

ASSUNTO/MOTIVO

RELATÓRIO ANUAL DO PROGRAMA DE MONITORAÇÃO DA FAUNA E FLORA MARINHA – NÉCTON – 2014

PÁGINA

1 / 55

LOCAL/DATE

Angra, 29/04/2015

REDATOR

Aderval Ferrari

U.O./TEL.

DLMA.G/9822

REFERÊNCIA

Manual de Operação da Usina (PA-AG 07)

CÓDIGO ARQUIVO

SUMÁRIO

Nº DE PÁGINAS

ANEXOS

55

SUMÁRIO

- 1. INTRODUÇÃO**
- 2. MATERIAIS E MÉTODOS**
- 3. ANÁLISE DO PERÍODO**
 - 3.1. Composição Específica
 - 3.2. Análise Quantitativa
 - 3.3. Biometria de *Haemulon steindachneri*
 - 3.4. Ciclo Biológico de *Haemulon steindachneri*
 - 3.4.1. "Sex-Ratio"
 - 3.4.2. Comprimento Médio da Primeira Maturação Gonadal
 - 3.4.3. Determinação das Prováveis Épocas da Liberação de Gametas
- 4. COMPARAÇÃO DE RESULTADOS ENTRE O PRÉ-OPERACIONAL E OPERACIONAIS ANTERIORES**
 - 4.1. Composição Específica
 - 4.2. Frequências e Abundâncias Relativas das Espécies Indicadas
 - 4.3. Biometria de *Haemulon steindachneri*
 - 4.4. Ciclo Biológico de *Haemulon steindachneri*
- 5. ANÁLISE DAS ESPÉCIES MAIS FREQUENTES**
- 6. DIVERSIDADE ESPECÍFICA**
- 7. CONCLUSÃO**
- 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**
- 9. APÊNDICES**
 - 9.1. Resposta ao Parecer IBAMA 5340/2013
 - 9.2. Peixes presentes no entorno da CNAAA

Para ser providenciado
Para conhecimento
Prazos

ASSINATURAS

REV.

DATA

PÁG.

VERIFICADO/
APROVADO

AUTOR

VERIFICADO/APROVADO

DISTRIBUIÇÃO (QUANDO FOR ENCAMINHADO SOMENTE O SUMÁRIO PARA CONHECIMENTO COLOCAR "PC")

SM.G/ SC.O/ SU.O/ SD.O/ ST.O/ GGA.G

Aderval Ferrari Vaz de Almeida
Chefe de Divisão - Matr. 5002314-1
Divisão Laboratório de Monitoração Ambiental
DLMA.G

Rodrigo Martins de Amorim
Supervisor de Biologia - Matr. 05804365-5
Divisão Lab. de Monitoração Ambiental - DLMA.G
CREIO 32399/02

Ricardo G. Donato
Gerente - Matr. 4404-1
Gerência de Gestão Ambiental
GGA.G

ÍNDICE LISTAS

LISTA 1. ESPÉCIES OCORRENTES NO SACO DE PIRAQUARA DE FORA ÁREA B – 2014

LISTA 2. ESPÉCIES OCORRENTES NO SACO DE PIRAQUARA DE DENTRO ÁREA A – 2014

ÍNDICE TABELAS

TABELA 1. RESULTADOS POR ARRASTO DE FUNDO – ÁREA B SACO PIRAQUARA DE FORA – 2014

TABELA 2. COMPARAÇÃO ENTRE ABUNDÂNCIAS RELATIVAS, OCORRÊNCIAS E FREQUÊNCIAS BIMESTRAIS POR ARRASTO DE FUNDO DAS ESPÉCIES INDICADAS NO PROGRAMA – 2014

TABELA 3. FREQUÊNCIA RELATIVA DAS CLASSES DE COMPRIMENTO – *Haemulon steindachneri* – ÁREA B – 2014

TABELA 4. PROPORÇÃO DE INDIVÍDUOS MACHOS, FÊMEAS E O "SEX-RATIO" DE *Haemulon steindachneri* – ÁREA B – 2014

TABELA 5. FREQUÊNCIA RELATIVA DE INDIVÍDUOS IMATUROS/MADUROS POR SEXO E CLASSE DE COMPRIMENTO DE *Haemulon steindachneri* – ÁREA B – 2014

TABELA 6. ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO GONADAL DE MACHOS DE *Haemulon steindachneri* – ÁREA B – 2014

TABELA 7. ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO GONADAL DE FÊMEAS DE *Haemulon steindachneri* – ÁREA B – 2014

TABELA 8. ARRASTO DE FUNDO – ÁREA B – RESUMO – 2014

TABELA 9. ESPÉCIES OCORRENTES NA ÁREA B – COMPARAÇÃO DE PERÍODOS – 2014

TABELA 10. COMPARAÇÃO DE RESULTADOS DE BIOMETRIA DE *Haemulon steindachneri* ÁREA B – 2014

TABELA 11. ABUNDÂNCIA RELATIVA DAS ESPÉCIES DE MAIOR FREQUÊNCIA BIMESTRAL – ARRASTO DE FUNDO – ÁREA B – 2014

TABELA 12. DIVERSIDADE ESPECÍFICA EM ARRASTOS DE FUNDO ÍNDICE DE SHANNON-WEAVER EM "DÉCITS" – ÁREA B – 2014

TABELA 13. DIVERSIDADE ESPECÍFICA BIMESTRAL – ÍNDICE DE SHANNON-WEAVER EM "DÉCITS" – ÁREA B – 2014

TABELA 14. FREQUÊNCIA E DIVERSIDADE ESPECÍFICA ÍNDICE DE SHANNON-WEAVER – 2014

TABELA 15. DIVERSIDADE ESPECÍFICA NA ÁREA B – 2014

TABELA 16. VALORES DE TEMPERATURA E SALINIDADE DE FUNDO – ÁREA B – 2014



ÍNDICE FIGURA

FIGURA 1. REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO SISTEMA DE CIRCUITOS DE ÁGUA DAS USINAS DA CENTRAL NUCLEAR ALMIRANTE ÁLVARO ALBERTO

FIGURA 2. LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE MONITORAÇÃO DE NÉCTON (ARRASTO DE FUNDO) NO SACO PIRAQUARA DE FORA (ÁREA IMPACTO) E NO SACO PIRAQUARA DE DENTRO (ÁREA CONTROLE)

FIGURA 3. "SEX-RATIO" DE *Haemulon steindachneri* – ÁREA B – 2014

FIGURA 4. DISTRIBUIÇÃO DAS FREQUÊNCIAS RELATIVAS DE ADULTOS DO SEXO MASCULINO POR CLASSES DE COMPRIMENTO TOTAL DE *Haemulon steindachneri* – ÁREA B – 2014

FIGURA 5. DISTRIBUIÇÃO DAS FREQUÊNCIAS RELATIVAS DE ADULTOS DO SEXO FEMININO POR CLASSE DE COMPRIMENTO TOTAL DE *Haemulon steindachneri* – ÁREA B – 2014

FIGURA 6. DISTRIBUIÇÃO DOS ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO GONADAL DE MACHOS DE *Haemulon steindachneri* – ÁREA B – 2014

FIGURA 7. DISTRIBUIÇÃO DOS ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO GONADAL DE FÊMEAS DE *Haemulon steindachneri* – ÁREA B – 2014

FIGURA 8. ÍNDICE DE SHANNON-WEAVER – VARIAÇÃO TEMPORAL – 2014

FIGURA 9. LINHA DE TENDÊNCIA DA DIVERSIDADE ESPECÍFICA DOS MESES DE JUNHO, AGOSTO E OUTUBRO – 2014

FIGURA 10. COMPARAÇÃO ENTRE QUANTIDADE DE ESPÉCIES ÍCTICAS DETECTADAS NAS COLETAS NOS DIFERENTES LEVANTAMENTOS - 2014



1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto (CNAAA) possui duas usinas em operação, Angra 1 e Angra 2, que possuem reatores do tipo Pressurized Water Reactor (PWR). O sistema funciona com a fissão dos átomos de urânio dentro das varetas do elemento combustível, aquecendo a água que passa pelo reator a uma temperatura de 320 °C. Para impedir a ebulição, esta água é mantida sob uma pressão 157 vezes maior que a pressão atmosférica. Existem no sistema três circuitos de água independentes e não comunicantes entre si (Figura 1). No circuito primário ocorre o aquecimento da água no reator, no circuito secundário ocorre a geração de vapor, a movimentação das turbinas e a geração de energia elétrica e no circuito de água de circulação a água do mar é utilizada para resfriar o circuito secundário. Para este resfriamento, é utilizado um grande volume de água, que é captada na Enseada de Itaorna e lançada no Saco Piraquara de Fora, em temperaturas superiores às encontradas naturalmente no ambiente.

Este relatório teve como objetivo o acompanhamento populacional da fauna íctica, durante o período de fevereiro a dezembro de 2014, na área de descarga de efluentes líquidos (térmicos e químicos) da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto, de acordo com o Programa de Monitoração da Fauna e Flora Marinha na Fase Operacional – PMFFM (PA-AG 07).

Os resultados obtidos neste ano operacional foram comparados com os resultados do período Pré-Operacional, de anos Operacionais de períodos anteriores (FURNAS, 1990a-1994a; 1996a; ELETRONUCLEAR, 1997a-2009a; ELETROBRAS ELETRONUCLEAR, 2010a-2013a) e com o estudo de Brum *et al.* (1991).

Os resultados foram comparados também com os valores obtidos ao longo dos anos estudados para as análises de cloro residual (FURNAS, 1987b-1996b; ELETRONUCLEAR, 1997b-2009b; ELETROBRAS ELETRONUCLEAR, 2010b-2013b) e para o mapeamento hidrotérmico (FURNAS, 1992c-1996c; ELETRONUCLEAR, 1997c-2009c; ELETROBRAS ELETRONUCLEAR, 2010c-2013c), realizados na região do Saco Piraquara de Fora.

Neste relatório também são apresentados resultados de coletas realizadas no Saco Piraquara de Dentro - Área A, Área de Controle, e que são destinadas apenas para o colecionamento.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizados, no total, 18 arrastos de fundo no Saco Piraquara de Fora (área de impacto - B) e 06 no Saco Piraquara de Dentro (área de controle - A), durante o período de fevereiro a dezembro de 2014 (Figura 2).

As coletas foram realizadas bimestralmente, a uma profundidade média de 9,48 metros, utilizando-se uma embarcação tipo traineira com uma rede de nylon com malha de 2 cm², boca embaixo com 180 cm, manga com 180 cm, malha do chumbo com altura de 155 cm e com o comprimento total de 11 braças embaixo e 10 a 11 braças em cima.

Por coleta, foram realizados 3 arrastos de fundo na área de impacto e 1 na área de controle (com duração de 30 minutos cada), e as amostras foram acondicionadas em gelo.

As medidas de temperatura e salinidade de fundo foram realizadas com a sonda multiparamétrica HACH HQ40.

Ainda na embarcação foram realizadas as análises biológicas (taxonomia e biometria), além da quantificação dos indivíduos de cada espécie. Após as análises, os peixes foram liberados e devolvidos ao mar. Apenas os peixes que requereram lupa e bibliografia específica para a identificação foram levados ao laboratório.

A identificação foi feita segundo Carvalho *et al.* (1968), Figueiredo (1977), Figueiredo e Menezes (1978, 1990), Fischer (1978) e Menezes e Figueiredo (1990, 1995).

As análises de frequência e abundância relativa (MARGALEF, 1996; WASHINGTON, 1994) foram aplicadas nas quatro espécies indicadas pelo Programa de Monitoração da Fauna e Flora Marinha, as quais são: *Haemulon steindachneri*, *Diapterus rhombeus*, *Eucinostomus argenteus* e *Eucinostomus gula*.

Foram separados de cada arrasto, até vinte e cinco exemplares da espécie *Haemulon steindachneri* (indicador biológico) da área de impacto. De cada um destes exemplares foram extraídas as gônadas para serem submetidas às técnicas histológicas (BRUM, 1993; VAZZOLER, 1991) e à análise ao microscópio óptico (Microscópio Carl Zeiss – Axio Lab A1). Também foram verificados os estádios de maturação gonadal para determinar as possíveis épocas da liberação de gametas.

Tais dados foram analisados para cada sexo separadamente, observando-se os meses de frequência mais elevada de indivíduos com gônadas em maturação avançada (2B), e também indivíduos com gônadas parcialmente esvaziadas (4A), possibilitando obter indicações das prováveis épocas da liberação de gametas de ambos os sexos (LEHRI, 1968).

No âmbito do PMFFM, a captura, a coleta e o transporte de material biológico na área da Estação Ecológica de Tamoios e em sua zona de amortecimento foram regulamentados pelos seguintes documentos: Autorização Direta nº. 002/2013 – ESEC Tamoios/ICMBio, Ofício nº. 61/2014 – ESEC Tamoios/ICMBio e Autorização nº. 530/2014 – DILIC/IBAMA.

3. ANÁLISE DO PERÍODO

3.1. Composição Específica

Nas Listas 1 e 2 estão relacionadas todas as espécies capturadas nas Áreas A e B, sendo que para as espécies da Área B (impacto) foram realizadas análises qualitativas e quantitativas. As espécies da Área A (controle) foram realizadas apenas análises qualitativas. Algumas das espécies registradas no ano de 2014 são apresentadas no Apêndice.

3.2. Análise Quantitativa

Com base nos 18 arrastos realizados na área B no ano de 2014 obteve-se a média de temperatura de fundo de 25,18 °C e a média de salinidade de 35,62, apresentadas na Tabela 16.

Foram capturados 16.827 indivíduos, pertencentes a 32 famílias e 61 espécies ícticas, que são apresentadas nas Tabelas 1 e 8.

A Tabela 2 apresenta a abundância relativa das espécies indicadas pelo PMFFM: *Diapterus rhombeus* foi a mais abundante, com 71,25%, seguida por *Eucinostomus gula* com 5,43%, *Haemulon steindachneri* com 5,4% e por *Eucinostomus argenteus*, espécie menos abundante, com 5,21%. Juntas, estas espécies constituem 87,29% de Abundâncias Relativas do total da ictiofauna coletada na área B. As espécies citadas acima apresentaram uma frequência de 100% nos bimestres.

3.3. Biometria de *Haemulon steindachneri*

Os resultados da avaliação biométrica de *Haemulon steindachneri* para o período estudado são apresentados na Tabela 3, sendo que o tratamento destes dados foi feito através da distribuição de frequências relativas (%) das classes de comprimento total, com intervalo de 15 mm. Durante o período estudado, o comprimento de *Haemulon steindachneri* variou na amplitude de 90 - 225 mm, apresentando como moda a classe de comprimento 165 – 180 mm. O exemplar de menor tamanho apresentou 92 mm, com ocorrência em abril, e o de maior tamanho mediu 221 mm, ocorrendo em dezembro de 2014.

3.4. Ciclo Biológico de *Haemulon steindachneri*

3.4.1. “Sex-Ratio”

A proporção sexual ou “Sex-Ratio” foi calculada a partir do número de machos e fêmeas coletados durante o período estudado (VAZZOLER, 1991). As frequências relativas

(%) estão relacionadas na Tabela 4, sendo que no Figura 3 estão lançados os valores do "Sex-Ratio" para cada bimestre estudado. A análise destes dados permite constatar que a proporção de machos foi maior que 1,0 em todos os bimestres, indicando maior quantidade de machos no ano de 2014.

3.4.2. Comprimento Médio da Primeira Maturação Gonadal

Visando estimar o comprimento médio (Lm) do início da primeira maturação gonadal, que representa o momento em que 50% da população já estariam adultos, e o comprimento médio (L100) em que toda a população já estaria adulta, determinou-se a distribuição das frequências por classe de comprimento dos indivíduos jovens (estádio 1 – imaturo/repouso), dos indivíduos adultos com gônadas em maturação inicial (estádio 2A) e em maturação avançada (estádio 2B), dos indivíduos com gônadas maduras (estádio 3 - que só é encontrado no habitat, não sendo observado em lâminas), com gônadas parcialmente esvaziadas (estádio 4A) e com gônadas totalmente esvaziadas (estádio 4B). Estes dados, para cada um dos sexos em separado, são apresentados na Tabela 5 e nos Figuras 4 e 5.

Assim, através da análise de frequência dos indivíduos adultos por classe de comprimento, estimou-se para as fêmeas um Lm de 173,02 mm e para os machos um Lm de 166,77 mm.

A população está adulta (L100) a partir de um comprimento médio de 225 mm para ambos os sexos.

3.4.3. Determinação das Prováveis Épocas da Liberação de Gametas

Dos fragmentos gonádicos dos indivíduos coletados bimestralmente foram obtidos dados relativos ao sexo e ao estágio de maturação. As Tabelas 6 e 7 e as Figuras 6 e 7 apresentam os dados sobre a distribuição dos estádios de maturação gonadal de *Haemulon steindachneri* ao longo do período de 2014. A análise indica que ocorreram liberações de gametas em quase todas as estações do ano, sendo que as maiores frequências estão nos meses de fevereiro, outubro e dezembro, indicando que a fecundação está ocorrendo na primavera e no verão.

4. COMPARAÇÃO DE RESULTADOS ENTRE O PRÉ - OPERACIONAL E OPERACIONAIS ANTERIORES

Os dados comparados são relativos aos relatórios dos seguintes períodos:

Pré - Operacional:	(01) Jan/80 a Jan/82 e	(02) Set/80 a Mai/81.	
Operacionais:	(03) Out/81 a Fev/83;	(04) Mai/86 a Nov/86;	(05) Fev/87 a Fev/89;
	(06) Abr/89 a Abr/90;	(07) Fev/90 a Dez/90;	(08) Fev/91 a Dez/91;
	(09) Fev/92 a Dez/92;	(10) Fev/93 a Dez/93;	(11) Fev/94 a Dez/94;
	(12) Fev/95 a Dez/95;	(13) Fev/96 a Dez/96;	(14) Fev/97 a Dez/97;
	(15) Fev/98 a Dez/98;	(16) Fev/99 a Dez/99;	(17) Fev/00 a Dez/00;
	(18) Fev/01 a Dez/01;	(19) Fev/02 a Dez/02;	(20) Fev/03 a Dez/03;
	(21) Fev/04 a Dez/04;	(22) Fev/05 a Dez/05;	(23) Fev/06 a Dez/06;
	(24) Fev/07 a Dez/07;	(25) Fev/08 a Dez/08;	(26) Fev/09 a Dez/09;
	(27) Fev/10 a Dez/10;	(28) Fev/11 a Dez/11;	(29) Fev/12 a Dez/12 e
	(30) Fev/13 a Dez/13;		

4.1. Composição Específica

No período de fevereiro a dezembro de 2014, de acordo com a Tabela 8, comparativa em termos quantitativos ao período Pré-Operacional, foi capturada e identificada a mesma quantidade de classes, havendo o aumento de 4 ordens e 5 famílias e a diminuição de 2 espécies.

A Tabela 9 e a Figura 10 mostram, respectivamente, as espécies e o número de espécies que foram registradas nas coletas realizadas durante a fase do Pré-Operacional e Operacional em análise.

No levantamento de fevereiro a dezembro de 2014, comparado ao Pré-Operacional, pode-se constatar a ausência nas coletas de 23 espécies. Observou-se também 21 espécies que não foram catalogadas no Pré-Operacional.

A Figura 10 mostra, ainda, o número de espécies comuns ao período atual e ao período Pré-Operacional, que é de 40 espécies. Cabe ressaltar que a variação temporal do número de espécies presentes e ausentes deve ser considerada como um reflexo das diferentes abundâncias dos organismos, pois em nenhum ambiente todas as espécies são igualmente comuns: o que ocorre universalmente é que algumas são muito abundantes, outras moderadamente comuns e o restante, frequentemente a grande maioria, são raras (MAGURRAN, 2011). Desta forma, ao longo de uma série histórica de dados, como a gerada pela monitoração da CNAEA, espécies raras ou com baixa abundância tendem a ser registradas apenas esporadicamente, ao passo que espécies com maior abundância tendem a ser registradas frequentemente. Portanto, embora a Figura 10 descreva conjuntos de espécies distintos para a fase Pré-Operacional e o ano Operacional em análise, não é possível afirmar que estas espécies sejam exclusivas de cada um destes períodos, pois elas simplesmente podem não ter sido capturadas durante em uma das amostragens realizadas.

Com base unicamente nesta comparação, também não é possível inferir nenhum tipo de padrão relativo à dinâmica populacional das espécies em análise.

A diferença entre o total de espécies registradas no período Pré-Operacional (63 spp.) e o registrado ao longo de todo o Operacional (aproximadamente 150 spp.) não deve ser atribuída ao aumento do número de espécies na área estudada, mas pelo maior esforço de captura empregado na fase Operacional, que é o somatório do esforço empregado durante cerca de 30 anos. Para uma dada área, espera-se que o aumento do esforço amostral acarrete no aumento do número total de espécies registradas.

4.2. Frequências e Abundâncias Relativas das Espécies Indicadas

A Tabela 2 apresenta, na Área B, dados para comparação com períodos anteriores, relacionando o total de exemplares por espécie, abundância relativa, ocorrência nos arrastos e frequência bimestral das espécies indicadas no PMFFM (PA-AG 07).

Comparando-se os dados anteriores com o atual período (Tabela 2), podemos constatar que *Diapterus rhombeus* continua sendo a espécie com maior valor de abundância relativa, passando de 51,44% no Pré-Operacional, para 71,25% no estudo atual, sendo este nível proporcional ao dos períodos Operacionais anteriores. A frequência bimestral foi de 100% para todas as espécies indicadas no Programa.

4.3. Biometria de *Haemulon steindachneri*

Com base na Tabela 10, pode-se observar que no levantamento de fevereiro a dezembro de 2014, em relação ao período do Pré-Operacional, houve um aumento do valor do limite inferior e uma diminuição do limite superior da amplitude.

A amplitude do limite inferior, que no Pré-Operacional era de 75 mm, aumentou para 90 mm no período atual. A amplitude superior registrada no período Pré-Operacional era de 285 mm, sendo que no estudo atual houve um declínio para 225 mm.

4.4. Ciclo Biológico de *Haemulon steindachneri*

Os estudos Pré-Operacionais e Operacionais de outubro/81 a fevereiro/92 indicaram a liberação de gametas ocorrendo nos meses correspondentes à primavera e verão, sendo que em abril/92, constatou-se ocorrência deste fenômeno também no outono (FURNAS, 1981; 1982; 1983; 1986; 1989; 1990a¹; 1990a²; 1991a; 1992a).

No estudo atual, as liberações de gametas ocorreram com maior percentual nos meses de fevereiro, outubro e dezembro, os quais correspondem à primavera e ao verão. Também houve liberações em outros meses, indicando que o fenômeno vem acontecendo em quase todas as estações do ano, justificadas por serem desovas parceladas e com as temperaturas registradas entre 23,5°C e 27,4°C ao longo do período (Tabela 16).

Em termos de "sex-ratio", os estudos do Pré-Operacional indicaram que o número de machos era maior na época de reprodução (BRUM, 1993). Os últimos anos operacionais têm mostrado também uma predominância dos machos.

Em relação ao comprimento médio, em que metade ou a totalidade da população já atinge a primeira maturação gonadal (Figuras 4 e 5), houve um aumento no Lm masculino e feminino na primeira maturação gonadal do Pré-Operacional que era de 124 mm, passando para 166,77 mm para os machos e 173,02 mm para as fêmeas no Operacional/2014. Houve também um aumento da média da população, que inclui machos e fêmeas ($\bar{x} \text{♂♀}$), de 124 mm no Pré-Operacional para 169,89 mm no Operacional/2014. Tal média foi calculada com a seguinte fórmula:

$$\bar{x} \text{♂♀} Lm = (Lm \text{♂} + Lm \text{♀}) / 2$$

No que se refere ao comprimento médio (L100) no qual a totalidade da população já está ativa para a reprodução, houve um aumento para ambos os sexos. O L100 dos machos passou de 217 mm registrado no Pré-Operacional para 225 mm no Operacional/2014, e das fêmeas, de 208 mm do Pré-Operacional passou para 225 mm no Operacional/2014. Com relação à $\bar{x} \text{♂♀}$, de 212,5 mm pertencente ao Pré-Operacional, houve um aumento para 225 mm no Operacional atual (Figuras 4 e 5), tendo sido calculado com a fórmula:

$$\bar{x} \text{♂♀} L100 = (L100 \text{♂} + L100 \text{♀}) / 2$$

5. ANÁLISE DAS ESPÉCIES MAIS FREQUENTES

Para a análise das espécies mais frequentes, só foram levadas em consideração àquelas que apresentaram uma frequência anual igual ou maior que 80%. A Tabela 11 mostra as espécies que apresentaram as maiores frequências bimestrais, os respectivos índices de ocorrência nos arrastos e suas abundâncias relativas específicas.

Nos resultados do estudo Pré-Operacional, somente *Diapterus rhombeus*, *Haemulon steindachneri*, *Eucinostomus argenteus*, *Eucinostomus gula*, *Selene setapinnis* e *Micropogonias furnieri* tiveram frequência bimestral acima de 80% (FURNAS, 1981; 1982; 1983). No período atual, outras espécies também atingiram valores de frequência superiores a 80%, são elas: *Diplectrum radiale*, *Etropus crossotus*, *Gymnura altavela*, *Orthopristis ruber*, *Prionotus punctatus*, *Dactylopterus volitans*, *Dasyatis say*, *Rhinobatos percellens*, *Pomadasy corvinaeformis*, *Sphaeroides nephelus*, *Chilomycterus antennatus*, *Diplodus argenteus* e *Umbrina coroides*.

6. DIVERSIDADE ESPECÍFICA

Um índice de diversidade específica, através de sua variação temporal, pode se tornar um indicador de impacto ecológico, possibilitando inferir sobre a ocorrência e a intensidade desse impacto sobre o meio ambiente (MARGALEF, 1996).

Para o estudo de diversidade específica, no período de fevereiro a dezembro de 2014, foram construídas tabelas que apresentam a variação do índice de Shannon-Weaver (1963), por arrasto (Tabela 12) e por bimestre (Tabela 13), sendo que a frequência deste índice por arrasto é apresentada na Tabela 14.

Para análise e comparação dos resultados com os anteriores (Tabela 15), os valores totais de indivíduos, de espécies e índice de Shannon-Weaver, foram processados estatisticamente para determinação de “outliers”, segundo critério de Dixon, com as seguintes fórmulas (NATRELLA, 1963):

$$(X_n - X_{n-2}) / (X_n - X_3) \text{ aplicada para maior valor}$$

$$(X_3 - X_1) / (X_{n-2} - X_1) \text{ aplicada para menor valor}$$

No ano de 2014 não foi observada a presença de “outliers”.

Pela análise das Figuras 8 e 9, pode-se observar as variações ao longo de 30 anos de estudos. Só foram utilizados os meses de junho, agosto e outubro, por serem estes os únicos a manterem uma igualdade na metodologia de coleta, pois no Pré-Operacional os números de arrastos por mês foram quantitativamente diferentes.

Em comparação com o período Pré-Operacional e anos Operacionais anteriores, as Figuras nos mostram que ocorreram oscilações na diversidade. Nos meses de agosto e outubro ocorreu pequeno declínio e no mês de junho uma estabilização. Estas variações estão provavelmente correlacionadas com as oportunidades das capturas nas coletas ao longo dos períodos analisados.

Comparando-se os anos estudados, os valores de cloro residual medidos permaneceram, na grande maioria, com limites menores que 0,01 mg/L na área de coleta (FURNAS, 1987-1996b; ELETRONUCLEAR, 1997b-2009b; ELETROBRAS ELETRONUCLEAR 2010b-2013b). Assim como os resultados dos mapeamentos hidrotérmicos demonstraram que a partir de 2 m de profundidade houve pouca ou nenhuma influência da descarga térmica no corpo d'água (FURNAS, 1992c-1996c; ELETRONUCLEAR, 1997c-2009c; ELETROBRAS ELETRONUCLEAR 2010c-2013c), sendo que a ictiofauna observada foi coletada a uma profundidade média de 9,48 m, onde não ocorre influência direta desses efluentes.

Devido ao exposto, a situação sugere uma estabilidade na ictiofauna, que se estivesse sendo afetada pelos efluentes térmicos e químicos, tenderia a um decréscimo total na diversidade (MARGALEF, 1996).

7. CONCLUSÃO

Com os resultados apresentados neste relatório para a comunidade íctica do Saco Piraquara de Fora, pode-se concluir que:

O levantamento da composição específica apontou a presença de espécies não registradas no período Pré-Operacional e ausência de algumas detectadas naquele período. Com relação à quantidade de espécies identificadas no levantamento atual, foram catalogadas 21 que não foram registradas no período Pré-Operacional, sendo que essas espécies ocorreram em anos operacionais anteriores. Tais ocorrências são justificadas pelas oportunidades de captura nos arrastos de fundo.

Houve algumas substituições na lista das espécies mais frequentes nos arrastos, sendo que *Diapterus rhombeus*, *Eucinostomus argenteus*, *Haemulon steindachneri* e *Eucinostomus gula* continuam sendo as espécies mais frequentes e abundantes, com regularidade desde o Pré-Operacional.

Com relação à abundância relativa nas coletas, *Diapterus rhombeus* é a espécie mais abundante, enquanto as outras têm mantido índices proporcionais aos apresentados nos estudos anteriores.

Quanto ao ciclo biológico de *Haemulon steindachneri*, os estudos de biometria e de estádios reprodutivos pela técnica histológica sugerem mais uma vez que os indivíduos estariam tornando-se adultos (atingindo o estágio que representa o início da vida adulta - a primeira maturação gonadal) com tamanho maior que no Pré-Operacional. As épocas de liberação de gametas neste período de estudo, ocorreram com percentual maior nos meses de fevereiro, outubro e dezembro, os quais correspondem à primavera e ao verão. Ocorreram também, em menor percentual, liberações de gametas em quase todas as estações do ano, justificadas pela desova parcelada e por temperaturas entre 23,5°C e 27,4°C ao longo do período.

O estudo da diversidade específica sugere uma normalidade da comunidade íctica. Margalef (1996) cita a utilização do índice de diversidade como indicador de poluição, o qual decresce quando há influência do agente poluidor sobre a população. No período atual, nos meses de agosto e outubro, a linha de tendência apresentou um pequeno declínio, não considerado como impacto, e no mês de junho houve uma estabilização.

As comparações gerais entre o levantamento Pré-Operacional e os Operacionais já realizados, possibilitam concluir que a comunidade de peixes do Saco Piraquara de Fora, Área B, sob a influência das Unidades I e II da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto, tem se mantido equilibrada.

No ano de 2015, o acompanhamento populacional da fauna íctica continuará sendo utilizado como instrumento de monitoração ambiental da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto.



8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRUM, M.J.I.; VETERE, M.I. de C.; POMBO, V.R.; da COSTA, W.J.E.M. **Relatório Conclusivo de Necton** - Projeto de Análise Biológica da Fauna e Flora Marinha da Região sob Influência da CNAAA, Unidade I, em Angra dos Reis (RJ). Rio de Janeiro: Instituto de Biologia da UFRJ/Fundação Universidade José Bonifácio/Furnas Centrais Elétricas S.A., 1991.

BRUM, M.J.I. **Considerações sobre a Biologia de *Haemulon steindachneri* (J. e G., 1882) Pisces, Osteichthyes** ocorrentes na região da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto em Angra dos Reis, RJ. Dissertação de mestrado em Ciências Biológicas (Zoologia), UFRJ, 1993.

CARVALHO J.P.; TOMMASI, L.R.; NOVELL, M.O. **Lista dos Linguados do Brasil**. Contribuição Inst. Oceanográfico, Univ. S. Paulo, Ser. Ocean. Biol. (14): 1-26, 1968.

ELETROBRAS ELETRONUCLEAR. **Relatórios Anuais dos Programas de Monitoração Ambiental, Unidades I e II – CNAAA – Necton**. 2010a-2013a.

ELETROBRAS ELETRONUCLEAR. **Relatórios Mensais do Programa de Monitoração Ambiental, Unidades I e II – CNAAA – Programa de Medida de Cloro Residual no Saco da Piraquara de Fora**. 2010b-2013b.

ELETROBRAS ELETRONUCLEAR. **Relatórios Mensais do Programa de Medida de Temperatura no Saco da Piraquara de Fora e Itaorna**. 2010c-2013c.

ELETRONUCLEAR – ELETROBRÁS TERMONUCLEAR S/A. **Relatórios Anuais dos Programas de Monitoração Ambiental, Unidades I e II – CNAAA – Necton**. 1997a- 2009a.

ELETRONUCLEAR – ELETROBRÁS TERMONUCLEAR S/A. **Relatórios Mensais do Programa de Monitoração Ambiental, Unidades I e II – CNAAA – Programa de Medida de Cloro Residual no Saco da Piraquara de Fora**. 1997b-2009b.

ELETRONUCLEAR – ELETROBRÁS TERMONUCLEAR S/A. **Relatórios Mensais do Programa de Medida de Temperatura no Saco da Piraquara de Fora e Itaorna**. 1997c-2009c.

FIGUEIREDO, J.L. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil, I**. Introdução: Cações, Raias e quimeras. Mus. Zool. Univ. S. Paulo, 1977.

FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N.A. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil II**. Teleostei (1º) Mus. Zool. Univ. SP, 1978.

FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES N.A. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil, III**. Teleostei (2) Mus. Zool. SP, 1990.

FISCHER, W. FAO. **Species identification for fishery purposes in Western Central Atlantic**. Vol. 1-7. FAO, Roma, 1978.

FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S/A. **Relatórios Operacionais** – Necton. 1986; 1989; 1990a¹, 1990a² 1991a, 1992a, 1993a, 1994a e 1996a.

FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S/A. **Relatórios Operacionais** – Programa de Medida de Cloro Residual no Saco da Piraquara de Fora. 1987b-1996b.

FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S/A. **Relatórios Operacionais** – Relatórios Mensais do Programa de Medida de Temperatura no Saco da Piraquara de Fora e Itaorna. 1992c-1996c.

FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S/A. **Relatórios Pré-Operacionais** – Necton. 1981-1983.

LEHRI, G.K. **Cyclical changes in the ovary of the catfish *Clarias batrachus* (Linn.)**. Acta. Ant., 69:105-124. 1968.

MAGURRAN, A. E. **Medindo a Diversidade Biológica**. Curitiba: UFPR, 2011.

MARGALEF, R. **Ecologia**. Ediciones Omega, S.A., Barcelona, 1996.

MENEZES, N.A.; FIGUEIREDO, J.L. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil, IV. Teleostei (3)** Mus. Zool. SP, 1990.

MENEZES, N.A.; FIGUEIREDO, J.L. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil, V. Teleostei (4)** Mus. Zool. SP, 1995.

NATRELLA, M.G. **Experimental Statistics** - United States Department of Commerce - National Bureau of Standards Handbook 91 - 1963.

SHANNON, C.E.; WEAVER, W. **The Mathematical Theory of Communication**. Univ. Illinois Press, 117p. 1963.

VAZZOLER, A.E.A. de M. **Manual de Métodos para Estudos Biológicos de População de Peixes**. Crescimento e Reprodução. Programa Nacional de Zoologia, 108 pp. 1991.

WASHINGTON, G.H. **Diversity, Biotic and Similarity indices**. A review with special relevance to aquatic ecosystems. CSIRO Ryde, Austrália, 1994.

LISTA 1. ESPÉCIES OCORRENTES NO SACO DE PIRAQUARA DE FORA ÁREA B – 2014

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME VULGAR	CÓDIGO
ACHIRIDAE	<i>Achirus declivis</i>	Linguado/tapa/solha	ACHDEC
ACHIRIDAE	<i>Achirus lineatus</i>	Linguado/tapa/solha	ACHLIN
ARIIDAE	<i>Genidens genidens</i>	Bagre Urutu	GENGEN
BALISTIDAE	<i>Balistes capriscus</i>	Peixe-porco	BALCAP
CARANGIDAE	<i>Carax latus</i>	Xarelete	CARLAT
CARANGIDAE	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	Palombeta	CHLCHR
CARANGIDAE	<i>Selene setapinnis</i>	Peixe galo sem penacho	SELSET
CLUPEIDAE	<i>Chirocentron bleekermanus</i>	Sardinha	CHIBLE
CLUPEIDAE	<i>Harengula clupeola</i>	Sardinha cascuda	HARCLU
CLUPEIDAE	<i>Pellona haerroweri</i>	Sardinha	PELHAE
CLUPEIDAE	<i>Sardinella brasiliensis</i>	Sardinha verdadeira	SARBRA
CYNOGLOSSIDAE	<i>Symphurus plagusia</i>	Linguado/lingua de mulata	SYMPLA
DACTILOPTERIDAE	<i>Dactylopterus volitans</i>	Coió voador	DACVOL
DASYATIDAE	<i>Dasyatis guttata</i>	Raia lixa	DASGUT
DASYATIDAE	<i>Dasyatis say</i>	Raia mijona	DASSAY
DIODONTIDAE	<i>Chilomycterus antennatus</i>	Baiacu de Espinho	CHIANT
ENGRAULIDAE	<i>Anchoa januaria</i>	Manjuba	ANCJAN
ENGRAULIDAE	<i>Anchoa tricolor</i>	Manjuba	ANCTRI
ENGRAULIDAE	<i>Cetengraulis edentulus</i>	Manjuba	CETEDE
EPHIPPIDAE	<i>Chaetodipterus faber</i>	Peixe enxada/paru	CHAFAB
GERREIDAE	<i>Diapterus rhombeus</i>	Carapeba	DIARHO
GERREIDAE	<i>Eucinostomus argenteus</i>	Carapicu	EUCARG
GERREIDAE	<i>Eucinostomus gula</i>	Carapicu	EUCGUL
GERREIDAE	<i>Eucinostomus melanopterus</i>	Carapicu	EUCMEL
GERREIDAE	<i>Eugerres brasiliensis</i>	Caratinga	EUGBRA
GYMNURIDAE	<i>Gymnura altavela</i>	Raia borboleta/manteiga	GYMALT
HAEMULIDAE	<i>Anisotremus surinamensis</i>	Sargo de beijo	ANISUR
HAEMULIDAE	<i>Haemulon steindachneri</i>	Corcoroca preta	HAESTE
HAEMULIDAE	<i>Orthopristis ruber</i>	Corcoroca branca	ORTRUB
HAEMULIDAE	<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	Corriquincho	POMCOR
LUTJANIDAE	<i>Lutjanus synagris</i>	Vermelho/Sioba	LUTSYN
MULLIDAE	<i>Upeneus parvus</i>	Trilha	UPEPAR
MURAENIDAE	<i>Gymnothorax ocellatus</i>	Moréia pintada	GYMOCE
NARCINIDAE	<i>Anisotremus virginicus</i>	Salema	ANIVIR
PARALICHTHYIDAE	<i>Citharichthys macrops</i>	Linguado	CITMAC
PARALICHTHYIDAE	<i>Citharichthys spilopterus</i>	Linguado	CITSPI
PARALICHTHYIDAE	<i>Etropus crossotus</i>	Linguado	ETRCRO
PARALICHTHYIDAE	<i>Etropus longimanus</i>	Linguado	ETRLON
PARALICHTHYIDAE	<i>Paralichthys brasiliensis</i>	Linguado	PARBRS
POLYNEMIDAE	<i>Polydactylus oligodon</i>	Parati barbudo	POLOLI
PRIACANTHIDAE	<i>Priacanthus arenatus</i>	Olho de cão	PRIARE
RAJIDAE	<i>Raja platana</i>	Raia	RAJPLA
RHINOBATIDAE	<i>Rhinobatos percellens</i>	Raia viola	RHIPER
RHINOBATIDAE	<i>Zapterix brevirostris</i>	Raia	ZAPBRE
RHINOPTERIDAE	<i>Rhinoptera bonasus</i>	Raia ticonha	RHIBON
SCIAENIDAE	<i>Ctenosciaena gracilicirrus</i>	Cangauá	CTEGRA
SCIAENIDAE	<i>Cynoscion leiarchus</i>	Pescada branca	CYNLEI
SCIAENIDAE	<i>Cynoscion microlepidotus</i>	Pescada dentão	CYNMIC
SCIAENIDAE	<i>Larimus breviceps</i>	Oveva	LARBRE
SCIAENIDAE	<i>Menticirrus americanus</i>	Papa-terra/betara	MENAME
SCIAENIDAE	<i>Micropogonias furnieri</i>	Corvina	MICFUR

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME VULGAR	CÓDIGO
SCIAENIDAE	<i>Paralanchurus brasiliensis</i>	Maria Luisa	PARBRA
SCIAENIDAE	<i>Umbrina coroides</i>	Castanha-riscada	UMBCOR
SCORPAENIDAE	<i>Scorpaena plumieri</i>	Mangangá/beatinha	SCOPLU
SERRANIDAE	<i>Diplectrum radiale</i>	Michole de Areia	DIPRAD
SPARIDAE	<i>Diplodus argenteus</i>	Marimbá	DIPARG
STROMATEIDAE	<i>Prepilus paru</i>	Gordinho	PREPAR
SYNODONTIDAE	<i>Synodus foetens</i>	Peixe lagarto	SYNFOE
TETRAODONTIDAE	<i>Sphaeroides nephelus</i>	Baiacu-panela	SPHNEP
TETRAODONTIDAE	<i>Sphaeroides testudineus</i>	Baiacu	SPHTES
TRIGLIDAE	<i>Prionotus punctatus</i>	Cabrinha	PRIPUN

LISTA 2. ESPÉCIES OCORRENTES NO SACO DE PIRAQUARA DE DENTRO ÁREA A – 2014

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME VULGAR	CÓDIGO
ACHIRIDAE	<i>Achirus declivis</i>	Linguado/tapa/solha	ACHDEC
ACHIRIDAE	<i>Achirus lineatus</i>	Linguado/tapa/solha	ACHLIN
ARIIDAE	<i>Arius spixii</i>	Bagre Amarelo	ARISPI
ARIIDAE	<i>Genidens genidens</i>	Bagre Urutu	GENGEN
CARANGIDAE	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	Palombeta	CHLCHR
CARANGIDAE	<i>Oligoplites saurus</i>	Guaivira	OLISAU
CARANGIDAE	<i>Selene setapinnis</i>	Peixe galo sem penacho	SELSET
CLUPEIDAE	<i>Harengula clupeola</i>	Sardinha cascuda	HARCLU
CLUPEIDAE	<i>Sardinella brasiliensis</i>	Sardinha verdadeira	SARBRA
CYNOGLOSSDAE	<i>Symphurus plagusia</i>	Linguado/lingua de mulata	SYMPLA
DACTILOPTERIDAE	<i>Dactylopterus volitans</i>	Coió voador	DACVOL
DASYATIDAE	<i>Dasyatis guttata</i>	Raia lixa	DASGUT
DASYATIDAE	<i>Dasyatis say</i>	Raia mijona	DASSAY
ENGRAULIDAE	<i>Anchoa januaria</i>	Manjuba	ANCJAN
ENGRAULIDAE	<i>Anchoa tricolor</i>	Manjuba	ANCTRI
ENGRAULIDAE	<i>Cetengraulis edentulus</i>	Manjuba	CETEDE
GERREIDAE	<i>Diapterus rhombeus</i>	Carapeba	DIARHO
GERREIDAE	<i>Eucinostomus argenteus</i>	Carapicu	EUCARG
GERREIDAE	<i>Eucinostomus gula</i>	Carapicu	EUCGUL
GERREIDAE	<i>Eucinostomus melanopterus</i>	Carapicu	EUCMEL
GERREIDAE	<i>Eugerres brasilianus</i>	Caratinga	EUGBRA
GYMNURIDAE	<i>Gymnura altavela</i>	Raia borboleta/manteiga	GYMALT
HAEMULIDAE	<i>Anisotremus surinamensis</i>	Sargo de beijo	ANISUR
HAEMULIDAE	<i>Haemulon steindachneri</i>	Corcoroca preta	HAESTE
HAEMULIDAE	<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	Corriquincho	POMCOR
LUTJANIDAE	<i>Lutjanus synagris</i>	Vermelho/Sioba	LUTSYN
PARALICHTHYIDAE	<i>Citharichthys macrops</i>	Linguado	CITMAC
PARALICHTHYIDAE	<i>Citharichthys spilopterus</i>	Linguado	CITSPI
PARALICHTHYIDAE	<i>Etropus crossotus</i>	Linguado	ETRCRO
PARALICHTHYIDAE	<i>Paralichthys brasilienses</i>	Linguado	PARBRS
POLYNEMIDAE	<i>Polydactylus oligodon</i>	Parati barbudo	POLOLI
RHINOBATIDAE	<i>Rhinobatos percellens</i>	Raia viola	RHIPER
SCIAENIDAE	<i>Bardiela ronchus</i>	Cangauá/roncador	BARRON
SCIAENIDAE	<i>Ctenosciaena gracilicirrus</i>	Cangauá	CTEGRA
SCIAENIDAE	<i>Cynoscion leiarchus</i>	Pescada branca	CYNLEI
SCIAENIDAE	<i>Cynoscion microlepidotus</i>	Pescada dentão	CYNMIC
SCIAENIDAE	<i>Larimus breviceps</i>	Oveva	LARBRE
SCIAENIDAE	<i>Menticirrus americanus</i>	Papa-terra/betara	MENAME
SCIAENIDAE	<i>Micropogonias furnieri</i>	Corvina	MICFUR
SCIAENIDAE	<i>Stellifer rastrifer</i>	Canganguá	steras
SERRANIDAE	<i>Diplectrum radiale</i>	Michole de Areia	DIPRAD
STROMATEIDAE	<i>Prepilus paru</i>	Gordinho	PREPAR
SYNODONTIDAE	<i>Synodus foetens</i>	Peixe lagarto	SYNFOE
TETRAODONTIDAE	<i>Sphaeroides nephelus</i>	Baiacu-panela	SPHNEP
TETRAODONTIDAE	<i>Sphaeroides testudineus</i>	Baiacu	SPHTES
TRICHIURIDAE	<i>Trichirus lepturus</i>	Peixe espada	TRILEP
TRIGLIDAE	<i>Prionotus punctatus</i>	Cabrinha	PRIPUN

TABELA 1. RESULTADOS POR ARRASTO DE FUNDO – ÁREA B SACO PIRAQUARA DE FORA – 2014

CÓDIGO	FEVEREIRO			ABRIL			JUNHO			AGOSTO			OUTUBRO			DEZEMBRO			TOTAL
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	
ACHDEC	10	13	15	0	0	0	0	0	0	4	3	9	0	0	0	1	9	11	75
ACHLIN	1	0	0	5	8	3	4	7	9	0	0	0	4	8	2	0	0	0	51
ANCJAN	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ANCTRI	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ANISUR	6	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	13	24	47
ANVIR	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
BALCAP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	3
CARLAT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CETEDE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	13
CHAFAB	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
CHIANT	0	2	4	3	1	0	0	4	0	6	0	1	2	0	0	0	1	0	24
CHIBLE	21	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
CHLCHR	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3
CITMAC	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
CITSPI	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	3	1	0	0	0	0	7
CTEGRA	98	1	55	34	77	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	2	274
CYNLEI	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	6
CYMIC	5	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
DACVOL	3	14	4	1	3	0	1	1	2	1	1	0	0	3	0	37	76	78	225
DASGUT	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3	1	0	1	8
DASSAY	1	2	2	1	2	0	1	0	0	1	2	1	6	2	12	4	8	3	48
DIARHO	3.190	54	6.661	312	505	215	102	49	69	74	72	44	88	32	142	212	79	88	11.989
DIPARG	4	3	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	13
DIPRAD	5	12	8	3	5	3	1	4	2	3	5	0	1	2	7	4	7	6	78
ETRCRO	34	21	26	2	41	16	12	18	8	7	10	15	6	8	12	3	44	33	316
ETRLON	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
EUCARG	230	144	70	44	75	68	55	41	11	5	5	0	29	52	13	5	18	11	876
EUCGUL	258	98	119	11	14	9	27	30	16	9	7	9	17	15	98	53	54	71	913
EUCMEL	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	3
EUGBRA	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
GENGEN	6	1	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	10	24
GYMALT	1	0	9	1	1	1	0	0	0	1	1	2	1	1	0	1	3	1	24
GYMOCE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
HAESTE	129	46	68	87	89	65	67	55	23	48	33	10	22	24	31	38	33	40	908
HARCLU	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
LARBRE	25	0	260	9	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	303
LUTSYN	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
MENAME	2	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	5	17
MICFUR	14	8	2	1	1	0	0	3	1	4	1	0	0	0	2	7	18	11	73
ORTRUB	13	9	0	2	3	3	2	10	4	4	3	2	1	2	6	7	8	18	97
PARBRA	24	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28
PARBRS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	7
PELHAE	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
POLOLI	0	0	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
POMCOR	4	1	19	3	4	2	1	6	0	1	0	1	0	0	0	1	5	0	48
PREPAR	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
PRIARE	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
PRIPUN	6	3	0	3	5	3	5	7	4	7	10	6	7	6	8	4	11	12	107
RAJPLA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	3
RHIBON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
RHIPER	2	1	6	0	0	1	1	1	0	1	2	0	0	1	0	1	5	4	26
SARBRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	7
SCOPLU	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
SELSET	14	0	31	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46
SPHNEP	3	3	7	2	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	3	1	1	0	26
SPHTES	0	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	8
SYMPLA	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	4
SYNFOE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	2	2	0	8
UMBCOR	0	8	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	4	0	17



CÓDIGO	FEVEREIRO			ABRIL			JUNHO			AGOSTO			OUTUBRO			DEZEMBRO			TOTAL
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	
UPEPAR	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ZAPBRE	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
TOTALS	4.116	447	7.389	530	855	400	284	248	154	177	159	108	189	163	364	391	420	433	16.827
	11.952			1.785			686			444			716			1.244			
	16.827																		

TABELA 2. COMPARAÇÃO ENTRE ABUNDÂNCIAS RELATIVAS, OCORRÊNCIAS E FREQUÊNCIAS BIMESTRAIS POR ARRASTO DE FUNDO DAS ESPÉCIES INDICADAS NO PROGRAMA – 2014

ESPÉCIES	TOTAL DE EXEMPLARES COLETADOS	ABUNDÂNCIA RELATIVA %	OCORRÊNCIA NOS ARRASTOS %	FREQUENCIA BIMESTRAL %
<i>Diapterus rhombeus</i>	11.989	71,25	100	100
<i>Eucinostomus argenteus</i>	876	5,21	94,44	100
<i>Eucinostomus gula</i>	913	5,43	100	100
<i>Haemulon steindachneri</i>	908	5,4	100	100
Total	14.686	87,29		
INDIVÍDUOS COLETADOS TOTAL GERAL	16.827			

TABELA 3. FREQUÊNCIA RELATIVA DAS CLASSES DE COMPRIMENTO – *Haemulon steindachneri* – ÁREA B – 2014

CT (mm)	FEV		ABR		JUN		AGO		OUT		DEZ		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
90-105	1	1,33											1	0,23
120-135	2	2,67			1	1,37	1	1,67	1	1,41			5	1,17
135-150	10	13,33	10	13,33	15	20,55	13	21,67	9	12,68			57	13,29
150-165	15	20	29	38,67	19	26,03	20	33,33	38	53,52	21	28	142	33,1
165-180	27	36	17	22,67	18	24,66	20	33,33	16	22,54	28	37,33	126	29,37
180-195	15	20	10	13,33	14	19,18	6	10	5	7,04	15	20	65	15,15
195-210	4	5,33	6	8	6	8,22			1	1,41	9	12	26	6,06
210-225	1	1,33	3	4					1	1,41	2	2,67	7	1,63
TOTAL	75	100	75	100	73	100	60	100	71	100	75	100	429	100

TABELA 4. PROPORÇÃO DE INDIVÍDUOS MACHOS, FÊMEAS E O “SEX-RATIO” DE *Haemulon steindachneri* – ÁREA B – 2014

MESES	MACHOS		FÊMEAS		INDETERMINADO		TOTAL	“SEX-RATIO” MACHO/FÊMEA
	N	%	N	%	N	%		
Fevereiro	48	0,64	27	0,36		0	75	1,778
Abril	41	0,55	33	0,44	1	0,01	75	1,242
Junho	41	0,56	32	0,44		0	73	1,281
Agosto	34	0,57	26	0,43		0	60	1,308
Outubro	46	0,65	25	0,35		0	71	1,84
Dezembro	44	0,59	31	0,41		0	75	1,419
TOTAL	254	-	174	-	1	-	429	

TABELA 5. FREQUÊNCIA RELATIVA DE INDIVÍDUOS IMATUROS/MADUROS POR SEXO E CLASSE DE COMPRIMENTO DE *Haemulon steindachneri* – ÁREA B – 2014

CT (mm)	MACHOS						FÊMEAS					
	JOVENS 1		ADULTOS 2A/2B/4A/4B		TOTAL		JOVENS 1		ADULTOS 2A/2B/4A/4B		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
90 - 105	1	100			1	100,00		0		0	0	100,00
120 - 135			2	100	2	100,00	3	100			3	100,00
135 - 150	7	20	28	80	35	100,00	19	90,48	2	9,52	21	100,00
150 - 165	9	10,71	75	89,29	84	100,00	40	68,97	18	31,03	58	100,00
165 - 180	5	6,49	72	93,51	77	100,00	20	40,82	29	59,18	49	100,00
180 - 195	3	7,89	35	92,11	38	100,00	13	50	13	50	26	100,00
195 - 210	1	7,69	12	92,31	13	100,00	6	46,15	7	53,85	13	100,00
210 - 225	1	25	3	75	4	100,00	1	33,33	2	66,67	3	100,00
TOTAL	27		227		254		102		71		173	

TABELA 6. ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO GONADAL DE MACHOS DE *Haemulon steindachneri* – ÁREA B – 2014

ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO GONADAL	MACHOS													
	1		2A		2B		3		4A		4B		TOTAL	
MESES	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Fevereiro	1	2,08			34	70,83			9	18,75	4	8,33	48	100
Abril	12	29,27	1	2,44					2	4,88	26	63,41	41	100
Junho	14	34,15									27	65,85	41	100
Agosto					3	8,82			16	47,06	15	44,12	34	100
Outubro			4	8,7	32	69,57			8	17,39	2	4,35	46	100
Dezembro					37	84,09			7	15,91			44	100
TOTAL	27	10,63	5	1,97	106	41,73			42	16,54	74	29,13	254	100

TABELA 7. ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO GONADAL DE FÊMEAS DE *Haemulon steindachneri* – ÁREA B – 2014

ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO GONADAL	FÊMEAS													
	1		2A		2B		3		4A		4B		TOTAL	
MESES	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Fevereiro	12	44,44			7	25,93			8	29,63			27	100
Abril	28	87,5									4	12,5	32	100
Junho	28	87,5									4	12,5	32	100
Agosto	26	100											26	100
Outubro	8	32	7	28	10	40							25	100
Dezembro			1	3,23	26	83,87			4	12,9			31	100
TOTAL	102	58,96	8	4,62	43	24,86			12	6,94	8	4,62	173	100

TABELA 8. ARRASTO DE FUNDO – ÁREA B – RESUMO – 2014

PERÍODOS	PRÉ-OPERACIONAL JANEIRO DE 1980 A JANEIRO DE 1981	OPERACIONAL FEVEREIRO DE 2014 A DEZEMBRO DE 2014
GRUPOS TAXONÔMICOS		
CLASSES	2	2
ORDENS	8	12
FAMÍLIAS	27	32
ESPÉCIES	63	61
NÚMERO DE INDIVÍDUOS	3.757	16.827
NÚMERO DE ARRASTOS	41	18



TABELA 9. ESPÉCIES OCORRENTES NA ÁREA B – COMPARAÇÃO DE PERÍODOS – 2014

ESPÉCIE	PRÉ-OPERACIONAL	FEV A DEZ 2014
ABUSAX	x	-
ACHDEC	x	x
ACHLIN	-	x
ANCJAN	-	x
ANCTRI	-	x
ANISUR	-	x
ANIVIR	x	x
ARCRHO	x	-
BALCAP	x	x
CALPEN	x	-
CARLAT	-	x
CETEDE	-	x
CHAFAB	x	x
CHIANT	x	x
CHIBLE	x	x
CHLCHR	x	x
CITMAC	-	x
CITSP	x	-
CITSPI	-	x
CONNOB	x	-
CTEGRA	x	x
CYNJAM	x	-
CYNLEI	x	x
CYNNIC	-	x
DACVOL	x	x
DASGUT	x	x
DASSAY	x	x
DIARHO	x	x
DIPARG	x	x
DIPFOR	x	-
DIPRAD	x	x
EPHNIV	x	-
ETRCRO	-	x
ETRLON	-	x
EUCARG	x	x
EUCGUL	x	x
EUCMEL	-	x
EUGBRA	x	x
GENGEN	x	x
GYMALT	x	x
GYMOCE	-	x
HAEAUR	x	-
HAESTE	x	x
HARCLU	x	x
HEMAMB	x	-
ISOPAR	x	-
LAGLAE	x	-
LARBRE	-	x
LUTANA	x	-
LUTSYN	x	x
MENAME	x	x
MICFUR	x	x

ESPÉCIE	PRÉ-OPERACIONAL	FEV A DEZ 2014
MYCRUB	X	-
MYLFRE	X	-
NARBRA	X	-
OPIOGL	X	-
ORTRUB	X	X
PARBRA	X	X
PARBRS	-	X
PELHAE	X	X
POLOLI	-	X
POMCOR	X	X
PREPAR	-	X
PRIARE	X	X
PRIPUN	X	X
RAJAGA	X	-
RAJPLA	X	X
RHIBON	X	X
RHIPER	X	X
SARBRA	-	X
SCOPLU	-	X
SELSET	X	X
SPHNEP	X	X
SPHTES	-	X
STEHIS	X	-
SYAMIC	X	-
SYAPAP	X	-
SYMPLA	X	X
SYNFOE	X	X
TRAMYO	X	-
TRILEP	X	-
UMBCOR	X	X
UPEPAR	-	X
ZAPBRE	X	X

**TABELA 10. COMPARAÇÃO DE RESULTADOS DE BIOMETRIA DE *Haemulon steindachneri*
ÁREA B – 2014**

LEVANTAMENTOS REALIZADOS	FASE PRÉ-OPERACIONAL	FASE OPERACIONAL
COMPRIMENTO TOTAL	JUNHO/80 A MAIO/81	FEVEREIRO/2014 A DEZEMBRO/2014
	BRUM	ELETRONUCLEAR
AMPLITUDE (mm)	75-285	90-225
MODA (mm)	150-165	150-165
LM (mm)	124 ♂	166,77 ♂
	124 ♀	173,02 ♀
L100 (mm)	217 ♂	225 ♂
	208 ♀	225 ♀

TABELA 11. ABUNDÂNCIA RELATIVA DAS ESPÉCIES DE MAIOR FREQUÊNCIA BIMESTRAL – ARRASTO DE FUNDO – ÁREA B – 2014

ESPÉCIES	TOTAL DE EXEMPLARES COLETADOS	ABUNDÂNCIA RELATIVA %	OCORRÊNCIA NOS ARRASTOS %	FREQUÊNCIA BIMESTRAL %
<i>Chilomycterus antennatus</i>	24	0,14	50	100
<i>Dactylopterus volitans</i>	225	1,34	77,78	100
<i>Dasyatis say</i>	48	0,29	83,33	100
<i>Diapterus rhombeus</i>	11.989	71,25	100	100
<i>Diplectrum radiale</i>	78	0,46	94,44	100
<i>Diplodus argenteus</i>	13	0,08	44,44	83,33
<i>Etropus crossotus</i>	316	1,88	100	100
<i>Eucinostomus argenteus</i>	876	5,21	94,44	100
<i>Eucinostomus gula</i>	913	5,43	100	100
<i>Gymnura altavela</i>	24	0,14	72,22	83,33
<i>Haemulon steindachneri</i>	908	5,4	100	100
<i>Micropogonias furnieri</i>	73	0,43	72,22	100
<i>Orthopristis ruber</i>	97	0,58	94,44	100
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	48	0,29	66,67	83,33
<i>Prionotus punctatus</i>	107	0,64	94,44	100
<i>Rhinobatos percellens</i>	26	0,15	66,67	100
<i>Sphaeroides nephelus</i>	26	0,15	72,22	100
<i>Umbrina coroides</i>	17	0,1	33,33	83,33
Total	15.808	93,96		
INDIVÍDUOS COLETADOS TOTAL GERAL	16.827			



TABELA 12. DIVERSIDADE ESPECÍFICA EM ARRASTOS DE FUNDO ÍNDICE DE SHANNON-WEAVER EM “DÉCITS” – ÁREA B – 2014

MESES	ARRASTOS	TOTAL DE INDIVÍDUOS	TOTAL DE ESPÉCIES	DIVERSIDADE SHANNON-WEAVER (DÉCITS)
Fevereiro	A1	4.116	33	0,446
	A2	447	22	0,913
	A3	7.389	25	0,233
Abril	A4	530	24	0,644
	A5	855	30	0,673
	A6	400	17	0,638
Junho	A7	284	17	0,757
	A8	248	21	0,99
	A9	154	16	0,819
Agosto	A10	177	17	0,8
	A11	159	18	0,813
	A12	108	13	0,84
Outubro	A13	189	15	0,776
	A14	163	18	0,913
	A15	364	21	0,836
Dezembro	A16	391	23	0,725
	A17	420	26	1,115
	A18	433	23	1,043



**TABELA 13. DIVERSIDADE ESPECÍFICA BIMESTRAL – ÍNDICE DE SHANNON-WEAVER EM
“DÉCITS” – ÁREA B – 2014**

MESES	TOTAL DE INDIVÍDUOS	TOTAL DE ESPÉCIES	DIVERSIDADE SHANNON-WEAVER (DÉCITS)
Fevereiro	11.952	40	0,375
Abril	1.785	34	0,677
Junho	686	28	0,893
Agosto	444	21	0,857
Outubro	716	28	0,905
Dezembro	1.244	32	1,019

**TABELA 14. FREQUÊNCIA E DIVERSIDADE ESPECÍFICA ÍNDICE DE SHANNON-WEAVER –
2014**

INTERVALO DE CLASSE DE DIVERSIDADE ESPECÍFICA	NÚMERO DE RESULTADOS (FREQUENCIA)
0,2 - 0,299	1
0,4 - 0,499	1
0,6 - 0,699	3
0,7 - 0,799	3
0,8 - 0,899	5
0,9 - 0,999	3
1 - 1,099	1
1,1 - 1,199	1
ARRASTOS	18

TABELA 15. DIVERSIDADE ESPECÍFICA NA ÁREA B – 2014

MESES	TOTAL DE INDIVÍDUOS	TOTAL DE ESPÉCIES	ÍNDICE DE SHANNON-WEAVER
Junho	686	28	0,893
Agosto	444	21	0,857
Outubro	716	28	0,905

TABELA 16. VALORES DE TEMPERATURA E SALINIDADE DE FUNDO – ÁREA B – 2014

MESES	TEMPERATURA °C	SALINIDADE
Fevereiro	27,4	35,2
Abril	25,8	35,5
Junho	24	35
Agosto	23,5	35,9
Outubro	25,4	36,2
Dezembro	25	35,9
MÉDIA ANUAL	25,18	35,62

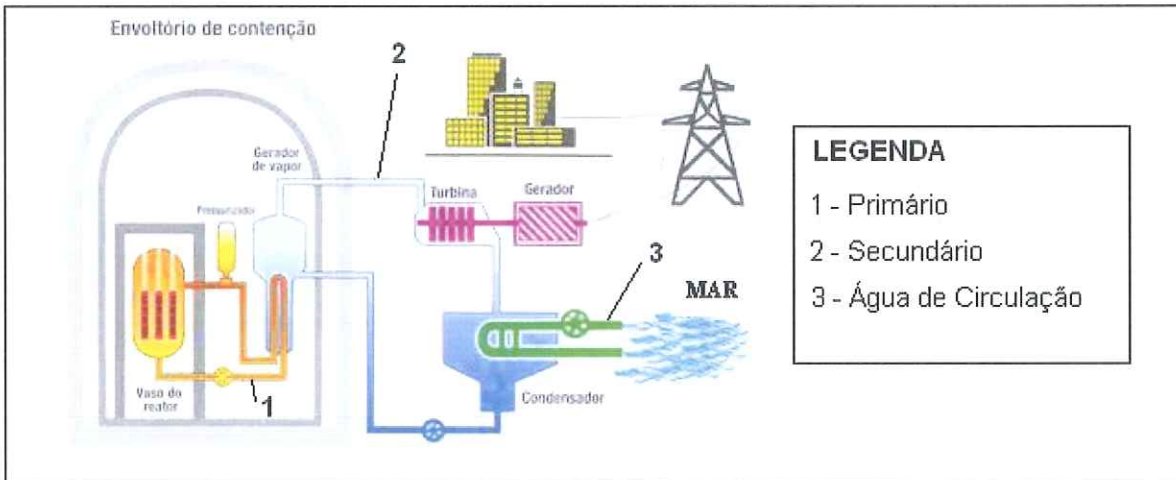


FIGURA 1. REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO SISTEMA DE CIRCUITOS DE ÁGUA DAS USINAS DA CENTRAL NUCLEAR ALMIRANTE ÁLVARO ALBERTO

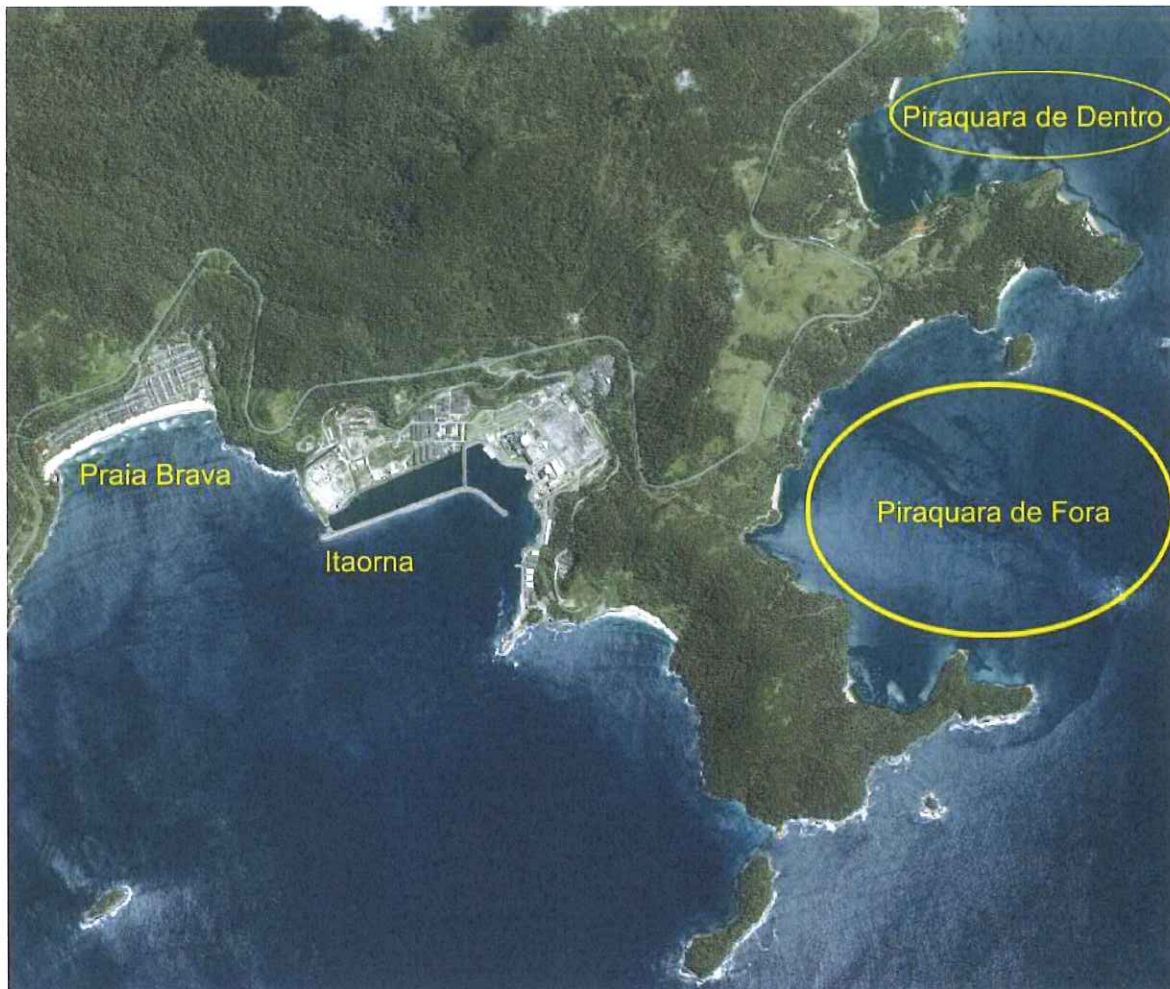


FIGURA 2. LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE MONITORAÇÃO DE NÉCTON (ARRASTO DE FUNDO) NO SACO PIRAQUARA DE FORA (ÁREA IMPACTO) E NO SACO PIRAQUARA DE DENTRO (ÁREA CONTROLE)

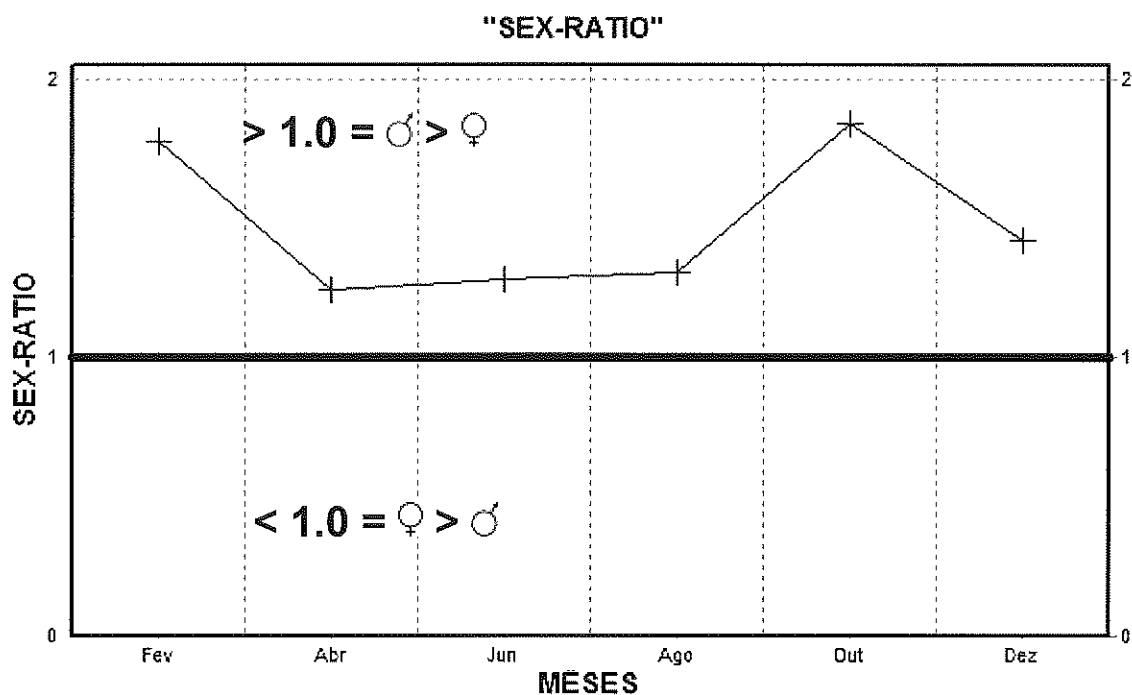


FIGURA 3. "SEX-RATIO" DE *Haemulon steindachneri* – ÁREA B – 2014

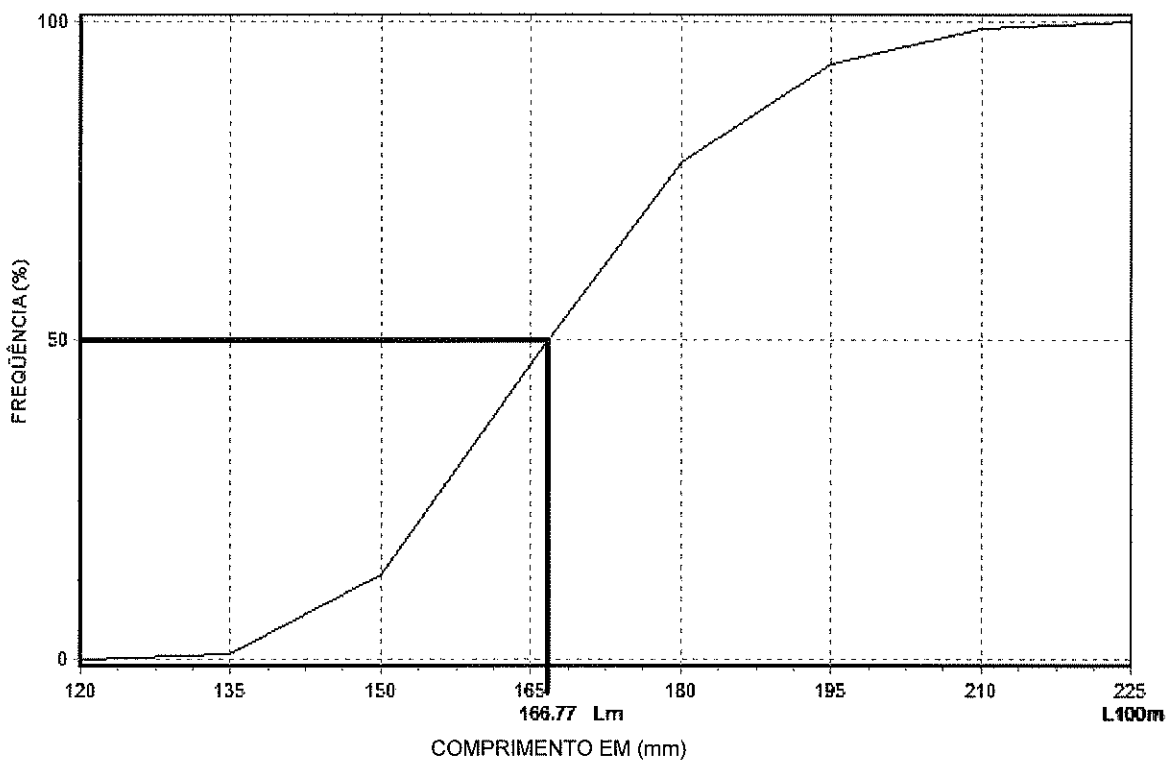


FIGURA 4. DISTRIBUIÇÃO DAS FREQUÊNCIAS RELATIVAS DE ADULTOS DO SEXO MASCULINO POR CLASSES DE COMPRIMENTO TOTAL DE *Haemulon steindachneri* – ÁREA B – 2014

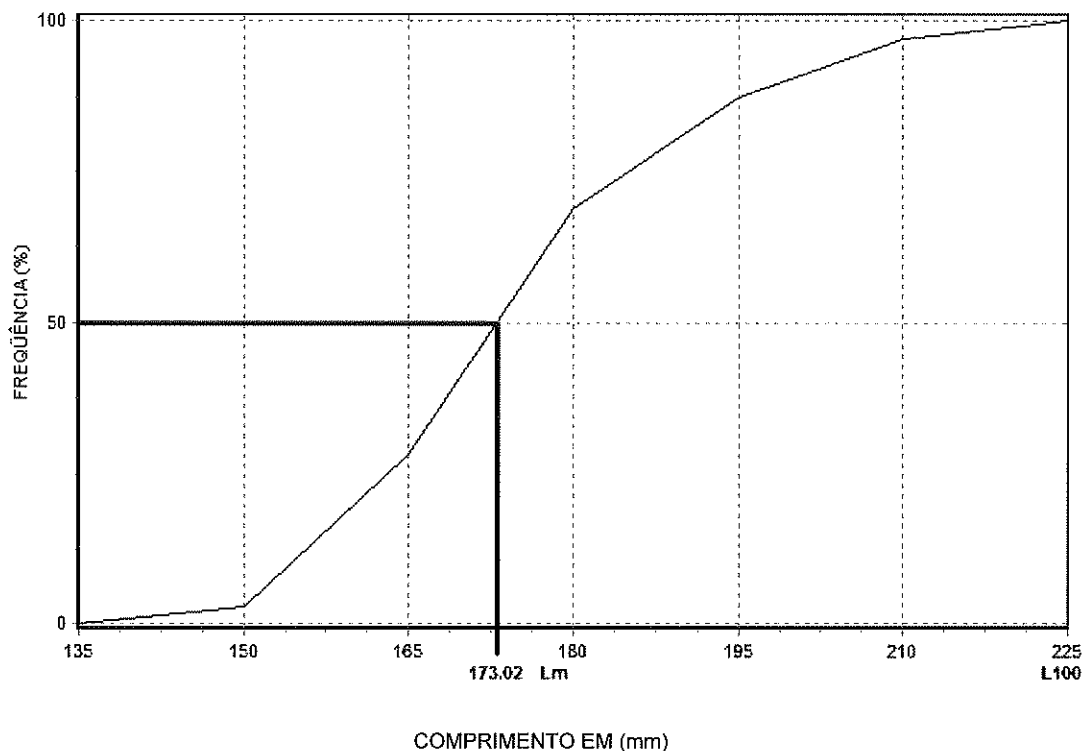


FIGURA 5. DISTRIBUIÇÃO DAS FREQUÊNCIAS RELATIVAS DE ADULTOS DO SEXO FEMININO POR CLASSE DE COMPRIMENTO TOTAL DE *Haemulon steindachneri* – ÁREA B – 2014

♂ 2B4A2014

MATURAÇÃO GONADAL

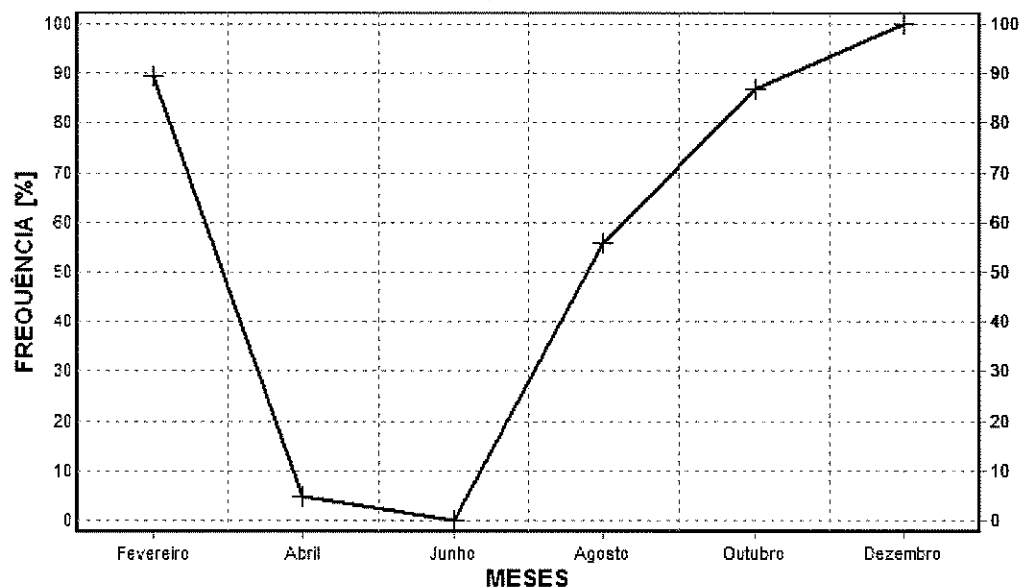


FIGURA 6. DISTRIBUIÇÃO DOS ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO GONADAL DE MACHOS DE *Haemulon steindachneri* – ÁREA B – 2014

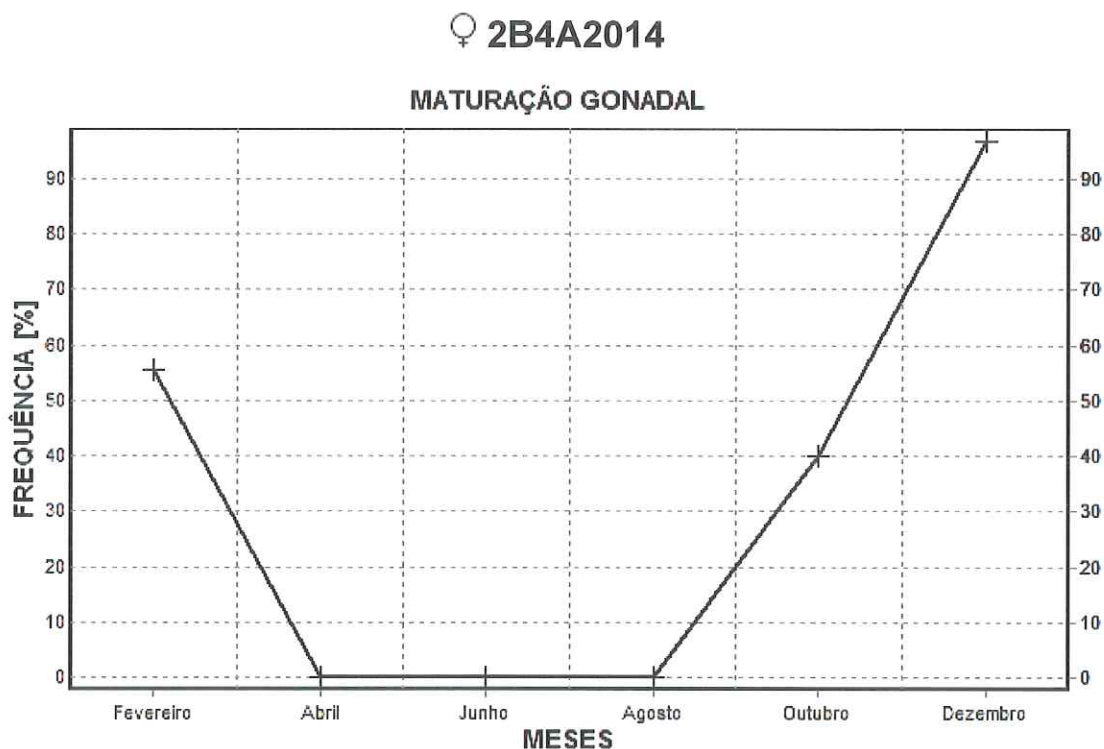


FIGURA 7. DISTRIBUIÇÃO DOS ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO GONADAL DE FÊMEAS DE *Haemulon steindachneri* – ÁREA B – 2014

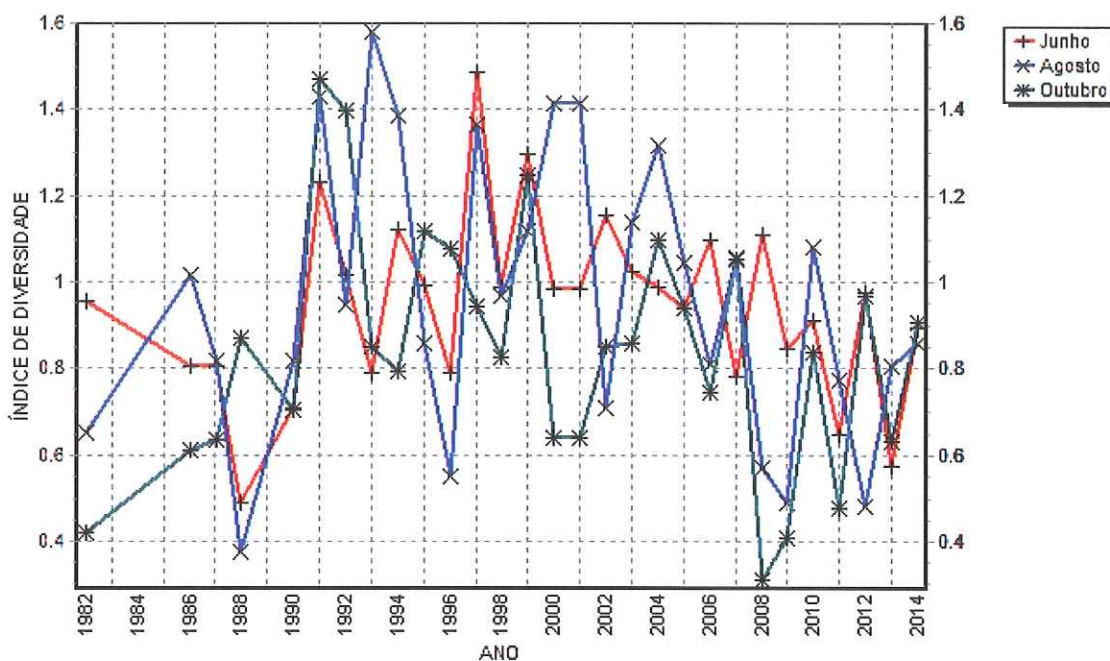


FIGURA 8. ÍNDICE DE SHANNON-WEAVER – VARIAÇÃO TEMPORAL – 2014

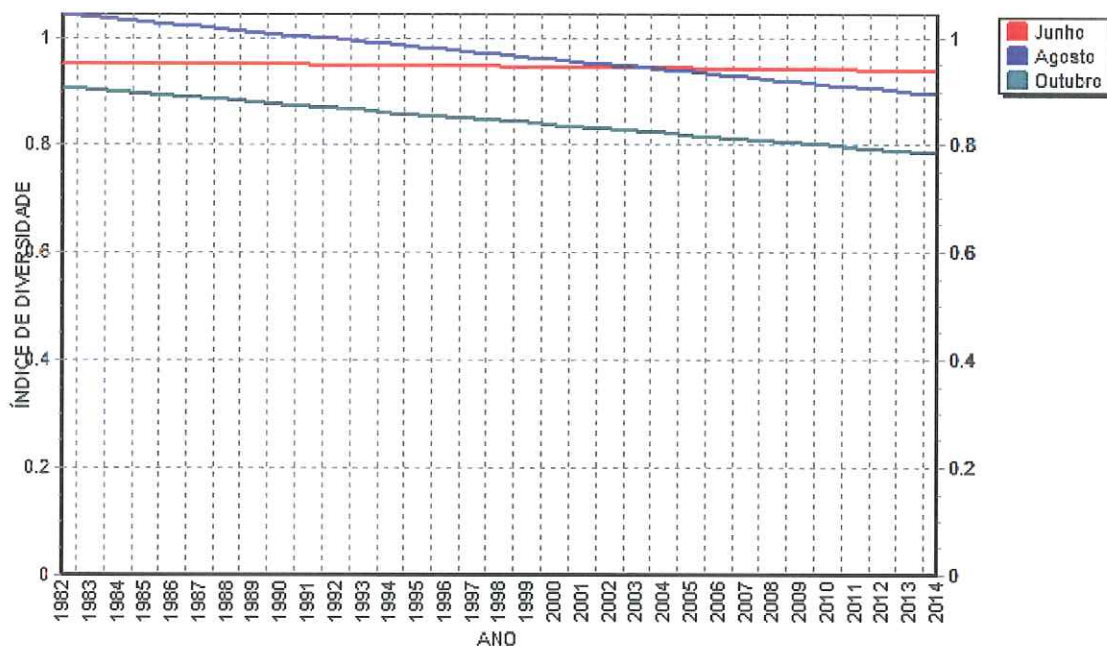


FIGURA 9. LINHA DE TENDÊNCIA DA DIVERSIDADE ESPECÍFICA DOS MESES DE JUNHO, AGOSTO E OUTUBRO – 2014

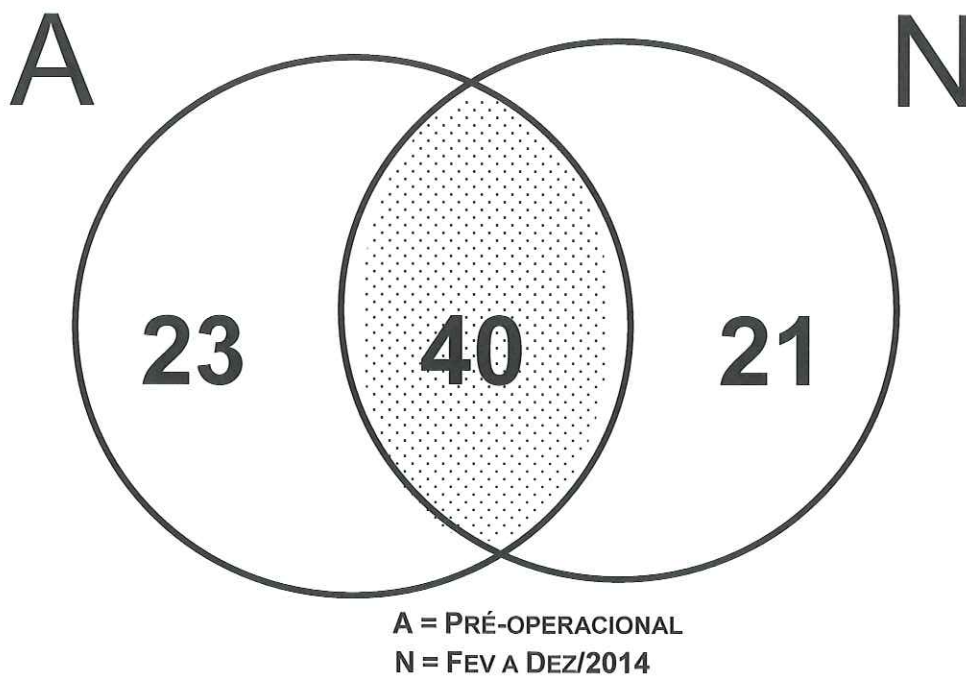


FIGURA 10. COMPARAÇÃO ENTRE QUANTIDADE DE ESPÉCIES ÍCTICAS DETECTADAS NAS COLETAS NOS DIFERENTES LEVANTAMENTOS - 2014

OBS: DADOS REFERENTES AOS ANOS ANTERIORES, VIDE RELATÓRIOS ANUAIS.

9. APÊNDICES

9.1. Resposta da Eletronuclear aos questionamentos feitos pelo IBAMA no Parecer 5340/2013 (3.4.1. Programa de Monitoramento da Fauna e Flora Marinha) a respeito da ictiofauna presente no entorno da CNAAA.

Parecer IBAMA 5340/2013, Item 3.4.1., Página 121, 5º e 6º parágrafos - “A amostragem anual de ictiofauna, quando comparada à realizada no período pré-operacional, nos permite estimar comportamento de migração para as proporções de espécies que emigraram da Área Diretamente Afetada - ADA (presentes só no período pré-operacional), que imigraram para a ADA (não estavam presentes no período pré-operacional) e que permaneceram (presentes nos períodos pré e operacionais), conforme Figura 20 do Anexo I deste Parecer.

Conforme este FIGURA observa-se que, do início operacional da unidade 2 até a atualidade, aumentam as emigrações e diminuem as imigrações e a permanência de espécies. À título de exemplo, 23 espécies emigraram, 40 espécies permaneceram e 24 espécies imigraram, comparando-se o período pré-operacional ao registrado em 2011, para a área de impacto. Disto, depreende-se: existe uma alteração de habitat na área de impacto, desfavorecendo a permanência de algumas espécies, mas favorecendo a inclusão de outras, enquanto o maior conjunto de espécies que foram registradas no período pré-operacional (~2/3 do total de espécies amostradas) conseguiu se adaptar às alterações do ambiente afetado. Portanto, há melhoria das condições de sobrevivência de áreas adjacentes à ADA para um conjunto específico da ictiofauna, enquanto há a alteração do ecossistema marinho do Saco de Piraquara de Fora, desfavorável ao crescimento da diversidade de peixes, o que foi passível de averiguação, considerando os efeitos da operação da CNAAA”.

Resposta: Levando-se em consideração o relatório de Nécton de 2011, usado como base para as análises presentes no Parecer Técnico IBAMA 005340/2013, apenas 2 espécies (*Abudefduf saxatilis* e *Mycteroperca rubra*¹) que foram registradas no período pré-operacional não foram observadas durante o período operacional entre os anos de 1987 e 2011, todas as demais (20 espécies) ocorreram novamente neste período. Cabe ressaltar que *A. saxatilis* e *M. rubra* habitam regiões de fundo rochoso e dificilmente são capturadas com a metodologia de arrasto de fundo. A captura destas duas espécies com a rede de arrasto no período pré-operacional provavelmente ocorreu devido à falta de conhecimento

do relevo marinho local, pois este foi o primeiro diagnóstico ambiental, o que ocasionou o arrasto em áreas de fundo rochoso.

¹ As populações de *Mycteroperca rubra* do Atlântico Ocidental tiveram sua nomenclatura revisada para *Mycteroperca acutirostris* (HEEMSTRA, 1991).

Na figura 20 do Anexo I deste Parecer é afirmado que: “Considerando o número da soma de espécies novas com ausentes e permanentes, como o total de espécies, comparando a proporção de cada grupo nos permite esboçar tênue tendência de emigração”. Entende-se não ser possível evidenciar movimentos migratórios na ADA, pois foi analisado apenas o número de espécies e não os táxons ocorrentes.

Assim, a variação temporal do número de espécies presentes e ausentes deve ser considerada como um reflexo das diferentes abundâncias dos organismos, pois em nenhum ambiente todas as espécies são igualmente comuns: o que ocorre universalmente é que algumas são muito abundantes, outras moderadamente comuns e o restante, frequentemente a grande maioria, são raras (MAGURRAN, 2011). Desta forma, ao longo de uma série histórica de dados, como a gerada pela monitoração da CNAAA, espécies raras ou com baixa abundância tendem a ser registradas apenas esporadicamente, ao passo que espécies com maior abundância tendem a ser registradas frequentemente.

9.2. Peixes presentes no entorno da CNAAA



Fonte: www.fishbase.org

Achirus lineatus (Linnaeus, 1758).

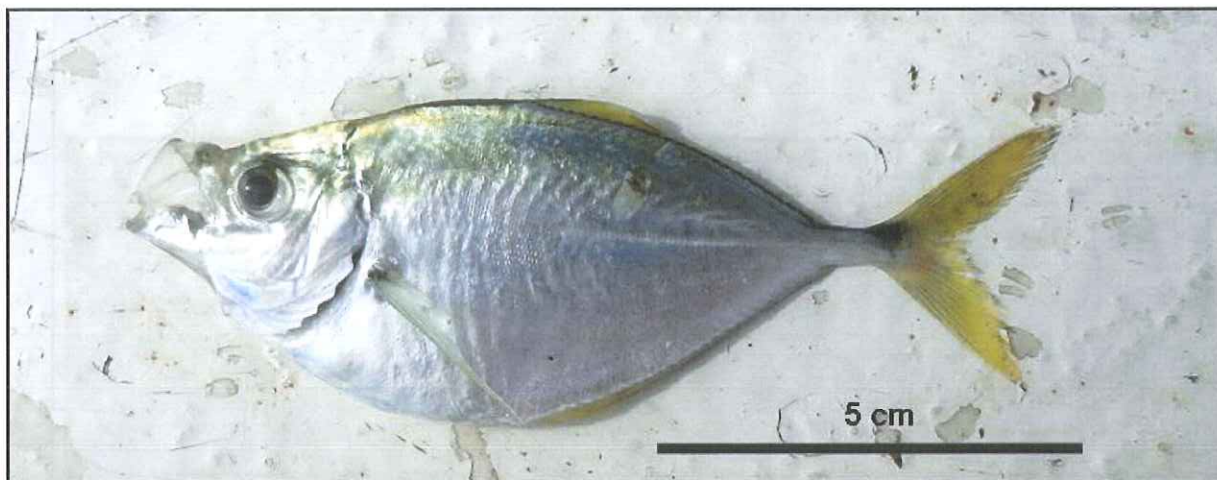
Família: ACHIRIDAE

Descrição: Seu corpo é bastante oval, fortemente comprimido e coberto por escamas ctenóides, eriçadas na cabeça, e cirros em ambos os lados. Sua linha lateral geralmente é arqueada acima do opérculo, continuando reta até a nadadeira caudal. Seu tamanho máximo é de 25 cm.

Distribuição: Toda costa Atlântica Ocidental, desde Argentina até Golfo do México.

Comentários: Encontrados em fundos arenosos, substratos com grandes quantidades de carbonatos, em bancos de areia, mas raramente sobre fundo de pedras.

Nome comum: Linguado/Solha.



Fotografia de João Pedro G. Araujo (DLMA.G)

Chloroscombrus chrysurus (Linnaeus, 1766)

Família: CARANGIDAE

Descrição: Chegando a medir até 30 cm de comprimento. Corpo ovalado, azul esverdeado com mancha negra.

Distribuição: Encontrados principalmente em baías e estuários.

Comentários: Encontrado próximo aos 50 metros de profundidade. São comuns nos mares do Sudeste do Brasil.

Nome comum: Palombeta.



Fonte: Fonte biogeodb.stri.si.edu

Ctenosciaena gracilicirrhus (Metzelaar, 1919)

Família: SCIANIDAE

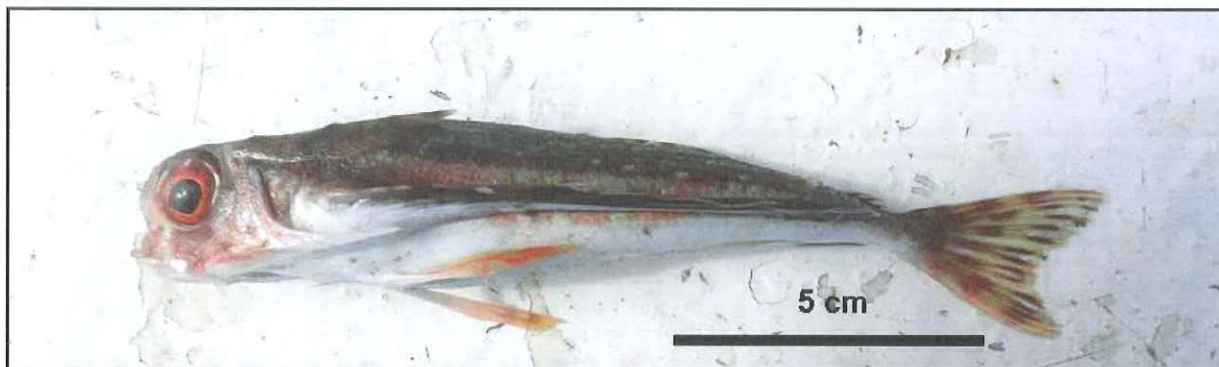
Descrição: Chegando a medir até 21 cm de comprimento total. Corpo prateado, cinzento dorsalmente e branco por baixo.

Distribuição: Mais abundante na região sudeste do Brasil, nas proximidades de Ubatuba.

Comentários: Profundidade mínima aos 10 metros e a máxima aos 130 metros.

Nome comum: Cangauá.





Fotografia de João Pedro G. Araujo (DLMA.G)

Dactylopterus volitans Linnaeus, 1758

FAMÍLIA: DACTYLOPTERIDAE

Descrição: A espécie chega a medir até 45 cm de comprimento, possuindo corpo cilíndrico e robusto de cor variável, geralmente marrom, com dorso manchado de azul e ventre claro, cabeça com espinhos e nadadeiras peitorais muito desenvolvidas.

Distribuição: Encontrados na costa do Atlântico.

Comentários: Vivem em fundos de areia, cascalho e recifes. Também em águas costeiras de pouca profundidade.

Nome comum: Coió voador.





Fotografia de João Pedro G. Araujo (DLMA.G)

Dasyatis say (Lesueur, 1817)

FAMILIA: DASYATIDAE

Descrição: Normalmente crescendo até 78 cm. Sua coloração dorsal é acinzentada, avermelhada ou marrom esverdeado. Algumas também possuem manchas azuladas, são mais escuros para os lados e para trás, ou podem ter uma margem de disco branco fino. A superfície ventral é esbranquiçada, às vezes com uma margem de disco escuro ou manchas escuras.

Distribuição: Atlântico Ocidental: dos EUA e norte do Golfo do México até a Argentina; comum nas Índias Ocidentais ao longo Antilhas.

Comentários: Habita águas costeiras, a uma profundidade de 10 metros,

Nome comum: Raia Mijona.



Fotografia de João Pedro G. Araujo (DLMA.G)

Diapterus rhombeus (Cuvier, 1829)

Família: GERREIDAE

Descrição: Crescem até 40 cm e seu comprimento médio é de 30 cm. Corpo comprimido lateralmente e focinho pontudo. Coloração normalmente prateada.

Distribuição: Atlântico Ocidental: do sul do Golfo do México, América Central e das Antilhas até o Brasil.

Comentários: Estima-se que os adultos desovam em regiões de maior profundidade, mas que os jovens utilizam as águas rasas de praia e canais de mangue como criadouro.

Nome comum: Carapeba.



Fotografia de João Pedro G. Araujo (DLMA.G)

Diplectrum radiale (Quoy & Gaimard, 1824)

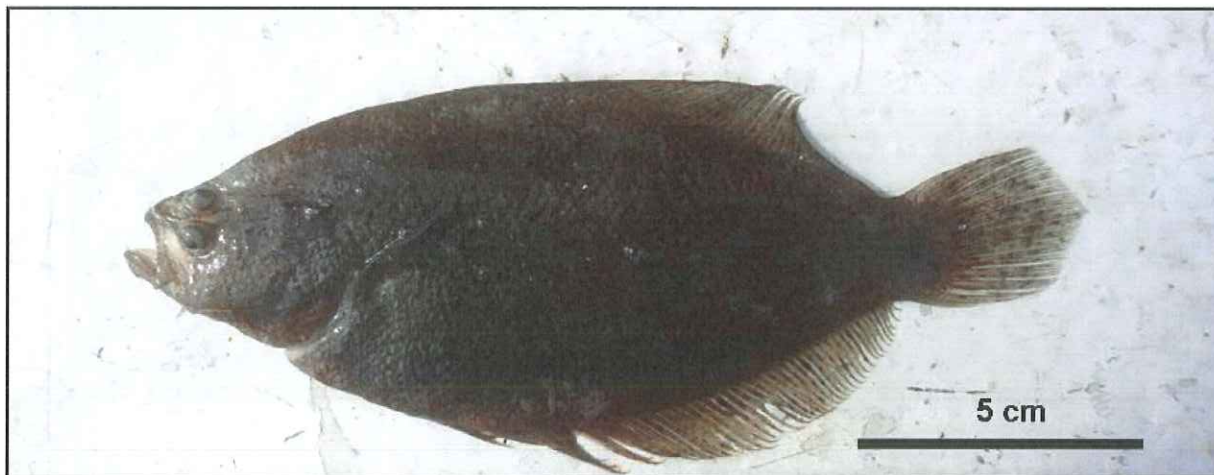
Família: SERRANIDAE

Descrição: Corpo verde escuro com duas listras longitudinais escuras, bochechas de tom oliva amarelado com listras azuis diagonais; barbatanas escuras; nadadeiras anal e caudal com um tom de amarelo. Seu comprimento máximo é de 26 cm e o comprimento médio é de 20 cm.

Distribuição: Atlântico Ocidental: do sul do Caribe até o Brasil.

Comentários: Ocorre geralmente em águas costeiras e também costuma a entrar em regiões estuarinas. Encontrado sobre substrato não consolidado..

Nome comum: Michole de areia.



Fotografia de João Pedro G. Araujo (DLMA.G)

Etropus crossotus (Jordan e Gilbert, 1882)

Família: PARALICHTHYIDAE

Descrição: Seu comprimento máximo é de 20 cm e seu comprimento médio é de 15 cm.

Distribuição: Atlântico Ocidental: do Canadá até Chesapeake Bay; das Antilhas até o Sul do Brasil.

Comentários: Habita fundos arenosos e lamacentos, comuns também em estuários. Encontrados até 65 metros de profundidade.

Nome comum: Linguado.



Fotografia de João Pedro G. Araujo (DLMA.G)

Eucinostomus argenteus (Baird & Girard, 1855)

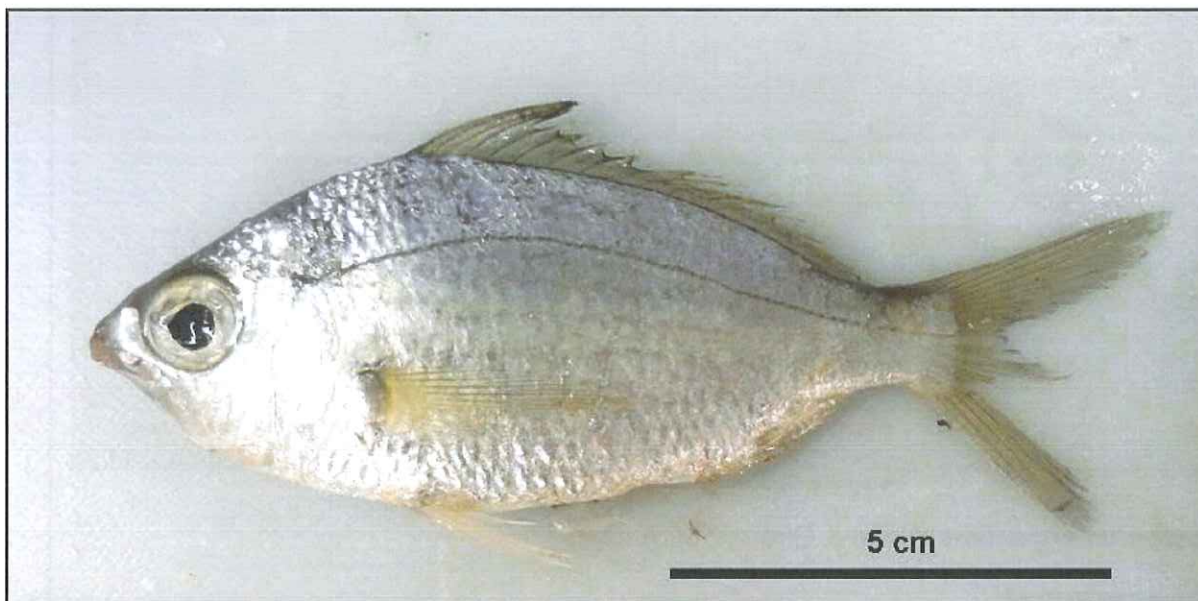
Família: GERREIDAE

Descrição: Comprimento médio é de 15 cm e o máximo é de 20 cm.

Distribuição: Atlântico Ocidental: dos EUA e Bermuda, através do Golfo do México, e do Caribe até o sudeste do Brasil.

Comentários: Habita fundos moles de baías e áreas costeiras rasas, muitas vezes, ao longo de praias arenosas. Encontrados geralmente até 12 metros de profundidade.

Nome comum: Carapicu.



Fotografia de João Pedro G. Araujo (DLMA.G)

Eucinostomus gula (Quoy & Gaimard, 1824)

Família: GERREIDAE

Descrição: Comprimento médio é de 15 cm e o máximo de 23 cm.

Distribuição: Atlântico ocidental: dos EUA e Bermuda até a Argentina; incluindo o Golfo do México e o Mar do Caribe.

Comentários: Habita águas rasas, sendo especialmente abundante sobre fundos de lama em lagoas ou riachos margeados por mangue. Encontrado em profundidades de até 55 metros,

Nome comum: Carapicu.



Fotografia de João Pedro G. Araujo (DLMA.G)

Genidens genidens (Cuvier, 1829)

Família: ARIIDAE

Descrição: Comprimento total máximo é de 35 cm. Apresentam grandes barbilhões nos lados da boca. Não possuem escamas.

Distribuição: Rios que drenam para o Atlântico, no sul da América do Sul.

Comentários: Normalmente encontrado em águas rasas, com profundidades de até 20 metros, salobras, sobre fundos arenosos ou lamacentos, em estuários e lagoas costeiras,

Nome vulgar: Bagre Urutu.



Fonte: www.umterwsser-welt-mittelmeer.de

Gymnura altavela (Linnaeus, 1758)

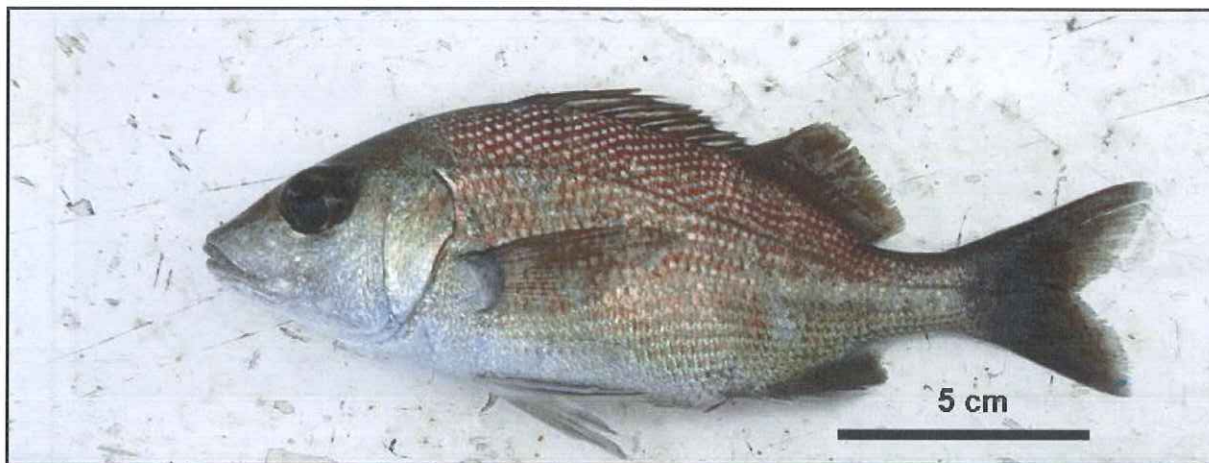
Família: GYMNURIDAE

Descrição: Cauda curta armada com espinho. Disco muito amplo, de coloração marrom escuro ao cinzento, com superfície inferior e barbatanas pélvicas brancas, marroons, rosadas ou ferruginosas. Rabo branco ou rosado. Dorso e ventre muito baixos. O comprimento máximo é de 140 cm e o médio é de 120 cm.

Distribuição: Atlântico Ocidental: do sul da Nova Inglaterra, EUA, até a costa do Brasil e da Argentina.

Comentários: Ocorre sobre a areia e lama, em profundidades de 5-10 metros.

Nome comum: Raia Borboleta/Manteiga



Fotografia de João Pedro G. Araujo (DLMA.G)

Haemulon steindachneri (Jordan & Gilbert, 1882)

Família: HAEMULIDAE

Descrição: Podendo chegar até aos 30 cm no comprimento total. Corpo oblongo, comprimido; boca curta; cauda bifurcada, dorsal macia. Lados prateados ao cinza prateado, com estreitas barras oblíquas correspondentes acastanhadas com escamas. Possui uma mancha negra de destaque na base da nadadeira caudal e aletas amareladas.

Distribuição: Atlântico ocidental: Panamá até Santa Catarina, Brasil.

Comentários: Encontrado sobre fundo mesclado de areia e rochas ocasionalmente em recifes de coral, e em profundidades de 1-75 metros de profundidade.

Nome comum: Corcoroca preta.



Fotografia de João Pedro G. Araujo (DLMA.G)

Micropogonias furnieri (Linnaeus, 1766)

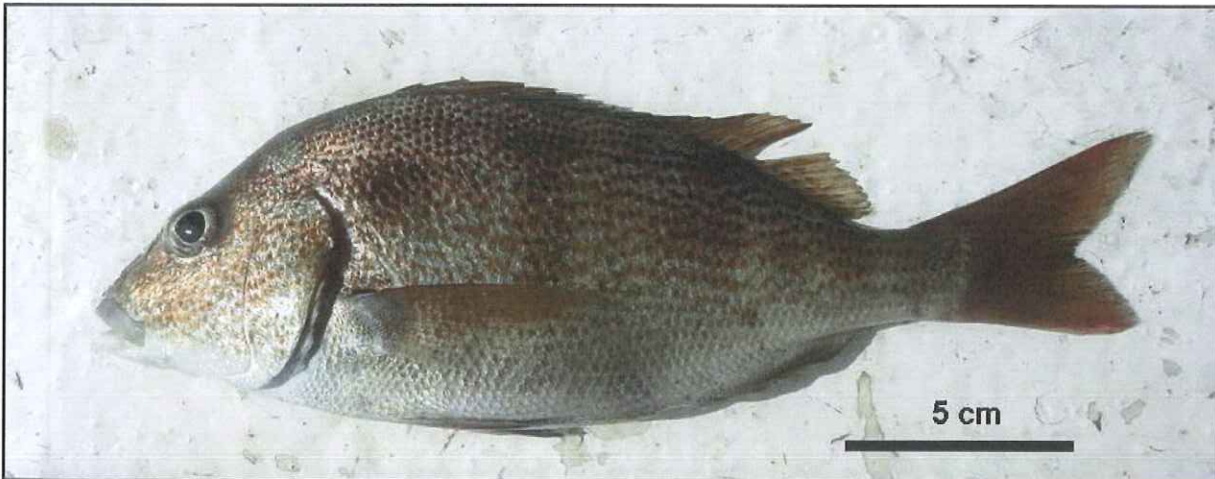
Família: SCIAENIDAE

Descrição: Medem cerca de 45 cm, podendo chegar até 60 cm de comprimento total. Possuem o corpo alongado e comprimido, de tonalidade prateada a marrom.

Distribuição: Atlântico ocidental: Grandes Antilhas e da Costa Rica à Argentina.

Comentários: Encontrado sobre fundos lodosos e arenosos em águas costeiras e em estuários onde os viveiros e alimentação estão localizados. São encontrados em profundidades de 20-40 metros.

Nome comum: Corvina.



Fotografia de João Pedro G. Araujo (DLMA.G)

Orthopristis ruber (Cuvier, 1830)

Família: HAEMULIDAE

Descrição: Pode crescer até 40 cm de comprimento máximo, mas o comprimento médio é de 30 cm. Boca pequena e moderadamente oblíqua, a maxila não atingindo posteriormente à borda frontal do olho. Coloração castanho acinzentada, com tons violeta na parte de trás, prateada nos lados, com muitas pequenas manchas marrons-alaranjadas na cabeça, na metade superior do corpo e na nadadeira dorsal.

Distribuição: Atlântico Ocidental, de Honduras ao Brasil.

Comentários: Encontrados entre 1 e 70 metros de profundidade. Ocorre em águas costeiras, sobre a areia, rocha ou fundos de lama.

Nome comum: Corcoroca branca.



Fonte: www.fishbase.org

Pomadasys corvinaeformis (Steindachner, 1868)

Família: HAEMULIDAE

Descrição: Seu comprimento médio é de 20 cm e o comprimento máximo é de 25 cm.

Distribuição: Atlântico Ocidental: do México e costa do Caribe, tanto na porção continental e insular, até as Antilhas e Brasil.

Comentários: Habita águas costeiras, sobre fundos arenosos ou rochosos. Também encontrado em águas com baixa salinidade.

Nome vulgar: Corriquincho.



Fotografia de João Pedro G. Araujo (DLMA.G)

Prionotus punctatus (Lacépède, 1801)

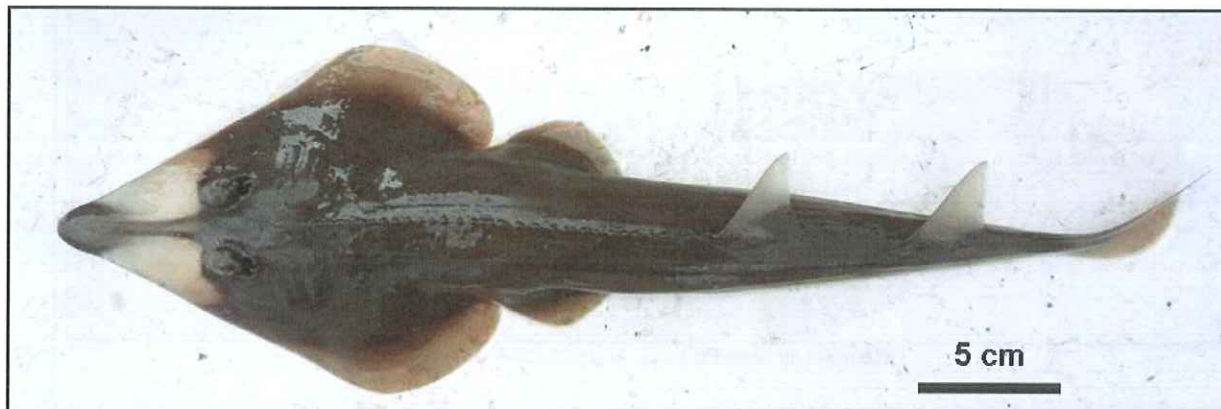
Família: TRIGLIDAE

Descrição: Seu comprimento médio é de 30 cm e o comprimento máximo é de 40 cm. Espinhos nadadeiras dorsais (total): 9-10; dorsais de raios moles (total): 112; espinhos nadadeira anal: 1; raios suaves nadadeira anal: 10.

Distribuição: América Central e América do Sul.

Comentários: Encontrado na areia ou fundos lodosos das plataformas continentais e insulares. Ocorre ocasionalmente sobre recifes.

Nome comum: Cabrinha.



Fotografia de João Pedro G. Araujo (DLMA.G)

Rhinobatos percellens (Walbaum, 1792)

Família: RHINOBATIDAE

Descrição: Seu comprimento médio é de 70 cm e o comprimento máximo é de 100 cm. Narinas mais curtas, sem grandes tubérculos na ponta do focinho. Sua cor é caracterizada como oliva cinza, marrom avermelhado ou marrom chocolate. Menor superfície pálida, ponta amarelada, acinzentada ou escura branco, no focinho com uma mancha de fuligem mais ou menos visível.

Distribuição: Atlântico Ocidental: Antilhas até o norte da Argentina.

Comentários: Encontrado em locais rasos, sobre fundos moles.

Nome vulgar: Raia viola.



Fonte: www.fishbase.org

Sphoeroides nephelus (Bean, 1882)

Família: TETRAODONTIDAE

Descrição: Seu tamanho médio é de 20 cm e o tamanho máximo é de 30 cm. Coloração lateral marrom escuro e cinza, com os pontos de luminosos negros e escuros (azul claro ou verde em amostras frescas). Parte inferior com uma fileira irregular de manchas arredondadas de coloração escura para preta.

Distribuição: Atlântico ocidental: da Flórida, nordeste e norte do Golfo do México nos EUA, e das Bahamas até Campeche, no México, e Antilhas, chegando até o Brasil.

Comentários: Habita baías, estuários e águas costeiras protegidas.

Nome comum: Baiacu-panela.

