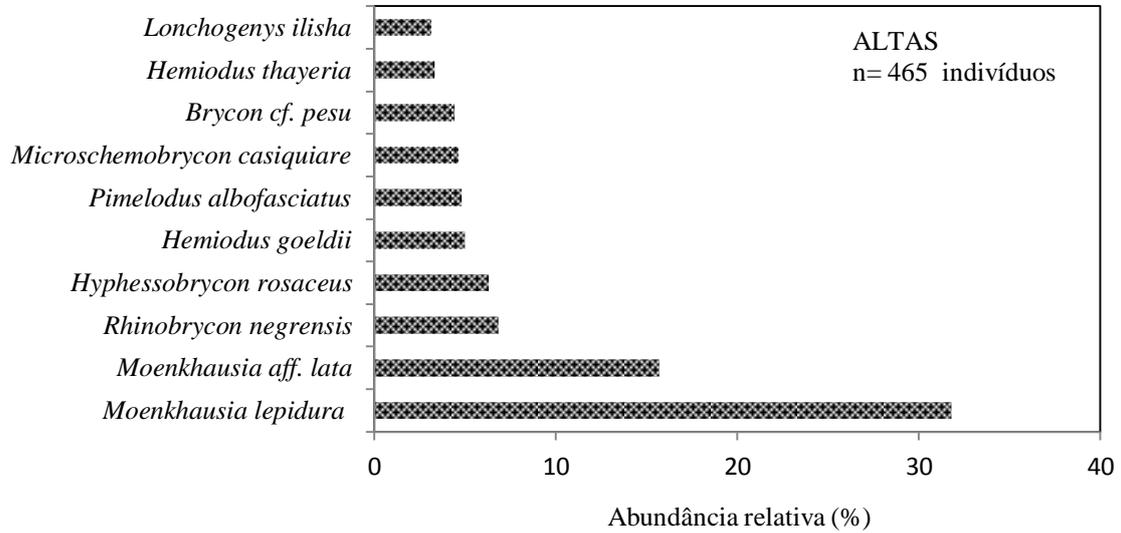


f)

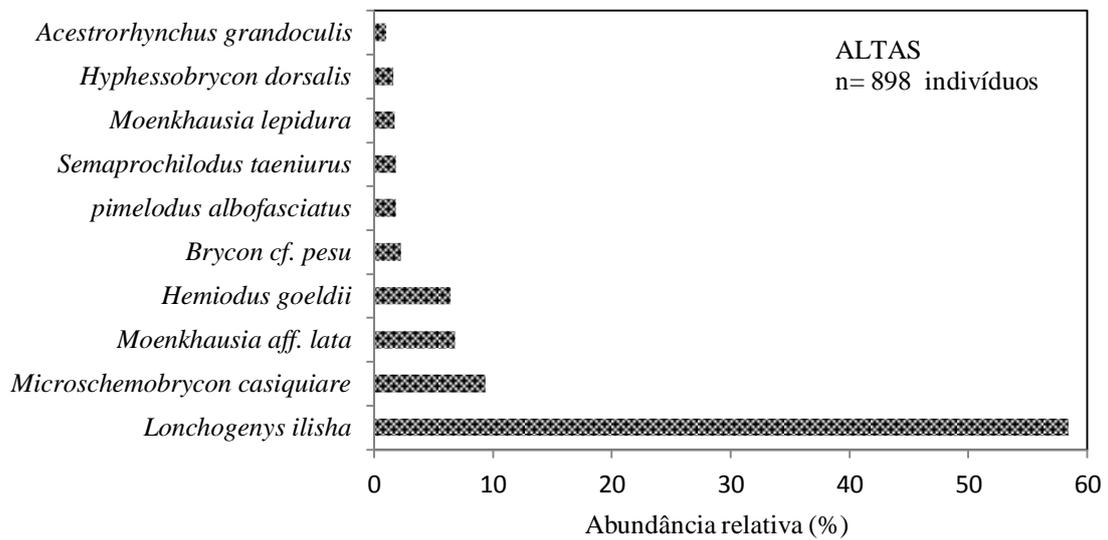


Figuras. 17 e,f. Abundância relativa das 10 espécies mais abundantes nos períodos de águas altas (e) e baixas (f) do balneário Açutuba.

g)



h)



Figuras. 17 g,h. Abundância relativa das 10 espécies mais abundantes nos períodos de águas altas (g) e baixas (h) do balneário Novo Airão.

5.3 Composição de espécies por tipo de praia e período de coleta

Composição de espécies de dia e de noite

Foram coletadas 142 espécies no total das amostragens entre o dia e a noite. Dessas, 27 espécies foram comuns em ambos os períodos (dia e noite) nos quatro balneários amostrados, sendo o *Rhinobrycon negrensis*, *Geophagus proximus* e *Brycon cf. pesu* comuns para todos os balneários e períodos (Tabela 9). *Anchoviella* sp. B apenas não ocorreu no balneário do Novo Airão na coleta diurna.

No período diurno foram coletadas 43 espécies no total das amostragens (Apêndice D). 16 espécies foram exclusivas desse período: *Anchoviella brevirostris*, *Apistogramma gephyra*, *Apistogramma resticulosa*, *Astrodoras asterifrons*, *Boulengerella cuvieri*, *Boulengerella lucius*, *Boulengerella xyrekes*, *Cichla orinocensis*, *Hemiodus immaculatus*, *Hemiodus unimaculatus*, *Hypselecara coryphenoides*, *Iguanodectes adujai*, *Mesonauta insignis*, *Myleus torquatus*, *Pseudotylorus microps* e *Uaru amphiacanthoides*. Entre essas, somente *Hemiodus immaculatus* esteve presente nos quatro balneários.

No período noturno foram coletadas 126 espécies, sendo 99 exclusivas desse período (Apêndice D). Entre essas, seis ocorreram em todos os balneários: *Acestrorhynchus grandoculis*, *Moenkhausia aff. lata*, *Moenkhausia aff. megalops*, *Moenkhausia cotinho*, *Serrasalmus manuelli* e *Tetragonopterus chalceus*. Sete espécies não ocorreram no balneário da Ponta Negra, mas foram coletadas nos outros balneários: *Acestrorhynchus microlepis*, *Ageneiosus uranophthalmus*, *Cyphocharax plumbeus*, *Eigenmannia macrops*, *Microchemobrycon casiquiare* e *Trachydoras* sp.A. Três espécies não foram encontradas no balneário do Novo Airão, mas foram coletadas nos outros três balneários: *Centromochlus heckelii*, *Pachyurus schomburgkii* e *Tenellus ternetzi*.

Para os cálculos dos coeficientes de similaridade foram utilizadas 142 espécies obtidas nas amostragens, sendo 16 espécies do período diurno, 99 espécies do período noturno e 27 espécies compartilhadas nos dois períodos. A matriz de similaridade das 142 espécies está na Tabela 10. A similaridade de composição no dendrograma apresenta dois grupos (Fig. 18): (A) um formado pelo período noturno, onde os balneários da Ponta Negra e da Lua formam um subgrupo e os balneários do Açutuba e Novo Airão o outro; e (B) outro grupo formado pelo período diurno, onde apresenta um subgrupo entre os balneários da Lua e Ponta Negra e outro subgrupo separando para o balneário do Novo Airão e do Açutuba (Fig.18). Este padrão de agrupamento provavelmente ocorreu devido a exclusividade de determinadas espécies presentes em cada período.

No grupo “A” o agrupamento formado com o subgrupo dos balneários da Ponta Negra e Lua ocorreram provavelmente pela presença de 24 espécies em comum das 71 espécies encontradas para os dois balneários durante a noite. Os balneários de Novo Airão e Açutuba formaram um agrupamento provavelmente por apresentarem 26 espécies em comum para esse período.. No grupo “B” o agrupamento formado entre os balneários da Ponta Negra e da Lua apresentou maior similaridade, provavelmente pelo compartilhamento de sete espécies encontradas nesse período: *Anchoviella juruasanga*, *Anchoviella* sp. A, *Anchoviella* sp. B, *Brycon* cf. *pesu*, *Geophagus proximus*, *Hemiodus immaculatus* e *Rhinobrycon negrensis*. A separação dos balneários do Açutuba e Novo Airão pode está relacionado a presença exclusivas de 13 espécies que não foram encontradas nas outras praias.

Tabela 9. Presença e ausência das 27 espécies encontradas de dia (D) e a noite (N) nos balneários da Ponta Negra (PN), Lua (Lu), Açutuba (Aç) e Novo Airão (NA), com destaque para as espécies presentes em todos os balneários.

	PN-D	Lu-D	Aç-D	NA-D	PN-N	Lu-N	Aç-N	NA-N
<i>Amazonsprattus scintilla</i>	0	1	1	0	1	0	1	0
<i>Anchoviella cayenensis</i>	0	1	0	0	1	0	0	1
<i>Anchoviella juruasanga</i>	1	1	0	0	1	0	0	0
<i>Anchoviella sp.A</i>	1	1	0	0	1	1	1	0
<i>Anchoviella sp.B</i>	1	1	1	0	1	1	1	1
<i>Argonectes longiceps</i>	0	1	0	0	0	0	1	0
<i>Brycon cf. pesu</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Cichla temensis</i>	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Geophagus proximus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Hemigramus bellottii</i>	0	0	1	0	0	0	1	0
<i>Hemiodus goeldii</i>	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Hemiodus gracilis</i>	0	0	0	1	0	0	1	1
<i>Hemiodus microlepis</i>	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Hemiodus thayeria</i>	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Microphilypnus macrostoma</i>	0	0	1	0	1	1	0	0
<i>Microphilypnus ternetzi</i>	0	1	1	0	0	1	1	1
<i>Moenkhausia gracilima</i>	0	1	0	0	0	0	1	0
<i>Moenkhausia lepidura</i>	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Oxydoras niger</i>	0	1	0	0	0	0	1	0
<i>Pachyurus gabrielensis</i>	0	0	1	0	1	1	1	0
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	1	0	0	0	1	1	1	0
<i>Potamotrygon orbigny</i>	0	0	1	0	0	0	1	0
<i>Pseudoloricaria laeviuscula</i>	0	0	1	0	1	1	1	1
<i>Rhinobrycon negrensis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Rineloricaria aff. castroi</i>	0	0	1	0	0	0	1	0
<i>Semaprochilodus taeniurus</i>	1	0	0	1	1	0	1	1
<i>Triporthus albus</i>	1	0	0	0	1	1	0	1

Tabela 10. Matriz com coeficiente de similaridade de Jaccard das 142 espécies coletadas durante o dia (D) e a noite (N) nos balneários da Ponta Negra (PN), Lua (Lu), Açutuba (Aç) e Novo Airão (NA), com destaque para o valor de agrupamento com maior similaridade.

	PN-D	Lu-D	Aç-D	NA-D	PN-N	Lu-N	Aç-N	NA-N
PN-D	1,000							
Lu-D	0,318	1,000						
Aç-D	0,172	0,250	1,000					
NA-D	0,280	0,179	0,188	1,000				
PN-N	0,188	0,160	0,145	0,070	1,000			
Lu-N	0,117	0,097	0,123	0,060	0,333	1,000		
Aç-N	0,086	0,127	0,133	0,070	0,258	0,323	1,000	
NA-N	0,098	0,097	0,090	0,127	0,231	0,309	0,296	1,000

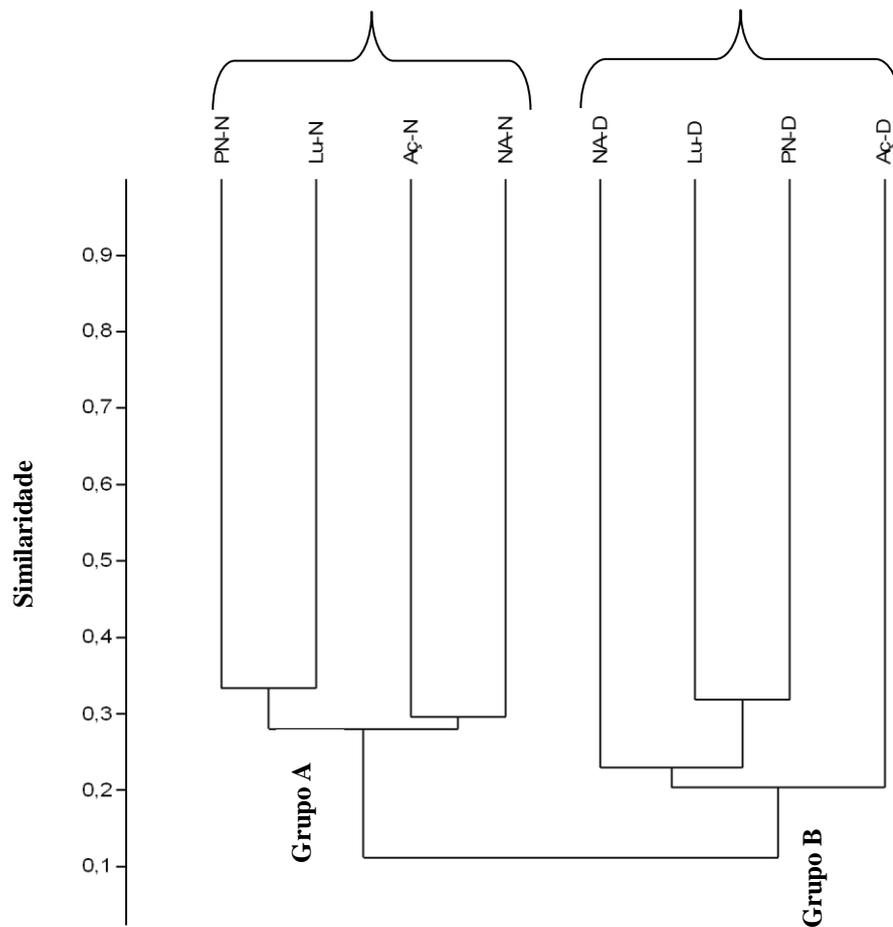


Figura. 18. Dendrograma de composição com 142 espécies coletadas de dia (D) e a noite (N) dos balneários da Ponta Negra (PN), Lua (Lu), Açutuba (Aç) e Novo Airão (NA). Obtido a partir de uma matriz com coeficiente de similaridade de Jaccard e método de agrupamento “UPGMA”.

Riqueza de espécies de dia e de noite

Foram coletadas 43 espécies no período diurno para os quatro balneários amostrados. O balneário do Açutuba apresentou no total das amostragens a maior riqueza, 20 espécies, seguida do balneário do Novo Airão com 18 espécies, e dos balneários da Lua com 15 espécies e da Ponta Negra com 14 espécies. A riqueza para cada seis réplicas de cada

balneário encontra-se na Tabela 11, respectivamente com estatísticas para o total de 24 amostragens para o período diurno.

No período noturno foram coletadas 126 espécies no total das amostragens. O balneário do Açutuba apresentou a maior riqueza com 75 espécies, seguido do balneário da Lua com 53 espécies, balneário do Novo Airão com 52 espécies e do balneário da Ponta Negra com 43 espécies. Os valores de riqueza ao longo do estudo encontra-se na Tabela 12, respectivamente com estatísticas para o total de 24 amostragens para o período noturno.

A riqueza de espécies apresentou efeito significativo do fator período (ANOVA, efeito período, $F(2,24) = 118,2$, $p = 0,0001$). O período noturno apresentou um número maior de riqueza em relação ao diurno (Fig. 19).

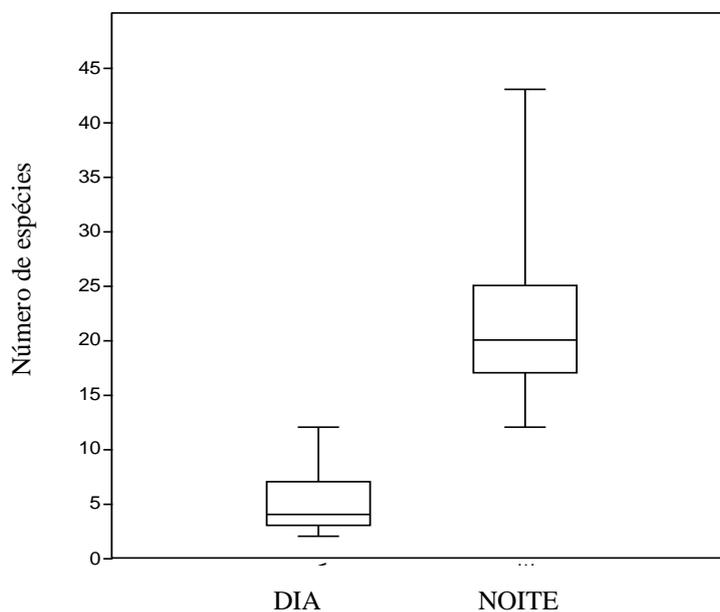


Figura 19. Riqueza de espécies por ponto de coleta presente no período diurno e noturno para as 24 amostragens.

Tabela 11. Riqueza de espécies obtidas nos quatro balneários em seis réplicas para o período diurno.

PRAIAS	RÉPLICAS	RIQUEZA
Ponta Negra	1	6
	2	2
	3	3
	4	7
	5	4
	6	5
Lua	1	7
	2	2
	3	4
	4	10
	5	6
	6	4
Açutuba	1	4
	2	2
	3	3
	4	4
	5	7
	6	12
Novo Airão	1	7
	2	4
	3	6
	4	5
	5	3
	6	9
	∑ acumulado	43
	nº de amostras	24
	média	5,25
	mínimo	2
	máximo	12
	desvio padrão	2,57
	variância	6,63
	erro padrão	0,53

Tabela 12. Riqueza de espécies obtidas nos quatro balneários em seis réplicas para o período noturno.

PRAIAS	RÉPLICAS	RIQUEZA
Ponta Negra	1	17
	2	12
	3	12
	4	24
	5	20
	6	20
Lua	1	17
	2	13
	3	24
	4	25
	5	27
	6	21
Açutuba	1	25
	2	23
	3	18
	4	27
	5	28
	6	43
Novo Airão	1	19
	2	17
	3	30
	4	21
	5	16
	6	16
	∑ acumulado	126
	nº de amostras	24
	média	21,46
	mínimo	12
	máximo	43
	desvio padrão	6,83
	variância	46,69
	erro padrão	1,39

Abundância de espécies

No período diurno foram capturados 1.079 exemplares pertencentes a 43 espécies. Foram coletadas 13 espécies representadas por somente um indivíduo: *Argonectes longiceps*, *Astrodoras asterifrons*, *Boulengerella cuvieri*, *Boulengerella lucius*, *Boulengerella xyrekes*, *Moenkhausia gracilima*, *Myleus torquatus*, *Oxydoras niger*, *Pachyurus gabrielensis*, *Plagioscion squamosissimus*, *Potamotrygon orbigny*, *Rineloricaria aff. castroi* e *Uaru ampliakanthoides*. As 20 espécies mais abundantes representaram 97,03% do total encontrado para o período diurno (Fig. 22a) e 13 espécies representaram os 2,97% restantes. *Rhinobrycon negrensis* e *Brycon cf. pesu* foram encontradas nos quatro balneários e apresentaram abundância relativa maior que 10 % do total para esse período (Fig. 22a).

No período noturno foram coletados 5.639 exemplares pertencentes a 126 espécies. Dessas, 36 foram representadas por somente um indivíduo: *Aequidens pallidus*, *Anchoviella juruasanga*, *Anodus alongatus*, *Cichla temensis*, *Crenicichla wallacii*, *Ctenobrycon spilurus*, *Curimata vitatta*, *Cynodon gibbus*, *Cyphocharax leucostictus*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemiodus microlepis*, *Hemiodus sp.*, *Knodus heteresthes*, *Laemolyta proxima*, *Laemolyta taeniata*, *Leporinus fasciatus*, *Loricaria lundbergi*, *Loricariichthys acutus*, *Microsternarchus bilineatus*, *Ochmacanthus alternus*, *Odontostilbe fugitiva*, *Oxydoras niger*, *Oxyropsis acutirostra*, *Potamotrygon motoro*, *Potamotrygon orbigny*, *Reganella depressa*, *Rhabdolichops troscheli*, *Rhamdia muelleri*, *Rhamphichthys rostratus*, *Rineloricaria sp.*, *Sorubim elongatus*, *Tatia intermedia*, *Vandellia cirrhosa* e *Vandellia sanguinea*.

As 20 espécies mais abundantes representaram 90,65% do total da amostragem para esse período (Fig. 22b) e 106 espécies representaram os 9,35% restantes. *Lonchogenys ilisha* e *Microschemobrycon casiquiare* foram as espécies que apresentaram abundância relativa maior que 10% do total para o período noturno (Fig. 22b) e foram encontradas nos quatro

balneários estudados, com exceção da segunda espécie que não foi encontrada no balneário da Ponta Negra.

Rhinobrycon negrensis foi à espécie mais abundante no balneário da Ponta Negra, Lua e Açutuba no período diurno (Fig 23a, c, e) e representou mais de 10% da abundância no balneário da Lua no período noturno (Fig.23d). *Hemiodus goeldii* foi à espécie mais abundante no balneário do Novo Airão durante o dia (Fig. 23g). *Hemiodus immaculatus* apresentou mais de 10% da abundância durante o dia no balneário da Ponta Negra (Fig.23a). *Brycon* cf. *pesu* representou mais de 10% da abundância durante o dia nos balneários do Açutuba e Novo Airão (Fig 23e, g). *Anchoviella* sp. B e *Anchoviella* sp. A representaram mais de 10% da abundância no balneário da Lua durante o período diurno (Fig. 23c). *Moenkhausia lepidura* apresentou abundância maior que 10% para o balneário de Novo Airão durante o dia e a noite (Fig. 23g, h). *Lonchogenys ilisha* foi a espécie mais abundante no período noturno para os balneários da Ponta Negra, Lua e Novo Airão, também representou mais de 10% da abundância total no balneário do Açutuba (Fig. 23b, d, f, h). *Microchemobrycon casiquiare* foi a espécie mais abundante no balneário do Açutuba durante a noite (Fig. 23f). *Centromochlus heckelii* representou mais de 10% da abundância total no balneário da Ponta Negra no período noturno (Fig. 23b). *Moenkhausia* aff. *lata* representou mais de 10 % da abundância relativa no balneário do Novo Airão durante a noite (Fig. 23h).

O fator praia não apresentou efeito significativo em relação as espécies com abundância igual ou maior que 10% e ocorrentes em mais de um balneário. Já o fator período foi significativo para *Brycon* cf. *pesu* e *Anchoviella* sp.A, pois ambas foram mais abundantes nas águas altas em detrimento águas baixas do rio Negro (Tabela 14).

A abundância em número de indivíduos das quatro espécies (Fig. 21) e os coeficientes de dissimilaridade de distância euclidiana encontram-se na Tabela 13 e 15. A similaridade da ictiofauna nos períodos do dia e da noite quanto a abundância dessas quatro

espécies indica a formação de dois grupos principais (Fig. 20): (A) um formado pela maioria dos balneários no período noturno e diurno. (B) outro formado somente pelo balneário da lua no período do dia e da noite.

O grupo A apresentou esse padrão de distribuição devido haver similaridade na abundância de três espécies entre as quatro analisadas. A maior similaridade dentro do grupo ocorreu a noite nos balneários do Açutuba e Novo Airão, devido a abundância do *Rhinobrycon negrensis*, *Brycon cf. pesu* e *Anchoviella* sp. B. Ponta Negra noite foi similar nas abundâncias destas duas primeiras espécies. Açutuba dia apresentou similaridade com o primeiro grupo em relação ao *Rhinobrycon negrensis*, e com Novo Airão dia devido a abundância do *Brycon cf. pesu*. Ponta Negra noite apresentou um agrupamento separado devido a dissimilaridade entre a maioria das espécies, sendo similar com Açutuba dia somente em relação a *Anchoviella* sp. B.

O grupo B formado pelo balneário da Lua apresentou similaridade na espécie *Rhinobrycon negrensis*, onde a diferença entre dia e noite foi somente de dois indivíduos, mais não apresentou similaridade com as outras espécies e balneários.

Tabela 13. Abundância de quatro espécies e o número de indivíduos coletados para cada três réplicas do período diurno (D) e noturno (N) nos balneários Ponta Negra (PN), Lua (LU), Açutuba (AÇ) e Novo Airão (NA).

PRAIA	PERÍODO	REPLICAS	<i>R. negrensis</i>	<i>B. cf. pesu</i>	<i>Anchoviella</i> sp.B	<i>Anchoviella</i> sp.A
PN	D	1	76	1	2	4
PN	D	2	42	2	0	0
PN	D	3	39	4	0	0
LU	D	1	23	0	55	63
LU	D	2	146	5	6	1
LU	D	3	93	12	10	0
AÇ	D	1	28	8	1	0
AÇ	D	2	22	56	0	0
AÇ	D	3	43	3	0	0
NA	D	1	0	8	0	0
NA	D	2	2	14	0	0
NA	D	3	0	15	0	0
PN	N	1	40	5	6	1
PN	N	2	11	1	2	2
PN	N	3	11	2	7	6
LU	N	1	159	0	10	0
LU	N	2	43	1	0	2
LU	N	3	58	0	1	0
AÇ	N	1	15	2	0	2
AÇ	N	2	10	3	1	0
AÇ	N	3	24	1	3	0
NA	N	1	10	2	3	0
NA	N	2	14	3	0	0
NA	N	3	15	4	1	0
		n	924	152	108	81

Tabela 14 . Efeito dos fatores “praia” e “período” na abundância de quatro espécies coletadas nas seis réplicas de cada balneário.

PROVAS DE KRUSKALL-WALLIS		
	PRAIA	PERÍODO
<i>Rhinobrycon negrensis</i>	<i>p</i> 3,31	<i>p</i> 9,45
<i>Brycon pesu</i>	0,42	0,01*
<i>Anchoviella</i> sp.B	0,08	0,44
<i>Anchoviella</i> sp.A	8,48	0,00*

* significante , $p < 0,05$.

Tabela 15. Matriz com coeficiente de distância euclidiana das quatro espécies coletadas durante o dia (D) e a noite (N) nos balneários da Ponta Negra (PN), Lua (Lu), Açutuba (Aç) e Novo Airão (NA), com destaque para os valores de agrupamento com maior similaridade entre os grupos.

	PND	LuD	AçD	NAD	PNN	LuN	AçN	NAN
PND	0							
LuD	139,6	0						
AçD	87,82	200,14	0					
NAD	157,9	277,74	95,82	0				
PNN	96,02	215,04	68,7	68,9	0			
LuN	103,6	87,772	179,9	261	198,29	0		
AçN	108	232	75,3	56,5	18,52	211,2	0	
NAN	118,1	241,62	79,3	46,6	27,055	221,3	10,6	0

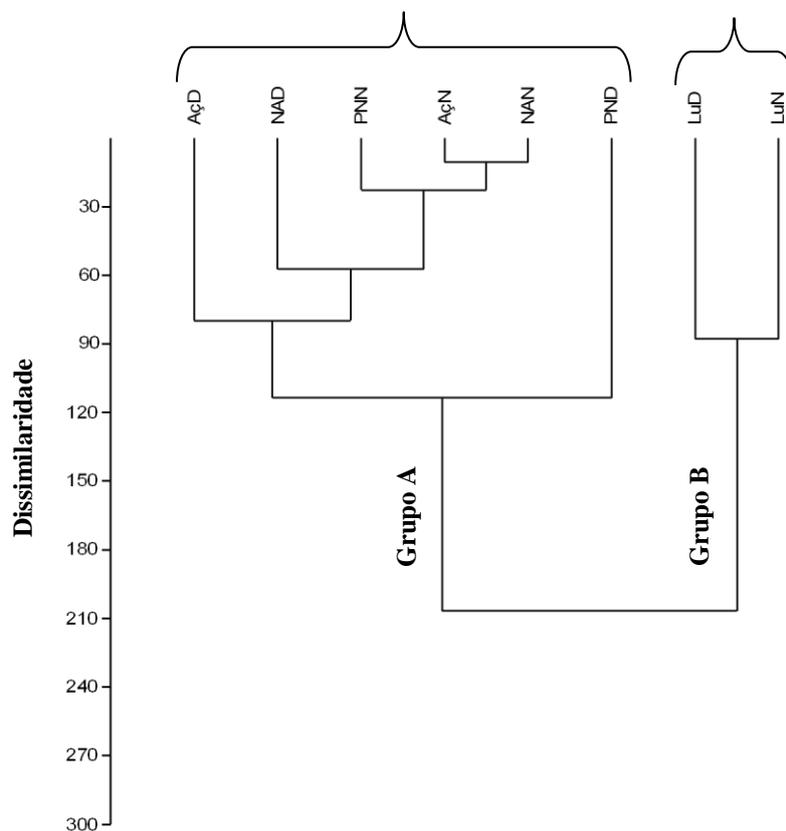


Figura. 20. Dendrograma da abundância de quatro espécies coletadas no período diurno (D) e noturno (N) dos balneários da Ponta Negra (PN), Lua (Lu), Açutuba (Aç) e Novo Airão (NA). Obtido a partir de uma matriz com coeficiente de dissimilaridade euclidiana e método de agrupamento “UPGMA”.

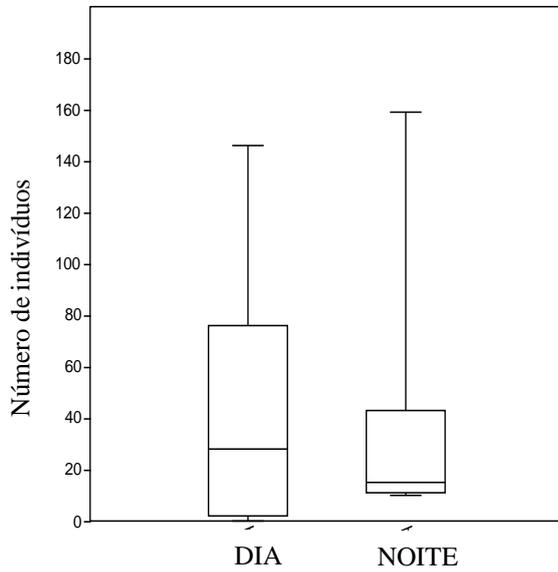
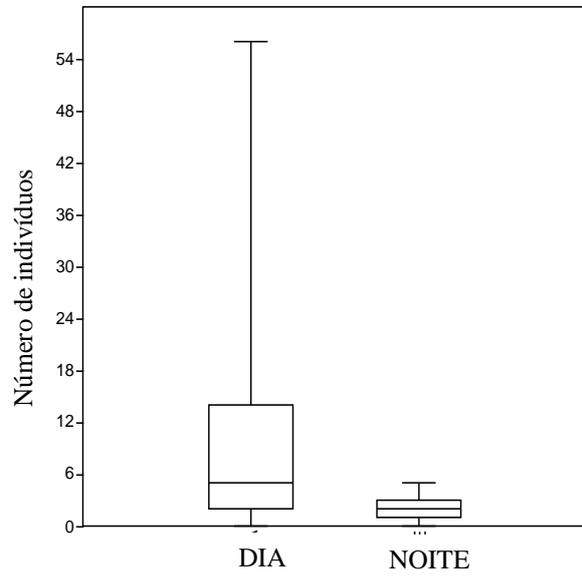
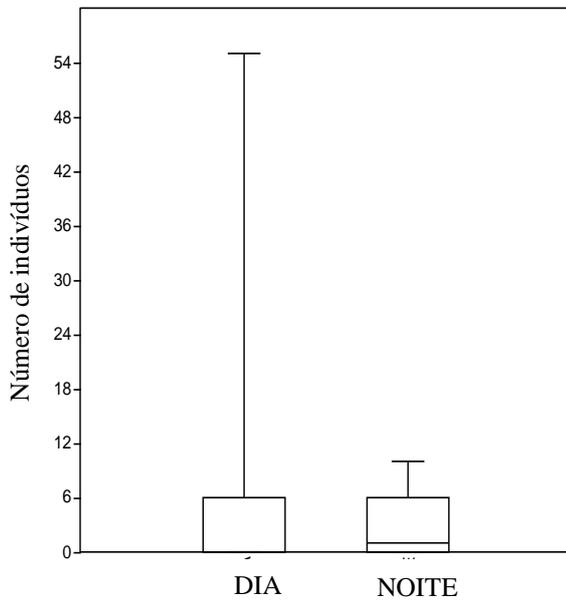
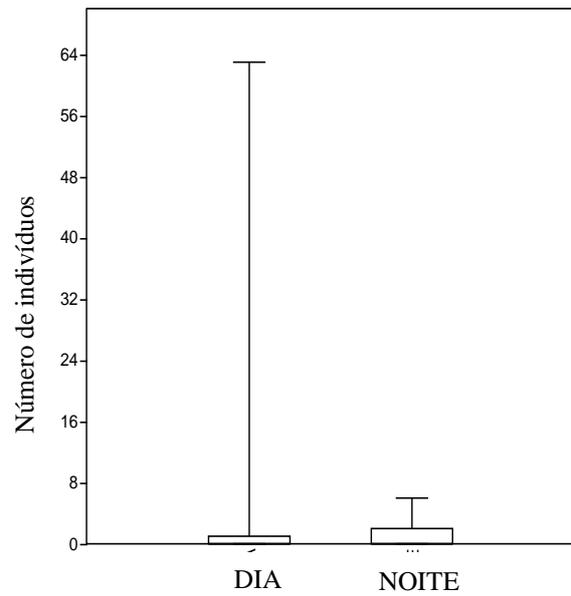
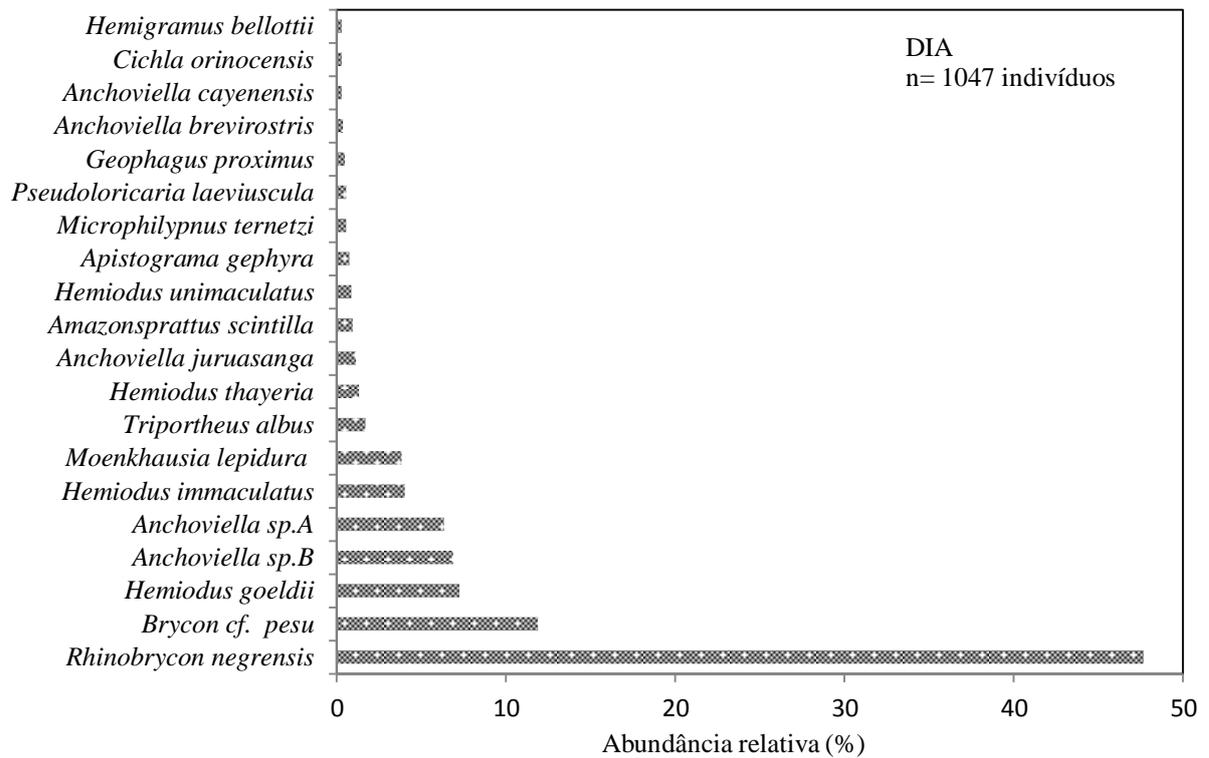
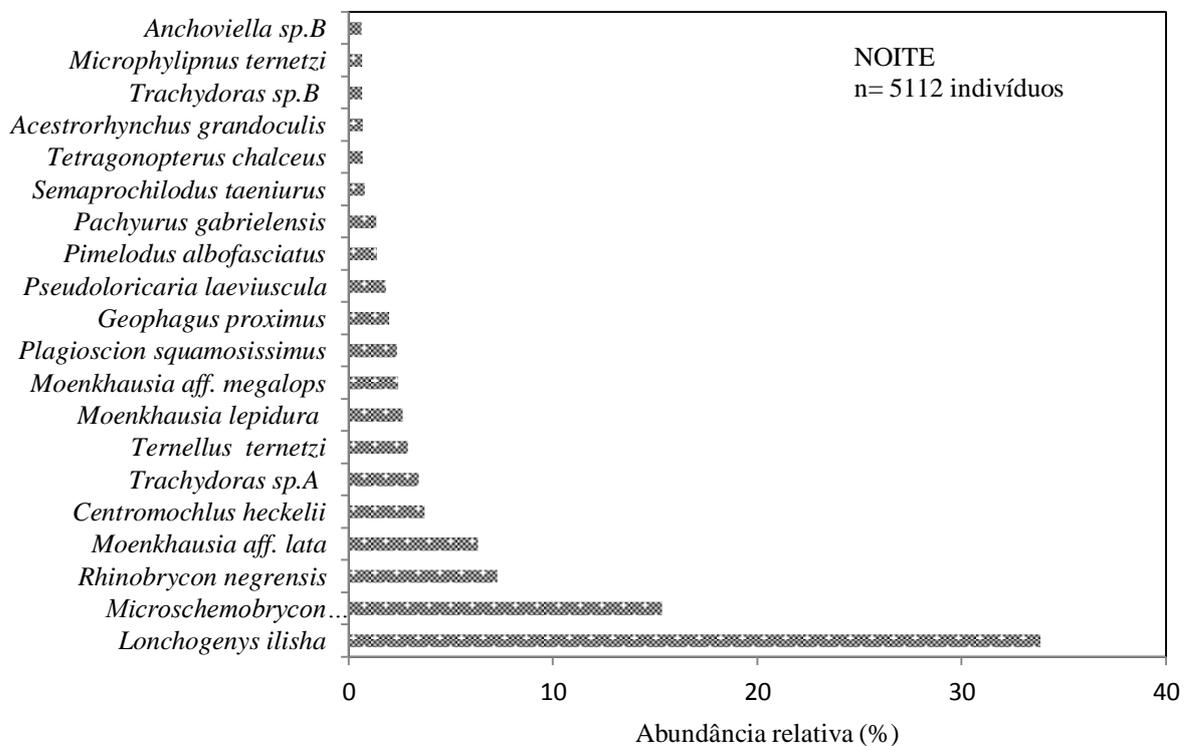
a) *Rhinobrycon negrensis*b) *Brycon cf. pesu*c) *Anchoviella sp.B*d) *Anchoviella sp.A*

Figura 21 a,b. Abundância por ponto de coleta do *Rhinobrycon negrensis* (a), *Brycon cf pesu* (b), *Anchoviella sp.B* (c) e *Anchoviella sp.A* (d) de dia e a noite em 24 amostragens.

a)

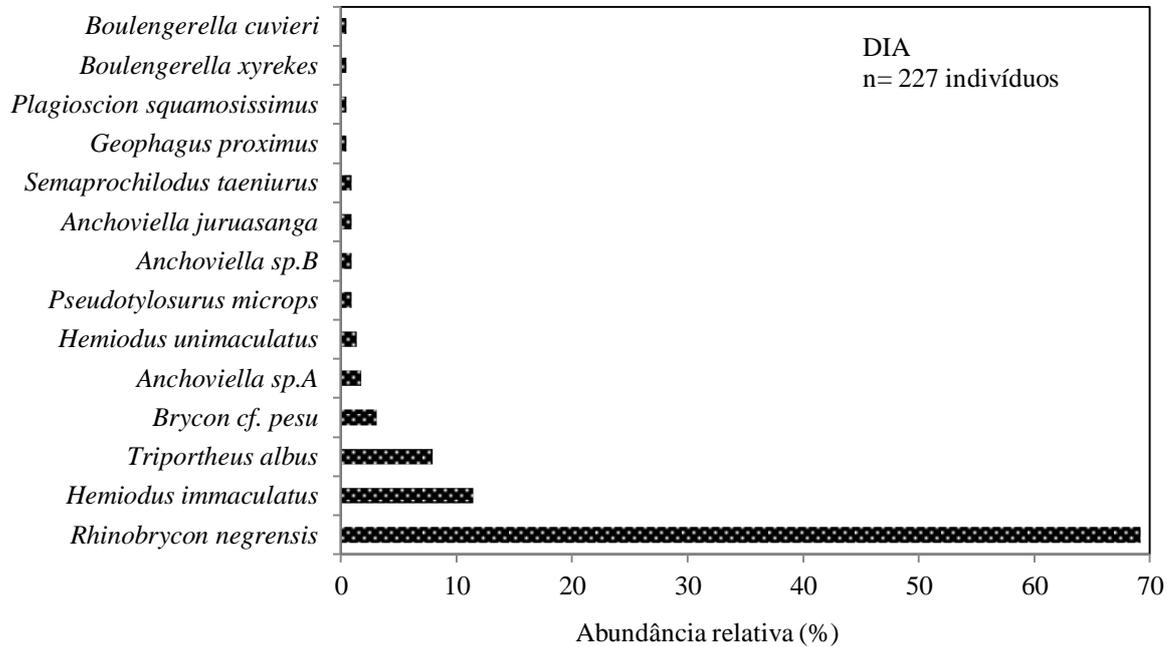


b)

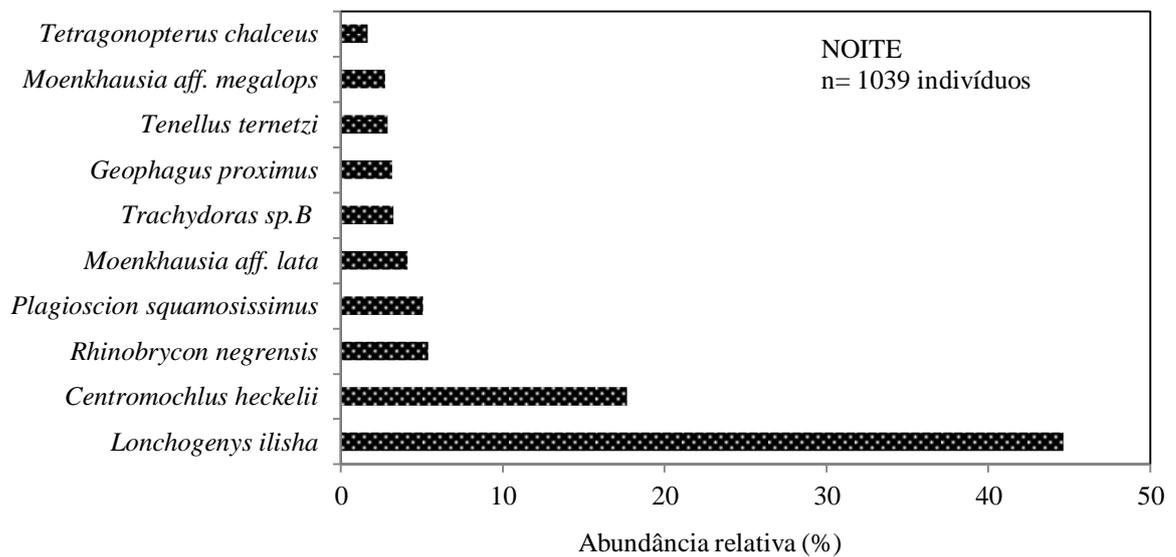


Figuras. 22 a,b. Abundância relativa das 20 espécies mais abundantes coletadas no período diurno (a) e noturno (b) para os quatro balneários amostrados.

a)

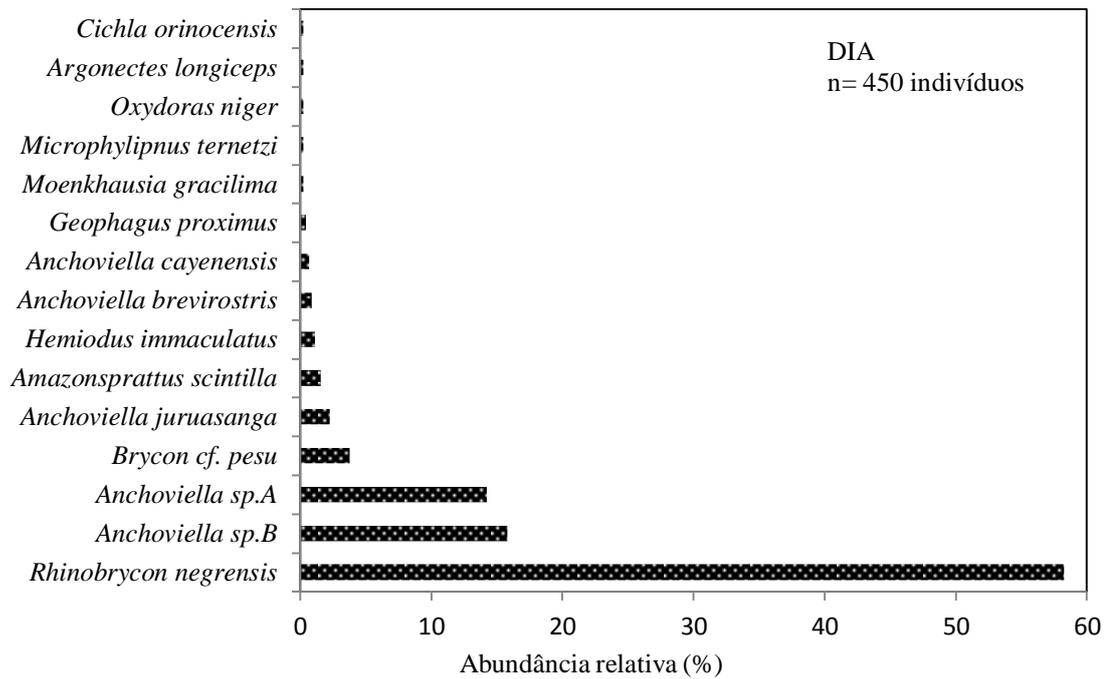


b)

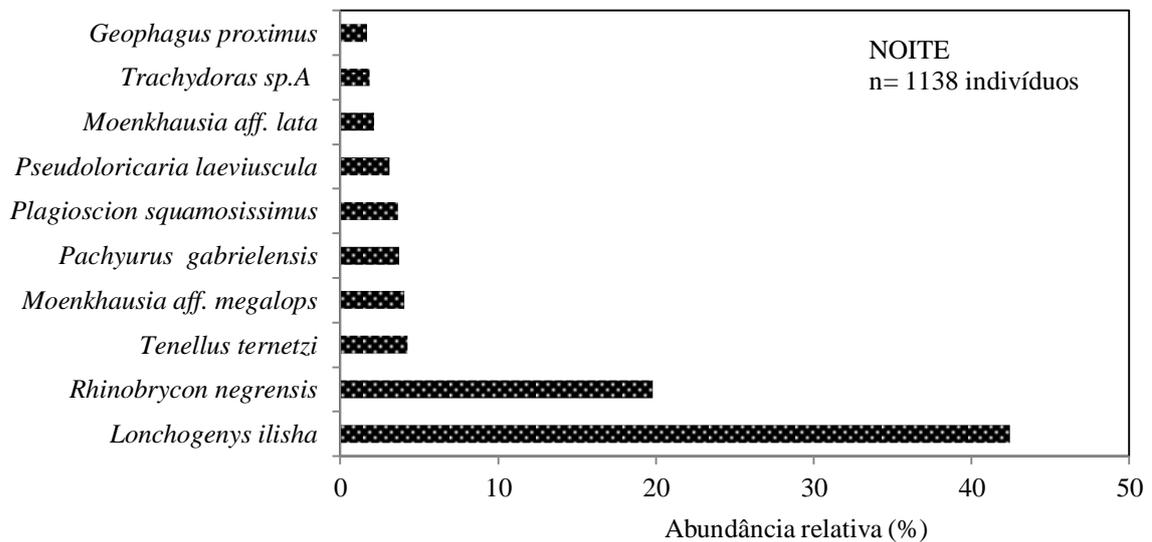


Figuras. 23 a,b. Abundância relativa das espécies coletadas no período diurno (a) e das 10 espécies mais abundantes no período noturno (b) do balneário Ponta Negra.

c)

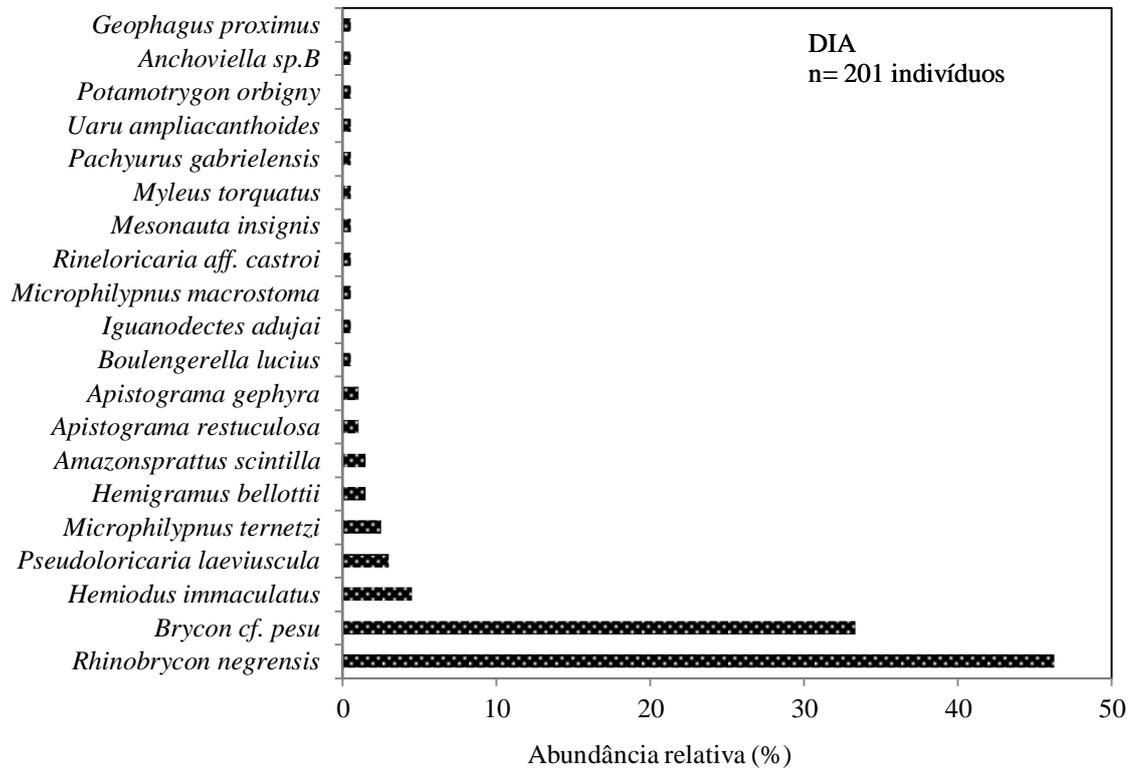


d)

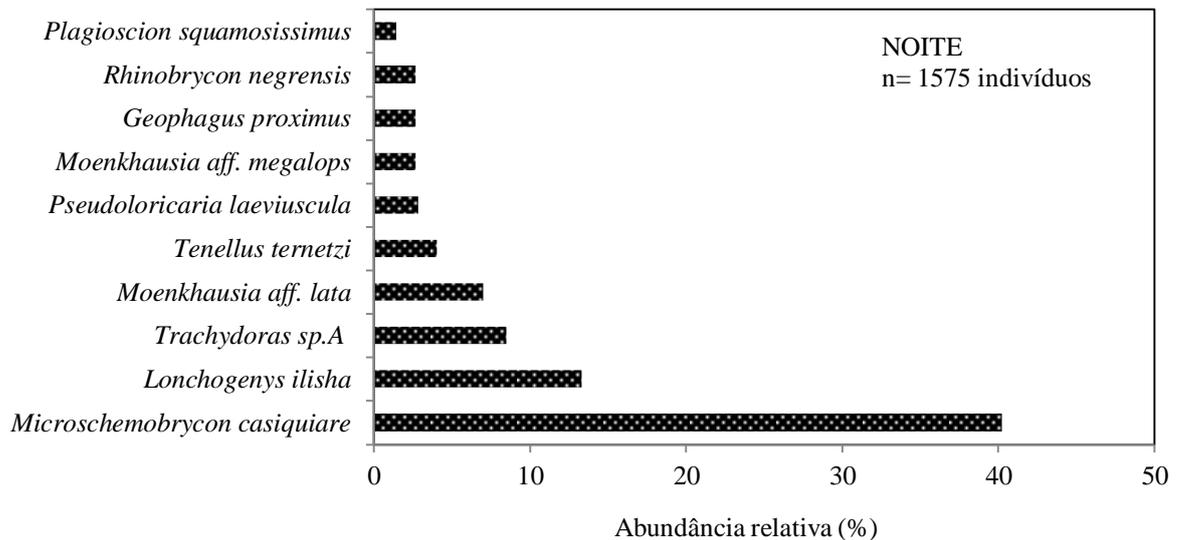


Figuras. 23 c,d. Abundância relativa das espécies coletadas no período diurno (c) e das 10 espécies mais abundantes no período noturno (d) do balneário Lua.

e)

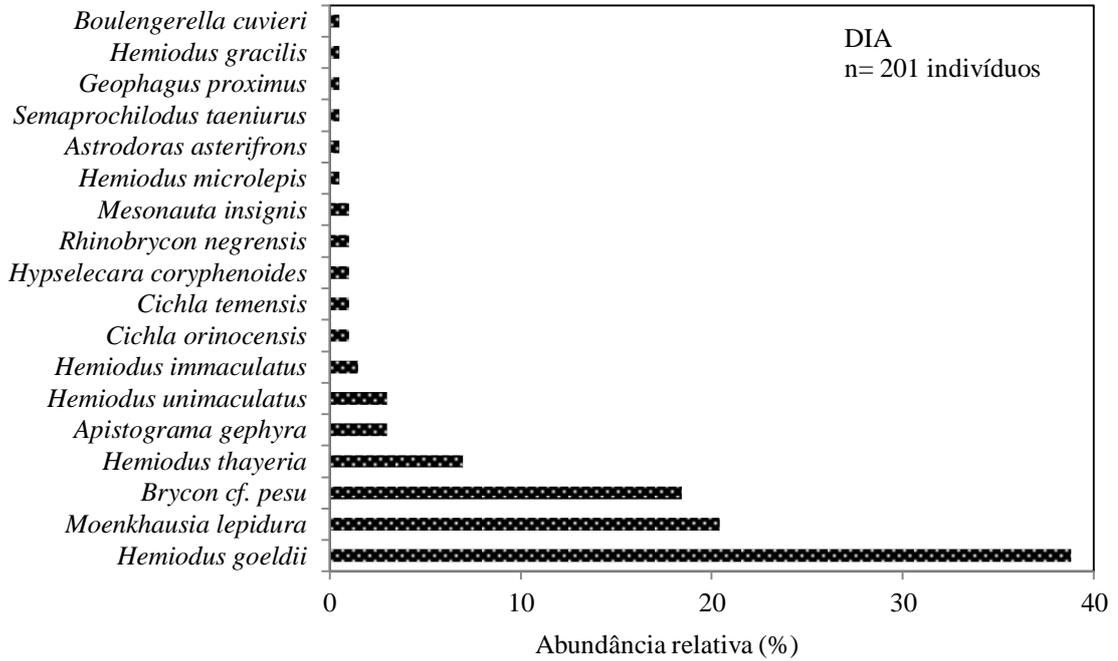


f)

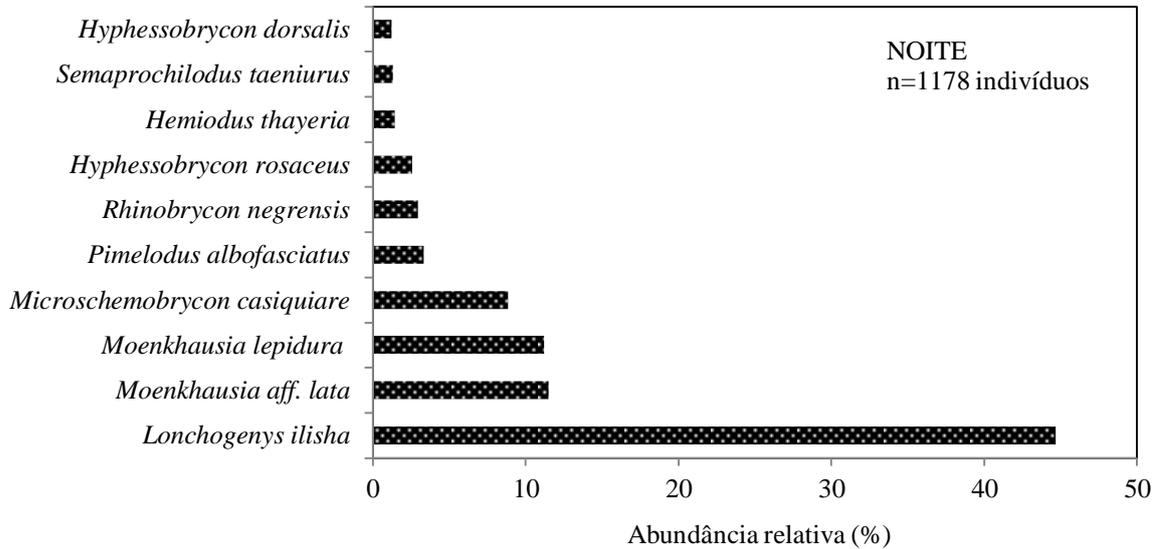


Figuras. 23 e,f. Abundância relativa das espécies coletadas no período diurno (e) e das 10 espécies mais abundantes no período noturno (f) do balneário Açutuba.

g)



h)



Figuras. 23 g,h. Abundância relativa das espécies coletadas no período diurno (g) e das 10 espécies mais abundantes no período noturno (h) do balneário Novo Airão.

5.4 Parâmetros ambientais

Os valores de pH ficaram na média para o período diurno e noturno nos quatro balneários amostrados e apresentaram diferenças em relação as águas altas e baixas, sendo a segunda época com os resultados de pH mais elevados para todos os balneários (Tabela 18 e 19). O balneário do Açutuba nas águas altas apresentou os menores valores de pH para o período do dia (5,3) e para a noite (4,7) em relação aos outros balneários (Tabela 16). Já para a época de águas baixas foi o balneário que apresentou os maiores valores de pH para o dia (6,8) e para a noite (6,5) (Tabela 18 e 19). O balneário do Novo Airão apresentou nas águas altas o maior valor de pH (5,9) no período do dia e o menor valor de pH (5,6) nas águas baixas no período da noite. O balneário da Ponta Negra apresentou o maior pH (5,8) nas águas altas no período da noite e o menor valor de pH (5,7) nas águas baixas para o período diurno (Tabelas 17 e 18).

Os valores de condutividade ficaram dentro da média para as águas altas e baixas e para os períodos diurno e noturno em todos os balneários (Tabelas 16, 17, 18 e 19), mas apresentaram diferenças quando comparados os valores entre os balneários, sendo a Ponta Negra e a Lua com os valores mais baixos e os balneários do Açutuba e Novo Airão com os resultados mais elevados. A temperatura da água não apresentou diferenças significativas nos balneários durante o dia e a noite, bem como nas águas altas e baixas (Tabela 16, 17, 18 e 19). Apenas o balneário de Novo Airão apresentou temperaturas mais elevadas para os três pontos de coleta durante as coletas diurnas (Tabela 18) das águas baixas.

A profundidade média dos balneários amostrados apresentou diferenças nas águas altas e baixas, sendo o balneário do Novo Airão a praia com maior profundidade nos pontos de coleta e o balneário do Açutuba com a menor profundidade em ambos os períodos de coleta (Tabela 20 e 21).

As características físicas dos balneários e dos seus respectivos pontos de coleta encontram-se na (Tabela 22), referentes a vegetação e presença de substratos nas praias. O balneário da Ponta Negra não apresentou vegetação nas águas altas e baixas (Figura 24 d). O balneário da Lua também apresentou alguns pontos de coleta com e sem vegetação (Figura 24 c). O balneário do Açutuba e Novo Airão apresentaram poucas diferenças na vegetação submersa, emergente e na margem (Figura 24 a,b). Em relação ao substrato encontrado nas praias, os balneários da Ponta Negra e Lua são similares (Figura 25 b), bem como os balneários do Açutuba com Novo Airão (Tabela 22 e figura 25 a)). Na praia de Novo Airão havia bastante pedras dentro d'água nos pontos 1 e 3 amostrados e a água no ponto 3 apresentou coloração diferenciada e odor característico, bem como recebia uma saída de esgoto. Na praia da Lua havia vários pedaços de troncos de árvores no ponto 3.

Tabela 16. Parâmetros limnológicos obtidos na época de águas altas durante o dia em três pontos amostrais para cada balneário, bem como suas respectivas médias.

PRAIAS	PARÂMETROS	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 3	MÉDIAS
Ponta Negra	pH	5,5	5,6	5,4	5,5
	Cond.elet.(μ S.cm-1)	6	6	6	6
	Temp.($^{\circ}$ C)	29,02	31,4	31	30,5
Lua	pH	6,6	5,4	5,6	5,8
	Cond.elet.(μ S.cm-1)	8	8	8	8
	Temp.($^{\circ}$ C)	29	31	31	30,3
Açutuba	pH	5,4	5,1	5,6	5,3
	Cond.elet.(μ S.cm-1)	10	21	16	15,7
	Temp.($^{\circ}$ C)	31	34	32	32,3
Novo Airão	pH	6,8	5,5	5,6	5,9
	Cond.elet.(μ S.cm-1)	15	10	10	11,7
	Temp.($^{\circ}$ C)	30,9	30,3	31,5	30,9

Tabela 17. Parâmetros limnológicos obtidos na época de águas altas durante a noite em três pontos amostrais para cada balneário, bem como suas respectivas médias.

PRAIAS	PARÂMETROS	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 3	MÉDIAS
Ponta Negra	pH	6,1	5,6	5,8	5,8
	Cond.elet.(μ S.cm-1)	10	6	6	7,3
	Temp.($^{\circ}$ C)	31	31	31,2	31,1
Lua	pH	5,5	5,4	5,4	5,4
	Cond.elet.(μ S.cm-1)	7	7	7	7
	Temp.($^{\circ}$ C)	29,1	29,4	29,6	29,4
Açutuba	pH	4,5	4,8	4,8	4,7
	Cond.elet.(μ S.cm-1)	10	10	11	10,3
	Temp.($^{\circ}$ C)	31	30	29	30,0
Novo Airão	pH	5,6	5,7	5,5	5,6
	Cond.elet.(μ S.cm-1)	18	10	10	12,7
	Temp.($^{\circ}$ C)	31	28,2	28	29,1

Tabela 18. Parâmetros limnológicos obtidos na época de águas baixas durante o dia em três pontos amostrais para cada balneário, bem como suas respectivas médias.

PRAIAS	PARÂMETROS	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 3	MÉDIAS
Ponta Negra	pH	5,9	5,8	5,4	5,7
	Cond.elet.(μ S.cm-1)	8	8	6	7,3
	Temp.($^{\circ}$ C)	31,02	35	31	32,3
Lua	pH	6,6	6,1	6,5	6,4
	Cond.elet.(μ S.cm-1)	5	5	5	5
	Temp.($^{\circ}$ C)	29,4	28,9	29,6	29,3
Açutuba	pH	6,4	6,8	7,2	6,8
	Cond.elet.(μ S.cm-1)	8	11	8	9
	Temp.($^{\circ}$ C)	31,3	34,4	36	33,9
Novo Airão	pH	6,1	5,9	6,7	6,2
	Cond.elet.(μ S.cm-1)	9	11	9	9,7
	Temp.($^{\circ}$ C)	39,4	34,9	35,5	36,6

Tabela 19. Parâmetros limnológicos obtidos na época de águas baixas durante a noite em três pontos amostrais para cada balneário, bem como suas respectivas médias.

PRAIAS	PARÂMETROS	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 3	MÉDIAS
Ponta Negra	pH	6,4	6,3	6,0	6,2
	Cond.elet.(μ S.cm-1)	9	8	7	8
	Temp.($^{\circ}$ C)	31,5	30,4	30	30,6
Lua	pH	6,9	6,4	5,8	6,4
	Cond.elet.(μ S.cm-1)	10	6	7	7,7
	Temp.($^{\circ}$ C)	27,8	28,5	27,4	27,9
Açutuba	pH	6,2	6,7	6,5	6,5
	Cond.elet.(μ S.cm-1)	17	6	8	10,3
	Temp.($^{\circ}$ C)	39,9	29,2	32	33,7
Novo Airão	pH	5,7	5,4	5,6	5,6
	Cond.elet.(μ S.cm-1)	8	8	13	9,7
	Temp.($^{\circ}$ C)	30,5	29,2	29,3	29,7

Tabela 20. Profundidade (em centímetros) encontrada nos pontos de coleta e suas médias para as quatro praias de balneários na época de águas altas do rio Negro.

PERÍODO	PONTOS	PONTA NEGRA	LUA	AÇUTUBA	NOVO AIRÃO
DIA	1	145	100	148	145
	2	150	163	123	180
	3	140	143	120	143
NOITE	1	144	110	147	143
	2	158	150	124	180
	3	142	145	121	145
Total em médias:		146,5	135,2	130,5	156,0

Tabela 21. Profundidade (em centímetros) encontrada nos pontos de coleta e suas médias para as quatro praias de balneários na época de águas baixas do rio Negro.

PERÍODO	PONTOS	PONTA NEGRA	LUA	AÇUTUBA	NOVO AIRÃO
DIA	1	125	105	100	145
	2	140	144	120	160
	3	115	130	140	140
NOITE	1	123	110	105	140
	2	141	140	110	160
	3	117	120	130	130
Total em médias:		126,8	124,8	117,5	145,8

Tabela 22. Dados da vegetação e substrato presentes nos três pontos de coleta em cada praia de balneário amostradas na época de águas altas (A) e baixas (B) do rio Negro.

PRAIAS	PONTOS	VEGETAÇÃO	SUBSTRATO
Ponta Negra	1A	Ausente	Areia
	2A	Ausente	Areia
	3A	Ausente	Areia
	1B	Ausente	Areia
	2B	Ausente	Areia
	3B	Ausente	Areia
Lua	1A	Marginal	Areia
	2A	Ausente	Areia
	3A	Marginal	Areia
	1B	Submersa/emergente/marginal	Areia
	2B	Ausente	Areia
	3B	Ausente	Areia/pedra
Açutuba	1A	Marginal	Areia/cascalho
	2A	Submersa/emergente/marginal	Areia/pedra/cascalho
	3A	Submersa/emergente/marginal	Areia/pedra/lodo
	1B	Marginal	Areia/cascalho
	2B	Submersa/emergente/marginal	Areia/pedra/cascalho
	3B	Submersa/emergente/marginal	Areia/pedra/lodo
Novo Airão	1A	Submersa/emergente/marginal	Areia/pedra/rocha/argila
	2A	Submersa/emergente/marginal	Areia/pedra
	3A	Submersa/emergente/marginal	Areia/pedra/cascalho/lodo
	1B	Submersa/emergente/marginal	Areia/pedra/rocha
	2B	Submersa/emergente/marginal	Areia/pedra
	3B	Submersa/emergente/marginal	Areia/pedra/cascalho

a)



b)



c)



d)



Figuras 24 a, b, c, d: Presença e ausência de vegetação nos balneários do Açutuba (a), Novo Airão (b), Lua (c) e Ponta Negra (d).
Fonte: Kleyciane arquivo pessoal

a)



b)



Figura 25 a, b: Substrato formado por cascalho e pedra nos balneários do Açutuba e Novo Airão (a) e areia nos balneários Ponta Negra e Lua (b).

Fonte: Kleyciane arquivo pessoal

6. DISCUSSÃO

A bacia do rio Negro possui várias espécies distribuídas nos mais variados ambientes, também é o tributário com o maior número de espécies de peixes conhecidos no mundo (Lowe-McConnell (1999). Os primeiros levantamentos da ictiofauna encontrada na bacia do rio Negro foram feitas por Wallace em 1850 a 1852 (Garazzo, 2002), onde registrou em forma de ilustrações as 212 espécies de peixes observadas durante suas excursões ao longo da bacia. Posteriormente Goulding et al. (1988) identificaram 450 espécies e Chao (2001) adicionou cerca de 200 espécies a essa lista. O rio Branco seu afluente de águas barrentas, mais recentemente teve registradas 527 espécies de peixes (Ferreira et. al. 2007).

No presente trabalho foram coletadas 142 espécies distribuídas entre as quatro praias de balneários, sendo *Lonchogenys ilisha*, *Rhinobrycon negrensis* e *Microschemobrycon casiquiare* as três mais abundantes. As duas primeiras são citadas por Goulding et. al. (1988) como possíveis espécies endêmicas do rio Negro, seguidas de *Acestrorhynchus grandocullis*, *Apistogramma* sp. e *Amazonsprattus scintilla* que também foram coletadas nos balneários, mas em menor quantidade. Dessas 142 espécies 28 foram representadas por peixes juvenis distribuídas nas quatro praias e com abundância de 742 indivíduos.

A assembleia de peixes capturada nas quatro praias de balneários do rio Negro apresentou a dominância da ordem Characiformes (75,97%), seguida dos Siluriformes (14,36%), Perciformes (5,49%) e Clupeiformes (3,66%). Gymnotiformes, Rajiformes, Beloniformes e Pleuronectiformes representaram menos de 1% cada e foram coletados poucos exemplares. A dominância das duas primeiras ordens é comum para a bacia Amazônica segundo Lowe-McConnell (1999), onde também destaca os Gymnotiformes, mas no presente trabalho essa ordem representou somente 0,4% da amostragem total. A família Characidae representou mais de 40% da abundância total, seguida de Doradidae, Auchenipteridae, Cichlidae e Engraulidae com menos de 20% cada. A baixa abundância dos Gymnotiformes

pode está associada às características das praias amostradas, que apresentaram na maioria pouca ou nenhuma vegetação marginal, emergente ou submersa. A presença da vegetação no local é importante para as espécies encontrarem alimento, pois grande parte dos Gymnotiformes alimentam-se de larvas de invertebrados, pequenos insetos que estão presentes ao redor das folhas de plantas aquáticas, raízes de plantas flutuantes e lodo (Crampton, 2004). Esse ambiente característico foi encontrado em um ponto na praia da Lua, um ponto em Novo Airão e nos três pontos amostrais da praia do Açutuba, onde ocorreu a maior riqueza e abundância das espécies, pois das sete espécies coletadas, seis estiveram presentes nesse balneário.

As praias de balneários apresentaram riqueza de espécies entre 48 espécies a 84, sendo a menor riqueza para a Ponta Negra e a maior para do Açutuba. As praias da Lua e Novo Airão apresentaram ambas 62 espécies no total das amostragens, envolvendo os dois ciclos de inundação do rio Negro com coletas diurnas e noturnas. A abundância de espécies foi maior no Açutuba (2.052 indivíduos) e menor na Ponta Negra (1.377 indivíduos). Estudos feitos por Goulding et. al., (1988) em 12 praias do rio Negro apresentaram 248 espécies distribuídas em 37.084 indivíduos, sendo as três maiores riquezas e abundâncias para as praias: Anavilhanas amostrada de dia e a noite (106 espécies e 6.886 indivíduos), Confluência Marauiá amostrada somente de dia (89 espécies e 7.354 indivíduos) e ilha Cumarú amostrada somente de dia (66 espécies e 4.759 indivíduos). Esses dados mostram baixas riqueza e abundância para as praias de balneários, mesmo que a praia do Açutuba tenha valores de riqueza mais próximos, os resultados da abundância são muito diferentes, pois apresentou 2.052 indivíduos distribuídos em 84 espécies coletadas durante o dia e a noite.

Além desses levantamentos existentes no rio Negro, outros estudos envolvendo a ictiofauna de lagos foram feitos com a identificação de 43 espécies de peixes para a praia da Lua, em coletas realizadas nos períodos diurno e noturno durante a seca do rio (Lizarazo et

al., 2009); 84 espécies para o lago Tupé, em coletas mensais de julho de 2002 a dezembro de 2003 (Soares & Yamamoto, 2005); para o mesmo lago foi identificado 18 espécies em uma única coleta feita em setembro de 2010 (Soares et al, 2012); e 64 espécies para o Parque Nacional de Anavilhanas, em coletas feitas no ano de 2009 e 2010 (Noveras et al., 2012). Já para o rio branco, afluente do rio Negro, foram descritas 527 espécies (Ferreira et. al., 2007).

6.1 Composição das espécies das assembleias por tipo de praia e ciclo de inundação

Composição de espécie

As espécies de peixes coletadas nas águas altas e baixas não apresentam diferenças significativas na composição quando comparado somente às épocas. 71,8% das espécies coletadas nas águas altas também foram encontradas nas águas baixas e somente 28,2% do total coletado nas águas altas foi exclusivo para essa época. Isso significa que a maioria das espécies encontradas frequentam as praias em diferentes ciclos de inundação, corroborando que as variações sazonais sejam um fator responsável pela modificação das assembleias de peixes e de outros organismos aquáticos de sistemas de áreas alagáveis da Amazônia (Junk et al.,1989), promovendo alterações na disponibilidade do alimento (Lowe-McConnell (1999) e na relação predador e presa (Agostinho et al. 2008).

As famílias que apresentaram a maioria das espécies distribuídas nas águas altas e baixas foram: Acestrorhynchidae, Sciaenidae, Cichlidae, Hemiodontidae e Engraulidae. A presença das mesmas nas águas altas e baixas pode estar relacionada a alimentação, pois a maioria preda pequenos peixes como as piabas, outras alimentam-se também de restos de alimentos como as *Anchoviellas* spp., (Cabalzar, 2005). Esses recursos são característicos para as praias e balneários, já que piabas são comuns em praias e os restos de alimentos são

frequentemente jogados na água por banhistas. Há evidências que espécies peixes vivendo sob condições caracterizadas por mudanças sazonais precisam modificar sua alimentação para ingerir aquilo que está disponível nos diferentes períodos do ano (Lowe-McConnell (1999).

A composição das espécies presentes somente nas águas altas não teve similaridade entre os balneários, com exceção somente para *Cyphocharax plumbeus*, um curimatídeo de pequeno porte, que foi a única espécie ocorrente nos três balneários (Lua, Açutuba e Novo Airão) dentre os quatro amostrados. Essa espécie é endêmica da bacia Amazônica (Vari, 1992) e generalizada nas águas pretas da bacia do rio Negro, em habitat de praias principalmente (Goulding et al., 1988; Vari, 1992).

As espécies encontradas nas águas altas, mas que também foram coletadas nas águas baixas apresentaram maior similaridade entre os balneários, pois 11 dessas espécies foram encontradas nas quatro praias, com exceção do *Plagioscion squamosissimus*, *Tenellus ternetzi* e *Anchoviella* sp. A que não foram coletadas no balneário do Novo Airão. Nessa praia também não foi coletada nenhuma espécies de Sciaenidae em todas as amostragens, e a ausência de representantes dessa família pode estar associada a presença de botos-vermelhos, *Inia geoffrensis*, no local, pois essas espécies fazem parte da dieta desses mamíferos (Zappes, 2010). A presença dos botos nas praias é frequente devido a existência de um flutuante usado para apresentar aos turistas esses mamíferos. Segundo Alves et. al., (2011), são 13 indivíduos que frequentam o flutuante em busca da fácil alimentação e disputam espaço com pescadores locais, pois atacam as redes de pesca para se alimentarem. No estudo feito por Goulding et al., (1988) em praias de Anavilhanas, também não foram encontradas espécies de Sciaenidae. Porém em outro estudo feito em lagos no mesmo Parque foram coletados *Plagioscion squamosissimus* e *Plagioscion montei* (Noveras et. al., 2012).

A composição total das espécies encontradas nas águas baixas apresentou similaridade de 47,79% com as espécies encontradas nas águas altas e 52,21 % do total de

espécies foram exclusivas dessa época. Essa característica encontrada nas espécies coletadas nas águas baixas evidencia que apesar de pequena, existem diferenças sazonais para as águas baixas em relação às outras épocas do ciclo de inundação, podendo ter relação com o pulso de inundação (Junk, 1989), com a alta disponibilidade de abrigo e alimento, favorecendo a reprodução e o crescimento de várias espécies (Cunico et. al., 2002).

Entre as espécies encontradas somente nessa época, duas foram bem distribuídas entre os quatro balneários: *Microphilypnus macrostoma* e *Trachydoras* sp. A, sendo que a primeira não foi encontrada na praia do Novo Airão e a segunda espécie não foi encontrada apenas na praia da Ponta Negra, embora a espécie de *Trachydoras* não tenha sido determinada e possa ser ainda não descrita. O Poecilidae *M. Macrostoma* pode estar sendo afetado negativamente pelo uso das praias como área de banho. Já entre as espécies compartilhadas também com a época de águas altas ocorreu maior similaridade entre 18 espécies em relação a distribuição nos balneários, com diferenças para a praia do Novo Airão e da Ponta Negra, onde não ocorreram quatro espécies: *Amazonsprattus scintilla*, *Anchoviella* sp. B, *Pachyurus gabrielensis* e *Trnellus ternetzi* para o primeiro balneário; e *Ageneiosus uranophthalmus*, *Eigenmannia macrops*, *Microphilypnus ternetzi* e *Microschemobrycon casiquiare* para o segundo balneário. Essa última espécie, o caracádeo *M. casiquiare*, também não esteve presente em outros estudos feitos no rio Negro (Chao, 2001; Soares, 2005; Allisson, 2013), mas foi encontrada nas coletas feitas por Goulding et al. (1988), bem como em estudos feitos em rios da Venezuela e Colômbia (Jepsen, 1997; Lasso, 2009).

Sete espécies apresentaram maior similaridade pois foram encontradas em todas as praias e épocas de coleta: *Geophagus proximus*, *Hemiodus immaculatus*, *Lonchogenys ilisha*, *Moenkhausia* aff. *lata*, *Pimelodus albofasciatus*, *Pseudoloricaria laeviuscula* e *Rhinobrycon negrensis*.

Riqueza

A riqueza de espécies apresentou diferenças significativas entre as águas altas e baixas em todos os balneários, sendo menor nas águas altas e maior nas águas baixas, com exceção para o balneário do Novo Airão que obteve maior riqueza nas águas altas e menor nas águas baixas. A riqueza de espécies encontrada nessa praia, 47 espécies nas águas altas e 39 espécies nas águas baixas, representam valores totalmente diferentes da riqueza de espécies encontradas em praias de Anavilhanas, também localizadas no município de Novo Airão, onde se obteve um total de 106 espécies (Goulding et al., 1988).

O baixo número de espécies na praia de Novo Airão pode estar relacionada a presença de botos no local, que servem de atração turística no flutuante localizado no balneário. Esses animais estão no topo da cadeia alimentar, controlam todas as populações que estão abaixo na cadeia, comem peixes e camarões (Lisa, 2012), se alimentam a todo instante, cerca de 90% do tempo (Gómez, 2012). São predadores naturais de espécies de peixes pertencentes a várias famílias, principalmente de Characidae, Sciaenidae e Engraulidae (Zappes, 2010). Outro fator que pode ter relação com a menor riqueza para as águas baixas em relação aos outros balneários, foi a elevada temperatura da água (34,9 a 39,4 °C) nas coletas diurnas, pois quando ocorre essa elevação de temperatura, os peixes param de se alimentar e procuram cobertura nos troncos, algas, estruturas submersas ou nos lugares mais profundos do rio (Batista & Antúnez, 2011).

A média de riqueza de espécies para a época de águas altas foi de 11,5 e para as águas baixas foi de 15,2. Não ocorreram diferenças significativas entre três balneários quando comparados a riqueza de espécies somente nas águas altas, pois essas praias ficaram bem próximas da média para essa época: Novo Airão (13,8), Açutuba (12,5), Lua (11,2) e somente o balneário da Ponta Negra apresentou a média (8,7) de riqueza consideravelmente inferior a média total das praias.

Na época de águas baixas a riqueza de espécies foi diferenciada para os quatro balneários, sendo o Açutuba com a maior riqueza (20,2), seguido pelo balneário da Lua (15,5), Ponta Negra (13,3) e a menor riqueza para o balneário do Novo Airão (11,7). O balneário do Açutuba apresentou 60,2% da riqueza total encontrada nas águas baixas entre os quatro balneários.

Abundância

A abundância relativa total das espécies de peixes encontradas nas águas altas e baixas mostraram diferenças significativas entre as épocas e os balneários, sendo maior nos quatro balneários para as águas altas em relação às águas baixas. O balneário do Açutuba apresentou maior abundância de espécies para as águas altas e baixas no total das amostragens, seguido do balneário da Lua, Novo Airão e Ponta Negra.

As espécies mais abundantes apresentaram diferenças de abundância em cada balneário na época de águas altas e baixas. Sendo *Rhinobrycon negrensis* a espécie mais abundante nas águas altas para os balneários da Lua, Açutuba e Novo Airão. Outro caracídeo *Moenkhausia* aff. *lata*, mais abundante para os quatro balneários nas águas altas em relação às baixas. Também Characidae, *Lonchogenys ilisha* foi a espécie mais abundante nas águas baixas em relação às águas altas nos quatro balneários. *Microschemobrycon casiquiare* foi a mais abundante nas águas baixas, porém não foi coletada no balneário da Ponta Negra e somente três exemplares foram encontrados no balneário da Lua. Essa última espécie também foi dominante em outros estudos de três praias no rio Negro, sendo respectivamente 28, 45 e 54 exemplares para cada praia (Goulding et al., 1988). A ampla distribuição no rio Negro de *Rhinobrycon negrensis* e *Lonchogenys ilisha* (Myers, 1927) justifica a abundância dessas espécies nas coletas, pois são espécies endêmicas dessa bacia (Goulding et al., 1988).

A diferença na abundância das espécies *Rhinobrycon negrensis* e *Microschemobrycon casiquiare* nas praias e nos ciclos de inundação evidencia a possível existência de uma relação interespecífica desarmônica para a segunda espécie e a melhor adaptação da primeira espécie aos ambientes perturbados. Pode-se perceber que ambas não compartilham o mesmo espaço devido a diferença na abundância de uma em relação a outra. Nas praias onde ocorreu a abundância do *R. negrensis* havia poucos exemplares ou nenhum de *M. casiquiare*, como ocorreu na praia da ponta Negra e na praia da Lua. Já nas praias onde ocorreu a abundância do *M. casiquiare*, tiveram menos exemplares de *R. negrensis*, como ocorreu nas praias do Açutuba e Novo Airão. Essa diferença pode está relacionada as características de cada balneário, pois as praias que apresentaram vegetação e substratos servem de refúgio para espécies em desvantagens na disputa por alimento ou espaço, e a associação frequente a esses substratos leva a territorialidade nessas espécies (Lowe-McConnell, 1999). Isso pode explicar a maior abundância do *M. casiquiare* nas praias do Açutuba e Novo Airão, devido existir áreas de refúgio, e a menor abundância nas praias da Ponta Negra e Lua, onde os substratos são poucos ou inexistentes, não permitindo que a espécie se refugie do *R. negrensis*.

6.2 Composição de espécies por tipo de praia e período de coleta

Composição

A composição das espécies de peixes apresentaram diferenças entre o período diurno e noturno nas amostragens. Essas diferenças podem está relacionadas a forma como as espécies se comportam nas praias, sejam para alimentar-se ou buscar abrigo (Lowe-McConnell, 1999). As análises de agrupamento apontam similaridade para o balneário da Lua e Ponta Negra em ambos os períodos. Também ocorreu similaridade entre o balneário do

Açutuba e Novo Airão a noite, mais foram diferentes em relação ao dia. 16 espécies foram exclusivas do período diurno, 99 espécies do período noturno e 27 espécies foram compartilhadas entre o dia e a noite. Das espécies encontradas somente de dia, o *Hemiodus immaculatus* foi à única espécie encontrada nos quatro balneários. Essa espécie de hemiodontídeo também esteve presente em outras coletas feitas no rio Negro em praias (Goulding et al., 1988) e lagos (Soares, 2005)

Das espécies exclusivas do período noturno, seis estiveram presentes em todos os balneários amostrados: *Acestrorhynchus grandoculis*, *Moenkhausia* aff. *lata*, *Moenkhausia* aff. *megalops*, *Moenkhausia cotinho*, *Serrasalmus manuellii* e *Tetragonopterus chalceus*. Isso evidencia a dominância da ordem Characiformes na composição das assembleias noturnas, em relação às outras ordens. Essa característica de distribuição mais ampla para os Characiformes é um padrão observado na ictiofauna de regiões tropicais (Lowe-McConnell, 1999). Três espécies não foram encontradas no balneário do Novo Airão, mas foram coletadas nos outros três balneários: *Centromochlus heckelii*, *Pachyurus schomburgkii* e *Tenellus ternetzi*, pertencentes a ordem Siluriformes, que representam espécies adaptadas a baixas luminosidade comum no período noturno. Os Gymnotiformes também possuem essa característica, mas não apresentaram composição significativa entre os balneários, sendo relevante somente na composição de espécies para o balneários do Açutuba.

Três espécies apresentaram maior similaridade, pois foram encontradas em todas as praias e períodos de coleta: *Rhinobrycon negrensis*, *Geophagus proximus* e *Brycon* cf. *pesu*. Assim as assembleias de peixes noturnas foram mais semelhantes entre si do que quando comparadas com as amostras obtidas nos mesmos locais, no período diurno. As variações na composição das espécies diurnas e noturnas também foram observadas em outros estudos (Jepsen, 1997; Bührnheim, 2002; Arrington & Winemiller, 2003).

Riqueza

A riqueza de espécies apresentou diferenças significativas entre o dia e noite de todos os balneários, sendo menor a riqueza durante o dia e maior durante a noite em todas as praias, com 74, 56% da riqueza total coletada. Esse padrão de distribuição entre o dia e a noite também foi observado em outros estudos (Jepsen, 1997; Arrington & Winemille, 2003; Duarte et. al., 2010). A média de riqueza para o período diurno foi de 5,3 e para o período noturno foi de 21,5. Essa diferença favorável ao período noturno pode estar associada ao deslocamento de peixes ativos de dia que ocupam águas abertas, procurarem habitats rasos de praias para pernoitar (Bührnheim, 1999), aumentando a riqueza de espécies durante a noite, embora possam haver predação de morcegos piscívoros. Já a menor riqueza no período diurno pode está relacionada a predação de pássaros durante o dia, fazendo com que as espécies de peixes diurnas não fiquem próximas as áreas rasas das praias (Lowe-McConnell,1999) e procurem área mais profundas como refúgio.

Não ocorreram diferenças significativas entre os balneários quando comparados a riqueza de espécies somente no período diurno, pois os quatro balneários amostrados ficaram bem próximos em números de espécie: Açutuba (20), Novo Airão (18), Lua (15) e Ponta Negra (14).

No período noturno as assembleias de peixes apresentaram diferentes padrões de riqueza em cada balneário, onde a Ponta Negra apresentou riqueza abaixo da média e o balneário do Açutuba acima da média em relação as outras praias amostradas. Assim, a média de riqueza para os balneários foram em ordem decrescente: Açutuba (27,3), Lua (21,2), Novo Airão (19,8) e Ponta Negra (17,5). Das 126 espécies coletadas a noite, o balneário do Açutuba apresentou 75 espécies, o que ressalta o fator praia na distribuição da riqueza de espécies noturnas. A maioria dessas espécies foi representada por um indivíduo, o que é considerado normal em ecossistemas tropicais, onde numerosas espécies são encontradas com pequeno

número de exemplares cada (Lowe-McConnell,1999) e em banco de areia também é comum a alta diversidade alfa ser dominada numericamente por algumas espécies, como ocorreu em um estudo realizado no rio Cinaruco, Venezuela (Jepsen, 1997).

A riqueza de espécies na praia do Açutuba pode estar relacionada às características predominantes nessa praia e que não foram encontradas nos outros balneários, como a menor profundidade, a presença de vegetação submersa, emergente e marginal nos três pontos de coleta, fornecendo alimentação e abrigo para várias espécies. Assim, a complexidade do substrato presente no local permite a diversidade e parece se um fator-chave na sua manutenção (Lowe-McConnell,1999).

O balneário da Ponta Negra apresentou os valores de riqueza mais baixos entre as quatro praias nos dois períodos amostrados, ressaltando também o fator praia na composição das assembleias diurnas e noturnas. A baixa riqueza pode está relacionada as características particulares dessa praia em relação as outras amostradas, pois apresenta alterações no banco de areia, que foi aterrado com a finalidade de tornar a praia perene, proporcionando a frequência de banhistas o ano inteiro. Essas alterações provocaram o desaparecimento da vegetação característica para os ambientes de praias, bem como modificaram o fundo do rio nas margens da mesma, eliminando outros tipos de substratos, sendo este um fator determinante para a diversidade de espécie em um local. Disponibilidade de alimentos, abrigo de predadores, tipo e quantidade do substrato vão influenciar na predominância das espécies de peixes em diferentes áreas (Lowe-McConnell, 1999).

Abundância

A abundância relativa total das espécies de peixes encontradas de dia nos quatro balneários apresentaram diferenças entre as da noite, pois essas espécies foram menos abundantes no período noturno. Já as espécies mais abundantes à noite não foram encontradas

de dia. O *Rhinobrycon negrensis* e *Brycon cf. pesu* foram as espécies que apresentaram maior abundância no total das coletas diurnas, mas somente a primeira obteve a maior abundância na maioria dos balneários, quando estes foram analisados separadamente. As diferenças na abundância diurna e noturna podem está associada as migrações verticais que várias espécies fazem em busca de alimento (Lowe-McConnell, 1999). Estudos feitos em praias do rio Purus também apresentaram diferenças na abundância de várias espécies coletadas de dia e de noite (Duarte, 2010).

O caracídeo *Rhinobrycon negrensis* foi a espécie mais abundante em ordem decrescente no balneário da Ponta Negra (69,16%), Açutuba (58,48%) e Lua (46,27%), mas representou somente 1% no balneário do novo Airão no período do dia. Já a abundância dessa espécie a noite foi significativa somente para o balneário da Lua, com 19,80% da abundância total para essa praia. Nos demais balneários representou entre 2,64% a 5,39% da abundância relativa desses locais.

Outro caracídeo, de valor comercial alimentício (Santos et. al., 2006), *Brycon cf. pesu* foi a segunda espécie mais abundante no total das coletas diurnas, mas obteve abundância significativa somente no balneário do Açutuba (33,33%) e de Novo Airão (18,41%). Nos demais balneários a abundância variou entre 3,08% e 3,79% do total das espécies coletadas. No período noturno obteve abundância relativa menor que 1% nas quatro praias amostradas.

A abundância relativa total das espécies coletadas a noite indicam duas espécies de caracídeos *Lonchogenys ilisha* e *Microchemobrycon casiquiare* como as mais abundantes, sendo estas ausentes nas coletas diurnas. Quando comparados os balneários separadamente, os resultados de abundância apresentam-se significativos somente para a primeira espécie, pois predominou em três dos quatro balneários estudados. E a segunda espécie foi significativa somente para o balneário do Açutuba.

Lonchogenys ilisha apresentou a maior abundância nos balneários do Novo Airão (44,68%), Ponta Negra (44,61%) e Lua (42,42%) no período noturno, mas no Açutuba representou somente 13,29% da abundância total das espécies coletadas. Já o *Microschemobrycon casiquiare* representou a maior abundância (40,19%) no balneário do Açutuba, mais em Novo Airão representou somente 8,83%, no balneário da Lua representou menos de 1% e na praia da Ponta Negra não foi coletado. A abundância de poucas espécies independentemente das espécies que compõem a assembleia também foi encontrada em estudos de bancos de areia feitas no rio Cinaruco, Venezuela (Jepsen, 1997), onde também afirma que habitat de praias apresentam a maior diversidade representada por pequenos Characiformes.

7. CONCLUSÃO

Os objetivos foram alcançados e as praias de balneários amostradas para o rio Negro apresentaram um número de espécies que pode ser considerado inesperado para áreas que possuem alterações antrópicas e com perturbação ambiental. Com destaque para a *Odontostilbe fugitiva* e *Pseudotylorus micros*, que são espécies comuns de água branca ou mistas e foram coletas na água preta. Destaque também para arraias do gênero *Potomotrygon* e candirus do gênero *Vandellia* coletados nos balneários, ressaltando a atenção para o risco de acidentes com banhistas, principalmente com as arraias, pois ficam escondidas sob a areia, no fundo do rio e acidentalmente serem pisadas (Lameiras et. al., 2013).

Não houve diferença significativa na composição das assembleias de peixes presentes nas águas altas e baixas para os quatro balneários, pois a maioria das espécies coletadas foram encontradas nas duas épocas.

Houve diferença na riqueza e abundância nas águas altas e baixas nos quatro balneários. A riqueza de espécies foi menor nas águas altas e maior nas águas baixas, com

exceção para o balneário do Novo Airão que o resultado foi inverso. A abundância relativa total das espécies mostraram diferenças significativas entre as épocas e os balneários, sendo maior nos quatro balneários para as águas altas em relação às águas baixas, com destaque para o balneário do Açutuba que apresentou a maior abundância de espécies para as duas épocas.

Houve diferença na composição, riqueza e abundância das assembleias de peixes diurnas e noturnas. As assembleias de peixes noturnas foram mais semelhantes entre si do que quando comparadas com as amostras obtidas nos mesmos locais, no período diurno. A riqueza de espécies apresentou diferenças significativas entre o dia e noite de todos os balneários, sendo menor a riqueza de dia e maior de noite em todas as praias. A abundância relativa total das espécies de peixes encontradas de dia nos quatro balneários apresentaram diferenças entre as da noite, sendo menos abundantes no período noturno. Já as espécies mais abundantes à noite não foram encontradas de dia.

As assembleias estudadas nos balneários do rio Negro tiveram relativa alta diversidade de espécies, em termos de composição e riqueza, bem como abundância de espécies, embora sob diversas perturbações antrópicas, como descartes de lixo e a entrada de pessoas na água. Estudos futuros poderão ser feitos nas quatro épocas do ciclo inundação para verificar se as assembleias de peixes apresentam o mesmo comportamento de distribui o encontrado nas amostragens.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agostinho, L.K.D.G.; Agostinho, A.A.; Gomes, L.C.; Horácio, F.J.Jr. 2008. Influence of flood pulses on diet composition and trophic relationships among piscivorous fish in the upper Paraná River floodplain. *Hydrobiologia*, 607: 187–198.

Allisson, A.M.; Mesa, S.L.M.; Lasso, C.A. 2013. Peixes de buritizais cananguchales do Orinoco e Colombo-venezuelana Amazônia: uma abordagem ao seu conhecimento, uso e conservação. 289-336. In: Lasso, C.A.; Rial, A.; Gonzalez, V.B. (Orgs). *Serie Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia*, VII. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 344p.

Albert, J. S. e Crampton, W. G. R. 2005. Diversity and phylogeny of neotropical electric fishes (Gymnotiformes). In: Bullock, H., Hopkins, C. D., Popper, A. N., Fay, R. R. (eds.), *Electroreception*. Springer Handbook of Auditory Research, Volume 21, p. 360-409.

Alves, L.C.P.S.; Andriolo, A.; Orams, M.B.; Azevedo, A.F. 2011. The growth of ‘botos feeding tourism’, a new tourism industry based on the boto (Amazon river dolphin) *Inia geoffrensis* in the Amazonas State, Brazil. *Sitientibus série Ciências Biológicas* 11(1): 8–15. 2011.

Araújo, F.G. 1998 Adaptação do índice de integridade biótica usando a comunidade de peixes para o Rio Paraíba do Sul. *Revista Brasileira de Biologia.*, 58(4): 547-558.

Araújo, N.B.; Garro, F.L.T. 2009. Influence of environmental variables and anthropogenic perturbations on stream fish assemblages, Upper Paraná River, Central Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 7(1):31-38.

Arrington, D.A.; Winemiller, K.O. 2003. Diel changeover in sandbank fish assemblages in a neotropical floodplain river. *Journal of Fish Biology*, 63: 442- 459.

Barletta, M.; Jaureguizar, A.J.; Baigun, C.; Fontoura, N.F.; Agostinho, A.A.; Almeida-Val, V.M.F.; Val, A.L.; Torres, R.A.; Jimenes-Segura, L.F.; Giarrizzo, T.; Fabré, N.N.; Batista,

V.S.; Lasso, C.; Taphorn, D.C.; Costa, M.F.; Chaves, P.T.; Vieira, J.P.; Corrêa, M.F.M. 2010. Fish and aquatic habitat conservation in South America: a continental overview with emphasis on neotropical systems. *Journal of Fish Biology*, 76: 2118-2176.

Barthem, R.B. 2001. Componente biota aquática. In: Copobianco, J.P.R.; Veríssimo, A.; Moreira, A.; Sawyer, D.; Santos, I.; Pinto, L.P. (orgs.). *Biodiversidade na Amazônia Brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios*. Estação Liberdade: Instituto Socioambiental, São Paulo. 60-78p.

Batista, R; Antúnez, A. 2012. A relação entre a pressão atmosférica e a pesca. São Paulo. *V* 1 (4):1 – 5.

Bittencourt, M.M.; Amadio, S.A. 2007. Proposta para identificação rápida dos períodos hidrológicos em áreas de várzea do rio Solimões – Amazonas nas proximidades de Manaus. *Acta Amazonica*, 37 (2): 303 – 308.

Borges, S.H.; Pinheiro, M. 2001. Preservação do rio Negro: as unidades de conservação. 303-329p. In: Oliveira, A.A; Daly, D.C. (Orgs.). *Florestas do Rio Negro*. Ed. Universidade Paulista, São Paulo.

Bringel, S.R.B.; Pascoaloto, D. 2012. As águas transfronteiriças do alto rio Negro. 7-22p. In: Luiz, A.G.S; Castellón, E.G. (Org.). *Desvendando as fronteiras do conhecimento na região amazônica do alto rio Negro*. 19 ed. INPA. Manaus.

Bührnheim, C.M. 2002. Heterogeneidade de habitats: rasos x fundos em assembléias de peixes de igarapés de terra firme na Amazônia Central, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 19(3): 889 – 905.

Bührnheim, C.M. 1999. Habitat abundance patterns of fish communities in three Amazonian rain forest streams, p. 63-74. In: A.L. Val & V.M.F. Almeida-val (Eds). *Biology of Tropical Fishes*. Manaus, INPA, 460p.

Cabalzar, A. 2005. Peixe e gente no alto Rio Tiquié: conhecimentos tukano e tuyuka, ictiologia, etnologia. São Paulo – SP. 339p.

Chao, N.L. 2001. The fishery, diversity, and conservation of ornamental fishes in the Rio Negro Basin, Brazil – A review of Project Piaba (1989-99). p161-204. In: conservation and management of ornamental fish resources of the Rio Negro Basin, Amazonia, Brazil – Project Piaba. Chao, N.L.; Petry, P.; Prang, G.; Sonneschien, L.; Tlusty, M. (eds.). Edua, Manaus. 310p.

Claro-Jr, I.; Zuanon, J.; Ferreira, E. 2010. Distribuição das assembleias de peixes em praias do rio Solimões/Amazonas, Brasil. Sistema de Gerenciamento de Conferências (OCS), V CONNEPI. Maceió. 8p.

Colwell, B.K. 2009. EstimateS. Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8.2.0. University of Connecticut. USA.

Costa, S.R.; Medeiros, R.A.S.; Silva, A.M.; Souza, P.A.R. 2012. O desflorestamento das matas ciliares e aningais no lago do Jauari na Amazônia: perspectivas para educação ambiental. In: Adams, B.G.; Barbosa, S.M.M.; Guimarães, S.T.L. (Eds.). Educação ambiental em ação, Novo Hamburgo. 41(5).

Cunico, A.M.; Graca, W.J.; Verissimo, S.; Bini, M. 2002. Influência do nível hidrológico sobre a assembleia de peixes em lagoa sazonalmente isolada da planície de inundação do alto rio Paraná. Acta Scientiarum Maringá. 24 (2): 383-389.

Cunico, A.M.; Agostinho, A.A.; Latini, J.D. 2006. Influência da urbanização sobre assembleias de peixes em três córregos de Maringá, Paraná. Revista Brasileira de Zoologia, 23(4):1101-1110.

Dias, A.M.; Garro, F.L.T. 2010. Changes in the structure of fish assemblages in streams along an undisturbed-impacted gradient, upper Paraná river basin, Central Brazil. Neotropical Ichthyology, 8(3):587-598.

Duarte, C.; Py-Daniel, L.H.R.; Deus, C.P. 2010. Fish assemblages in two sandy beaches in lower Purus river, Amazonas, Brazil. Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre, 100(4):319-328.

Farias, E. 2011. Extração de areia está destruindo praia de comunidade no interior do Amazonas. Disponível em: www.professorelias.com.br/2011_02_01_archive.html. Acesso em: 14/06/2013.

Fearnside, P.M. 2010. Água na Amazônia: questões ambientais e sociais. In: Souza, P.C. (ed). O grito social das águas do Atlântico Sul. Universidade de Brasília (UnB), Brasília, 13p.

Ferreira, E., Zuanon, J., Forsberg, B., Goulding, M.; Briglia-Ferreira, S. R. 2007. Rio Branco: Peixes, ecologia e conservação de Roraima. Amazon Conservation Association, 201p.

Fink, W.I.; Fink, S.V. 1978. A Amazônia Central e seus peixes. *Acta Amazonica*. 8(4): 19-42.

Fink, S.V.; Fink, W.L. 1981. Interrelationships of the ostariophysan fishes (Teleostei). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 72(4): 297-353.

Franzinelli, E. 2011. Características morfológicas da confluência dos rios Negro e Solimões, Amazonas - Brasil. *Revista Brasileira de Geociências*. 41(4): 587-596.

Google Maps. 2015. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps/@-2.9227791,-60.4694752,10z>. Acesso em: 15/11/2015.

Goulding, M.; Carvalho, M.L.; Ferreira, E.G. 1988. Rio Negro, rich life in poor water: Amazonian diversity and foodchain ecology as seen through fish communities. The Hague: SPB Academic Publishing. 200p.

Goulding, M. 1997. História natural dos rios amazônicos. Sociedade Civil Mamirauá/CNPq/Rainforest Alliance. Brasília. 208p.

Goulding, M.; Barthem, R.; Ferreira, E.J.G. 2003. The Smithsonian atlas of the Amazon. Princeton Editorial Associates Inc., Hong – Kong. 253p.

Henriques, C. 2012. Praia do Açutuba, no Amazonas. G1 Amazonas/Rede Amazônica. Disponível em: <http://g1.globo.com/am/amazonas/praiadoacutuba/>. Acesso em 22/03/2013.

- Jepsen, D.B. 1997. Fish species diversity in sand bank habitats of a neotropical river. *Environmental Biology of Fishers*. 49: 449-460.
- Junk, W.J. 1983. As águas da região Amazônica. In: *Amazônia: desenvolvimento, integração e ecologia*. In: Salati, E.; Junk, J.W.; Schubart, H.O.R.; Oliveira, A.E. (eds.) Editora Brasilienses, São Paulo. 14-44.
- Junk, W.J.; Bayley, P.B.; Sparks, R.E. 1989. The flood pulse concept in river-floodplain systems. *Can. Spee. Fish. Aquat. Sci.* 106: 110-127.
- Junk, W.J. 1997. The Central Amazon floodplain: ecology of a pulsing system. *Ecological studies*. Springer Verlag, Berlim. Vol, 126. 525p.
- Kramer, D.L. 1978. Reproductive seasonality in the fishes of a tropical stream. *Ecology*. 59:976-985.
- Krebs, C.J. 1989. *Ecological methodology*. Harpers Collins Publishers. Nova York. 654p.
- Krebs, C.J. 1999. *Ecological methodology*. 2^a ed. Benjamim/Cummings. Nova York. 620p.
- Lasso, C.A.; Oviedo, J.S.U.; Villa, F.; Quintero, M.T.S.; Lara, A.O.; Mesa, L.M.; Patino, M.A.; Alcalá, O.M.L.; Betancourt, M.A.M.; Oropeza, K.G.; Quiceno, M.P.; Ferrer, A.; Suarez, C.F. 2009. Peces de la Estrella Fluvial Inírida: ríos Guaviare, Inírida, Atabapo y Orinoco (Orinoquia colombiana). *Biota Colombiana* 10 (1 y 2): 89 – 122.
- Lameiras, J.L.V.; Costa, O.T.F.; Santos, M.C.; Duncan, W.L.P. 2013. Arraias de água doce (Chondrichthyes – Potamotrygonidae): Biologia, veneno e acidentes. *Scientia Amazonia*. 2 (3): 11-27.
- Lévêque, C.; Oberdorff, T.; Paugy, D.; Stiassny, M.L.J.; Tedesco, P.A. 2008. Global diversity of fish (Pisces) in freshwater. *Hydrobiologia*. 595: 545 - 567.

Lima, M. 2011. Amazonenses procuram novos balneários no interior. Disponível em: <http://acritica.uol.com.br/noticias/Amazonia-Amazonas/>. Acesso em 29/04/2013.

Lizarazo, M.D.E.; Ávila, L.C.; Santos, M.Q.C.; Lemos, J.R.G.; Oliveira, A.T.; Oliveira, E.C. 2009. Diagnóstico da ictiofauna da praia da Lua, rio negro, Manaus, Amazonas, Brasil. 62ª Reunião Anual da SBPC.

Lowe-McConnell, R.H. 1999. Estudos ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais. EDUSP. São Paulo. 535p.

Mapas. 2013. Açutuba Brasil. Disponível em: <http://pt.mapatlas.org/Brasil/Acutuba>. Acesso em 22/03/2013.

Mapa. 2015. Mapas da bacia Amazônica. Disponível em: http://ambientes.ambientebrasil.com.br/amazonia/bacia_do_rio_amazonas/bacia_do_rio_amazonas.html. Acesso em 15/11/2015.

Monteiro, M. I. 1998. Roteiro histórico de Manaus. Ed. da Universidade do Amazonas, Vol.2. Manaus. 754p.

Myers, G.S. 1927. Descriptions of new South American fresh-water fishes collected by Dr. Carl Ternetz. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*, 68:107-135.

Nascimento, M. 2005. Turismo e recreação nas praias do Baixo Rio Negro - uma avaliação retrospectiva de impactos ambientais. Dissertação de mestrado, INPA/UFAM. 110p.

Noveras, J.; Yamamoto, K.C.; Freitas, C.E.C. 2012. Uso do igapó por assembléias de peixes nos lagos no Parque Nacional das Anavilhanas (Amazonas, Brasil). *Acta Amazônica*. vol. 42(4): 561-566.

Oliveira, A.A.; Daly, D.C.; Vicentini, A.; Haft, M.C. 2001. Florestas sobre Areia: Campinaranas e Igapós. In: Oliveira, A.A.; Daly, D.C. (org.). *Florestas do rio Negro*. Companhia das Letras: UNIP, São Paulo. 179-219p.

Oliveira, M.P.; Garro, F.L.T. 2010. Distribuição e estrutura das assembleias de peixes em um rio sob influência antropogênica, localizado no alto da bacia do rio Paraná – Brasil Central. *Boletim do Instituto de Pesca*. São Paulo, 36(3): 185–195.

Pinto, A.G.N.; Horbe, A.M.C.; Silva, M.S.R.; Miranda, S.A.F.; Pascoaloto, D.; Santos, H.M.C. 2009. Efeitos da ação antrópica sobre a hidrogeoquímica do rio Negro na orla de Manaus/AM. *Acta Amazonica*. 39(3): 627-638.

Pouilly, M.; Rodríguez, M.A. 2004. Determinism of fish assemblage structure in Neotropical floodplain lakes: influence of internal and landscape lake conditions. *International symposium on the management of large rivers for fisheries*. Anais Bangkok: FAO Regional Office for Asia and the Pacific. v. II. 243-265p.

Praia do Açutuba. 2013. Localização da praia. Disponível em: <http://portaliranduba.com>. Acesso em 22/03/2013.

Ragazzo, M.T.P. 2002. Peixes do rio Negro: Fishes of the rio Negro – Alfred Russel Wallace. EdUSP. SP. 520p

Queiroz, L.J.; Torrente-Vilara, G.; Ohara, W.M.; Pires, T.H. da S.; Zuanon, J.; Doria, C. R. A C. (Orgs.,). 2013. Peixes do rio Madeira. Volumes I, II, III. Santo Antônio Energia, Unir, Iepagro, Inpa, Ufam. *Dialeto Latin America Documentary*. São Paulo. 413p.

Santos, A.L.M.R.; Oliveira, D.; Oliveira, M.A. 2012. Laudo Técnico da praia da Ponta Negra. Serviço Geológico do Brasil – CPRM, Manaus. 9p.

Santos, F.E.A.; Ribeiro, K.C. 2010. Praia da Ponta Negra: transformações de um dos cartões postais da cidade de Manaus para a copa de 2014. *Revista Eletrônica Aboré-Publicação da Escola Superior de Artes e Turismo Manaus* – 4 ed. 87-100.

Santos, G.M.; Santos, A.C.M. 2005. Sustentabilidade da pesca na Amazônia. *Estudos Avançados*. 19 (54). 165-182.

- Santos, G.M.; Ferreira, E.J.G., Zuanon, J.A.S. 2006. Peixes comerciais de Manaus. Ibama/AM, ProVárzea. Manaus, 144p
- Scarabotti, P.A.; López, J.A.; Pouilly, M. 2011. Flood pulse and the dynamics of fish assemblage structure from Neotropical floodplain lakes. *Ecology of Freshwater Fishes?*. 20: 605–618.
- Siegel, S. 1975. Estatística não-paramétrica (para as ciências do comportamento). McGraw-Hill. São Paulo. 350p.
- Sioli, H. 1985. Amazônia: Fundamentos da ecologia da maior região de florestas tropicais. Vozes. Petrópolis. 73p.
- Smith, N.J.H. 1979. A pesca no rio Amazonas. INPA. Manaus. 154p.
- Soares, I.M.; Magalhães, T.G.; Maia, J.M.F.; Bührnheim, C.M. 2012. Ictiofauna do rio negro – RDS tupé, Amazonas. Anais do XXIX Congresso Brasileiro de Zoologia. Salvador. 1012p.
- Soares, M.G.M.; Yamamoto, K.C. 2005. Diversidade e composição da ictiofauna do Lago Tupé. In: Silva, A.N.S.; Aprile, F.M.; Scudeller, V.V.; Melo, S. (Orgs.) Biotupé: Meio Físico, Diversidade Biológica e Sociocultural do baixo rio Negro, Amazônia Central. Editora INPA, Manaus. Editora INPA, Manaus. 181-197p.
- Soares, M.G.M.; Edimar, L.C.; Flávia, K.S.S.; Hélio, D.B.A.; Kedma, C.Y.; Carlos, E.C.F. 2008. Peixes de lagos do médio rio Solimões. 2. ed. rev. Instituto I- Piatam. Manaus. 160p.
- Sobreiro, T.; Freitas, C.E.C. 2008. Conflitos e territorialidade no uso de recursos pesqueiros do Médio rio Negro. IV Encontro Nacional de Anpas. Brasília. 16p.
- Sousa, L.M. 2010. Revisão taxonômica e filogenia de Astrodoradinae (Siluriformes, Doradidae). Tese de doutorado, Universidade de Sao Paulo, Sao Paulo. 276pp.

Souza, H.M.L.; Taniguchi, S.; Bicego, M.C.; Oliveira, L.A.; Oliveira, T.C.S.; Barroso, H.S.; Zanotto, S.P. 2015. Polycyclic aromatic hydrocarbons in superficial sediments of the Negro River in the Amazon region of Brazil. *Journal of Brazilian Chemistry Society*, 26 (7): 1438-1449.

Suárez, Y.R.; Petrere Jr.M. 2005. Organização das assembleias de peixes em riachos da bacia do rio Iguatemi, Estado do Mato Grosso do Sul. *Acta Scientiarum Animal Sciences* 27(2): 161-167.

Suhogusoff, V.G.; Piliackas, J.M. 2007. Breve histórico da ação antrópica sobre os ecossistemas costeiros do Brasil, com ênfase nos manguezais do estado de São Paulo. *ANO XIII*. 51 :343 – 351.

Tundisi, J.G.; Braga, B.; Rebouças, A.C. 2006. Os recursos hídricos e o futuro: síntese. p.739-746. In: Rebouças, A.C.; Braga, B.; Tundisi, J.G. (org.). *Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação*. 3 ed. Escrituras Editora. São Paulo. 748p.

Ulrich, S.P.; Zuanon, J.; Correa, M.A.V.; Garcia, M.; Fabré, N.N.; Berger, U.; Junk, W.J. 2000. Fish communities in Central Amazonian white- and blackwater floodplains. *Environmental Biology of Fishes*. 57: 235-250.

Val, A. L.; Almeida, V.M.F.; Fearnside, P.M.; Santos, G.M.; Piedade, M.T.F.; Junk, W.; Nozawa, S.R.; Silva, S.T.; Dantas, F.A.C. 2010. Amazônia: Recursos hídricos e sustentabilidade. p95-109. In: Bicudo, C.E.M., Tundisi, J.G. & Scheuenstuhl, M.C.B. (eds.) *Águas do Brasil: Análises Estratégias*. Instituto de Botânica, São Paulo. 222p.

Vari, R.P. 1992. Systematics of the Neotropical Characiform Genus *Cyphocharax* Fowler, (Pisces: Ostariophysi). *Smithsonian Contributions to Zoology*. n. 529. 137p.

Vasconcelos, J. 2014. Manauenses aproveitam praias formadas na capital após vazante. Disponível em: http://acritica.uol.com.br/manaus/Manaus-Amazonas-Amazonia-vazante-praias-comecam-frequentadas-manauenses_0_1240076029.html. Acesso em: 20/11/2015.

Vazzoler, A.E.A.M. 1981. Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes - reprodução e crescimento. CNPq. Programa Nacional de Zoologia, Brasília. 108p.

Vieira, S. 2003. Bioestatística: tópicos avançados. Ed. Campus. Rio de Janeiro. 212p.

Zappes, C.A.; Monteiro, E.L.A.F.; Oliveira, F.; Andriolo, A. 2010. O comportamento do boto-cinza *Sotalia guianensis* (van Bénéden, 1864) (Cetacea; Delphinidae) através do olhar dos pescadores artesanais. Revista de Etologia. 9 (1): 17-28.

Zar, J.H. 2010. Biostatistical analysis. 5 ed. Prentice-Hall. Pearson. 944p.

Zeidemann, V.K. 2001. O rio das águas negras. 60-87p. In: Oliveira, A.A.; Daly, D.C. (org.). Florestas do rio Negro. Companhia das Letras: UNIP, São Paulo.

Ziegler, M.F. 2012. Monitoramento do comportamento de botos no litoral de São Paulo. Disponível em: <http://ultimosegundo.ig.com.br/ciencia/2012-10-27/biologos-monitoram-comportamento-de-botos-no-litoral-de-sao-paulo.html>. Acesso em: 15/11/2015.

Zuanon, J.A.S. 1999. História natural da Ictiofauna de corredeiras do rio Xingu, na região de Altamira, Pará. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo. 192p.

Zuanon, J.; Bockmann, F.A.; Sazima, I. 2006. A remarkable sand-dwelling fish assemblage from central Amazonia, with comments on the evolution of psammophily in South American freshwater fishes. Neotropical Ichthyology, 4(1):107-118.

APÊNDICE

Apêndice A. Coordenadas geográficas dos três pontos de coleta na praia da Ponta Negra, Lua, Açutuba e Novo Airão.

PRAIA	PONTOS	S:	W:
	1 (P1)	3°03'54.1"	060°06'08.7"
Ponta Negra	2 (P2)	03°03'52.0"	060°06'13.6"
	3 (P3)	03°03'52.5"	060°06'18.7"
	1 (P4)	03°05'44.5"	060°21'20.0"
Açutuba	2 (P5)	03°05'40.4"	060°21'13.6"
	3 (P6)	03°05'49.9"	060°21'04.3"
	1 (P7)	03°02'04.6"	060°07'51.4"
Lua	2 (P8)	03°02'01.6"	060°07'57.3"
	3 (P9)	03°01'57.7"	060°08'07.3"
	1 (P10)	02°36'49.5"	060°57'10.0"
Novo Airão	2 (P11)	02°37'11.0"	060°56'49.6"
	3 (P12)	02°37'14.4"	060°56'43.0"

Apêndice B: Composição da ictiofauna encontrada nos balneários da Ponta Negra (PN), Lua (L), Açutuba (Aç) e Novo Airão (NA).

Ordens/famílias	Espécies	PN	L	Aç	NA
Rajiformes					
Potamotrygonidae					
	<i>Potamotrygon orbignyi</i> (Castelnau, 1855)			X	
	<i>Potamotrygon motoro</i> (Müller & Henle, 1841)			X	
Clupeiformes					
Engraulidae					
	<i>Amazonsprattus scintilla</i> Roberts, 1984	X	X	X	
	<i>Anchoviella carrikeri</i> (Fowler, 1941)		X		X
	<i>Anchoviella brevirostris</i> (Gunther, 1868)		X		
	<i>Anchoviella cayenensis</i> (Puyo, 1945)	X	X		X
	<i>Anchoviella jamesi</i> (Jordan & Seale, 1926).			X	
	<i>Anchoviella juruasanga</i> Loeb, 2012	X	X		
	<i>Anchoviella lepidentostole</i> (Fower, 1911)				X
	<i>Anchoviella</i> sp.A	X	X	X	
	<i>Anchoviella</i> sp.B	X	X	X	X
	<i>Lycengraulis batesii</i> (Günther, 1868)	X			
Characiformes					
Curimatidae					
	<i>Curimata vitatta</i> (Kner, 1858)			X	
	<i>Cyphocharax leucostictus</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1889)			X	
	<i>Cyphocharax plumbeus</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1889)		X	X	X
Prochilodontidae					
	<i>Semaprochilodus taeniurus</i> (Valenciennes, 1821)	X		X	X
	<i>Semaprochilodus insignis</i> (Jardine, 1841)	X		X	
Anostomidae					
	<i>Laemolyta proxima</i> (Garman, 1890)		X		
	<i>Laemolyta taeniata</i> (Kner, 1859)			X	
	<i>Leporinus fasciatus</i> (Bloch, 1794)		X		
	<i>Pseudanos trimaculatus</i> (Kner, 1858)				X
Crenuchidae					
	<i>Characidium pellucidum</i> Eigenmann, 1909				X
Eleotridae					
	<i>Microphilypnus ternetzi</i> Myers, 1927		X	X	X
	<i>Microphilypnus macrostoma</i> Myers, 1927	X	X	X	
Hemiodontidae					
	<i>Anodus elongatus</i> Agassiz, 1829	X			
	<i>Argonectes longiceps</i> (Kner, 1858)		X	X	
	<i>Hemiodus gracilis</i> Ganther, 1864			X	X
	<i>Hemiodus goeldii</i> (Steindachner, 1908)				X
	<i>Hemiodus microlepis</i> (Kner, 1858)		X		X
	<i>Hemiodus immaculatus</i> Kner, 1858	X	X	X	X
	<i>Hemiodus unimaculatus</i> (Bloch, 1794)	X			X
	<i>Hemiodus thayeria</i> Bahlke, 1955				X
	<i>Hemiodus</i> sp		X		

Apêndice B (continuação)

Ordens/famílias	Espécies	PN	L	Aç	NA
Characidae					
	<i>Brycon cf. pesu</i> (Müller & Troschel, 1845)	X	X	X	X
	<i>Bryconops giacopinii</i> (Fernández-Yépez, 1950)				X
	<i>Charax pauciradiatus</i> (Günther, 1864)			X	X
	<i>Cyanogaster noctivaga</i>				X
	<i>Ctenobrycon spilurus</i> (Valenciennes, 1850)		X		
	<i>Hemigrammus analis</i> Durbin, 1909			X	
	<i>Hemigrammus levis</i> (Durbin, 1908)				X
	<i>Hemigrammus bellottii</i> (Steindachner, 1882)			X	
	<i>Hyphessobrycon dorsalis</i> (Zarske, 2014)			X	X
	<i>Hyphessobrycon rosaceus</i> Durbin, 1909				X
	<i>Hyphessobrycon roseus</i> (Géry, 1960)		X		
	<i>Iguanodectes adujai</i> Géry, 1970			X	
	<i>Jupiaba scologaster</i> (Weitzman & Vari, 1986)		X		
	<i>Knodus heteresthes</i> (Eigenmann, 1908)				X
	<i>Lonchogenys ilisha</i> Myers, 1927	X	X	X	X
	<i>Metynnis hypshausen</i> (Müller & Troschel, 1844)			X	X
	<i>Microschemobrycon casiquiare</i> Böhlke, 1953		X	X	X
	<i>Moenkhausia aff. lata</i> Eigenmann, 1908	X	X	X	X
	<i>Moenkhausia aff. megalops</i> (Eigenmann, 1907)	X	X	X	X
	<i>Moenkhausia cotinho</i> Eigenmann, 1908	X	X	X	X
	<i>Moenkhausia gracilima</i> Eigenmann, 1908		X	X	
	<i>Moenkhausia lepidura</i> (Kner, 1858)				X
	<i>Moenkhausia mikia</i> Marinho & Langeani, 2010			X	
	<i>Moenkhausia</i> sp.A	X		X	
	<i>Myleus torquatus</i> (Kner, 1858)			X	
	<i>Odontostilbe fugitiva</i> Cope, 1870		X		
	<i>Phenacogaster carter</i> (Norman, 1934)	X		X	
	<i>Rhinobrycon negrensis</i>	X	X	X	X
	<i>Serrasalmus gouldingi</i> Fink & Machado-Allison, 1992		X	X	
	<i>Serrasalmus manuelli</i> (Fernandez-Yapez & Ramarez, 1967)	X	X	X	X
	<i>Serrasalmus rhombeus</i> (Linnaeus, 1766)		X	X	
	<i>Tetragonopterus chalceus</i> (Spix & Agassiz, 1829)	X	X	X	X
	<i>Triportheus albus</i> (Cope, 1872)	X	X		X
Acestrorhynchidae					
	<i>Acestrorhynchus microlepis</i> (Schomburgk, 1841)		X	X	X
	<i>Acestrorhynchus falcirostris</i> (Cuvier, 1819)				X
	<i>Acestrorhynchus grandoculis</i> Menezes & Géry, 1983	X	X	X	X
Cynodontidae					
	<i>Cynodon gibbus</i> (Spix & Agassiz, 1829)		X		
	<i>Hydrolycus scomberoides</i> (Cuvier, 1819)		X		
Ctenolucidae					
	<i>Boulengerella cuvieri</i> (Spix & Agassiz, 1829)	X			X
	<i>Boulengerella lucius</i> (Cuvier, 1816)			X	
	<i>Boulengerella xyrekes</i> Vari, 1995	X			

Apêndice B. (continuação)

Ordens/famílias	Espécies	PN	L	Aç	NA
Siluriformes					
Trichomycteridae					
	<i>Ochmacanthus alternus</i> Myers, 1927			X	
	<i>Vandellia cirrhosa</i> Valenciennes, 1846	X			
	<i>Vandellia sanguinea</i> Eigenmann, 1917			X	
Loricariidae					
	<i>Pseudoloricaria laeviuscula</i> (Valenciennes, 1840)	X	X	X	X
	<i>Rineloricaria</i> sp.				X
	<i>Rineloricaria</i> aff. <i>castroi</i> Isbrücker & Nijssen, 1984			X	
	<i>Limatulichthys</i> sp			X	
	<i>Loricariichthys acutus</i> (Valenciennes, 1836)			X	
	<i>Loricaria lundbergi</i> Thomas & Rapp Py-Daniel, 2008			X	
	<i>Loricaria</i> sp.			X	
	<i>Oxyropsis acutirostra</i> Miranda Ribeiro, 1951			X	
	<i>Reganella depressa</i> (Kner, 1853)				X
Heptapteridae					
	<i>Pimelodella megalops</i> Eigenmann, 1912			X	X
	<i>Pimelodella cristata</i> (Müller & Troschel, 1849)		X		X
	<i>Rhamdia muelleri</i> (Günther, 1864)			X	
Pimelodidae					
	<i>Calophysus macropterus</i> (Lichtenstein, 1819)	X			
	<i>Pimelodus</i> gr. <i>blochii</i> (Valenciennes, 1840)	X	X		
	<i>Pimelodus albofasciatus</i> Mees, 1974	X	X	X	X
	<i>Sorubim elongatus</i> Littmann, Burr, Schmidt & Isern, 2001	X			
	<i>Hypophthalmus fimbriatus</i> Kner, 1858		X	X	
Doradidae					
	<i>Astrodoras asterifrons</i> (Kner, 1853)				X
	<i>Astrodoras</i> sp. " <i>fulcro</i> " (Souza, 2010)			X	
	<i>Anduzedoras oxyrhynchus</i> (Valenciennes, 1821)				X
	<i>Hassar orestis</i> (Steindachner, 1875)	X	X		
	<i>Oxydoras niger</i> (Valenciennes, 1821)		X	X	
	<i>Leptodoras praelongus</i> (Myers & Weitzman, 1956)		X		X
	<i>Ternellus ternetzi</i>	X	X	X	
	<i>Ternellus trimaculatus</i>	X			
	<i>Trachydoras brevis</i>		X	X	
	<i>Trachydoras</i> sp.A		X	X	X
	<i>Trachydoras</i> sp.B	X			
	<i>Trachydoras microstomus</i> (Eigenmann, 1912)			X	X
Auchenipteridae					
	<i>Ageneiosus atronasmus</i> Eigenmann & Eigenmann, 1888	X		X	
	<i>Ageneiosus uranophthalmus</i> Ribeiro & Rapp Py-Daniel, 2010		X	X	X
	<i>Auchenipterichthys coracoideus</i> (Eigenmann & Allen, 1942)	X	X		
	<i>Auchenipterichthys longimanus</i> (Günther, 1864)			X	
	<i>Auchenipterus ambyacus</i> Fowler, 1915	X			X
	<i>Auchenipterus nuchalis</i> (Spix & Agassiz, 1829)		X		
	<i>Centromochlus macracanthus</i> Soares-Porto, 2000			X	X

Apêndice B. (continuação)

Ordens/famílias	Espécies	PN	L	Aç	NA
	<i>Centromochlus heckelii</i> (De Filippi, 1853)	X	X	X	
	<i>Pseudepapterus cucuhyensis</i> Bahlke, 1951	X			
	<i>Centromochlus</i> sp	X			
	<i>Tatia nigra</i> Sarmento-Soares & Martins-Pinheiro, 2008			X	X
	<i>Tatia intermedia</i> (Steindachner, 1877)	X			
Gymnotiformes					
Sternopygidae					
	<i>Eigenmannia macrops</i> (Boulenger, 1897)		X	X	X
	<i>Eigenmannia virescens</i> (Valenciennes, 1836)			X	
	<i>Sternopygus</i> aff. <i>astrabes</i> Mago-Leccia, 1994			X	
	<i>Rhabdolichops troscheli</i> (Kaup, 1856)			X	
Rhamphichthyidae					
	<i>Rhamphichthys rostratus</i> (Linnaeus, 1766)		X		
Hypopomidae					
	<i>Steatogerys elegans</i>			X	
	<i>Microsternarchus bilineatus</i> Fernández-Yépez, 1968			X	
Beloniformes					
Belonidae					
	<i>Pseudotyloturus microps</i> (Günther, 1866)	X			
Perciformes					
Sciaenidae					
	<i>Pachypops fourcroi</i> (La Cepède, 1802)		X	X	
	<i>Pachyurus gabrielensis</i> Casatti, 2001	X	X	X	
	<i>Pachyurus schomburgkii</i> (Günther, 1860)	X	X	X	
	<i>Plagioscion squamosissimus</i> (Heckel, 1840)	X	X	X	
Cichlidae					
	<i>Aequidens pallidus</i> (Heckel, 1840)				X
	<i>Apistogramma gephyra</i>			X	X
	<i>Apistogramma restuculosa</i>			X	
	<i>Cichla temensis</i> Humboldt, 1821			X	X
	<i>Cichla orinocensis</i> Humboldt, 1821		X		X
	<i>Geophagus proximus</i> (Castelnau, 1855)	X	X	X	X
	<i>Crenicichla macrophthalmia</i> Heckel, 1840		X		X
	<i>Crenicichla wallacii</i> (Regan, 1905)		X		
	<i>Hypseleacara coryphenoides</i> (Heckel, 1840)				X
	<i>Mesonauta insignis</i> (Heckel, 1840)			X	X
	<i>Uaru ampliicanthoides</i> Heckel, 1840			X	
Pleuronectiformes					
Achiridae					
	<i>Hypoclinemus mentalis</i> (Günther, 1862)			X	
Total = 142 espécies		48	62	84	62

Apêndice C. Abundância em número de indivíduos das 142 espécies coletadas nos balneários da Ponta Negra, Lua, Açutuba e Novo Airão na época de águas altas (A) e baixas (B).

	PONTA NEGRA		LUA		AÇUTUBA		NOVO AIRÃO		TOTAL
	A	B	A	B	A	B	A	B	
<i>Lonchogenys ilisha</i>	38	475	21	536	71	175	17	575	1908
<i>Rhinobrycon negrensis</i>	40	179	425	97	128	14	37	4	924
<i>Microchemobrycon casiquiare</i>				3	202	542	25	92	864
<i>Moenkhausia aff. lata</i>	46	1	26	2	125	4	85	67	356
<i>Centromochlus heckelii</i>	180	23	4			1		0	208
<i>Trachydoras sp.A</i>				24		157		11	192
<i>Moenkhausia lepidura</i>							172	17	189
<i>Ternellus ternetzi</i>	13	20	11	45	3	71			163
<i>Brycon cf. pesu</i>	1	14		18		73	24	22	152
<i>Moenkhausia aff. megalops</i>	2	29		53	1	48		3	136
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	11	48	14	34	10	16			133
<i>Geophagus proximus</i>	7	30	4	20	6	44	4	1	116
<i>Pseudoloricaria laeviscula</i>	3	4	9	32	12	46	1	2	109
<i>Anchoviella sp.B</i>	6	11	28	54	4	1	4		108
<i>Hemiodus goeldii</i>							27	63	90
<i>Anchoviella sp.A</i>	12	1	3	63	2			0	81
<i>Pimelodus albofasciatus</i>	2	3	6	5	9	9	26	18	78
<i>Pachyurus gabrielensis</i>		5	43	6	2	20			76
<i>Semaprochilodus taeniurus</i>	2	2				25		18	47
<i>Hemiodus immaculatus</i>	19	7	2	3	8	1	1	2	43
<i>Microphylipnus ternetzi</i>				16	3	13	2	8	42
<i>Tetragonopterus chalceus</i>	19			2	7		6	5	39
<i>Acestrorhynchus grandoculis</i>		2		12	1	11	2	10	38
<i>Trachydoras sp.B</i>		37							37
<i>Hyphessobrycon rosaceus</i>							34		34
<i>Hemiodus thayeria</i>							18	15	33
<i>Triportheus albus</i>		19	2				3		24
<i>Moenkhausia cotinho</i>		1	2	1		14	2	1	21
<i>Hyphessobrycon dorsalis</i>						2		16	18
<i>Trachydoras brevis</i>			4		14				18
<i>Serrasalmus manuelli</i>		2		12	1		2		17
<i>Hemiodus gracilis</i>					1	13	1	1	16
<i>Hypophthalmus fimbriatus</i>			3	5	5	3			16
<i>Ageneiosus atronatus</i>		15				1			16
<i>Eigenmannia macrops</i>				4		10	1	1	16
<i>Amazonsprattus scintilla</i>		1	1	6	4	2		0	14
<i>Acestrorhynchus microlepis</i>			1	7	2			4	14
<i>Pimelodella megalops</i>					1	8	3	2	14
<i>Pimelodella cristata</i>				13				1	14
<i>Anchoviella juruasanga</i>	3		2	8					13
<i>Leptodoras praelongus</i>			9				1		10
<i>Anchoviella carrikeri</i>			5				4		9
<i>Serrasalmus gouldingi</i>			2	5		2			9
<i>Ageniosus uranophthalmus</i>				2	1	5		1	9
<i>Centromochlus macracanthus</i>					1	6	2		9
<i>Hemiodus unimaculatus</i>		3					3	3	9
<i>Auchenipterichthys longimanus</i>					8				8
<i>Apistograma gephyra</i>						2		6	8
<i>Crenicichla macrophthalma</i>				2			4	2	8
<i>Pachyurus schomburgkii</i>		1	2			4			7

Apêndice C. (continuação)

	PONTA NEGRA		LUA		AÇUTUBA		NOVO AIRÃO		TOTAL
	A	B	A	B	A	B	A	B	
<i>Anchoiella cayenensis</i>		2		3			1		6
<i>Microphilypnus macrostoma</i>		2		3		1			6
<i>Pseudepapterus cucuhyensis</i>		6							6
<i>Anchoiella jamesi</i>					5				5
<i>Characidium pellucidum</i>							3	2	5
<i>Loricaria</i> sp.						5			5
<i>Pachypops fourcroyi</i>			3	1	1				5
<i>Anchoiella brevirostris</i>				4					4
<i>Cyphocharax plumbeus</i>			2		1		1		4
<i>Bryconops giacopinii</i>							4		4
<i>Hemigramus bellottii</i>						4			4
<i>Moenkhausia gracilima</i>				1		3			4
<i>Rineloricaria</i> aff. <i>castroi</i>						4			4
<i>Calophysus macropterus</i>	4								4
<i>Pimelodus</i> gr. <i>blochii</i>		3		1					4
<i>Anchoiella lepidentostole</i>							3		3
<i>Lycengraulis batesii</i>		3							3
<i>Semaprochilodus insignis</i>		1				2			3
<i>Argonectes longiceps</i>			1		2				3
<i>Hyphessobrycon roseus</i>				3					3
<i>Serrasalmus rhombeus</i>				2		1			3
<i>Limatulichthys</i> sp.						3			3
<i>Astrodoras</i> sp. " <i>fulcro</i> "						3			3
<i>Hassar orestis</i>	2		1						3
<i>Ternellus trimaculatus</i>	2	1							3
<i>Auchenipterus nuchalis</i>				3					3
<i>Eigenmannia virescens</i>						3			3
<i>Sternopygus</i> aff. <i>astrabes</i>					3				3
<i>Cichla temensis</i>						1	2		3
<i>Cichla orinocensis</i>			1					2	3
<i>Mesonauta insignis</i>						1	2		3
<i>Potamotrygon orbigny</i>					1	1			2
<i>Pseudanos trimaculatus</i>							2		2
<i>Hemiodus microlepis</i>			1					1	2
<i>Charax pauciradiatus</i>					1		1		2
<i>Cyanogaster noctivaga</i>							2		2
<i>Jupiaba scologaster</i>			2						2
<i>Metynnis hypshausen</i>					1			2	3
<i>Moenkhausia mikia</i>						2			2
<i>Moenkhausia</i> sp.A		1				1			2
<i>Phenacogaster carteri</i>		1			1				2
<i>Acestrorhynchus falcirostris</i>							1	1	2
<i>Hydrolycus scomberoides</i>				2					2
<i>Boulengerella cuvieri</i>	1						1		2
<i>Anduzedoras oxyrhynchus</i>								2	2
<i>Oxydoras niger</i>				1		1			2
<i>Trachydoras microstomus</i>						1		1	2
<i>Auchenipterichthys coracoideus</i>	1		1						2
<i>Auchenipterus ambyacus</i>	1						1		2
<i>Centromochlus</i> sp.		2							2
<i>Tatia nigra</i>						1	1		2
<i>Steatogerys elegans</i>					1	1			2
<i>Pseudotylosurus microps</i>		2							2
<i>Apistogramma restuculosa</i>							2		2

Apêndice C. (continuação)

	PONTA NEGRA		LUA		AÇUTUBA		NOVO AIRÃO		TOTAL
	A	B	A	B	A	B	A	B	
<i>Hypselecara coryphenoides</i>							1	1	2
<i>Hypoclinemus mentalis</i>						2			2
<i>Potamotrygon motoro</i>						1			1
<i>Curimata vitatta</i>						1			1
<i>Cyphocharax leucostictus</i>						1			1
<i>Laemolyta proxima</i>				1					1
<i>Laemolyta taeniata</i>						1			1
<i>Leporinus fasciatus</i>				1					1
<i>Anodus alongatus</i>		1							1
<i>Hemiodus</i> sp.			1						1
<i>Ctenobrycon spilurus</i>				1					1
<i>Hemigramus analis</i>						1			1
<i>Hemigrammus levis</i>							1		1
<i>Iguanodectes adujai</i>						1			1
<i>Knodus heteresthes</i>							1		1
<i>Myleus torquatus</i>						1			1
<i>Odontostilbe fugitiva</i>			1						1
<i>Cynodon gibbus</i>				1					1
<i>Boulengerella lucius</i>						1			1
<i>Boulengerella xyrekes</i>		1							1
<i>Ochmacanthus alternus</i>					1				1
<i>Vandellia cirrhosa</i>		1							1
<i>Vandellia sanguinea</i>						1			1
<i>Rineloricaria</i> sp.							1		1
<i>Loricariichthys acutus</i>						1			1
<i>Loricaria lundbergi</i>						1			1
<i>Oxyropsis acutirostra</i>						1			1
<i>Reganella depressa</i>								1	1
<i>Rhamdia muelleri</i>					1				1
<i>Sorubim elongatus</i>		1							1
<i>Astrodoras asterifrons</i>								1	1
<i>Tatia intermedia</i>		1							1
<i>Rhabdolichops troscheli</i>						1			1
<i>Rhamphichthys rostratus</i>			1						1
<i>Microsternarchus bilineatus</i>						1			1
<i>Aequidens pallidus</i>							1		1
<i>Crenicichla wallacii</i>				1					1
<i>Uaru ampliakanthoides</i>						1			1
Total de indivíduos	415	962	644	1119	651	1401	541	985	6718
Total de espécies	23	41	35	46	39	68	47	39	

Apêndice D. Abundância em número de indivíduos das 142 espécies coletadas nos balneários da Ponta Negra, Lua, Açutuba e Novo Airão durante o dia e a noite.

	PONTA NEGRA		LUA		AÇUTUBA		NOVO AIRÃO		Total
	DIA	NOITE	DIA	NOITE	DIA	NOITE	DIA	NOITE	
<i>Lonchogenys ilisha</i>		513		557		246		592	1908
<i>Rhinobrycon negrensis</i>	157	62	262	260	93	49	2	39	924
<i>Microschemobrycon casiquiare</i>				3		744		117	864
<i>Moenkhausia aff. lata</i>		47		28		129		152	356
<i>Centromochlus heckelii</i>		203		4		1			208
<i>Trachydoras sp.A</i>				24		157		11	192
<i>Ternellus ternetzi</i>		33		56		74			163
<i>Brycon cf. pesu</i>	7	8	17	1	67	6	37	9	152
<i>Moenkhausia lepidura</i>							41	148	189
<i>Moenkhausia aff. megalops</i>		31		53		49		3	136
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	1	58		48		26			133
<i>Geophagus proximus</i>	1	36	2	22	1	49	1	4	116
<i>Pseudoloricaria laeviuscula</i>		7		41	6	52		3	109
<i>Anchoviella sp.B</i>	2	15	71	11	1	4		4	108
<i>Hemiodus goeldii</i>							78	12	90
<i>Anchoviella sp.A</i>	4	9	64	2		2			81
<i>Pimelodus albofasciatus</i>		5		11		18		44	78
<i>Pachyurus gabrielensis</i>		5		49	1	21			76
<i>Semaprochilodus taeniurus</i>	2	2				25	1	17	47
<i>Hemiodus immaculatus</i>	26		5		9		3		43
<i>Microphilypnus ternetzi</i>			1	15	5	11		10	42
<i>Tetragonopterus chalceus</i>		19		2		7		11	39
<i>Acestrorhynchus grandoculis</i>		2		12		12		12	38
<i>Trachydoras sp.B</i>		37							37
<i>Hyphessobrycon rosaceus</i>								34	34
<i>Hemiodus thayeria</i>							14	19	33
<i>Triportheus albus</i>	18	1		2				3	24
<i>Moenkhausia cotinho</i>		1		3		14		3	21
<i>Hyphessobrycon dorsalis</i>						2		16	18
<i>Trachydoras brevis</i>				4		14			18
<i>Serrasalmus manuelli</i>		2		12		1		2	17
<i>Ageneiosus atronasmus</i>		15				1			16
<i>Eigenmannia macrops</i>				4		10		2	16
<i>Hemiodus gracilis</i>						14	1	1	16
<i>Hypophthalmus fimbriatus</i>				8		8			16
<i>Acestrorhynchus microlepis</i>				8		2		4	14
<i>Amazonsprattus scintilla</i>		1	7		3	3			14
<i>Pimelodella cristata</i>				13				1	14
<i>Pimelodella megalops</i>						9		5	14
<i>Anchoviella juruasanga</i>	2	1	10						13
<i>Leptodoras praelongus</i>				9				1	10
<i>Ageniosus uranophthalmus</i>				2		6		1	9
<i>Anchoviella carrikeri</i>				5				4	9
<i>Centromochlus macracanthus</i>						7		2	9
<i>Hemiodus unimaculatus</i>	3						6		9
<i>Serrasalmus gouldingi</i>				7		2			9
<i>Auchenipterichthys longimanus</i>						8			8
<i>Apistograma geophya</i>					2		6		8
<i>Crenicichla macrophthalma</i>				2				6	8
<i>Pachyurus schomburgkii</i>		1		2		4			7
<i>Anchoviella cayenensis</i>		2	3					1	6
<i>Microphilypnus macrostoma</i>		2		3	1				6
<i>Pseudepapterus cucuhyensis</i>		6							6

Apêndice D. (continuação)

	PONTA NEGRA		LUA		AÇUTUBA		NOVO AIRÃO		Total
	DIA	NOITE	DIA	NOITE	DIA	NOITE	DIA	NOITE	
<i>Anchoviella jamesi</i>						5			5
<i>Characidium pellucidum</i>								5	5
<i>Loricaria</i> sp.						5			5
<i>Pachypops fourcroyi</i>				4		1			5
<i>Anchoviella brevirostris</i>			4						4
<i>Bryconops giacopinii</i>								4	4
<i>Calophrysus macropterus</i>		4							4
<i>Cyphocharax plumbeus</i>				2		1		1	4
<i>Hemigramus bellottii</i>					3	1			4
<i>Moenkhausia gracilima</i>			1			3			4
<i>Pimelodus gr. blochii</i>		3		1					4
<i>Rineloricaria aff. castroi</i>					1	3			4
<i>Anchoviella lepidentostole</i>								3	3
<i>Argonectes longiceps</i>			1			2			3
<i>Astrodoras</i> sp. "fulcro"						3			3
<i>Auchenipterus nuchalis</i>				3					3
<i>Cichla temensis</i>						1	2		3
<i>Cichla orinocensis</i>			1				2		3
<i>Eigenmannia virescens</i>						3			3
<i>Hassar orestias</i>		2		1					3
<i>Hyphessobrycon roseus</i>				3					3
<i>Mesonauta insignis</i>					1		2		3
<i>Limatulichthys</i> sp						3			3
<i>Lycengraulis batesii</i>		3							3
<i>Metynnis hypshausen</i>						1		2	3
<i>Semaprochilodus insignis</i>		1				2			3
<i>Serrasalmus rhombeus</i>				2		1			3
<i>Sternopygus aff. astrabes</i>						3			3
<i>Ternellus trimaculatus</i>		3							3
<i>Acestrorhynchus falcirostris</i>								2	2
<i>Anduzedoras oxyrhynchus</i>								2	2
<i>Auchenipterichthys coracoideus</i>		1		1					2
<i>Auchenipterus ambyacus</i>		1						1	2
<i>Apistograma restuculosa</i>					2				2
<i>Boulengerella cuvieri</i>	1						1		2
<i>Centromochlus</i> sp		2							2
<i>Charax pauciradiatus</i>						1		1	2
<i>Cyanogaster noctivaga</i>								2	2
<i>Hemiodus microlepis</i>				1			1		2
<i>Hypselecara coryphenoides</i>							2		2
<i>Hipoclinemus mentalis</i>						2			2
<i>Hydrolycus scomberoides</i>				2					2
<i>Jupiaba scologaster</i>				2					2
<i>Moenkhausia mikia</i>						2			2
<i>Moenkhausia</i> sp.A		1				1			2
<i>Oxydoras niger</i>			1			1			2
<i>Phenacogaster carteri</i>		1				1			2
<i>Potamotrygon orbigny</i>					1	1			2
<i>Pseudotylosurus microps</i>	2								2
<i>Pseudanos trimaculatus</i>								2	2
<i>Steatogerys elegans</i>						2			2
<i>Tatia nigra</i>						1		1	2
<i>Trachydoras microstomus</i>						1		1	2
<i>Aequidens pallidus</i>								1	1
<i>Anodus alongatus</i>		1							1
<i>Astrodoras asterifrons</i>							1		1

Apêndice D. (continuação)

	PONTA NEGRA		LUA		AÇUTUBA		NOVO AIRÃO		Total
	DIA	NOITE	DIA	NOITE	DIA	NOITE	DIA	NOITE	
<i>Boulengerella lucius</i>					1				1
<i>Boulengerella xyrekes</i>	1								1
<i>Crenicichla wallacii</i>				1					1
<i>Ctenobrycon spilurus</i>				1					1
<i>Curimata vitatta</i>						1			1
<i>Cynodon gibbus</i>				1					1
<i>Cyphocharax leucostictus</i>						1			1
<i>Hemigrammus levis</i>								1	1
<i>Hemigrammus analis</i>						1			1
<i>Hemiodus</i> sp				1					1
<i>Iguanodectes adujai</i>					1				1
<i>Knodus heteresthes</i>								1	1
<i>Laemolyta proxima</i>				1					1
<i>Laemolyta taeniata</i>						1			1
<i>Leporinus fasciatus</i>				1					1
<i>Loricaria lundbergi</i>						1			1
<i>Loricariichthys acutus</i>						1			1
<i>Myleus torquatus</i>					1				1
<i>Microsternarchus bilineatus</i>						1			1
<i>Ochmacanthus alternus</i>						1			1
<i>Odontostilbe fugitiva</i>				1					1
<i>Oxyropsis acutirostra</i>						1			1
<i>Potamotrygon motoro</i>						1			1
<i>Reganella depressa</i>								1	1
<i>Rhabdolichops troscheli</i>						1			1
<i>Rhamdia muelleri</i>						1			1
<i>Rhamphichthys rostratus</i>				1					1
<i>Rineloricaria</i> sp.								1	1
<i>Sorubim elongatus</i>		1							1
<i>Tatia intermedia</i>		1							1
<i>Vandellia cirrhosa</i>		1							1
<i>Vandellia sanguinea</i>						1			1
<i>Uaru ampliakanthoides</i>					1				1
Total de indivíduos	227	1150	450	1313	201	1851	201	1325	6718
Total de espécies	14	43	15	53	20	75	18	52	