

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO**

**NATALICE DOS SANTOS SALES**

**INFLUÊNCIA DA SALINIDADE NA DISTRIBUIÇÃO E DIETA DA  
ICTIOFAUNA EM UM ESTUÁRIO HIPERSALINO**

**CAMPINA GRANDE – PB**

**2015**

**NATALICE DOS SANTOS SALES**

**INFLUÊNCIA DA SALINIDADE NA DISTRIBUIÇÃO E DIETA DA  
ICTIOFAUNA EM UM ESTUÁRIO HIPERSALINO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ecologia e Conservação.

**Orientador:** Prof<sup>o</sup>. Dr. André Luiz Machado Pessanha.

**Co-orientadora:** Dra. Alexandra Sofia Baptista Vicente Baeta

**CAMPINA GRANDE – PB**

**2015**

S163i Sales, Natalice dos Santos.  
Influência da salinidade na distribuição e dieta da ictiofauna em um estuário hipersalino [manuscrito] / Natalice dos Santos Sales. - 2015.  
130 p. : il. nao

Digitado.

Dissertação (Programa de Pós Graduação em Ecologia e Conservação) - Universidade Estadual da Paraíba, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, 2015.

"Orientação: Prof. Dr. André Luiz Machado Pessanha, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa".

"Co-Orientação: Profa. Dra. Alexandra Sofia Baptista Vicente Baeta, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa".

1. Peixes juvenis. 2. Ecologia trófica. 3. Guildas tróficas. 4. Amplitude de nicho. I. Título.

21. ed. CDD 577.7

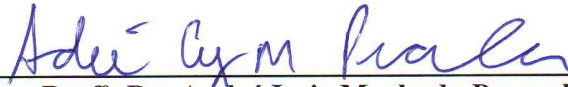
NATALICE DOS SANTOS SALES

**INFLUÊNCIA DA SALINIDADE NA DISTRIBUIÇÃO E DIETA DA  
ICTIOFAUNA EM UM ESTUÁRIO HIPERSALINO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ecologia e Conservação.

Aprovada em 24 de fevereiro de 2014

**BANCA EXAMINADORA**



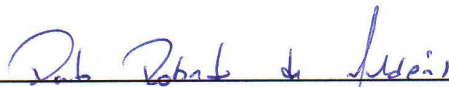
---

**Prof. Dr. André Luiz Machado Pessanha**  
Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação/UEPB  
Orientador



---

**Prof. Dra. Thelma Lúcia Pereira Dias**  
Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação/UEPB  
Examinadora



---

**Prof. Dr. Paulo Roberto Medeiros**  
Examinador

*À Deus, á minha família, meu esposo,  
e todos os meus amigos pelo  
amor e companheirismo,*

*Dedico.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço acima de tudo á Deus que nunca me deixou desistir, me protegeu, me guiou e principalmente me iluminou em todas as etapas deste trabalho.

A minha mãe Maria das Graças e meu pai Félix Cantalice, que nesses quatro anos sempre me apoiaram, mesmo longe de casa. A eles agradeço pelo companheirismo, pelo amor e principalmente por não medirem esforços para realizar meus sonhos. A vocês, meus pais eu dedico tudo o que sou hoje e o que serei amanhã.

A minha irmã Natália por milhares de fichas digitadas e aos meus avós Aderita Paulo, Manoel Francisco (*in memoriam*), Maria de Lourdes e Félix de Sales (*in memoriam*), por sempre me ensinarem as coisas certas e erradas da vida através de sua longa experiência.

A meu esposo e grande amigo Adriano que enfrentou o desafio em casar comigo em plena escrita da dissertação e coletas a realizar. Muito obrigada por toda a compreensão durante as minhas idas e vindas à Campina.

As pessoas que me acolheram ou que me ofereceram em suas casas, e olhe que não foram poucas: Livia e seus pais, Climélia e Diogo, André e Renata, Yasmin, Amanda e seus pais, Romilda, Rafa, Iara, Rayssa, Mauri. Muito obrigada por sempre me acolherem de forma tão aconchegante em suas residências durante todo esse tempo.

A todos os meus amigos e amigas do mestrado (Iara, Mauri, Climélia, Rafa, Thainá, Romilda, Augusto, Serginho, Juan e Marcel) pelos momentos divertidos que juntos passamos, principalmente em Ecologia de Campo, disciplina inesquecível.

Meus amigos do laboratório, pessoas de grande importância para que esse trabalho fosse concluído. Desculpe-me pelas inúmeras horas no laboratório para abrirem centenas de peixes, vocês realmente foram, são e sempre serão inesquecíveis para mim, principalmente vocês: Tony, Rita, Yasmin e Carol.

Finalmente a pessoal chave para a conclusão deste trabalho, André. Você foi um pai e um grande amigo. Desde a graduação sempre me apoiando e mostrando que eu sou capaz, está aí, realmente eu fui capaz André e consegui concluir mais uma etapa.

Agradeço muito a UEPB por ter possibilitado o RU de todos os dias e a CAPES pela bolsa fornecida.

A todos que me ajudaram muito OBRIGADA!

*“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor,  
mas lutei para que o melhor fosse feito.  
Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus,  
não sou o que era antes”.*

(Marthin Luther King)

## RESUMO

Nos sistemas estuarinos hipersalinos as espécies de peixes se movimentam entre os locais de maior oferta de recursos e entre os diferentes gradientes de salinidade, de acordo com a tolerância fisiológica que é uma adaptação comum para espécies de peixes estuarinos. Além disso, estas espécies podem exibir outras adaptações comportamentais, como a flexibilidade alimentar. Assim, o estudo analisou a estrutura e composição da ictiofauna de acordo com o gradiente de salinidade, bem como a ecologia e a organização trófica. As amostragens foram realizadas durante a chuva e a seca de 2012 em 12 pontos distribuídos em três zonas definidas de acordo com o gradiente de salinidade (Inferior, Intermediária e Superior). Os peixes foram capturados com a utilização de uma rede *beach seine* através de arrasto de praia. O baixo índice pluviométrico, a elevada taxa de evaporação e a pequena entrada de água doce presentes no estuário do Rio Tubarão favoreceram uma salinidade entre 30 e 45. A estrutura e composição da ictiofauna apresentaram diferenças espacial e temporal entre as zonas do estuário do rio Tubarão, com a salinidade e o substrato influenciando na distribuição das espécies *Atherinella brasiliensis*, *Lile piquitinga*, *Eucinostomus argenteus*, *Ulaema lefroyi*, *Lutjanus analis* and *Sphoeroides greeleyi*. Dentre as 104 espécies capturadas no estuário do Rio Tubarão 18 foram selecionadas, de acordo com sua abundância, para análise da ecologia trófica. No geral a dieta das espécies foi baseada, principalmente, em Macroalgas, Polychaeta, Decapoda, Mollusca e Zooplâncton. Dentre esses itens os representantes do Zooplâncton são as presas principais na dieta dos pequenos juvenis. Devido a essa preferência por determinados itens alimentares as espécies foram agrupadas em seis guildas tróficas, distintas: Zooplânctívoro, Onívoro. Herbívoro-Macroalga, Zoobentívoro-Hiperbentos, Zoobentívoro-Epifauna e Zoobentívoro-Infauna. Os maiores valores de sobreposição foram registrados na zona Superior, possivelmente pela elevada salinidade que restringe o estabelecimento de diversas presas. Em geral os resultados apresentados nesse estudo mostram a relação direta da estrutura e composição da ictiofauna e a ecologia trófica das espécies com a heterogeneidade do habitat e a variação de salinidade que possibilita proteção aos peixes juvenis e maior abundância de recursos tróficos. Assim, os dados obtidos no estudo possibilita a compreensão da dinâmica da estrutura da comunidade desse sistema hipersalino, bem como favorece o desenvolvimento de abordagens para a conservação e uso sustentável da diversidade biológica.

**Palavras-chave:** berçário; peixes juvenis; guildas tróficas; amplitude de nicho; complexidade estrutural; variação ontogenética.



## ABSTRACT

Hypersaline estuarine systems the fish species move between areas of greater supply of resources and according to salinity gradient, because the physiological tolerance is a common adaptation to many species of estuarine fish. Moreover, those species can display other behavioral adaptations, such as food flexibility. Thus, this study analyzed structure and composition of the ichthyofauna in accordance with the salinity gradients as well as ecology and trophic organization. Samples were collected in rainy and dry season, from January to December 2012, in 12 points distributed into three areas defined according to the salinity gradient (Inferior, Intermediate and Upper). The fishes were captured using a *beach seine*. The low rainfall, high evaporation rate and the small input of freshwater in Tubarão River estuary favored a salinity between 30 and 45. The structure and composition of ichthyofauna showed spatial and temporal differences between the Tubarão River estuary areas, with salinity and substrate influencing the distribution of species. *Atherinella brasiliensis*, *Lile piquitinga*, *Eucinostomus argenteus*, *Ulaema lefroyi*, *Lutjanus analis* and *Sphoeroides greeleyi* are the most abundant distributed in all the estuarine areas. Among the 104 species caught at the estuary of Tubarão River, 18 were selected according to their abundance, for analysis of trophic ecology. However, only the spacial variation showed significant changes in fish diet. In general, the diet of the species was based mainly on Macroalgae, Polychaeta, Decapoda, Mollusca and Zooplankton. Among these items the representatives of Zooplankton are the main prey in the diet of small juveniles. Because of this preference for certain food items species were grouped into six different trophic guilds: Zooplanktivore, Omnivore, Herbivore-Macroalgae, Zoobenthivore- Hyperbenthos, Zoobenthivore-Epifauna and Zoobenthivore-Infauna. The largest overlap values occurred in the Upper zone, due to a higher salinity restricting the establishment of various prey. The results presented in this study showed the direct relationship of the structure and composition of ichthyofauna and the trophic ecology with habitat heterogeneity and the variation in salinity. Thus, the data obtained in the study allows our understanding of the dynamics of community structure that hypersaline system and favors the development of approaches to conservation and sustainable use of biological diversity.

**Keywords:** nursery; juvenile fish; trophic guilds; niche breadth; structural complexity; variation ontogenetic.

## ÍNDICE DE FIGURAS

### 1º Capítulo:

**Figura 1** – Mapa do município de Macau destacando o Rio Tubarão e as três zonas distribuídas entre o Distrito de Barreiras, Diogo Lopes e Sertãozinho, onde está situado o Estuário Hipersalino do Rio Tubarão. Zonas: Inferior (LO), Intermediária (MI) e Superior (UP).....33

**Figura 2** – Abundância (a) e Biomassa (b) das famílias de ictiofauna mais abundantes nas Zonas (Inferior, Intermediária e Superior) do Estuário Hipersalino do Rio Tubarão durante 2012.....41

**Figura 3** – Variação espacial e temporal da CPUE (a), riqueza (b) e biomassa (c) da ictiofauna, nas Zonas (Inferior, Intermediária e Superior) do Estuário Hipersalino do Rio Tubarão durante o período de chuva e seca de 2012.....43

**Figura 4** – Variação de tamanho (pequenos juvenis, juvenis e adultos), em porcentagem, das espécies de ictiofauna mais abundantes dentro as Zonas (Inferior, Intermediária e Superior) do Estuário Hipersalino do Rio Tubarão durante 2012.....46

**Figura 5** – Análise de ordenação redundante baseada na distância (dbRDA) demonstrando as variáveis ambientais que influenciam na estrutura da ictiofauna no estuário do rio Tubarão em 2012. Silte (SIL), Salinidade (SAL), Areia Média (SAM) e Transparência (TRA).....47

### 2º Capítulo:

**Fig. 1** – Mapa do município de Macau destacando o Rio Tubarão e as três zonas distribuídas entre o Distrito de Barreiras, Diogo Lopes e Sertãozinho, onde está situado o Estuário Hipersalino do Rio Tubarão. Zonas: Inferior (LO), Intermediária (MI) e Superior (UP).....70

**Fig. 2** – Análise de agrupamento, com corte de 48%, baseada nos valores de Frequência Volumétrica (FV%) das categorias alimentares encontradas no conteúdo estomacal das 18 espécies capturadas no estuário do Rio Tubarão no ano de 2012. O número de estômagos analisados na dieta é indicado. Guildas tróficas: Onívoro (OV), Herbívoro-Macroalga (HV-M), Zoobentívoro-Hiperbentos (ZB-H), Zoobentívoro-Epifauna (ZB-E) e Zoobentívoro-Infauna (ZB-I). Itens: Macroalga (preto), Zooplâncto (branco), Inseto (zig-zague), Peixe (confetes grandes), Mollusca (listras horizontais), Polychaeta (cinza), Decapoda (pequenos pontos), Crustáceo Epifauna (linhas na diagonal) e Infauna (tracejado horizontal). Vide metodologia para o código das espécies. CI – Pequenos Juvenis; CII – Juvenis; CIII – Adultos.....74

**Fig. 3** – Análise de agrupamento baseada nos valores de Frequência Volumétrica (FV%) das categorias alimentares encontradas no conteúdo estomacal das 18 espécies capturadas no estuário do Rio Tubarão no ano de 2012. O número de estômagos analisados na dieta é indicado. Guildas tróficas: Zooplantívoro (ZP), Onívoro (OV), Herbívoro-Macroalga (HV-M), Zoobentívoro-Hiperbentos (ZB-H), Zoobentívoro-Epifauna (ZB-E) e Zoobentívoro-Infauna (ZB-I). A – Zona Inferior (corte de 38%). B – Zona Intermediária (corte de 64%). C – Zona Superior (corte de 53%). Itens: Macroalga

(preto), Zooplâncto (branco), Inseto (ziguezague), Peixe (confetes grandes), Mollusca (listras horizontais), Polychaeta (cinza), Decapoda (pequenos pontos), Crustáceo Epifauna (linhas na diagonal) e Infauna (tracejado horizontal). Vide metodologia para o código das espécies. CI – Pequenos Juvenis; CII – Juvenis; CIII – Adultos.....78

**Fig. 4** – Amplitude de nicho baseada nos valores de Frequência Volumétrica (FV%) dos itens alimentares encontradas no conteúdo estomacal das diferentes classes de tamanho das 18 espécies capturadas no estuário do Rio Tubarão no ano de 2012. A – Classe dos pequenos juvenis. B – Classe dos juvenis. C – Classe dos adultos.....81

## ÍNDICE DE TABELAS

### 1º Capítulo:

**Tabela I** – Média e variação das variáveis ambientais para as Zonas (Inferior, Intermediária e Superior) do Estuário Hipersalino do Rio Tubarão durante o período de chuva e seca de 2012.....38

**Tabela II** – Resultados do teste pair-wise da PERMANOVA para a temperatura, salinidade, transparência e matéria orgânica entre as três zonas do Estuário Hipersalino do Rio Tubarão, durante o período de chuva e seca e entre as estações de seca e chuva de 2012, nas três zonas do Estuário Hipersalino do Rio Tubarão (Inferior, Intermediária e Superior). \* valores significativos: \* $P < 0.05$ , \*\* $P < 0.001$ , \*\*\* $P < 0.0001$ . Zonas: Inferior (LO), Intermediária (MI) e Superior (UP).....39

**Tabela III** – Resultados do teste pair-wise da PERMANOVA para CPUE, Riqueza e Biomassa da ictiofauna entre as três zonas do Estuário Hipersalino do Rio Tubarão, durante o período de chuva e seca e entre as estações de seca e chuva de 2012, nas três zonas do Estuário Hipersalino do Rio Tubarão (Inferior, Intermediária e Superior). \* valores significativos: \* $P < 0.05$ , \*\* $P < 0.001$ , \*\*\* $P < 0.0001$ . Zonas: Inferior (LO), Intermediária (MI) e Superior (UP).....44

**Tabela IV** – Contribuição (%) das espécies dentro de cada grupo formado por Zona (Inferior, Intermediária e Superior), no ano de 2012, a partir da análise SIMPER.....44

### 2º Capítulo:

**Tabela 1** - Teste Pair-Wise da PERMANOVA entre as guildas: Zooplânctívoro (ZP), Onívoro (OV), Herbívoro-Macroalga (HV-M), Zoobentívoro-Hiperbentos (ZB-H), Zoobentívoro-Epifauna (ZB-E) e Zoobentívoro-Infância (ZB-I), nas três zonas (Inferior, Intermediária e Superior) do Estuário Hipersalino do Rio Tubarão, durante 2012.....76

**Tabela 2** - Contribuição (%) dos itens dentro de cada grupo formado em cada zona (Inferior, Intermediária e Superior), no ano de 2012, a partir da análise SIMPER. Guildas tróficas: Zooplânctívoro (ZP), Onívoro (OV), Herbívoro-Macroalga (HV-M), Zoobentívoro-Hiperbentos (ZB-H), Zoobentívoro-Epifauna (ZB-E) e Zoobentívoro-Infância (ZB-I).....79

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL.....	14
OBJETIVOS.....	18
Objetivo Geral.....	18
Objetivos Específicos.....	18
PERGUNTAS.....	18
HIPÓTESES.....	18
ESTRUTURA GERAL DA DISSERTAÇÃO.....	19
REFERÊNCIAS.....	20
1º CAPÍTULO.....	26
Introdução.....	30
Materiais e métodos.....	32
Área de estudo.....	32
Amostragem e procedimento em laboratório.....	34
Guildas ecológicas.....	35
Estrutura de tamanho.....	36
Análise dos dados.....	36
Resultados.....	38
Variáveis ambientais.....	38
Composição das assembleias de peixes.....	40
Estrutura espacial das assembleias de peixes.....	42
Influência dos fatores abióticos.....	46

Discussão.....	47
Referências.....	52
APÊNDICE 1.....	58
2º CAPÍTULO.....	64
Introdução.....	67
Materiais e Métodos.....	69
Área de estudo.....	69
Análise da dieta e guildas tróficas.....	71
Estrutura de tamanho.....	72
Análise dos dados.....	72
Resultados.....	73
Guildas tróficas.....	74
Mudança ontogenética na alimentação.....	80
Discussão.....	82
Referências.....	88
CONCLUSÃO GERAL.....	96
APÊNDICE 1.....	99
APÊNDICE 2.....	100
APÊNDICE 3.....	102
APÊNDICE 4.....	103
APÊNDICE 5.....	105
APÊNDICE 6.....	106
APÊNDICE 7.....	107

APÊNDICE 8.....	109
APÊNDICE 9.....	110
APÊNDICE 10.....	111
APÊNDICE 11.....	112
APÊNDICE 12.....	114
APÊNDICE 13.....	115
APÊNDICE 14.....	117
APÊNDICE 15.....	118
APÊNDICE 16.....	119
APÊNDICE 17.....	120
APÊNDICE 18.....	122
APÊNDICE 19.....	124
APÊNDICE 20.....	125
APÊNDICE 21.....	126
APÊNDICE 22.....	127
APÊNDICE 23.....	128
APÊNDICE 24.....	129

## INTRODUÇÃO GERAL

Os estuários hipersalinos são ecossistemas complexos e dinâmicos encontrados em todo o mundo (Simier et al., 2004; Gonzalez, 2012). Estes, normalmente, estão localizados em regiões áridas e/ou semi áridas, caracterizadas pelo baixo índice pluviométrico e altas taxas de evaporação, e ainda com pouca ou nenhuma entrada de água doce. Além disso, a maioria dos estuários se torna hipersalinos quando ficam periodicamente fechados para o oceano através da formação de bancos de areia entre a sua ligação com o mar (Roy et al., 2001). Ao redor do mundo, alguns deles têm sido objeto de estudo ambiental e faunístico, incluindo a Baía do Tubarão, na Austrália Ocidental (Logan, 1961), Banco de Arguim na Mauritânia (Sevrin-Reyssac; Richer De Forges, 1985), Sine Saloum (Simier et al., 2004) e Santa Lucia na África (Vivier et al., 2010) e o Sistema de Lagoas do Rio Lagartos no México (Peralta-Meixueiro; Vega-Cendejas, 2011).

No litoral Norte do Rio Grande do Norte, Brasil, três complexos estuarinos hipersalinos encontram-se distribuídas: Apodi-Mossoró, Açú e Guamaré-Galinhos. Na zona Guamaré-Galinhos está Localizado o estuário do Rio Tubarão, um sistema que apresenta uma alta taxa de evaporação e uma baixa entrada de água doce, tornando-se hipersalino durante todo o ano; além de apresentar uma extensa floresta de mangue e bancos de macroalgas e fanerógamas marinhas. Os recursos naturais registrados nessa área, tais como os campos dunares e os canais de marés, são parcialmente ocupados por manguezais, e estão em contato direto com as atividades da salina, da carcinicultura e petrolífera, importantes para a economia regional e nacional (Bezerra, 2010). Por isso, trata-se de uma área que apresenta uma vulnerabilidade ambiental elevada.

Apesar da elevada salinidade, esses ambientes suportam uma fauna diversa que inclui espécies de peixes, em sua maioria juvenis, e crustáceos que são tipicamente abundantes em todo o sistema estuarino (Potter et al., 2010). Essa riqueza de peixes juvenis nos estuários hipersalinos foi observada em diversos estudos ao redor do mundo (Albaret, 1987; Simier et al., 2004; Vivier et al., 2010; Peralta-Meixueiro; Vega-Cendejas, 2011; Verdiell-Cubedo et al., 2013). Por isso, os estuários em geral são ambientes que se destacam entre os habitats costeiros rasos, no que diz respeito à sua função de berçário, devido a abundância de peixes juvenis e invertebrados registrados nessas áreas (Miller; Skilleter, 2006).



Os sistemas estuarinos são caracterizados pela heterogeneidade de habitats, como manguezais, macroalgas e fanerógamas marinhas, que disponibilizam mais recursos, o que acarreta em maior número de nichos, suportando maior diversidade de espécies do que ambientes mais simples (Bazzaz, 1975), influenciando no recrutamento dos juvenis para essas áreas. Além disso, a presença de áreas rasas dentro dos sistemas estuarinos também influencia a dominância de juvenis, que estão associados aos diversos microhabitats (troncos, raízes, bancos de ostras, bancos de macroalgas e fanerógamas marinhas) encontrados nos manguezais, canais de maré, planícies de maré e praias arenosas (Spach et al., 2004; Félix et al., 2007) que possibilitam o estabelecimento de diversos invertebrados associados as macroalgas e raízes de mangue, funcionando como um atrativo para os peixes juvenis (Nanjo et al., 2014).

Dentro dos estuários esses peixes juvenis se deslocam constantemente, sendo influenciados por diversas variáveis, tais como, a temperatura, a salinidade, o pH e a turbidez que destacam-se pela importância para o ciclo reprodutivo e comportamento alimentar dos peixes (Brasile-Martins et al., 1975). Além disso, fatores bióticos como a competição interespecífica e a predação também afetam a fauna Local, assim como as escalas espaciais e temporais (Layman, 2000; Spach et al. 2004; Suárez; Lima-Júnior, 2009). Portanto, esses fatores, bióticos e abióticos, têm uma grande influência sobre a abundância, riqueza e diversidade das espécies nos sistemas estuarinos e pode mesmo tornar-se um fator determinante para a presença ou ausência de determinadas espécies (Blaber, 2002; Vega-Cendejas; Santillana, 2004; Potter et al., 2010).

Dentre as variáveis, a salinidade é considerada a melhor preditora para a composição e riqueza de espécies em escala espacial (Thiel et al., 1995; Barletta et al., de 2005). No entanto, estuários tropicais geralmente apresentam uma alta turbidez (Blaber, 2000), o que também é considerada uma característica importante para a distribuição dos peixes juvenis (Robertson; Blaber, 1992), por diminuir a eficiência dos predadores devido a menor capacidade de encontrar as presas (Blaber; Blaber, 1980).

As variações espaciais e temporais dentro dos estuários também podem reduzir a competição trófica entre as espécies e entre os estágios que tem uma dieta similar, conseqüentemente favorecem o crescimento de ambas (Laffaille et al., 2000). Portanto, a riqueza de espécies, em muitos manguezais se deve principalmente a espécies que

usam temporariamente este ambiente para a alimentação, desova e abrigo (Jennifer et al., 2013).

Além disso, dentro do estuário as espécies estão em interações alimentares representadas pela teia alimentar que têm efeitos profundos na riqueza de espécies da comunidade e em sua produtividade e estabilidade (Ricklefs, 2011). Paine (1980) distinguiu tipos diferentes de teias alimentares, as quais descrevem diferentes formas pelas quais as populações influenciam umas às outras dentro das comunidades: as teias de conectividade realçam as relações de alimentação entre os organismos, retratadas como conexões numa teia alimentar; as teias de fluxo de energia representam um ponto de vista ecossistêmico, no qual as conexões entre as espécies são quantificadas pelo fluxo de energia entre um recurso e seu consumidor; e as teias funcionais, destacam a importância de cada população na manutenção da integridade de uma comunidade e sua influência sobre as taxas de crescimento de outras populações.

Dentro dos ecossistemas aquáticos e terrestres as espécies se agrupam de acordo com a classe de recursos alimentares que exploram no meio ambiente, formando guildas (Root, 1967). Os membros de uma guilda interagem fortemente uns com os outros, tendo o alimento como o principal recurso partilhado entre as espécies (Pianka, 1980; Ross, 1986; Jaksic; Medel, 1990). Essa organização trófica das assembleias de peixes tem sido amplamente discutida como uma possível estratégia para evitar a competição (Pianka, 1980; Angel; Ojeda, 2001) ou para otimizar o uso do recurso disponível (Jaksic, 1981). A formação de grupos funcionais também é aceita como uma estratégia para evitar a competição, agrupando as espécies de peixes de acordo com seu nível trófico, a estratégia de reprodução e uso do habitat (Passos et al., 2013). Além de ser amplamente utilizado para descrever a estrutura das assembleias de peixes estuarinos (Lobry et al. , 2003; Chaves; Boucherau, 2004; Elliott et al, 2007; Franco et al, 2008; Selleslagh et al, 2009).

As teias tróficas também sofrem a influência das escalas espacial e sazonal. Como os recursos alimentares são distribuídos em manchas ao longo das dimensões espaciais (MacArthur; Pianka, 1966; Schoener, 1971; Meyer; Posey 2009) os peixes podem escolher entre um habitat que fornece presas maiores, mas de difícil captura, e um habitat com abundância de presas menores, mas com melhores oportunidades de captura (Crowder; Cooper, 1982). As mudanças sazonais na dieta dos peixes são

frequentemente atribuídas a mudanças nos padrões do ciclo de vida da presa ou a atividade de forrageio dos predadores (Snyder, 1984; Lucena et al., 2000). As variações ontogenéticas, por exemplo, refletem adaptações que minimizam a competição intraespecífica, apresentando diferentes tamanhos que estão diretamente relacionados a capacidade de forrageio (Schoener, 1974; Werner; Gilliam, 1984; Ross, 1986). Essas mudanças na alimentação durante o crescimento são comuns nas espécies de peixes. Por isso, muitos autores (Stoner; Livingston, 1984 ; Livingston , 1988; Gonçalves, 1997) recomendam o uso de Grupos Tróficos Ontogenético (Ontogenetic Trophic Groups - OTGs ), que resulta da agregação baseado na dieta de diferentes classes de tamanho de espécies determinadas anteriormente.

A utilização dos Grupos Tróficos Ontogenéticos possibilita a análise da dieta por classes de tamanhos distintas, identificando possíveis mudanças durante o crescimento de determinada espécie. Essas mudanças podem ser observada em estudos realizados no estuário inverso do Sine Saloum (Gning et al., 2008) onde os peixes juvenis se estabeleceram em uma mesma zona do estuário, mas demonstraram um grau de mudança ontogênico em sua dieta durante os primeiros meses de vida. A partir dessas observações, Gning et al. (2008) propôs uma hipótese para essas mudanças na dieta com o aumento do tamanho: tanto a qualidade e quantidade dos itens alimentares deve mudar com crescimento para atender às exigências nutricionais, tendo a preferência dos itens de maior biomassa, a fim de se tornar mais eficiente.

Portanto, o conhecimento da estrutura e composição da ictiofauna aliado a ecologia trófica das espécies de peixes juvenis é fundamental para compreender o estabelecimento dessas espécies dentro do sistema estuarino. Tendo, o estudo, particular importância no estuário do Rio Tubarão por ser um estuário hipersalino onde a atividade petrolífera, a carcinicultura e as salinas são predominantes. Porém, a presença de manguezais, fanerógamas marinhas e macroalgas no interior do estuário pode influenciar o recrutamento desses juvenis. Assim, o resultado desse estudo levará a uma melhor compreensão sobre a função de berçário desse estuário, ajudando em sua conservação e manejo.

## **OBJETIVOS**

### **Geral**

Analisar a estrutura e composição da ictiofauna de acordo com o gradiente de salinidade, bem como a ecologia e a organização trófica em um estuário hipersalino tropical.

### **Específicos**

- Analisar a relação da distribuição e abundância da ictiofauna em relação aos microhabitats identificados dentro do estuário do Rio Tubarão;
- Comparar as teias tróficas de conectividade nas três zonas do estuário;
- Identificar com base na dieta, diferentes guildas tróficas dentro do estuário do Rio Tubarão;
- Utilizar o conceito de unidades tróficas ontogenéticas (UTOs) como estratégia de organização trófica nesse ecossistema.

## **PERGUNTAS**

- 1) Como a característica hipersalina do estuário do Rio Tubarão influencia a organização das assembleias de peixes?
- 2) Dentro do estuário do Rio Tubarão, zonas com diferentes taxas de salinidade possibilitam guildas tróficas distintas?

## **HIPÓTESES**

- Os descritores das assembleias de peixes juvenis, como valores de riqueza, diversidade e abundância, são influenciados pela variação de salinidade que se torna uma barreira na dispersão das espécies entre as zonas mais salinas dentro do estuário.

– As guildas tróficas sofrem alterações de acordo com a variação de salinidade, que afeta a abundância das presas levando a uma eventual falta ou redução de suprimentos locais, o que força os indivíduos a se moverem em busca de novos locais de alimentação ou modificarem seus itens alimentares e sua forma de captura.

## **ESTRUTURA GERAL DA DISSERTAÇÃO**

O presente estudo está organizado em 2 capítulos desenvolvidos em um estuário hipersalino no Nordeste brasileiro. Os capítulos têm como objeto principal a ictiofauna das áreas rasas que compõem a estrutura da comunidade de um ambiente inverso. Os manuscritos são intitulados:

- (1) Efeito da salinidade na estrutura e composição da ictiofauna de um estuário hipersalino.
- (2) Organização trófica dos peixes juvenis em um estuário hipersalino: o efeito do habitat e da ontogenia.

## REFERÊNCIAS

- Albaret, J. J. 1987. Les peuplements de poissons de la Casamance (Sénégal) en période de sécheresse. **Revue d'Hydrobiologie Tropicale** 20, 291–310.
- Angel, A.; Ojeda, F. P. 2001. Structure and trophic organization of subtidal fish assemblages on the northern Chilean coast: the effect of habitat complexity. **Marine Ecology Progress Series** 217, 81–91.
- Barletta, M.; Barletta-Bergan, A.; Saint-Paul, U.; Hubold, G. 2005. The role of salinity in structuring the fish assemblages in a tropical estuary. **Journal of Fish Biology** 66, 45–72.
- Bazzaz, F. A. 1975. Plant species diversity in old-field successional ecosystems in southern Illinois. **Ecology** 56, 485–488.
- Bezerra, J. C. P. 2010. Direito e etnoconservação: estudo da participação na gestão ambiental da RDS estadual da ponta do tubarão-RN. Dissertação (Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.
- Blaber, S. J. M. 2000. **Tropical Estuarine Fishes: Ecology, Exploitation and Conservation**. Blackwell Science, Oxford: 372 pp.
- Blaber, S. J. M. 2002. ‘Fish in hot water’: the challenges facing fish and fisheries research in tropical estuaries. **Journal of Fish Biology** 61, 1–20.
- Blaber, S. J. M.; Blaber, T. G. 1980. Factors affecting the distribution of juvenile estuarine and inshore fish. **Journal of Fish Biology** 17, 143–162.
- Brasile-Martins, M. A.; Godinho, H. M.; Fenerich, N. A.; Branley-Barker, J. M. 1975. Influência de fatores abióticos sobre a maturação dos ovários de *Pimelodus maculatus*, Lacepede 1803 (Pisces, Siluroidei). **Boletim do Instituto de Pesca** 4, 1–28 .
- Chaves, P.; Bouchereau, J. L. 2004. Trophic organization and functioning of fish populations in the Bay of Guaratuba, Brazil, on the basis of a trophic contribution factor. **Acta Adriatica** 45, 83–94.
- Crowder, L. B.; Cooper, W. E. 1982. Habitat structural complexity and the interaction between bluegills and their prey. **Ecology** 63, 1802–1813.

- Elliott, M.; Whitfield, A. K.; Potter, I. C.; Blaber, S. J. M.; Cyrus, D. P.; Nordlie, F. G.; Harrison, T. D. 2007. The guild approach to categorizing estuarine fish assemblages: a global review. **Fish and Fisheries**, 8, 241–268.
- Félix, F. C.; Spach, H. L.; Moro, P. S.; Hackradt, C. W.; Queiroz, G. M. L. N.; Hostim-Silva, M. 2007. Ichthyofauna composition across a wave: energy gradient on Southern Brazil beaches. **Brazil Journal Oceanography** 55, 281–292.
- Franco, A.; Franzoi, P.; Torricelli, P. 2008. Structure and functioning of Mediterranean Lagoon fish assemblages: a key for the identification of water body types. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** 79, 549–558.
- Gning, N.; Vidy, G.; Thiaw, O. T. 2008. Feeding ecology and ontogenic diet shifts of juvenile fish species in an inverse estuary: The Sine-Saloum, Senegal. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** 76, 395–403.
- Gonçalves, A. A. 1997. Ontogenia trófica e morfológica da corvina *Micropogonias furnieri* (Sciaenidae) na região estuarina da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. Dissertação de mestrado, Fundação Universidade Federal do Rio Grande- FURG, Brasil.
- Gonzalez, R. J. 2012. The physiology of hyper-salinity tolerance in teleost fish: a review. **Journal of Comparative Physiology. Part B** 182, 321–329.
- Jaksic, F. M. 1981. Abuse and misuse of the term ‘guild’ in ecological studies. **Oikos** 83, 87–92.
- Jaksic, F. M.; Medel, R. G. 1990. Objective recognition of guilds: testing for statistically significant species clusters. **Oecologia**, 82, 87–92.
- Jennifer, S.; Francis, N. K. E.; Hederick, D. R. 2013. Species Composition, Abundance, and Growth of Three Common Fish Species of the Volta Estuary, Ghana. **International Journal of Fisheries and Aquaculture Sciences** 3, 79–97.
- Laffaille, P.; Feunteun, E.; Lefeuvre, J. V. 2000. Composition of fish communities in a European macrotidal salt marsh (the Mont Saint-Michel Bay, France). **Estuarine, Coastal and Shelf Science** 51, 429–438.

- Layman, C. A. 2000. Fish assemblage structure of the shallow ocean surf-zone on the eastern shore of Virginia Barrier Islands. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** 51, 201–213.
- Livingston, R. J. 1988. Inadequacy of species-level designations for ecological studies of coastal migratory fishes. **Environmental Biology of Fishes** 22, 225–234.
- Lobry, J.; Mourand, L.; Rochard, E.; Elie, P. 2003. Structure of the Gironde estuarine fish assemblages: a comparison of European estuaries perspective. **Aquatic Living Resources** 16, 47–58.
- Logan, B. W. 1961. Cryptozoon and associated Stromatolites from the recent, Shark Bay, Western Australia. **Journal of Geology** 69, 517–533.
- Lucena, F. M.; Vaska, T. Jr.; Ellis, J. R.; O'brien, C. M. 2000. Seasonal variation in the diets of bluefish, *Pomatomus saltatrix* (Pomatomidae) and striped weakfish, *Cynoscion guatucupa* (Sciaenidae) in southern Brazil: implications of food partitioning. **Environmental Biology of Fishes** 57, 423–434.
- MacArthur, R. H.; Pianka, E. R. 1966. On optimal use of a patchy environment. **The American Naturalist** 100, 603–609.
- Meyer, D. L.; Posey, M. H. 2009. Effects of life history strategy on fish distribution and use of estuarine salt marsh and shallow-water flat habitats. **Estuarine Coastal and Shelf Science** 32, 797– 812.
- Miller, S. J.; Skilleter, G. A. 2006. Temporal variation in habitat use by nekton in a subtropical estuarine system. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology** 337, 82–95.
- Nanjo, K.; Kohno, H.; Nakamura, Y.; Horinouchi, M.; Sano, M. 2014. Differences in fish assemblage structure between vegetated and unvegetated microhabitats in relation to food abundance patterns in a mangrove creek. **Fisheries Science** 80, 21–41.
- Paine, R. T. 1980. Food webs: linkage, interaction strength and community infrastructure. **Journal of Animal Ecology** 49, 667–685.
- Passos, A. C.; Contente, R. F.; Abbatepaulo, F. V.; Spach, H. L.; Vilar, C. C.; Joyeux, J. C.; Cartagena, B. F. C.; Fávaro, L. F. 2013. Analysis of fish assemblages in sectors



along a salinity gradient based on species, families and functional groups. **Brazilian journal of oceanography** 61, 251–264.

Peralta-Meixueiro, M. A.; Vega-Cendejas, M. E. 2011. Spatial and temporal structure of fish assemblages in a hyperhaline coastal system: Ría Lagartos, Mexico. **Neotropical Ichthyology** 9, 673–682.

Pianka, E. R. 1980. Guild structure in desert lizards. **Oikos** 35, 194–201.

Potter, I. C.; Chuwen, B. M.; Hoeksema, S. D.; Elliott, M. 2010. The concept of an estuary: A definition that incorporates systems which can become closed to the ocean and hypersaline. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** 87, 497–500.

Ricklefs, R. E. **A Economia da Natureza**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

Robertson, A. I.; Blaber, S. J. M. 1992. Plankton, epibenthos and fish communities. In: Robertson AI, Alongi DM (eds) *Tropical mangrove ecosystems*. American Geophysical Union, Washington DC, 173–224.

Root, R. B. 1967. The niche exploitation pattern of the blue-grey gnatcatcher. **Ecological Monographs** 37, 317–350.

Ross, S. T. 1986. Resource partitioning in fish assemblages: a review of field studies. **Copeia** 2, 352–388.

Roy, P. S.; Williams, R. J.; Jones, A. R.; Yassini, I.; Gibbs, P. J.; Coates, B.; West, R. J.; Scanes, P. R.; Hudson, J. P.; Nichol, S.; 2001. Structure and function of south-east Australian estuaries. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** 53, 351–384.

Schoener, T. W. 1971. Theory of feeding strategies. **Annual Review of Ecology and Systematics** 2, 369–404.

Schoener, T. W. 1974. Resources partitioning in ecological communities. **Science** 185, 27–39.

Selleslagh, J.; Amara, R.; Laffargue, P.; Lesourd, S.; Lepage, M.; Girardin, M. 2009. Fish composition and assemblage structure in three Eastern English Channel macrotidal estuaries: a comparison with other French estuaries. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** 81, 149–159.

- Sevrin-Reyssac, J.; Richer de Forges, B. 1985. Particularité de la faune ichthyologique dans un milieu sursalé du parc national du Banc d'Arguin (Mauritanie). **Océanographie Tropicale** 20, 85–90.
- Simier, M.; Blanc, L.; Aliaume, C.; Diouf, P. S.; Albaret, J. J. 2004. Spatial and temporal structure of fish assemblages in an “inverse estuary”, the Sine Saloum system (Senegal). **Estuarine Coastal and Shelf Science** 59, 69–86.
- Snyder, R. J. 1984. Seasonal variation in the diets of three spined stickle back, *Gasterosteus aculeatus*, in Contra Costa County, California. **California Fishing Game** 70, 167–172.
- Spach, H. L.; Godefroid, R. S.; Santos, C.; Schwarz Jr., R.; Queiroz, G. M. L. 2004. Temporal variation in fish assemblage composition on a tidal flat. **Brazilian Journal of Oceanography** 52, 47–58.
- Stoner, A. W.; Livingstone, R. J. 1984. Ontogenetic patterns in diet and feeding morphology in sympatric sparid fishes from seagrass meadows. **Copeia** 1, 174–187.
- Suárez, Y. R.; Lima-Júnior, S. E. 2009. Spatial and temporal variation in stream fish assemblages of Guiraí River Basin, Upper Paraná Basin. **Biota Neotropica** 9, 101–111.
- Thiel, R.; Sepulveda, A.; Kafeman, R.; Nellen, W. 1995. Environmental factors as forces structuring the fish community of the Elbe estuary. **Journal of Fish Biology** 46, 47–69.
- Vega-Cendejas, M. E.; Santillana, M. H., 2004. Fish community structure and dynamics in a coastal hypersaline lagoon: Rio Lagartos, Yucatan, Mexico. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** 60, 285-299.
- Verdiell-Cubedo, D.; Oliva-Paterna, F. J.; Ruiz-Navarro, A.; Torralva, M. 2013. Assessing the nursery role for marine fish species in a hypersaline coastal lagoon (Mar Menor, Mediterranean Sea). **Marine Biology Research** 00, 1–11.
- Vivier, L.; Cyrus, D. P.; Jerling, H. L. 2010. Fish community structure of the St Lucia Estuarine System under prolonged drought conditions and its potential for recovery after mouth breaching. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** 86, 568–579.

Werner, E. E.; Gilliam, J. F. 1984. The ontogenetic niche and species interactions in size-structured populations. **Annual Review of Ecology Systematics** 15, 393–425.

**Universidade Estadual da Paraíba**  
**Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa - PRPGP**  
**Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação - PPGEC**

Manuscrito a ser submetido ao Journal of Fish Biology

**Efeito da salinidade na estrutura e composição da ictiofauna de um estuário  
hipersalino**

Natalice dos Santos Sales<sup>1</sup>, Alexandra Sofia Baptista Vicente Baeta<sup>2</sup> e André Luiz

Machado Pessanha<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Estadual da Paraíba – UEPB

<sup>2</sup> Institute of Marine Research – IMAR

**Efeito da salinidade na estrutura e composição da ictiofauna de um estuário  
hipersalino**

Natalice dos Santos Sales<sup>1</sup>, Alexandra Sofia Baptista Vicente Baeta<sup>2</sup> e André Luiz

Machado Pessanha<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Estadual da Paraíba –  
UEPB

<sup>2</sup> Institute of Marine Research – IMAR

**Resumo**

A heterogeneidade do hábitat é um fator que influencia diretamente no recrutamento de juvenis para diversos ambientes. No estuário do Rio Tubarão, a heterogeneidade aliada a salinidade e substrato influenciaram na estrutura e composição da ictiofauna, apresentando maior riqueza, abundância e diversidade de juvenis na Zona Intermediária, considerada uma zona de maior complexidade dentro do estuário. Dentre as guildas a Estuarine Dependente foi a mais representativa em todas as zonas, demonstrando que diversas espécies dependem desse ambiente hipersalino em alguma etapa do seu ciclo de vida. Diversas espécies de peixes juvenis forma representados por jovens do ano, demonstrando que esse ambiente estuarino, independente da elevada salinidade, mantém a função de berçário para diversas espécies de peixes, incluindo as espécies recifais.

**Palavras-chave:** berçário; peixes juvenis; ictiofauna eurihalina; substrato.

**Abstract**

The heterogeneity of habitat is a factor that directly influences the recruitment of juveniles to various environments in the estuary. In Tubarão river estuary, the heterogeneity combined with salinity and substrate type influenced the structure and composition of ichthyofauna, with higher richness, abundance and diversity of juvenile fish's registered in the Intermediate zone, considered an area of greater complexity within the estuary. Among the guilds the estuarine dependent was the most representative in all areas, showing that many species depend on this hypersaline environment at some stage of their life cycle. Several species of juvenile fishes were represented by young of the years, showing that the estuarine environment, regardless of the higher salinity, maintains the nursery function for several species of fish, including the reef species.

**Keywords:** nursery; juvenile fish; eurihalina ichthyofauna; substrate

## INTRODUÇÃO

No ambiente estuarino, as zonas intertidal e subtidal oferecem uma diversidade de recursos alimentares e condições ambientais para várias espécies de peixes, que utilizam essas zonas para suas atividades reprodutivas, forrageamento e proteção contra os predadores (Rhodes, 1998; Patterson & Whitfield, 2000; Costello *et al.*, 2002; Elliott & Hemingway, 2002). Muitos estudos, em diferentes partes do mundo, demonstram a importância dessas áreas no recrutamento e permanência de diferentes espécies de peixes: Ilha de Curaçao no Caribe (Nagelkerken *et al.*, 2000); Estreito de Johor, Cingapura (Hajisamae & Chou, 2003); estuário da Baía de Babitonga, Sul do Brasil (Vilar *et al.*, 2011).

Nos estuários tropicais há uma grande diversidade de habitats, tais como manguezais, restingas, canais de maré, planícies de maré e praias arenosas, que são habitadas por comunidades de peixes dominados por indivíduos juvenis (Spach *et al.*, 2004; Matić-Skoko *et al.*, 2005; Felix *et al.*, 2007). Os manguezais e bancos de fanerógamas marinhas, por exemplo, atraem diversas espécies devido a grande disponibilidade de alimento e baixa pressão de predação (Parrish, 1989; Nanjo *et al.*, 2014). A migração dos juvenis para esses habitats mantém uma relação de conectividade com outros ecossistemas costeiros, permitindo o transporte de energia e nutrientes entre os ambientes (Beck *et al.*, 2001; Payne & Gillanders 2009; Pereira *et al.*, 2010).

A presença de recifes adjacentes aos manguezais e bancos de fanerógamas marinhas, resulta em uma maior abundância de espécies juvenis recifais dentro desses habitats (Parrish, 1989; Payne & Gillanders, 2009). Porém a utilização desses ambientes é transitória, para a maioria das espécies de peixes, pois quando estes acumulam



biomassa e atingem uma grande porcentagem do seu tamanho adulto, movem-se para o mar exportando energia (Yáñez-Arancibia *et al.*, 1985; Rooker & Dennis, 1991). Além disso, parte da matéria orgânica dos mangues é exportada através das correntes de água e contribui na produtividade secundária em águas próximas da costa (Vaslet *et al.*, 2012).

A distribuição de juvenis nos estuários também está relacionada com os fatores abióticos como salinidade, temperatura, pH, oxigênio dissolvido, transparência e profundidade. Dentre esses fatores a salinidade é um parâmetro muito utilizado para explicar a distribuição espacial das assembleias de peixes, assim como o gradiente de riqueza e diversidade (Casemiro & Diniz-Filho, 2010). A amplitude e a estabilidade da salinidade são condicionadas, entre outros fatores, pelo tamanho do sistema, as marés, a entrada de água doce e as condições climáticas (Vega-Cendejas & Santillana, 2004). A maioria dos peixes estuarinos podem tolerar essas variações de salinidade, mas a sua capacidade de adaptação depende da fisiologia de cada espécie. Alguns estudos sobre o levantamento da ictiofauna foram realizados em regiões hipersalinas (Simier *et al.*, 2004; Vega-Cendejas & Santillana, 2004; Peralta-Meixueiro & Vega-Cendejas, 2011; Verdiell-Cubedo *et al.*, 2013) e eles mostraram que, apesar da elevada salinidade, as principais funções dos estuários estão preservadas, em particular a função de berçário para muitas espécies de peixes juvenis.

Estudos de ictiofauna de ambientes hipersalinos de diversas regiões do globo, como por exemplo, Austrália, México e Senegal, são amplamente conhecidos, porém no Brasil há uma escassez de informação nesses ambientes. Embora o Brasil apresente alguns ambientes hipersalinos em sua região costeira, poucos são estudados, como o estuário hipersalino do Rio Tubarão. Este ecossistema apresenta características como extensos bancos de fanerógamas marinhas e macroalgas, além da presença de recifes

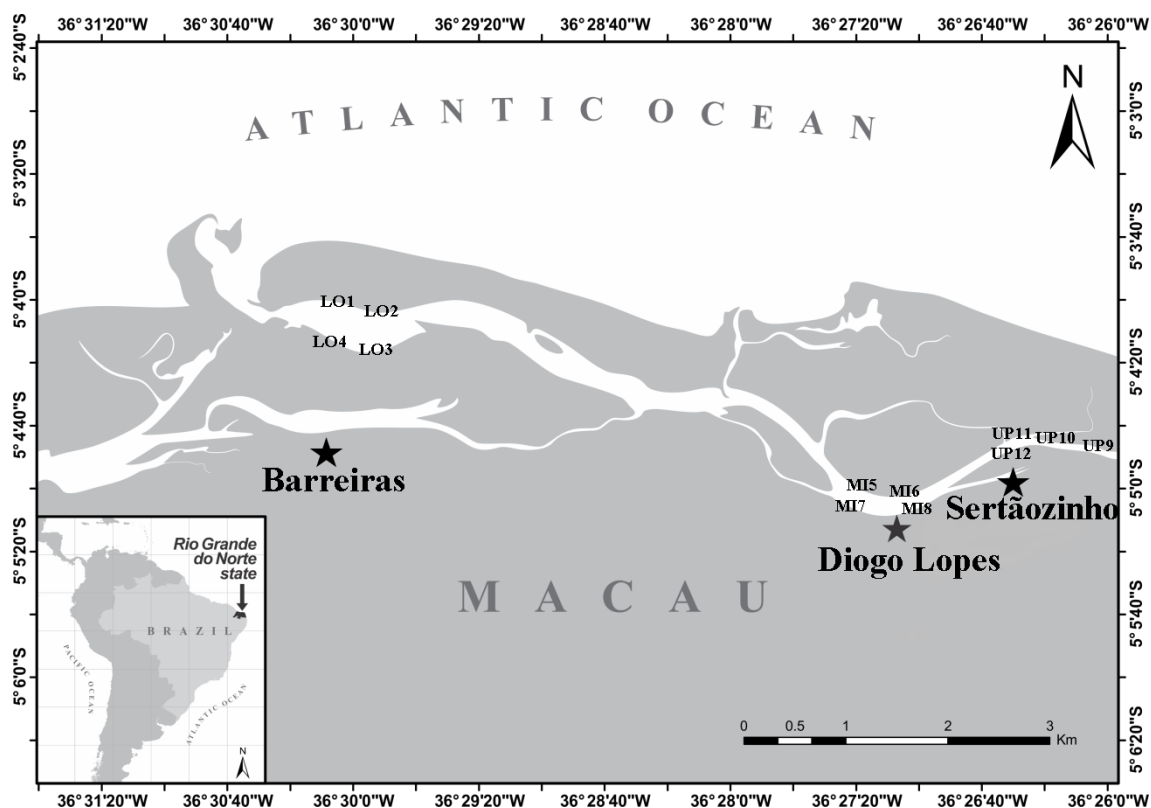
próximos à linha da costa, que podem favorecer uma estrutura única na comunidade, com uma riqueza e abundância expressiva que podem ser influenciados, dentre outros fatores, pela variação de salinidade que se torna uma barreira na dispersão das espécies, mas não interfere no papel de berçário que o estuário desempenha para diversas espécies de peixes juvenis. Considerando tais características desse estuário hipersalino, o estudo teve como objetivo analisar a relação da salinidade sobre a estrutura e composição da ictiofauna baseado nas seguintes questões: (1) Como a alta salinidade registrada nesse ecossistema influencia a estrutura e composição das assembleias de peixes, espacialmente e temporalmente, ao longo do estuário? (2) Tais ambientes hipersalinos podem ser considerados áreas de berçário inclusive para juvenis de espécies recifais?

## MATERIAIS E MÉTODOS

### ÁREA DE ESTUDO

O estuário do Rio Tubarão tem 10 km de extensão e está Localizado na costa da região semiárida do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil (5°04'37"S; 36°27'24"W) (Fig 1), inserido nos limites da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Ponta do Tubarão (RDSPT). Apesar de ser conhecido como estuário do Rio Tubarão este não apresenta um rio a montante e a única entrada de água doce provém do lençol freático que se forma nas dunas adjacentes a esse sistema. O canal principal tem uma profundidade que varia de 1 a 8m, associado com dezenas de camboas e outros canais de menor profundidade. O ecossistema está Localizado numa região de clima semi-árido (Nimer, 1989), caracterizada por alta taxa de evaporação, baixo índice pluviométrico (média anual de 537,5 mm), com temperaturas elevadas durante todo o

ano. Esta área tem uma pronunciada estação seca (Outubro e Novembro) (IDEMA, 1990), com baixa entrada de água doce, formando planícies estuarinas que permitem a manutenção de um ambiente cuja salinidade, embora variável, apresenta níveis elevados em relação aos manguezais típicos variando entre 35 e 51, característico de um estuário hipersalino (Dias *et al.*, 2007).



**Figura 1** – Mapa do município de Macau destacando o Rio Tubarão e as três zonas distribuídas entre o Distrito de Barreiras, Diogo Lopes e Sertãozinho, onde está situado o Estuário Hipersalino do Rio Tubarão. Zonas: Inferior (LO), Intermediária (MI) e Superior (UP).

O estudo foi desenvolvido em todo o curso do Rio Tubarão, onde foram definidas três zonas de coleta de acordo com a variação de salinidade e o substrato: Inferior (LO), Intermediária (MI) e Superior (UP). A zona Inferior está próxima ao mar com salinidade entre 30 e 45. O substrato é predominantemente arenoso com uma abundância de cascalhos, além de águas transparentes e profundas. Nessa zona a floresta

de mangue é reduzida, assim como as macroalgas. Na zona Intermediária ocorre a entrada de água doce pelo lençol freático, dessa forma a salinidade assemelha-se a zona Inferior 32 a 45. O substrato é lamoso o que proporciona baixa transparência da água. Essa zona apresenta vários microhabitats como as raízes dos mangues, que cobrem toda a margem, as aglomerações de macroalgas, os bancos de fanerógamas marinhas, os troncos das árvores mortas do mangue e os bancos de ostras. Na zona Superior, devido a baixa profundidade a taxa de evaporação aumenta e conseqüentemente a salinidade, ficando entre 39 e 50. O substrato varia entre arenoso e lamoso. Extensas planícies de marés estão presentes nessa zona, estas apresentam uma cobertura de mangue, macroalgas e fanerógamas marinhas.

#### AMOSTRAGEM E PROCEDIMENTO EM LABORATÓRIO

As amostragens no estuário do rio Tubarão foram realizadas durante o período de chuva (março, abril e julho/2012) de seca (setembro e novembro/2012). As amostragens foram realizadas durante o dia na maré baixa de sizígia, quatro pontos de amostragem em cada zona, nas quais foram realizados três arrastos por ponto. Para a captura dos peixes foi utilizada uma rede beach-seine (10 m de comprimento e 1,5 m de altura, com uma malha de 5 mm) arrastada por 30m paralelamente à costa, a uma profundidade máxima de 1,5 m. Para cada arrasto foram tomados os valores das variáveis abióticas de temperatura, salinidade, profundidade e transparência. Para Temperatura (°C) utilizou-se um termômetro de mercúrio padrão, a salinidade com refratômetro ótico e profundidade e transparência (em metros) com o disco Secchi. Em cada ponto de amostragem foram retiradas duas amostras de sedimento: uma na zona intertidal e outra na subtidal para identificação do substrato e porcentagem de matéria orgânica. O

comprimento total (TL, mm) e o peso (g) foram medidos, em laboratório, para cada indivíduo, após a identificação seguindo Figueiredo e Menezes (1978, 1980, 1980, 1985, 2000), Moura e Lindeman (2007), e Sampaio e Nottingham (2008).

O teor de matéria orgânica do sedimento foi quantificado pela diferença de peso entre o peso do sedimento após secagem em estufa a 60 ° C durante 72 h, geralmente 3g, e o peso do sedimento após incineração a 500 ° C durante 8 h, e, em seguida, expresso em porcentagem do peso total da amostra. A análise da granulometria foi efetuada através de uma coluna de peneiras com diferentes tamanhos de malha. A seguir, foi utilizado o sistema de classificação de Brown e McLachland (1990), como segue: areia muito grossa (VCS) > 2.000 mm; areia grossa (CS) 2.000 mm - <0,500 milímetros, areia média (MS) > 0.250 - <0,500 milímetros, areia fina (FS) > 0.125 - <0,250 milímetros, silte (S) > 0.038 - <0,125 milímetros e argila (C) <0,038 milímetros, e as diferentes frações expressas como uma porcentagem do peso da amostra total.

## GUILDAS ECOLÓGICAS

As espécies capturadas foram classificadas em quatro categorias ecológicas de acordo com a utilização do estuário do Rio Tubarão, baseado em Elliott et al. (2007) e Potter et al. (2013): Estuarino Residente (ER), espécies que completam seu ciclo de vida dentro do estuário. Marinha Estuarino Dependente (MED), espécies que dependem do estuário durante uma fase do seu ciclo de vida. Marinha Estuarino Oportunista (MEO), espécies que tendem a entrar no estuário em grandes números em algum estágio de seu ciclo de vida, normalmente, durante a fase juvenil. Marinha Estrategista (ME), essas espécies desovam no mar e entram no estuário esporadicamente em número baixo, sendo comum nas partes mais baixas, onde a salinidade é de ~ 35.

## ESTRUTURA DE TAMANHO

Com relação ao tamanho, as espécies mais abundantes foram classificadas em três classes de tamanho de acordo com as definições de Jensen (1997): pequenos juvenis, juvenis e adultos, sendo essa definição atribuída de acordo com o tamanho máximo ( $LT_{max}$ ), obtido no site Fishbase (<http://www.fishbase.org/search.php>). Indivíduos com tamanho abaixo de um terço do  $LT_{max}$  foram consideradas pequenos juvenis, aquelas com até dois terços do  $LT_{max}$  foram consideradas juvenis e acima de dois terços do  $LT_{max}$  foram classificadas como adultas. Essa metodologia foi aplicada com o objetivo de uniformizar as classes de tamanho para todas as espécies estudadas e poder ter uma melhor comparação da distribuição de suas classes de tamanho.

## ANÁLISE DOS DADOS

A variação espacial e temporal da composição da ictiofauna foi calculada, separadamente, para cada espécie, entre as zonas e os períodos, a partir da Frequência de ocorrência (FO%). A Captura por Unidade de Esforço (CPUE) também foi calculada através da relação entre o número de espécies e o número de arrastos, para cada zona. Além disso, para o estudo da diversidade, riqueza e equitabilidade foi utilizado o índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ), Margalef ( $d$ ) e a Equitabilidade de Pielou ( $J'$ ), respectivamente (Magurran, 2004).

A percentagem numérica (N%) (Frequência numérica) e a percentagem de biomassa (P%) foram utilizadas como nível de corte para a matriz de abundância e biomassa, retirando as espécies que apresentaram N% e P% abaixo de 1%. As amostras das matrizes de abundância e biomassa foram reduzidas através de médias realizadas no intervalo de quatro amostras, pertencentes a mesma zona e período.

Para as análises multivariadas os dados de abundância foram inicialmente transformados em raiz quarta e os resultados foram utilizados para produzir uma matriz de similaridade utilizando a medida de Bray-Curtis. Para os dados abióticos, estes foram transformados em  $\log(x+1)$ , sendo posteriormente utilizados para produzir uma matriz, utilizando a distância euclidiana. A fim de testar diferenças na abundância, riqueza, biomassa e as variáveis ambientais entre as estações e as zonas foi utilizado o teste de PERMANOVA (com 9999 permutações) aplicada no design de dois fatores: zonas, com três níveis fixos (Inferior, Intermediária e Superior), e estações, com dois fatores fixos (Seca e Chuva). A posteriori, aplica-se o *pair-wise* teste, para determinar quais grupos foram significativamente diferente entre si (Anderson *et. al.*, 2008). As espécies que contribuem com a variação significativa entre os grupos que compõe cada zona foram identificadas usando a sub-rotina SIMPER (percentagem de similaridade). A fim de determinar quais variáveis ambientais foram preditoras para a estrutura da comunidade foi utilizado o Bio-Env que correlaciona a matriz abiótica com a matriz de similaridade dos dados bióticos com base no coeficiente de correlação de Spearman (Clarke & Ainsworth, 1993). O Bio-Env examinou a influência das variáveis ambientais como a temperatura, salinidade, transparência, profundidade, areia grossa, areia média, areia fina, silte, argila e matéria orgânica sobre o padrão de distribuição das assembleias de peixes. A partir do resultado do Bio-Env, as variáveis preditoras foram utilizadas a fim de observar sua influência sobre a distribuição das espécies a partir da análise de ordenação redundante baseada na distância (dbRDA), através da função DISTLM. Esta análise verifica a combinação linear de variáveis que melhor explicam a maior variação dos dados. As variáveis que melhor explicam a distribuição são dispostas como vetores num gráfico (Anderson et al. 2008). Todos os procedimentos foram realizados no pacote de software PRIMER 6.0 (Clarke, 1993).

## RESULTADOS

### VARIÁVEIS AMBIENTAIS

A temperatura variou significativamente entre os fatores espacial (Pseudo- $F_{2,179}=13.186$ ,  $P=0.0001$ ) e temporal (Pseudo- $F_{1,179}=9.5036$ ,  $P=0.0033$ ), com a Zona Superior diferindo das demais por apresentar o maior valor de temperatura (32 e 33°C) durante os períodos, provavelmente influenciada pela baixa profundidade dessa zona (Tabela I e II).

**Tabela I** – Média e variação das variáveis ambientais para as Zonas (Inferior, Intermediária e Superior) do Estuário Hipersalino do Rio Tubarão durante o período de chuva e seca de 2012.

Season	Zone	Temperature (°C)		Salinity		Transparency (cm)		Depth (cm)	
		Average	Range	Average	Range	Average	Range	Average	Range
Rainy	Lower	28.3	26-31	35.5	30-41	84.2	25-120	120.7	60-150
	Middle	28.4	26-32	38.1	34-42	62.4	13-100	102.0	23-160
	Upper	29.9	26-32	41.2	39-45	69.1	20-110	70.5	20-120
Dry	Lower	28.0	25-30	38.0	30-45	75.6	30-100	102.7	30-160
	Middle	27.4	25-30	39.8	32-45	77.1	50-110	103.3	50-190
	Upper	29.3	26-33	46.0	40-50	56.2	30-95	64.0	30-110

A salinidade apresentou variações de 30 a 50 entre as zonas do estuário, com valores mais elevados na zona Superior, 45 e 50, durante os dois períodos (Tabela I). Esses valores caracterizam o estuário como hipersalino, onde a salinidade é superior a do mar aumentando a montante do estuário. Espacialmente (Pseudo- $F_{2,179}=77.711$ ,  $P=0.0001$ ) e temporalmente (Pseudo- $F_{1,179}=39.251$ ,  $P=0.0001$ ) a salinidade variou significativamente entre as três Zonas (Tabela II).



**Tabela II** – Resultados do teste pair-wise da PERMANOVA para a temperatura, salinidade, transparência e matéria orgânica entre as três zonas do Estuário Hipersalino do Rio Tubarão, durante o período de chuva e seca e entre as estações de seca e chuva de 2012, nas três zonas do Estuário Hipersalino do Rio Tubarão (Inferior, Intermediária e Superior). \* valores significativos: \* $P < 0.05$ , \*\* $P < 0.001$ , \*\*\* $P < 0.0001$ . Zonas: Inferior (LO), Intermediária (MI) e Superior (UP).

Season	Group	Temperature	Salinity			Transparency	Depth		
		(°C)				(cm)	(cm)		
		T		t		t		T	
Rainy	LO, MI	0.179		4.470	***	3.480	**	0.163	
	LO, UP	5.056	***	9.885	***	2.535	*	4.581 ***	
	MI, UP	3.958	**	7.292	***	1.307		5.060 ***	
Dry	LO, MI	1.279		1.650		0.277		2.658 **	
	LO, UP	1.694		7.054	***	3.949	**	7.517 ***	
	MI, UP	2.426	*	6.198	***	4.256	**	3.788 ***	
<b>Zone</b>									
Lower	Rainy, dry	1.284		2.534	*	-		-	
Middle	Rainy, dry	2.284	*	2.325	*	-		-	
Upper	Rainy, dry	1.705		7.521	***	-		-	

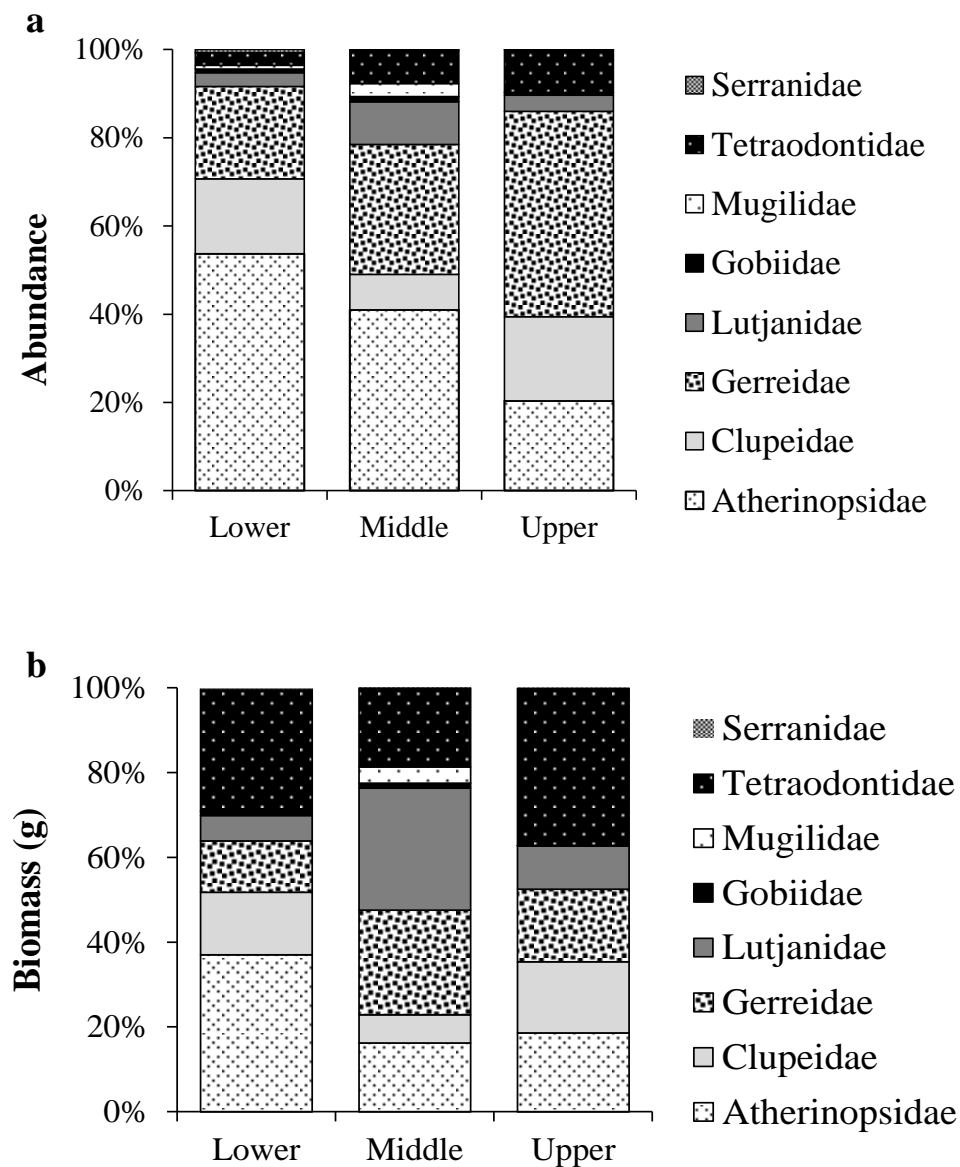
Os valores de transparência variaram de 13 a 120 cm. A Zona Inferior, por apresentar um substrato predominantemente arenoso registrou maior transparência durante a chuva (120cm) e a Zona Intermediária, apesar do substrato lamoso predominante, apresentou maior transparência (110cm) na seca (Tabela I). A transparência variou significativamente entre as zonas (Pseudo- $F_{2,179}=7.8036$ ,  $P=0.0007$ ), mas não entre os períodos (Tabela II).

A profundidade foi registrada na margem do estuário, sendo significativa apenas para o fator espacial (Pseudo- $F_{2,179}=36.477$ ,  $P=0.0001$ ) com maior valor registrado na Zona Intermediária (190cm), diminuindo em direção a Zona Superior (Tabela I e II).

## COMPOSIÇÃO DAS ASSEMBLEIAS DE PEIXES

Um total de 19.300 indivíduos, pertencentes a 104 espécies, 69 gêneros e 39 famílias foram coletados nas três zonas no estuário do Rio Tubarão, totalizando uma biomassa de 72010.4 g. O maior número de espécies foi da família Serranidae (n=8), Engraulidae e Lutjanidae, seguido por Carangidae (6), Gerreidae (6), Gobidae (6), Paralichthyidae (6), Tetraodontidae (6) e Mugilidae (5). As famílias com maior número de indivíduos na zona Inferior foram Atherinopsidae (2976), Gerreidae (1160), Clupeidae (939), Lutjanidae (171) e Tetraodontidae (162). Na zona Intermediária foram Atherinopsidae (2168), Gerreidae (1556), Lutjanidae (513), Clupeidae(426), Tetraodontidae (401) e Mugilidae (154). Na zona Superior destacaram-se Gerreidae (2690), Atherinopsidae (1175), Clupeidae (1103), Tetraodontidae (557) e Lutjanidae (213). A abundância da família Atherinopsidae aumentou de montante para jusante, ao contrário dos Gerreidae, cuja abundância aumenta de jusante para montante. Outras famílias, como a Lutjanidae, apresenta maior abundância na zona Intermediária, diminuindo nas demais. Por outro lado, a família Clupeidae, por exemplo, aumenta sua abundância na zona Inferior e Superior, diminuindo na zona Intermediária (Fig. 2a).

Com relação à biomassa, a família Atherinopsidae e Tetraodontidae apresentaram os maiores valores nas zonas Inferior e Superior. Porém, há um padrão oposto de biomassa, com os Tetraodontidae apresentando maior valor na zona Superior e a Atherinopsidae na zona Inferior, e enquanto, na zona Intermediária as famílias Lutjanidae (5302.8g) e Gerreidae (4541.1g) se destacaram (Fig. 2b).



**Figura 2** – Abundância (a) e Biomassa (b) das famílias de ictiofauna mais abundantes nas Zonas (Inferior, Intermediária e Superior) do Estuário Hipersalino do Rio Tubarão durante 2012.

As espécies *Atherinella brasiliensis*, *Eucinostomus argenteus*, *Lile piquitinga*, *Ulaema lefroyi*, *Lutjanus analis* e *Sphoeroides greeleyi* estiveram presentes em todas as zonas do estuário, com elevada abundância entre os períodos de chuva e seca. Na zona inferior *A. brasiliensis* e *L. piquitinga* compreendem 74% na abundância total das

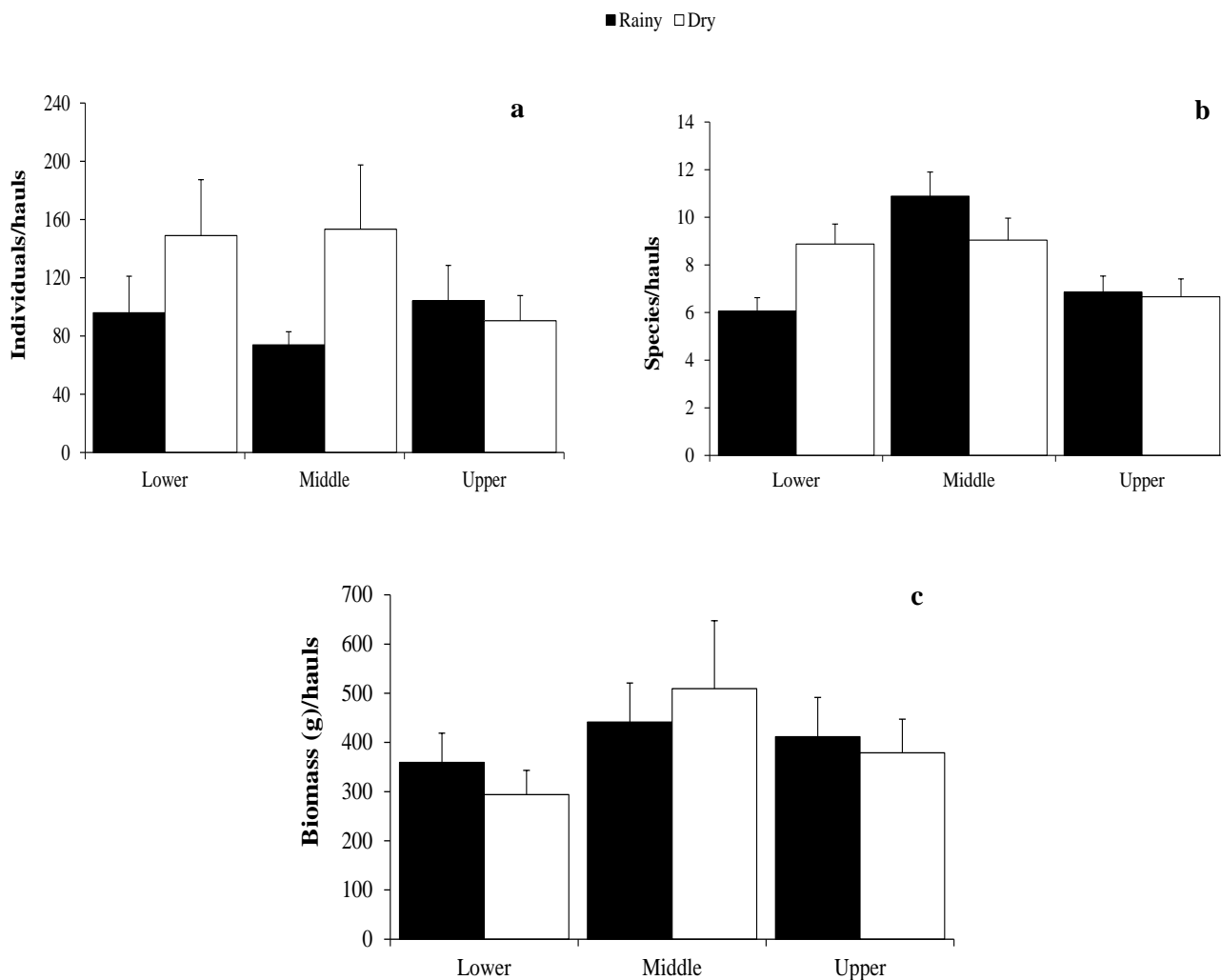
espécies coletadas nessa zona durante a chuva. Na zona Intermediária *A. brasiliensis*, *E. argenteus*, *S. greeleyi* e *L. analis* representaram 51% da abundância durante a chuva. Na zona Superior, *E. argenteus* e *A. brasiliensis* são responsáveis por 53% da abundância total no período chuvoso. Porém, na zona Inferior, durante a seca há uma substituição da *L. piquitinga* por *U. lefroyi* que, ao lado da *A. brasiliensis* representam 40% da abundância total. Na zona Intermediária *A. brasiliensis* e *E. argenteus*, se mantém como as espécies de maior contribuição (51%) na abundância. Na zona Superior há uma substituição do *E. argenteus* para *L. piquitinga* que, ao lado da *A. brasiliensis* representam 56% da abundância total do período seco nessa zona (Apêndice I).

Entre as guildas ecológicas a marinha estuarino dependente (MED) representou 55% (57) das espécies que compõe a ictiofauna do estuário, sendo representadas, em sua maioria, por espécies das famílias Engraulidae, Lutjanidae e Gerreidae. As outras guildas também foram representativas com 16% (17) de Marinho estuarino oportunista (MEO) e 14% (15) de marinho estrategista (ME) e estuarino residente (ER) (Apêndice 1).

## ESTRUTURA ESPACIAL DAS ASSEMBLEIAS DE PEIXES

A abundância de ictiofauna apresentou diferenças significativas entre os fatores espaciais (Pseudo- $F_{2,44}=2.7786$ ,  $P=0.0002$ ) e temporais (Pseudo- $F_{1,44}=1.9385$ ,  $P=0.0247$ ), de acordo com a PERMANOVA. A CPUE calculada para as três zonas apresentou valores mais elevados na zona Superior ( $104.2 \pm 24.3$ ) durante a chuva, provavelmente pela diminuição da salinidade decorrente da entrada de água doce proveniente da chuva. Durante a seca a zona Intermediária ( $153.4 \pm 44.2$ ) apresentou

maior CPUE (Fig. 3a). Com relação aos fatores a CPUE foi significativa, apenas, temporalmente (Pseudo- $F_{1,179}=8.6984$   $p=0.002$ ) (Tabela III).



**Figura 3** – Variação espacial e temporal da CPUE (a), riqueza (b) e biomassa (c) da ictiofauna, nas Zonas (Inferior, Intermediária e Superior) do Estuário Hipersalino do Rio Tubarão durante o período de chuva e seca de 2012.

A Zona Intermediária registrou maior riqueza (84), seguida da zona Inferior (72) e Superior (56). Por isso, a zona Intermediária apresentou maior riqueza durante o período chuvoso ( $10.9 \pm 1.0$ ) e seco ( $9 \pm 0.9$ ) (Fig. 3b). Com relação aos fatores, a riqueza apresentou diferenças significativas, apenas, espacialmente (Pseudo- $F_{2,179}=6.7824$ ,  $P=0.001$ ) (Tabela III). Assim como para riqueza, a zona Intermediária

também apresenta maior biomassa durante a chuva ( $441.3 \pm 79.6$ ) e a seca ( $509.4 \pm 137.9$ ) (Fig. 4c). Contudo, a biomassa não apresentou uma variação significativa para as escalas espacial e temporal (Tabela III).

**Tabela III** – Resultados do teste pair-wise da PERMANOVA para CPUE, Riqueza e Biomassa da ictiofauna entre as três zonas do Estuário Hipersalino do Rio Tubarão, durante o período de chuva e seca e entre as estações de seca e chuva de 2012, nas três zonas do Estuário Hipersalino do Rio Tubarão (Inferior, Intermediária e Superior). \* valores significativos:  $*P<0.05$ ,  $**P<0.001$ ,  $***P<0.0001$ . Zonas: Inferior (LO), Intermediária (MI) e Superior (UP).

Season	Group	CPUE		Richness		Biomass	
		T		t		T	
Rainy	LO, MI	-		3.990	**	-	
	LO, UP	-		0.459		-	
	MI, UP	-		3.068	*	-	
Dry	LO, MI	-		5.528		-	
	LO, UP	-		2.140	*	-	
	MI, UP	-		2.025	*	-	
Zone		T		t		T	
Lower	Rainy, dry	1.888	*	-		-	
Middle	Rainy, dry	2.164	*	-		-	
Upper	Rainy, dry	1.461		-		-	

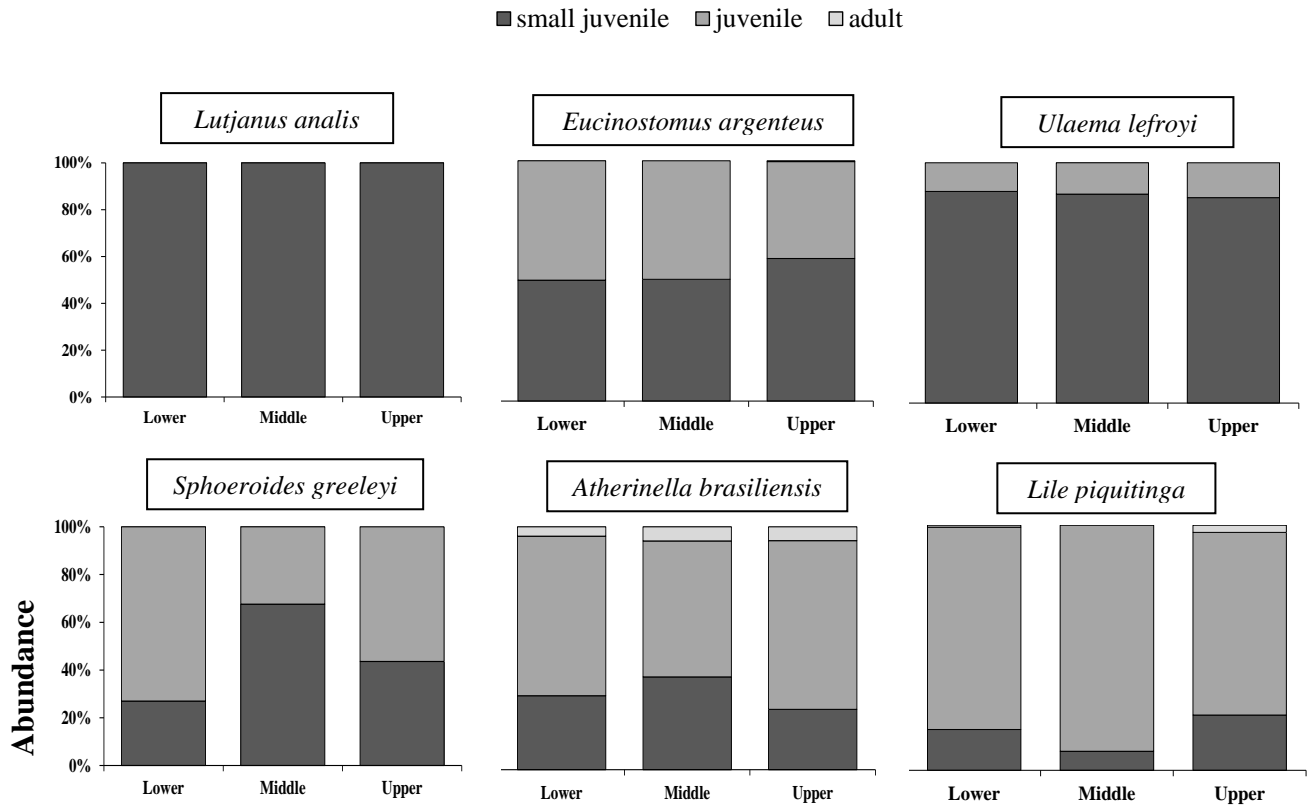
De acordo com o índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ), Margalef ( $d$ ) e Pielou ( $J'$ ), *A. brasiliensis*, *L. piquitinga*, *S. greeleyi*, *E. argenteus* e *U. lefroyi* encontram-se distribuídas nas três zonas do estuário, com destaque para a zona Intermediária que apresentou maiores valores de diversidade e equitabilidade. Essas zonas formam três grupos dentro do estuário, com *A. brasiliensis*, *L. piquitinga*, *E. argenteus* e *U. lefroyi* responsáveis por 84.4% da similaridade no Grupo Inferior, 61.1% no Grupo Intermediário e 76.1% no Grupo Superior (Tabela IV).

**Tabela IV** – Contribuição (%) das espécies dentro de cada grupo formado por Zona (Inferior, Intermediária e Superior), no ano de 2012, a partir da análise SIMPER.

Average similarity (%)	Lower Group (58.27)	Middle Group (52.70)	Upper Group (58.67)
	Contribution (%)		
<i>Atherinella brasiliensis</i>	44.51	24.77	27.61

<i>Lile piquitinga</i>	22.07	9.63	20.84
<i>Eucinostomus argenteus</i>	9.35	17.24	15.40
<i>Ulaema lefroyi</i>	8.45	9.41	12.25
<i>Eugerres brasilianus</i>		3.88	
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	6.57	12.68	11.08
<i>Sphoeroides testudineus</i>		3.48	3.39
<i>Mugil curema</i>		3.31	
<i>Lutjanus analis</i>		2.92	
<i>Lutjanus synagris</i>		3.98	
<b>Total</b>	90.95	91.29	90.56

Com relação ao tamanho dos indivíduos, a porcentagem da abundância para as espécies dominantes mostrou padrões distintos como o *Lutjanus analis* é representado apenas por pequenos juvenis. Os gerreídeos *E. argenteus* e *U. lefroyi* apresentaram pequenos juvenis e uma considerável parcela de juvenis, destacando a zona Superior para os pequenos juvenis de *E. argenteus*. O *S. greeleyi* está representado por pequenos juvenis que se estabelecem, preferencialmente, na zona Intermediária e juvenis que se encontram a montante e a jusante do estuário. A *A. brasiliensis* mostrou que as três fases do seu desenvolvimento se estabelecem em zonas distintas dentro do estuário, estando os pequenos juvenis na zona Intermediária, os juvenis na Inferior e os adultos na Superior. A *L. piquitinga* mantém as três fases distribuídas em uma única zona, a Superior (Fig. 4).

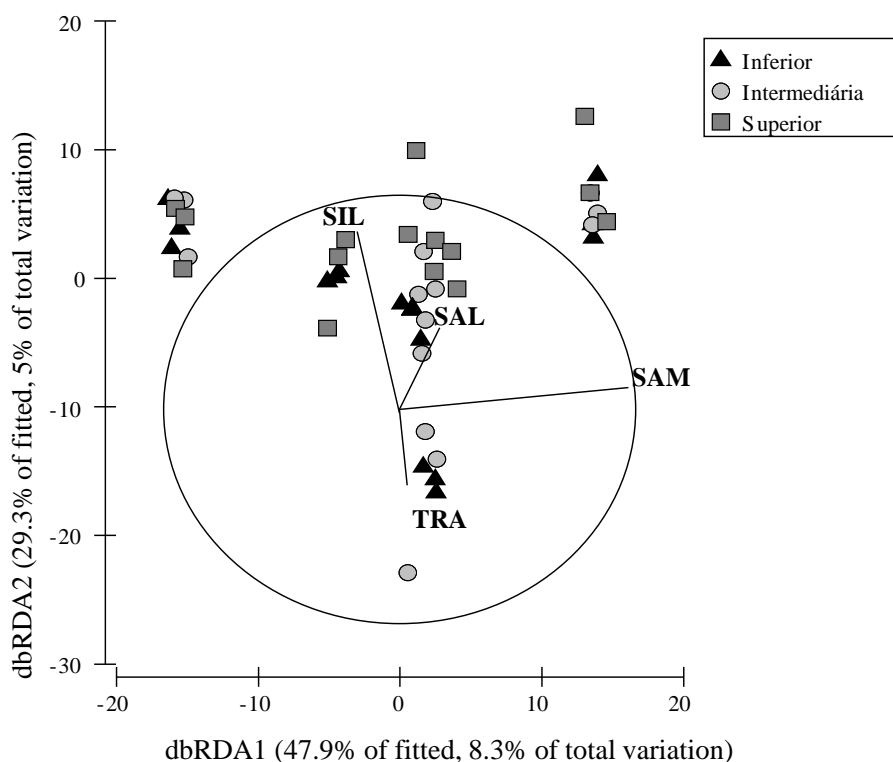


**Figura 4** – Variação de tamanho (pequenos juvenis, juvenis e adultos), em porcentagem, das espécies de ictiofauna mais abundantes dentro as Zonas (Inferior, Intermediária e Superior) do Estuário Hipersalino do Rio Tubarão durante 2012.

#### INFLUÊNCIA DOS FATORES ABIÓTICOS

A análise do conjunto de dados abióticos, aliado aos dados de abundância da ictiofauna usando Bio-Env, indicou que a salinidade, transparência, areia média e silte em conjunto são preditoras da estrutura da comunidade do estuário com 0.917 de correlação ( $P=0.001$ ). Essas variáveis preditoras foram utilizadas na análise da dbRDA que representou 8.3% na dbRDA1. Na dbRDA 2 a variação total foi de 5% com relação positiva da distribuição das espécies entre as três zonas com a silte e a salinidade, e negativamente, amostras da zona Inferior e Intermediária, com a transparência (Fig. 5).





**Figura 5** – Análise de ordenação redundante baseada na distância (dbRDA) demonstrando as variáveis ambientais que influenciam na estrutura da ictiofauna no estuário do rio Tubarão em 2012. Silte (SIL), Salinidade (SAL), Areia Média (SAM) e Transparência (TRA).

## DISCUSSÃO

A estrutura e composição da ictiofauna apresentaram diferenças espacial e temporal entre as zonas do estuário do rio Tubarão, com a salinidade e o substrato, silte, influenciando na distribuição das espécies, como foi relatado em outros sistemas estuarinos: Estuário Elbe (Eick & Thiel, 2014), St Lúcia (Whitfield et al., 2006), Rio Wabash (Pritchett & Pyron, 2011), no Casamance (Kantoussan et al., 2012).

A influência dessas duas variáveis descreve padrões inesperados na riqueza da ictiofauna com os maiores valores registrados na zona Intermediária, onde as taxas de salinidade variam entre 32 e 45 e o substrato lamoso é predominante. No entanto, esse padrão não é decorrente em outros estuários hipersalinos, onde as maiores riquezas são

registradas nas zonas inferiores do estuário, diminuindo visivelmente para o interior do estuário (Simier et al., 2004; Veja-Cendejas & Santillana, 2004; Peralta-Meixueiro & Veja-Cendejas, 2011). No entanto a zona Intermediária do Rio Tubarão apresenta diversos microhabitats que são proporcionados pelas raízes de mangue, pequenos canais de marés, bancos de ostras e macroalgas que favorece diferentes nichos que influenciam diretamente na diversidade dentro da área.

O padrão de riqueza para ictiofauna registrado no estuário do rio Tubarão (104 espécies), foi relativamente alto em relação a outros estuários hipersalinos: Sine Saloum (Senegal), 73 espécies (Simier et al., 2004); Estuário Gambia, 67 espécies (Simier et al., 2006); Estuário do Rio Casamance, (Senegal, África), 59 espécies (Kantoussan et al., 2012) e Estuarino de St. Lúcia (África do Sul), 72 espécies (Vivier et al., 2010). No estuário do Rio Lagartos, no México, do total de espécies registradas, apenas oito estão distribuídos ao longo de todo o habitat, enquanto 21 espécies foram coletadas em apenas um dos habitats. Porém, no estuário do Rio Tubarão do total de espécies, trinta e nove são distribuídas em todo o estuário.

Embora, o estuário do Rio Tubarão seja considerado pequeno (10Km) este apresentou maior riqueza, comparado aos outros ambientes hipersalinos acima mencionados. Essa variação de riqueza pode estar relacionada por um lado com a formação de bancos de areia na boca de alguns estuários que limita a distribuição das espécies de peixes, prejudicando o recrutamento de ovos e larvas e impedindo a permanente conexão do estuário com o mar o que acarreta uma baixa diversidade e riqueza em relação aos sistemas abertos (Barletta-Bergan et al., 2002; Vivier et al., 2010), e por outro com a heterogeneidade de habitats (macroalgas, raízes de mangue, fundos lodosos) que favorece a colonização de diferentes espécies (Simier et al., 2004; Neves et al., 2011). Além disso, a presença de recifes adjacentes ao estuário do Rio

Tubarão favorece o estabelecimento de várias espécies de peixes recifais que utilizam os habitats de mangues e bancos de fanerógamas marinhas como viveiros durante a sua fase de vida juvenil (Parrish, 1989), aumentando a diversidade dentro do estuário.

Apesar das diferenças na estrutura e composição da ictiofauna, as três zonas estuarinas apresentaram em comum cinco famílias dominantes, Atherinopsidae (*A. brasiliensis*), Gerreidae (*E. argenteus*, *U. lefroyi*), Clupeidae (*L. piquitinga*), Lutjanidae (*L. analis*) e Tetraodontidae (*S. greeleyi*), estando estes presentes em outros ambientes hipersalinos ao redor do mundo (Veja-Cendejas & Santillana, 2004; Gning et al., 2008; Peralta-Meixueiro & Veja-Cendejas, 2011; Kantoussan et al., 2012) e em ambientes positivos, no Nordeste do Brasil (Vasconcelos Filho & Oliveira, 1999; Pereira et al., 2010; Xavier et al., 2012). No entanto, essas famílias se comportam de forma distinta com relação à sua abundância dentro de cada zona, possivelmente pela sua preferência por determinados microhabitats ou por não tolerarem elevada salinidade (osmorregulação).

A família Atherinopsidae, ocupa papel de destaque nas cadeias tróficas em ambientes costeiros, devido ao seu papel nos elos iniciais da cadeia, juntamente com Engraulídeos, Clupeídeos e Gobiídeos (Andreatta et al., 1997; El-Deir, 2005). Esta, representada pela *A. brasiliensis*, apresenta maior abundância na zona Inferior diminuindo em direção a Superior, decorrente de sua preferência por habitats arenosos para a reprodução e desova (Neves et al., 2006). Por sua vez, as famílias Gerreidae e Tetraodontidae apresentam maior abundância na zona Superior, evidenciando uma maior tolerância a salinidades elevadas, o que favorece seu desenvolvimento com a eliminação de potenciais concorrentes e predadores, que não conseguem se estabelecer nessas condições de salinidade, permitindo que estas famílias tenham acesso amplo a alimento e espaço, compensando o custo energético adicional do stress fisiológico

(Veja-Cendejas & Santillana, 2004). Portanto, a maioria dos peixes estuarinos é capaz de lidar com as variações de salinidade, mas a sua capacidade varia de espécie para espécie e, portanto, influencia a sua distribuição dentro do estuário (Blaber, 2000). Em estudos realizados em ambientes hipersalinos são comuns o registro dessas famílias, principalmente os Gerreídeos que se mantêm constante na maioria dos ambientes costeiros hipersalinos ao redor do mundo (Simier et al., 2004; Vega-Cendejas & Santillana, 2004; Gning et al., 2008; Arceo-Carranza & Vega-Cendejas, 2009; Neves et al., 2011; Peralta-Meixueiro & Veja-Cendejas, 2011; Katoussan et al., 2012). Essa presença marcante da família Gerreidae nos estuários pode ter como principal fator sua característica de estuarino dependente, seja para alimentação ou para completar parte do ciclo de reprodução (Vasconcelos Filho & Oliveira, 1999), uma vez que esta espécie tem hábito demersal, alimentando-se principalmente de invertebrados bentônicos (Paiva et al., 2008).

A Dominância de algumas espécies é um padrão geralmente observado em estuários em todo o mundo (Cabral et al, 2001;. Akin et al, 2005;. Maes et al, 2005;. Elliott et al., 2007) e essas poucas espécies dominantes tendem a ser amplamente distribuídas, refletindo a grande tolerância e variação de adaptações desses organismos (Haedrich, 1983) como a *A. brasiliensis*, *L. piquitinga*, *E. argenteus* e *U. lefroyi* que encontram-se distribuídas entre as zonas estuarinas. A abundância dessas espécies, assim como a redução de outra é consequência da dinâmica de sistemas estressados, como os hipersalinos, aos quais as espécies se adaptaram (Araújo & Costa De Azevedo, 2001).

A elevada salinidade e a pouca entrada de água doce no estuário do Rio Tubarão impossibilitou a presença de espécies de água doce, mas possibilitou a dominância das espécies marinhas. No entanto, as espécies marinhas estrategistas,

*Mycteroperca tigris*, *M. bonaci* e *Echeneis naucrates*, ficaram restritas à zona mais a jusante do estuário onde a salinidade é relativamente baixa, como em outros sistemas (Kantoussan et al., 2012; Eick & Thiel, 2014). Espécies marinhas oportunistas e marinhas dependentes, também se destacam dentro do estuário se estabelecendo, principalmente, na zona Intermediária, mas as espécies marinhas estuarina dependente estão em maior abundância e se distribuem por todas as zonas estuarinas como, *L. piquitinga*, *M. curema*, *H. unifasciatus*, *C. latus*, *L. analis*, *L. alexandrei*, *E. argenteus*, *U. lefroyi*, *S. testudineus* e *S. greeleyi*. As espécies estuarinas residentes, *A. brasiliensis*, correspondem apenas a 14% da ictiofauna do estuário, ao contrário do estuário do Pando (Plavan et al., 2010), na Argentina, que representa 93%. Isso reforça a ideia de que poucas espécies completam seu ciclo de vida nesse sistema hipersalino.

As espécies recifais, por exemplo, que migram para o estuário, como os Lutjanideos, *L. jocu*, *L. synagris*, *L. alexandre* e *L. analis* utilizam os estuários apenas na fase juvenil (Pimentel, 2010), a fim de aumentar a taxa de crescimento e a probabilidade de sobrevivência para posteriormente retornarem aos recifes reconstituindo o estoque adulto (Hoey & McCormick, 2004; Morgan, 2004; Grorud-Colvert & Sponaugle, 2006). Assim, demonstra a importância do papel de berçário que esse sistema estuarino desempenha no desenvolvimento, proteção e reprodução de peixes de outros ecossistemas, como os recifes.

A ictiofauna do estuário do Rio Tubarão apresentou uma elevada abundância de peixes juvenis, demonstrando que esse ambiente estuarino, independente da elevada salinidade, mantém a função de berçário para diversas espécies, incluindo as recifais. Esse recrutamento de juvenis recifais em estuários mantém o estoque de adultos nos recifes, possibilitando uma constante renovação da comunidade nesses ambientes. Porém, estudos que relatem essa conectividade entre o estuário e os recifes adjacentes

são necessários para a conservação desse ambiente estuarino. Assim, a comunidade recifal, bem como espécies estuarinas residentes e dependentes, pode completar o seu ciclo de vida mantendo a diversidade dentro dos recifes e do ambiente estuarino.

### **Agradecimentos**

Agradecemos aos integrantes do laboratório de Ecologia de Peixes da Universidade Estadual da Paraíba pela ajuda na coleta e identificação do material. Os professores do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação pela ajuda nas análises estatísticas. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pelo financiamento da pesquisa e a comunidade de Diogo Lopes, que nos acolheu durante todo o período de coleta, em especial a Dr<sup>a</sup> Thelma Lúcia Pereira Dias.

### **Referências**

- Akin, S.; Buhan, E.; Winemiller, K. O. & Yilmaz, H. (2005). Fish assemblage structure of Koycegiz Lagoone Estuary, Turkey: Spatial and temporal distribution patterns in relation to environmental variation. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* **64**, 671-684.
- Anderson, M. J.; Gorley, R. N. & Clarke, K. R. (2008). PERMANOVA for PRIMER: Guide to Software and Statistical Methods. PRIMER-E, Plymouth, UK.
- Andreatta, J. V.; Marca, A. G.; Soares, C. L. & Santos, R. S. (1997). Distribuição mensal dos peixes mais representativos da Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* **1**, 121-134.
- Araujo, F. G. & Costa De Azevedo, M. C. (2001). Assemblages of southeast-south Brazilian coastal systems as indicated by fishes distribution. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* **52**, 729-738.
- Arceo-Carranza, D. & Vega-Cendejas, M. E. (2009). Spatial and temporal characterization of fish assemblages in a tropical coastal system influenced by freshwater inputs: northwestern Yucatan península. *Revista de Biología Tropical* **57**, 89-103.

- Barletta-Bergan, A.; Barletta, M. & Saint-Paul, U. (2002). Community structure and temporal variability of ichthyoplankton in North Brazilian mangrove creeks. *Journal of Fish Biology* **61**, 33–51. doi: 10.1006/jfbi.2002.2065.
- Beck, M. W.; Heck, K. L.; Able, K. W.; Childers, D. L.; Eggleston, D. B.; Gillanders, B. M.; Halpern, B.; Hays, C. G.; Hoshino, K.; Minello, T. J.; Orth, R. J.; Sheridan, P. F. & Weinstein, M. P. (2001). The identification, conservation, and management of estuarine and marine nurseries for fish and invertebrates. *Bio Science* **51**, 633–641.
- Blaber, S. J. M. (2000). *Tropical Estuarine Fishes: Ecology, Exploitation and Conservation*. Blackwell Science, Oxford: 372 pp.
- Brown, A. C. & McLachlan, A. (1990) *Ecology of sandy shores*. Elsevier, Amsterdam.
- Cabral, H. N.; Costa, M. J. & Salgado, J. P. (2001). Does the Tagus estuary fish community reflect environmental changes? *Climate Research* **18**, 119-126.
- Casemiro, F.A.S. & Diniz-Filho, J. A. F. (2010). The cost of assuming the unknown: the debate surrounding the use of the metabolic theory of ecology to explain richness gradients. *Ecology*.
- Clarke, K. R. & Ainsworth, M. (1993) A method of linking multivariate community structure to environmental variables. *Marine Ecology Progress Series* **92**, 205–219.
- Clarke, K. R., 1993. Non-parametric multivariate analysis of changes in community structure. *Australian Journal of Ecology* **18**, 117-143.
- Costello, M.; Elliott, M. & Thiel, R. (2002). Endangered and rare species. In: M. Elliott; K.L. Hemingway (ed.), *Fishes in estuaries*. Oxford: 217-265 pp.
- Dias, T. L. P; Rosa, R. S. & Damasceno, L. C. P. 2007. Aspectos socioeconômicos, percepção ambiental e perspectivas das mulheres marisqueiras da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Ponta do Tubarão (Rio Grande do Norte, Brasil). *Gaia Scientia* **1**, 25-35.
- Eick, D. & Thiel R. (2014). Fish assemblage patterns in the Elbe estuary: guild composition, spatial and temporal structure, and influence of environmental factors. *Marine Biodiversity* **44**, 559-580.
- El-Deir, A. C. A. (2005). *Ecologia das formas iniciais de peixes e aspectos ambientais do estuário do rio Jaguaribe, Itamaracá, Pernambuco, Brasil*. Tese (Doutorado), João Pessoa, Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Universidade Federal da Paraíba. 91p.
- Elliott, M. & Hemingway, K.L. (2002) *Fishes in Estuaries*. Blackwell Science, Oxford.
- Elliott, M.; Whitfield, A. K.; Potter, I. C.; Blaber, S. J. M.; Cyrus, D. P.; Nordlie, F. G. & Harrison, T. D. (2007). The guild approach to categorizing estuarine fish assemblages: a global review. *Fish and Fisheries* **8**, 241–268.

- Félix, F. C.; Spach, H. L.; Moro, P. S.; Hackradt, C. W.; Queiroz, G. M. L. N. & Hostim-Silva, M. (2007). Ichthyofauna composition across a wave: energy gradient on Southern Brazil beaches. *Brazil Journal Oceanography* **55**, 281-292.
- Figueiredo, J. L. & Menezes, N. A. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II. Teleostei (1). São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 1978.
- Figueiredo, J. L. & Menezes, N. A. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (2). São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 1980.
- Figueiredo, J. L. & Menezes, N. A. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. IV. Teleostei (2). São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 1980.
- Figueiredo, J. L. & Menezes, N. A. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. V. Teleostei (2). São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 1985.
- Figueiredo, J. L. & Menezes, N. A. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. VI. Teleostei (5). São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 2000.
- Gning, N.; Vidy, G. & Thiaw, O. T. (2008). Feeding ecology and ontogenic diet shifts of juvenile fish species in an inverse estuary: The Sine-Saloum, Senegal. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* **76**, 395-403.
- Grorud-Colvert K & Sponaugle S. (2006). Influence of condition on behavior and survival potential of a newly coral reef fish, the blue wrasse *Thalassoma bifasciatum*. *Marine Ecology Progress Series* **327**, 279-88.
- Haedrich, R. L. (1983). Estuarine fishes. In *Ecosystems of the World*, 26, Estuaries and enclosed seas (Ketchum, B. H., ed.). Elsevier, Amsterdam, pp. 183-207.
- Hajisamaea, S.; Choua, L. M. & Ibrahim, S. (2003). Feeding habits and trophic organization of the fish community in shallow waters of an impacted tropical habitat. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* **58**, 89-98.
- Hoey, A. S. & McCormick, M. I. (2004). Selective predation for low body condition at the larval juvenile transition of a coral reef fish. *Oecologia* **139**, 23-29.
- IDEMA – Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte. (1990). Macau. *Informativo Municipal* **5**, 1-14.
- Jensen, A. L. (1997). Origin of the relation between K and  $L_{inf}$  and synthesis of relations among life history parameters. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* **54**, p.987-989.
- Kantoussan, J.; Ecoutin, J. M.; Simier, M.; Morais, L. T. & Laë, R. (2012). Effects of salinity on fish assemblage structure: An evaluation based on taxonomic and functional approaches in the Casamance estuary (Senegal, West Africa). *Estuarine, Coastal and Shelf Science* **30**, p.1-11.



- Maes, J.; Stevens, M. & Ollevier, F. (2005). The composition and community structure of the ichthyofauna of the upper Scheldt estuary: synthesis of a 10- year data collection (1991–2001). *Journal of Applied Ichthyology* **21**, 86–93.
- Magurran, A. E. (2004). *Measuring biological diversity*. – Blackwell.
- Matić-Skoko, S.; Peharda, M.; Pallaoro, A. & Franičević, M. (2005). Species composition, seasonal fluctuations, and residency of inshore fish assemblages in the Pantan estuary of the eastern middle Adriatic. *Acta Adriatica* **46**, 201–212.
- Moura, R. L. & Lindeman, K. C. (2007). A new species of snapper (Perciformes: Lutjanidae) from Brazil, with comments on distribution of *Lutjanus griseus* and *L. apodus*. *Zootaxa* **1422**, 31–43.
- Morgan, M. J. (2004). The relationship between fish condition and the probability of being mature in American plaice (*Hippoglossoides platessoides*). *ICES Journal of Marine Science* **61**, 64–70.
- Nagelkerken, I.; Dorenbosch, M.; Verberk, W. C. E. P.; Cocheret de la Morinie` re, E. & Van der Velde, G. (2000). Importance of shallow water biotopes of a Caribbean bay for juvenile coral reef fishes: pattern in biotope association, community structure and spatial distribution. *Marine Ecology Progress Series* **202**, 175–192.
- Nanjo, K.; Kohno, H.; Nakamura, Y.; Horinouchi, M. & Sano, M., 2014. Differences in fish assemblage structure between vegetated and unvegetated microhabitats in relation to food abundance patterns in a mangrove creek. *Fisheries Science* **80**, 21–41.
- Nelson, J. S. (2006). *Fishes of the World*. New Jersey: 622 pp.
- Neves, L. M.; Pereira, H. H.; Costa, M. R. & Araújo, F. G. (2006). Uso do manguezal de Guaratiba, Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, peixe-rei *Atherinella brasiliensis* (Quoy & Gaimard) (Atheriniformes, Atherinopsidae). *Revista Brasileira de Zoologia* **23**, 421–428.
- Neves, L. M.; Teixeira, T. P. & Araújo, F. G. (2011). Structure and dynamics of distinct fish assemblages in three reaches (upper, middle and lower) of an open tropical estuary in Brazil. *Marine Ecology* **32**, 115–131.
- Nimer, E. (1989). *Climatologia do Brasil*. IBGE, Rio de Janeiro: 422 pp.
- Paiva, A. C. G.; Chaves, P. T. C. & Araújo, M. E. (2008). Estrutura e organização trófica da ictiofauna de águas rasas em um estuário tropical. *Revista Brasileira de Zoologia* **25**, 647–661.
- Parrish, J. D. (1989). Fish communities of interacting shallow-water habitats in tropical oceanic regions. *Marine Ecology Progress Series* **58**, 143–160.
- Paterson, A. W & Whitfield, A. K. (2000). Do shallow-water habitats function as refugia for juveniles fishes? *Estuarine, Coastal and Shelf Science* **51**, 359–364.
- Payne, N. L. & Gillanders, B. M. (2009). Assemblages of fish along a mangrove–mudflat gradient in temperate Australia. *Marine and Freshwater Research* **60**, 1–13.

- Peralta-Meixueiro, M. A. & Vega-Cendejas, M. E. (2011). Spatial and temporal structure of fish assemblages in a hyperhaline coastal system: Ría Lagartos, Mexico. *Neotropical Ichthyology* **9**, 673-682.
- Pereira, P. H. C.; Ferreira, B. P. & Rezende, S. M. (2010). Community structure of the ichthyofauna associated with seagrass beds (*Halodule wrightii*) in Formoso River estuary – Pernambuco, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* **82**, 617-628.
- Pimentel, C. R. & Joyeux, J. C. (2010). Diet and food partitioning between juveniles of mutton *Lutjanus analis*, dog *Lutjanus jocu* and lane *Lutjanus synagris* snappers (Perciformes: Lutjanidae) in a mangrove-fringed estuarine environment. *Journal of Fish Biology* **76**, 2299–2317.
- Plavan, A. A.; Passadore, C. & Gimenez, L. (2010). Fish assemblage in a temperate estuary on the uruguayan coast: Seasonal variation and environmental influence. *Brazilian Journal of Oceanography* **58**, 299-314.
- Pritchett, J. & Pyron, M. (2011). Fish assemblages respond to habitat and hydrology in the Wabash River, Indiana. *River Research and Applications* **27**. doi: 10.1002/rra.1528.
- Potter, I. C.; Tweedley, J. R.; Elliott, M. & Whitfield, A. K. (2013). The ways in which fish use estuaries: a refinement and expansion of the guild approach. *Fish and Fisheries*.
- Rhodes, K. L. (1998). Seasonal trends in epibenthic fish assemblages in the near-shore waters of the western yellow sea, Qingdao, People’s Republic of China. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* **46**, 629–643.
- Rooker, J. R.; Dennis, G. D. (1991). Diel, lunar and seasonal changes in a mangrove fish assemblage off southwestern Puerto Rico. *Bulletin of Marine Science* **49**, 684–698.
- Sampaio, C. L. S. & Nottingham, M. C. (2008). Guia para Identificação de peixes ornamentais brasileiros. I. Espécies marinhas. Brasília, IBAMA.
- Simier, M.; Blanc, L.; Aliaume, C.; Diouf, P. S. & Albaret, J. J. (2004). Spatial and temporal structure of fish assemblages in an “inverse estuary”, the Sine Saloum system (Senegal). *Estuarine Coastal and Shelf Science* **59**, 69-86.
- Simier, M.; Laurent, C.; Jean-Marc Ecoutin & Jean-Jacques Albaret. (2006). The Gambia River estuary: A reference point for estuarine fish assemblages studies in West Africa. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* **69**, 615-628.
- Spach, H. L.; Godefroid, R. S.; Santos, C.; Schwarz Jr., R. & Queiroz, G. M. L. (2004). Temporal variation in fish assemblage composition on a tidal flat. *Brazilian journal of oceanographie* **52**, 47-58.
- Vasconcelos-Filho, A. L. & Oliveira, A. M. E. (1999). Composição e ecologia da ictiofauna do Canal de Santa Cruz (Itamaracá-PE, Brasil). *Trabalhos oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco* **27**, 101-113.

- Vaslet, A.; Phillips, D. L.; France, C.; Feller, I. C. & Baldwin, C. (2012). The relative importance of mangroves and seagrass beds as feeding areas for resident and transient fishes among different mangrove habitats in Florida and Belize: Evidence from dietary and stable-isotope analyses. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* **434-435**, 81-93.
- Vega-Cendejas, M. E. & Santillana, M. H. (2004). Fish community structure and dynamics in a coastal hypersaline lagoon: Rio Lagartos, Yucatan, Mexico. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* **60**, 285-299.
- Verdiell-Cubedo, D.; Oliva-Paterna, F. J.; Ruiz-Navarro, A. & Torralva, M. (2013). Assessing the nursery role for marine fish species in a hypersaline coastal lagoon (Mar Menor, Mediterranean Sea). *Marine Biology Research* **00**, 1-11.
- Vilar, C. C.; Spach, H. L. & Joyeux, J. C. (2011). Spatial and temporal changes in the fish assemblage of a subtropical estuary in Brazil: environmental effects. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* **91**, 635-648.
- Vivier, L.; Cyrus, D. P. & Jerling, H. L. (2010). Fish community structure of the St Lucia Estuarine System under prolonged drought conditions and its potential for recovery after mouth breaching. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* **86**, 568–579.
- Whitfield, A. K.; Taylor, R. H.; Fox, C. & Cyrus, D. P. (2006). Fishes and salinities in the St Lucia estuarine system- a review. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* **16**, 1–20.
- Xavier, J. H. A.; Cordeiro, C. A. M. M.; Tenório, G. D.; Diniz, A. F.; Paulo Júnior, E. P. N.; Rosa, R. S. & Rosa, I. L. (2012). Fish assemblage of the Mamanguape Environmental Protection Area, NE Brazil: abundance, composition and microhabitat availability along the mangrove-reef gradient. *Neotropical Ichthyology* **10**, 109-122.
- Yáñez-Arancibia, A.; Lara-Domínguez, A. L.; Sánchez-Gil, P.; Vargas M. I.; García, M. A.; De La C. Álvarezguillén, H.; Tapia García, M.; Flores Hernández, D. & Amezcua, F. L. (1985). Ecology and evaluation of fish community in coastal ecosystems: Estuary-shelf interrelationships in the Southern Gulf of Mexico. *UNAM Press, Mexico*, 475-498.

## APÊNDICE 1

Frequência de Ocorrência (FO%), Frequência Numérica (FN%) e Frequência de Peso (FP%) das espécies de ictiofauna capturadas nas três zonas durante a seca e chuva no Estuário Hipersalino do Rio Tubarão – RN. Zona Inferior: cinza claro, Zona Intermediária: cinza médio e Zona Superior: cinza escuro. ER: Estuarina Residente; MEO: Marinha Estuarina Oportunista; MED: Marinha Estuarina Dependente e ME: Marinha Visitante. Tabela ordenada de acordo com Nelson (2006).

Family	Species	Ecological guild	Size classes	Rainy									Dry									
				Lower			Middle			Upper			Lower			Middle			Upper			
				FO%	N	P	FO%	N	P	FO%	N	P	FO%	N	P	FO%	N	P	FO%	N	P	
Elopidae	<i>Elops saurus</i>	MED	17-35	5.55	9	0.54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Albulidae	<i>Albula vulpes</i>	ME	30-180	8.33	3	64.34	2.78	2	0.54	0	0	0	20.83	14	96.44	4.17	1	10.69	8.33	3	35.13	
Ophichthidae	<i>Myrichthys ocellatus</i>	ER	220-530	2.78	2	10.6	2.78	1	106.46	2.78	1	57.8	4.17	1	42.09	4.17	1	39.39	0	0	0	
Engraulidae	<i>Anchoa filifera</i>	MED	17-78	2.78	1	0.21	5.55	38	6.21	0	0	0	0	0	0	4.17	4	4.55	0	0	0	
	<i>Anchoa hepsetus</i>	MED	32-45	0	0	0	5.55	10	2.44	0	0	0	4.17	1	0.27	0	0	0	0	0	0	
	<i>Anchoa januaria</i>	MED	41-45	2.78	1	0.27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.17	1	0.29	0	0	0	
	<i>Anchoa tricolor</i>	MED	37-92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.33	3	1.95	16.67	14	11.6	0	0	0	
	<i>Anchoa lyolepis</i>	MED	31-96	0	0	0	2.78	2	0.43	0	0	0	25	12	22.04	4.17	3	4.48	4.17	1	1.11	
	<i>Anchoviella brevirostris</i>	MED	14-42	5.55	6	0.67	19.44	68	3.84	2.78	1	0.1	41.67	1130	35.29	29.17	490	57.49	0	0	0	
	<i>Engraulis sp.</i>	MED	17-39	0	0	0	2.78	132	19.76	2.78	1	0.09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<i>Lycengraulis grossidens</i>	MED	24-164	8.33	7	60.47	2.78	1	3.86	0	0	0	33.33	71	181.75	8.33	21	2.68	0	0	0	
Clupeidae	<i>Harengula clupeiola</i>	MED	41-77	5.55	2	3.27	2.78	2	1.46	0	0	0	12.5	63	75.08	33.33	35	55.61	0	0	0	
	<i>Opisthonema oglinum</i>	MED	60-69	2.78	2	3.63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<i>Lile piquitinga</i>	MED	18-119	63.89	373	1767.11	33.33	93	372.45	63.89	404	1915.29	66.67	498	785.1	62.5	293	794.83	91.67	698	1897.18	
	<i>Sardinella brasiliensis</i>	MED	23-32	2.78	1	0.09	5.55	3	0.21	2.78	1	0.12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Synodontidae	<i>Synodus foetens</i>	MEO	41-123	8.33	5	17.72	16.67	11	24.68	5.55	2	4.81	12.5	3	14.49	0	0	0	4.17	1	5.2	
Batrachoididae	<i>Amphichthys cryptocentrus</i>	ER	50-400	0	0	0	19.44	8	3759.46	2.78	1	1.76	0	0	0	12.5	6	2436.91	0	0	0	

## Continuação

Family	Species	Ecological guild	Size classes	Rainy									Dry								
				Lower			Middle			Upper			Lower			Middle			Upper		
				FO%	N	P	FO%	N	P	FO%	N	P	FO%	N	P	FO%	N	P	FO%	N	P
	<i>Thalassophryne nattereri</i>	ER	16-191	0	0	0	11.11	5	234.9	0	0	0	4.17	1	129.05	4.17	1	0.07	4.17	1	4.47
Antennariidae	<i>Antennarius striatus</i>	ME	45	0	0	0	2.78	1	2.24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ogcocephalidae	<i>Ogcocephalus vespertilio</i>	MEO	53-141	2.78	1	2.07	2.78	1	14.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.17	1	41.07
Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	MED	23-276	2.78	1	2.72	25	47	160.29	2.78	1	0.11	8.33	4	2.92	41.67	67	508.68	8.33	2	9.61
	<i>Mugil curvidens</i>	MED	34	0	0	0	2.78	1	0.35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Mugil hospes</i>	MED	25-70	0	0	0	19.44	27	36.1	2.78	1	0.17	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Mugil liza</i>	MED	24-37	2.78	36	14.62	5.55	4	0.68	0	0	0	0	0	0	12.5	7	1.79	0	0	0
	<i>Mugil trichodon</i>	MEO	30	0	0	0	2.78	1	0.33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Atherinopsidae	<i>Atherinella brasiliensis</i>	ER	13-131	97.22	2184	4696.02	91.67	755	1034.07	88.89	644	2501.8	91.67	792	1933.09	95.83	1413	1962.73	100	531	1717.91
Hemiramphidae	<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	MED	31-156	25	11	54.8	2.78	1	3.58	11.11	9	32.36	29.17	8	22.36	16.67	6	18.51	12.5	4	18.86
	<i>Hyporhamphus roberti roberti</i>	MEO	148-130	0	0	0	0	0	0	2.78	4	18.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Belonidae	<i>Strongylura timucu</i>	ME	27-64	0	0	0	2.78	1	0.07	0	0	0	4.17	2	0.23	0	0	0	4.17	1	0.06
Syngnathidae	<i>Hippocampus reidi</i>	ER	100	0	0	0	2.78	1	5	2.78	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Cosmocampus elucens</i>	ER	44-92	5.55	5	0.54	11.11	6	0.26	2.78	1	0.02	20.83	12	2.3	8.33	2	0.32	0	0	0
Dactylopteridae	<i>Dactylopterus volitans</i>	MED	55-122	8.33	3	11.67	25	23	150.55	0	0	0	0	0	0	4.17	1	24.74	0	0	0
Scorpaenidae	<i>Scorpaena brasiliensis</i>	MEO	102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.17	1	26.36	0	0	0	0	0	0
	<i>Scorpaena isthmensis</i>	MEO	50-52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.33	2	5.53	0	0	0
	<i>Scorpaena plumieri</i>	MEO	22-192	0	0	0	8.33	4	215.96	2.78	1	0.14	8.33	3	30.87	4.17	2	52.16	4.17	3	170.26
Triglidae	<i>Prionotus punctatus</i>	MED	45-136	0	0	0	2.78	1	14.44	0	0	0	0	0	0	8.33	4	46.92	4.17	1	36.99

## Continuação

Family	Species	Ecological guild	Size classes	Rainy									Dry								
				Lower			Middle			Upper			Lower			Middle			Upper		
				FO%	N	P	FO%	N	P	FO%	N	P	FO%	N	P	FO%	N	P	FO%	N	P
Centropomidae	<i>Centropomus undecimalis</i>	MED	88-222	0	0	0	16.67	20	456.82	8.33	20	340.5	0	0	0	12.5	8	271.62	0	0	0
	<i>Centropomus paralelus</i>	MED	59	0	0	0	2.78	1	1.69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Serranidae	<i>Cephalopholis cruentata</i>	ME	21	0	0	0	0	0	0	2.78	1	0.11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Diplectrum radiale</i>	MED	22	2.78	1	0.14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Alphestus afer</i>	ME	49-60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.33	4	6.84	0	0	0	0	0	0
	<i>Serranus Phoebe</i>	ME	17-27	2.78	1	0.12	8.33	8	0.96	0	0	0	8.33	3	0.75	0	0	0	0	0	0
	<i>Epinephelus adscensionis</i>	ME	46-75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16.67	10	16.21	0	0	0	0	0	0
	<i>Epinephelus nigritus</i>	MED	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.17	1	0.17	0	0	0	0	0	0
	<i>Mycteroperca tigris</i>	ME	27-88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.33	7	6.78	4.17	1	0.16	4.17	2	7.83
	<i>Mycteroperca bonaci</i>	ME	28-78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.33	11	12.57	0	0	0	0	0	0
Echeneidae	<i>Echeneis naucrates</i>	ME	365	0	0	0	2.78	1	147.07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carangidae	<i>Caranx hippos</i>	MED	87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.17	1	7.83	0	0	0
	<i>Caranx latus</i>	MED	40-105	5.55	2	15.48	11.11	4	19.76	8.33	4	14.69	0	0	0	8.33	2	21	4.17	1	1.12
	<i>Oligoplites palometa</i>	MED	29-100	0	0	0	2.78	1	0.23	0	0	0	8.33	6	10.23	4.17	1	0.71	0	0	0
	<i>Oligoplites saurus</i>	MED	15-125	2.78	1	9.88	2.78	1	0.29	11.11	4	2.34	4.17	1	1.86	16.67	4	3.92	12.5	21	40.38
	<i>Selene vomer</i>	MED	63-65	0	0	0	2.78	1	3.01	2.78	1	2.93	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Trachinotus falcatus</i>	MEO	19-60	5.55	2	0.64	11.11	5	13.31	8.33	4	3.71	0	0	0	0	0	0	4.17	1	0.06
Lutjanidae	<i>Lutjanus alexandrei</i>	MED	41-198	8.33	12	101.53	33.33	79	1625.65	22.22	18	331.76	12.5	6	106.51	16.67	24	1098.3	4.17	1	58.55
	<i>Lutjanus analis</i>	MED	19-206	27.78	78	412.95	38.89	160	750.67	41.67	48	1162.5	37.5	44	318.58	29.17	109	414.49	16.67	113	413.01
	<i>Lutjanus apodus</i>	MED	38-82	0	0	0	11.11	4	5.25	5.55	3	13.44	4.17	1	0.92	0	0	0	0	0	0

## Continuação

Family	Species	Ecological guild	Size classes	Rainy									Dry								
				Lower			Middle			Upper			Lower			Middle			Upper		
				FO%	N	P	FO%	N	P	FO%	N	P	FO%	N	P	FO%	N	P	FO%	N	P
	<i>Lutjanus cyanopterus</i>	MED	19-101	0	0	0	5.55	2	18.57	5.55	2	0.71	0	0	0	0	0	0	4.17	3	1.23
	<i>Lutjanus griseus</i>	MED	95	0	0	0	2.78	1	12.42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Lutjanus jocu</i>	MED	21-170	8.33	3	74.39	22.22	12	213.63	16.67	10	254.19	16.67	7	18.95	25	15	303.68	4.17	1	1.25
	<i>Lutjanus synagris</i>	MED	19-182	11.11	8	21.71	44.44	77	684.27	11.11	4	24.27	20.83	12	12.49	20.83	29	175.12	16.67	6	16.79
	<i>Ocyurus chrysurus</i>	MED	42-125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.17	1	0.72	8.33	4	45.22
Gerreidae	<i>Diapterus auratus</i>	MED	27-70	0	0	0	5.55	46	34.68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Diapterus rhombeus</i>	MED	13-92	0	0	0	22.22	33	8.19	13.89	187	10.23	0	0	0	4.17	4	1.8	4.17	6	9.67
	<i>Eucinostomus argenteus</i>	MED	12-182	63.89	220	882.43	83.33	234	1782.73	69.44	1371	1995.56	50	40	222.43	87.5	474	1605.8	75	174	758.13
	<i>Eucinostomus melanopterus</i>	MED	11-111	11.11	5	11.3	5.55	3	18.03	8.33	51	5.12	4.17	1	0.29	4.17	1	1.29	4.17	4	3.15
	<i>Eugerres brasilianus</i>	MED	23-96	2.78	1	3.71	38.89	195	268.66	19.44	52	88.96	0	0	0	20.83	35	61.82	37.5	49	185.84
	<i>Ulaema lefroyi</i>	MED	11-123	44.44	256	428.07	52.78	119	94.31	44.44	442	56.74	50	637	621.73	58.33	412	663.83	62.5	354	768.65
Haemulidae	<i>Orthopristis ruber</i>	MED	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.17	1	4.59	0	0	0
	<i>Anisotremus surinamensis</i>	MED	13-85	8.33	3	0.81	2.78	11	4.57	5.55	2	0.4	8.33	6	7.49	16.67	13	24.63	0	0	0
	<i>Pomadasy corvinaeformis</i>	MED	65-104	2.78	1	12.34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.17	1	3.12	0	0	0
Sparidae	<i>Archosargus probatocephalus</i>	MED	18-64	0	0	0	0	0	0	5.55	2	0.18	0	0	0	0	0	0	4.17	2	4.39
	<i>Archosargus rhomboidalis</i>	MED	14-165	5.55	2	0.54	16.67	8	283.71	11.11	6	16.07	12.5	38	29.23	0	0	0	12.5	22	62.53
Scaridae	<i>Nicholsina usta usta</i>	MEO	13-165	13.89	65	84.88	16.67	21	18.53	2.78	1	0.02	16.67	6	46.99	8.33	7	69.04	4.17	1	95.54
Eleotridae	<i>Dormitator maculatus</i>	ER	23-64	0	0	0	2.78	8	7.46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Ereotelis smaragdus</i>	ER	67-89	2.78	1	3.5	2.78	1	1.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gobiidae	<i>Bathygobius soporato</i>	ER	17-113	0	0	0	25	20	183.48	2.78	1	1.44	20.83	33	152.84	12.5	5	26.15	4.17	1	1.06

## Continuação

Family	Species	Ecological guild	Size classes	Rainy									Dry								
				Lower			Middle			Upper			Lower			Middle			Upper		
				FO%	N	P	FO%	N	P	FO%	N	P	FO%	N	P	FO%	N	P	FO%	N	P
	<i>Ctenogobius saepepallens</i>	ER	32	2.78	1	0.18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Ctenogobius boleosoma</i>	ER	13-48	2.78	1	0.01	33.33	22	1.8	25	25	1.47	12.5	3	0.13	33.33	11	1.18	12.5	3	0.78
	<i>Ctenogobius smaragdus</i>	MED	52-64	2.78	1	0.9	2.78	1	1.25	0	0	0	4.17	1	0.77	0	0	0	0	0	0
	<i>Ctenogobius stigmaticus</i>	ER	24-35	0	0	0	5.55	2	0.39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Gobionellus stomatus</i>	ER	46-114	2.78	3	7.38	5.55	2	5.84	5.55	4	7.47	12.5	4	6.61	0	0	0	0	0	0
Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i>	MED	48-109	0	0	0	2.78	1	3.07	2.78	1	42.81	0	0	0	4.17	1	4.55	0	0	0
Acanthuridae	<i>Acanthurus chirurgus</i>	MED	33-118	2.78	1	0.7	2.78	1	1.33	0	0	0	12.5	17	26.11	4.17	1	30.38	0	0	0
	<i>Acanthurus coeruleus</i>	MED	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.17	1	1.56	0	0	0	0	0	0
Sphyracidae	<i>Sphyracna barracuda</i>	ME	27-108	0	0	0	2.78	1	5.24	0	0	0	4.17	1	0.03	4.17	1	2.28	4.17	1	3.66
Gempylidae	<i>Gempylus serpens</i>	ME	21-34	2.78	1	0.02	8.33	5	0.23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Scombridae	<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	MEO	101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.17	1	5.4
Bothidae	<i>Bothus ocellatus</i>	MEO	118	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.17	1	16.63	0	0	0	0	0	0
Paralichthyidae	<i>Citharichthys arenaceus</i>	MEO	40-114	2.78	2	11.12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Citharichthys cornutus</i>	MEO	21-35	0	0	0	5.55	2	0.41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Citharichthys macrops</i>	MED	25-85	0	0	0	11.11	6	7.34	0	0	0	8.33	3	1.8	8.33	2	0.23	0	0	0
	<i>Citharichthys spilopterus</i>	MED	45-100	2.78	1	4.63	5.55	2	9.43	2.78	1	0.64	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Paralichthys brasiliensis</i>	MEO	18-246	5.55	3	246.86	8.33	5	6.26	2.78	1	98.19	4.17	1	8.11	4.17	1	0.48	4.17	1	0.04
	<i>Syacium papillosum</i>	ME	90-195	5.55	2	78.66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Achiridae	<i>Achirus lineatus</i>	MED	17-128	0	0	0	27.78	21	18.14	11.11	7	56.13	12.5	4	3.56	4.17	2	8.35	16.67	5	6.15
Monacanthidae	<i>Monacanthus ciliatus</i>	ME	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.17	1	0.18	0	0	0	0	0	0



## Continuação

Family	Species	Ecological guild	Size classes	Rainy									Dry								
				Lower			Middle			Upper			Lower			Middle			Upper		
				FO%	N	P	FO%	N	P	FO%	N	P	FO%	N	P	FO%	N	P	FO%	N	P
	<i>Stephanolepis hispidus</i>	ME	69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.17	1	5.74	0	0	0
Tetraodontidae	<i>Lagocephalus laevigatus</i>	MEO	102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.17	1	16.74
	<i>Colomesus psittacus</i>	ER	350	0	0	0	2.78	1	940.77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Sphoeroides greeleyi</i>	MED	10-106	52.78	94	1042.2	83.33	226	1024.72	72.22	324	2891.83	45.83	34	174.42	54.17	129	416.28	50	119	343.26
	<i>Sphoeroides spengleri</i>	MEO	51	2.78	1	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Sphoeroides testudineus</i>	ER	13-275	16.67	21	2517.05	41.67	30	979.84	33.33	81	2834.51	20.83	12	1415.94	25	9	957.8	33.33	30	2309.13
	<i>Sphoeroides tyleri</i>	MEO	25-83	0	0	0	2.78	7	49.36	2.78	2	16.93	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diodontidae	<i>Chilomycterus spinosus pinosus</i>	MED	127-195	5.55	2	249.36	0	0	0	0	0	0	4.17	1	397.06	0	0	0	0	0	0

**Universidade Estadual da Paraíba**  
**Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa - PRPGP**  
**Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação - PPGEC**

Manuscrito a ser submetido a Neotropical Ichthyology

**Organização trófica dos peixes juvenis em um estuário hipersalino: o efeito do  
habitat e da ontogenia**

Natalice dos Santos Sales<sup>1</sup>, Alexandra Sofia Baptista Vicente Baeta<sup>2</sup> e André Luiz

Machado Pessanha<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Estadual da Paraíba –  
UEPB

<sup>2</sup> Institute of Marine Research – IMAR

## Resumo

Foi analisada a dieta de dezoito espécies de peixes juvenis em função do fator espacial e o ontogenético em um estuário hipersalino tropical, identificando, a presença de distintas guildas tróficas ao longo do gradiente de salinidade. Um total de 7.705 estômagos foi examinado. Os itens alimentares foram identificados até o menor nível taxonômico possível. Porém, apenas a variação espacial apresentou mudanças significativas na dieta das espécies. No geral a dieta das espécies foi baseada, principalmente, em Macroalgas, Polychaeta, Decapoda, Mollusca e Zooplâncton. Dentre esses itens os representantes do Zooplâncton são as presas principais na dieta dos pequenos juvenis. Devido a essa preferência por determinados itens alimentares as espécies foram agrupadas em seis guildas tróficas, distintas: Zooplancívoro, Onívoro. Herbívoro-Macroalga, Zoobentívoro-Hiperbentos, Zoobentívoro-Epifauna e Zoobentívoro-Infauna. Os maiores valores de sobreposição foram registrados na zona Superior, possivelmente pela elevada salinidade que restringe o estabelecimento de diversas presas. Assim, esses dados mostram a relação direta da heterogeneidade do hábitat e a diversidade de recursos tróficos que possibilita as diferentes classes de tamanho explorar os recursos ampliando seu nicho trófico quando pequenos juvenis. Além disso, a característica hipersalina do estuário possibilitou mudanças na exploração dos recursos tróficos entre o gradiente de salinidade, modificando a composição das guildas com relação as suas espécies.

**Palavras-chave:** guildas tróficas; amplitude de nicho; complexidade estrutural; variação ontogenética.

## **Abstract**

We analyzed the diet of eighteen species of juvenile fishes due to the spatial factor and the ontogenetic in tropical hypersaline estuary, identifying the presence of various trophic guilds along the salinity gradient. A total of 7,705 stomachs were examined. Food items were identified to the lowest possible taxonomic level. However, only the spatial variation showed significant changes in the diet of the species. In general the diet of the species was based mainly on Macroalgae, Polychaeta, Decapoda, Mollusca and Zooplankton. Among these items, Zooplankton was the main prey in the diet of small juveniles. Because of this preference for certain food items species were grouped into six different trophic guilds: Zooplanktivore, Omnivore, Herbivore-Macroalgae, Zoobenthivore- Hyperbenthos, Zoobenthivore-Epifauna and Zoobenthivore-Infauna. The largest resource overlap was recorded in the Upper estuary, possibly by higher salinity that restricting the establishment of various prey. Thus, these data show the direct relationship of the heterogeneity of the habitat and the diversity of trophic resources which allows the different size classes exploit the resources expanding their trophic niche when small juveniles. In addition, the hypersaline feature estuary possible changes in exploitation of trophic resources between the salinity gradient by changing the composition of the guilds with respect to their species.

**Keywords:** trophic guilds; niche breadth; structural complexity; variation ontogenetic.

## Introdução

A composição e a distribuição das espécies que compõem as guildas e grupos funcionais dependem de vários fatores como a estrutura do habitat, disponibilidade de alimento, riqueza e composição das espécies na comunidade, a relação inter e intra-específicas e as variáveis ambientais (Ximenes, 2011). Além disso, as mudanças sazonais influenciam diretamente no funcionamento das teias alimentares por alterar os padrões do ciclo de vida das presas ou a atividade alimentar dos predadores (Snyder 1984; Lucena *et al.*, 2000). O fator espacial e o tipo de habitat, também são fatores importantes que influenciam a estratégia alimentar, determinando as oportunidades de forrageamento das espécies a partir da disponibilidade de recursos e do habitat que está inserida (Hajisamae *et al.*, 2003; Hajisamae, 2009). Por exemplo, os habitats heterogêneos aumentam a disponibilidade de refúgios para as presas, desempenhando papel importante no controle dos predadores (Rojas & Ojeda, 2010) e influenciando na complexidade das organizações tróficas (Motta, 1996; Motta & Uieda, 2005).

Esses ambientes heterogêneos oferecem uma maior diversidade de presas alternativas para os predadores mantendo sua população menos dependente das flutuações no número de uma espécie de presa específica, o que aumenta a estabilidade da comunidade. Além disso, a distribuição regular das espécies ao longo das variações abióticas, as migrações sazonais, a diversidade e a dominância de algumas espécies que apresentam uma plasticidade trófica são fatores que interferem, diretamente, com a estabilidade do ecossistema (Paterson & Whitfield, 2000; Ruzzante *et al.*, 2006).

As teias alimentares são definidas como uma rede de interações entre as quais as populações influenciam umas às outras dentro das comunidades, podendo ser estudado em três tipos diferentes (Paine, 1980; Winemiller & Polis, 1996): conectividade, fluxo de energia e funcional. Porém, a compreensão dessas relações tróficas em um ecossistema depende da disponibilidade de recursos, dieta e interação dos mecanismos das espécies na utilização desses recursos (Uieda & Motta, 2007). Assim, as espécies que utilizam um determinado recurso de forma semelhante compõem uma mesma guilda (Uieda & Motta, 2007). Essas guildas tróficas influenciam diretamente o tamanho das teias alimentares (Hoeinghaus *et al.*, 2008) afetando a estrutura da comunidade (Pace *et al.*, 2004) e o funcionamento do ecossistema (Duffy *et al.*, 2005).

As mudanças ontogenéticas também influenciam na dieta de diversas populações de peixes juvenis (Sardiña & Lopez Cazorla, 2005) refletindo adaptações morfológicas e fisiológicas para utilizar os recursos disponíveis e minimizar a competição interespecífica e intraespecífica (Schoener, 1974). Dessa forma, os juvenis capturam diferentes tipos de presas que influenciam diretamente na estrutura das guildas, de acordo com Werner e Gilliam (1984). Diante disso, uma série de terminologias tais como “Unidades Tróficas Ontogenéticas (UTO)” (Stoner & Livingston, 1984), “Nichos ontogenéticos” (Werner & Gilliam, 1984) e “Espécies Ecológicas” (Polis, 1984) foram propostas como uma base para distinguir as classes de comprimento dentro de uma única espécie que alimentam-se da mesma presa, devido as alterações progressivas no consumo de alimentos relacionados com as variações de tamanho (Stoner & Livingston, 1984).

Dentro dos sistemas estuarinos hipersalinos as espécies de peixes se movimentam entre os locais de maior oferta de recursos ou entre os diferentes gradientes de salinidade. Tendo em vista que a tolerância fisiológica a variação de salinidade é uma adaptação comum para muitas espécies de peixes estuarinos. Além disso, estas espécies podem exibir outras adaptações comportamentais, como a flexibilidade alimentar (Ley *et al.*, 1994).

O conhecimento da ecologia trófica das espécies de peixes nos sistemas costeiros é fundamental para entender o papel funcional dos diferentes componentes das assembleias de peixes (Blaber 1997; Cruz-Escalona *et al.*, 2000), assim como, as interações tróficas e o fluxo de energia entre os ecossistemas (Ainsworth *et al.*, 2010), que são aspectos fundamentais para o desenvolvimento de abordagens de gestão para a conservação e uso sustentável da diversidade biológica (Greenstreet & Rogers 2006).

No entanto, apesar da importância da ecologia trófica dos peixes juvenis no ambiente estuarino devido as mudanças morfológicas e comportamentais que ocorrem nessa fase, poucos estudos foram desenvolvidos, principalmente em estuários hipersalinos (Gning *et al.*, 2008 no Sine Saloum). Porém, essa questão é particularmente importante no estuário do Rio Tubarão devido a elevada salinidade e a presença de manguezais em suas zonas mais internas, além de bancos de fanerógamas marinhas e de macroalgas. Assim, o estudo analisou a dieta dos juvenis em função da mudança ontogenética e do fator espacial no estuário hipersalino do Rio Tubarão, identificando, a

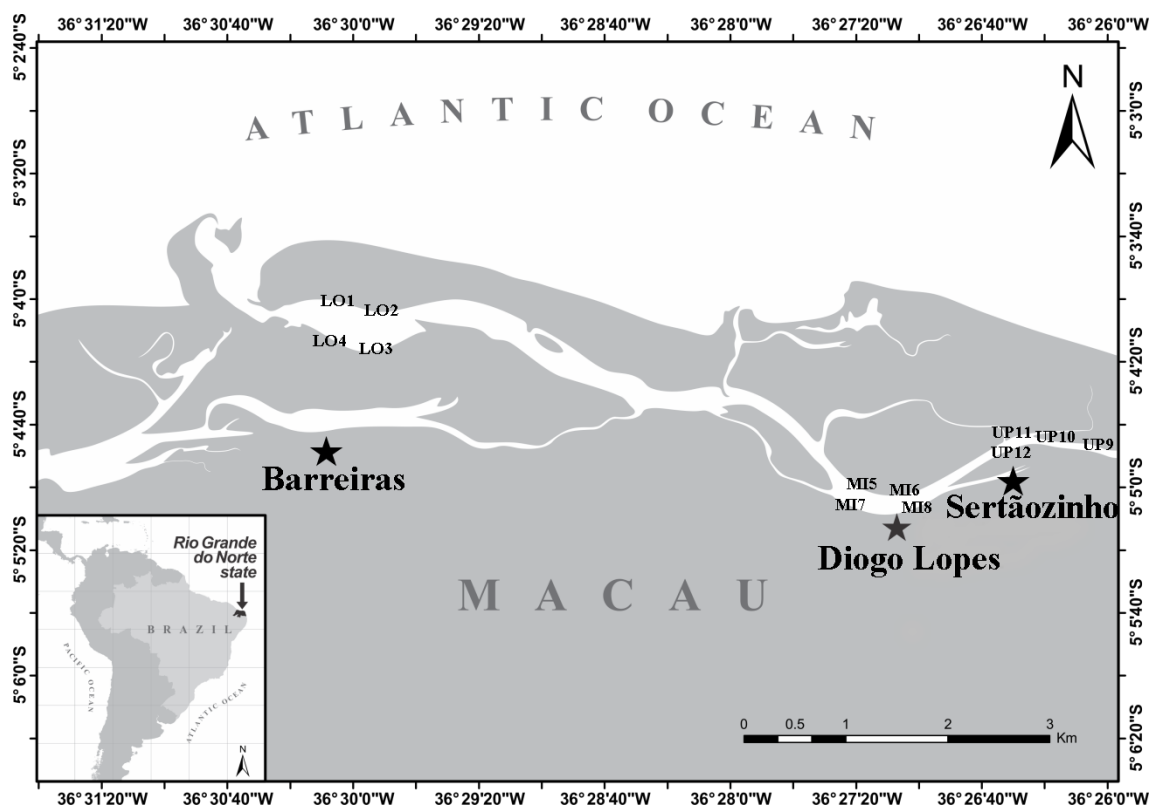
presença de distintas guildas tróficas ao longo do gradiente de salinidade. Tendo em vista que as guildas sofrem alterações de acordo com a variação de salinidade, que afeta a abundância das presas levando a uma eventual falta ou redução de suprimentos locais, o que forçam os indivíduos a se moverem em busca de novos locais de alimentação ou modificarem seus itens alimentares e sua forma de captura.

## **Materiais e Métodos**

### **Área de estudo**

O estuário do Rio Tubarão tem 10 km de extensão e está localizado na costa da região semiárida do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil (5°04'37"S; 36°27'24"W) (Fig. 1), inserido nos limites da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Ponta do Tubarão (RDSPT). Apesar de ser conhecido como estuário do Rio Tubarão este não apresenta um rio a montante e a única entrada de água doce provém do lençol freático que se forma nas dunas adjacentes a esse sistema. O canal principal tem uma profundidade que varia de 1 a 8m, associado com dezenas de camboas e outros canais de menor profundidade.

O ecossistema está localizado numa região de clima semi-árido (Nimer, 1989), caracterizada por alta taxa de evaporação, baixo índice pluviométrico (média anual de 537,5 mm), com temperaturas elevadas durante todo o ano. Esta área tem uma pronunciada estação seca (Outubro e Novembro) (IDEMA, 1990), com baixa entrada de água doce, formando planícies estuarinas que permitem a manutenção de um ambiente cuja salinidade, embora variável, apresenta níveis elevados em relação aos manguezais típicos variando entre 35 e 51, característico de um estuário hipersalino (Dias *et al.*, 2007). Além disso, apresenta recifes que ocorrem na plataforma interna numa profundidade entre 20 e 30 m, a 20 km da costa (Leão *et al.*, 2003).



**Fig. 1** – Mapa do município de Macau destacando o Rio Tubarão e as três zonas distribuídas entre o Distrito de Barreiras, Diogo Lopes e Sertãozinho, onde está situado o Estuário Hipersalino do Rio Tubarão. Zonas: Inferior (LO), Intermediária (MI) e Superior (UP).

As amostragens no estuário do rio Tubarão foram realizadas durante a estação das chuvas (março, abril e julho/2012) e seca (setembro e novembro/2012), na maré baixa de sizígia, onde cada zona possuía quatro pontos de amostragem, onde foram realizados três arrastos por ponto. Para a captura dos peixes foi utilizada uma rede *beach-seine* (10 m de comprimento e 1,5 m de altura, com uma malha de 5 mm) arrastada por 30m paralelamente à costa, a uma profundidade máxima de 1,5 m.

O estudo foi desenvolvido em todo o curso do Rio Tubarão, onde foram definidas três zonas de coleta de acordo com a variação de salinidade e o substrato: Inferior (LO), Intermediária (MI) e Superior (UP). A zona Inferior está próxima ao mar com salinidade entre 30 e 45. O substrato é predominantemente arenoso com uma abundância de cascalhos. Além de águas transparentes e profundas. Nessa zona a floresta de mangue é reduzida, assim como as macroalgas. Na zona Intermediária ocorre a entrada de água doce pelo lençol freático, dessa forma a salinidade assemelha-se a



zona Inferior 32 a 45. O substrato é lamoso o que proporciona baixa transparência da água. Essa zona apresenta vários microhabitats como as raízes dos mangues, que cobrem toda a margem, as aglomerações de macroalgas, os bancos de fanerógamas marinhas, os troncos das árvores mortas do mangue e os bancos de ostras. Na zona Superior, devido a baixa profundidade a taxa de evaporação aumenta e conseqüentemente a salinidade, 39 e 50. O substrato varia entre arenoso e lamoso. Extensas planícies de marés estão presentes nessa zona, estas apresentam uma cobertura de mangue, macroalgas e fanerógamas marinhas.

### **Análise da dieta e guildas tróficas**

Foram selecionadas 18 espécies de peixes juvenis para os estudos da dieta, tendo como base a abundância numérica nos diferentes habitats estudados no estuário: *Atherinella brasiliensis* (ATBR), *Lile piquitinga* (LIPI), *Eucinostomus argenteus* (EUAR), *Ulaema lefroyi* (ULLE), *Sphoeroides greeleyi* (SPGR), *Lutjanus analis* (LUAN), *Eugerres brasiliensis* (EUBR), *Diapterus rhombeus* (DIRH), *Sphoeroides testudineus* (SPTE), *Mugil curema* (MUCU), *Lutjanus alexandrei* (LUAL), *Lutjanus synagris* (LUSY), *Harengula clupei* (HACL), *Archosargus rhomboidalis* (ARRH), *Ctenogobius boleosoma* (CTBO), *Bathygobius soporator* (BASO), *Lutjanus jocu* (LUJO) e *Hyporhamphus unifasciatus* (HYUN). Após a identificação os indivíduos foram medidos (mm) e pesados (g). A análise do conteúdo estomacal foi realizada no microscópio estereoscópico, onde os itens alimentares foram identificados ao menor nível taxonômico possível. A fim de melhorar os resultados da ecologia trófica de cada espécie os itens alimentares foram agrupados em categorias, predeterminadas, de acordo com a similaridade deles: Macroalga, Zooplâncton, Insecta, Peixe, Mollusca, Polychaeta, Decapoda, Crustáceo Epibêntico/Hiperbêntico, Infauna, Fitobentos e Outros (Inoue *et al.*, 2004). Os indivíduos com estômago vazio e com material digerido foram excluídos das análises.

Para os estudos da composição da dieta foram utilizados os métodos de Frequência de Ocorrência (FO%), Frequência Numérica (FN%) e a Percentagem Volumétrica (FV%) dos diferentes itens alimentares. Posteriormente, foi aplicado o Índice de Importância Relativa (IIR%) (Pinkas, 1971), expresso em porcentagem, que

utiliza a frequência de ocorrência, a frequência numérica e a percentagem do peso ou volume (Berg, 1979; Hyslop, 1980; Clark, 1985). Este índice oferece vários tipos de informações sobre hábitos alimentares e estima a importância relativa de cada categoria taxonômica na dieta da espécie. Assim, de acordo com a similaridade da dieta as espécies analisadas foram agrupadas em guildas tróficas, baseado em Elliott *et al.* (2007).

### **Estrutura de tamanho**

Para verificar as mudanças da dieta dentre e entre as Unidades Tróficas Ontogenéticas (UTOs), as espécies foram classificadas em três classes de acordo com as definições de Jensen (1997): pequenos juvenis, juvenis e adultos, sendo essa definição atribuída de acordo com o tamanho máximo ( $LT_{max}$ ), obtido no site Fishbase (<http://www.fishbase.org/search.php>). Indivíduos com tamanho abaixo de um terço do  $LT_{max}$  foram consideradas pequenos juvenis, aquelas com até dois terços do  $LT_{max}$  foram consideradas juvenis e acima de dois terços do  $LT_{max}$  foram classificadas como adultas. Essa metodologia foi aplicada com o objetivo de uniformizar as classes de tamanho para todas as espécies estudadas e poder ter uma melhor comparação da dieta entre elas.

### **Análise dos dados**

Os dados de Percentagem Volumétrica (FV%) foram utilizados em todos os cálculos das análises multivariadas, tendo em vista que o volume das presas representa a energia obtida pelo consumidor, ao contrário da abundância onde presas pequenas e de baixo volume, normalmente, tem maior importância na dieta devido sua elevada captura, a fim de obter uma maior quantidade de energia.

Os dados inicialmente foram transformados em raiz quadrada e os resultados utilizados para produzir uma matriz triangular a partir do Índice de similaridade de Bray-Curtis. Essa matriz foi utilizada na análise de agrupamento (CLUSTER) a partir do método *Group Average*, para agrupar e classificar as diferentes classes de tamanhos das espécies em guildas. O SIMPROF é um teste de permutação que foi utilizado para

identificar se os membros dos grupos presentes nos resultados obtidos a partir do dendograma eram realmente similares (reais) (Clarke *et al.*, 2008). Os itens que contribuíram com a variação significativa entre os grupos que compõe cada zona foram identificadas usando a sub-rotina SIMPER (percentagem de similaridade). A fim de testar diferenças das guildas formadas e das diferentes classes de tamanho em cada zona foi utilizado o teste de PERMANOVA (com 9999 permutações) aplicada no designer de dois fatores: guildas e tamanho, ambos com três níveis fixos (Inferior, Intermediária e Superior). A posteriori, a aplicação do *pair-wise* teste, foi utilizado para determinar quais guildas foram significativamente diferentes entre si (Anderson *et al.*, 2008). Todos os procedimentos foram realizados no pacote de software PRIMER 6.0 (Clarke, 1993).

A amplitude de nicho alimentar das espécies nas diferentes classes de tamanho dentro de cada zona foi calculada a partir da matriz de similaridade da FV% utilizando o índice de diversidade de Shannon (Krebs, 1989). A análise da sobreposição de nicho dentre e entre as diferentes classes de tamanho das espécies foi baseada no índice de Pianka (Pianka, 1974), que é derivada a partir da composição da dieta (%FV) das diferentes espécies:

$$O_{jk} = \frac{\sum_i^n p_{ij}p_{ik}}{\sqrt{\sum_i^n p_{ij}^2 \sum_i^n p_{ik}^2}}$$

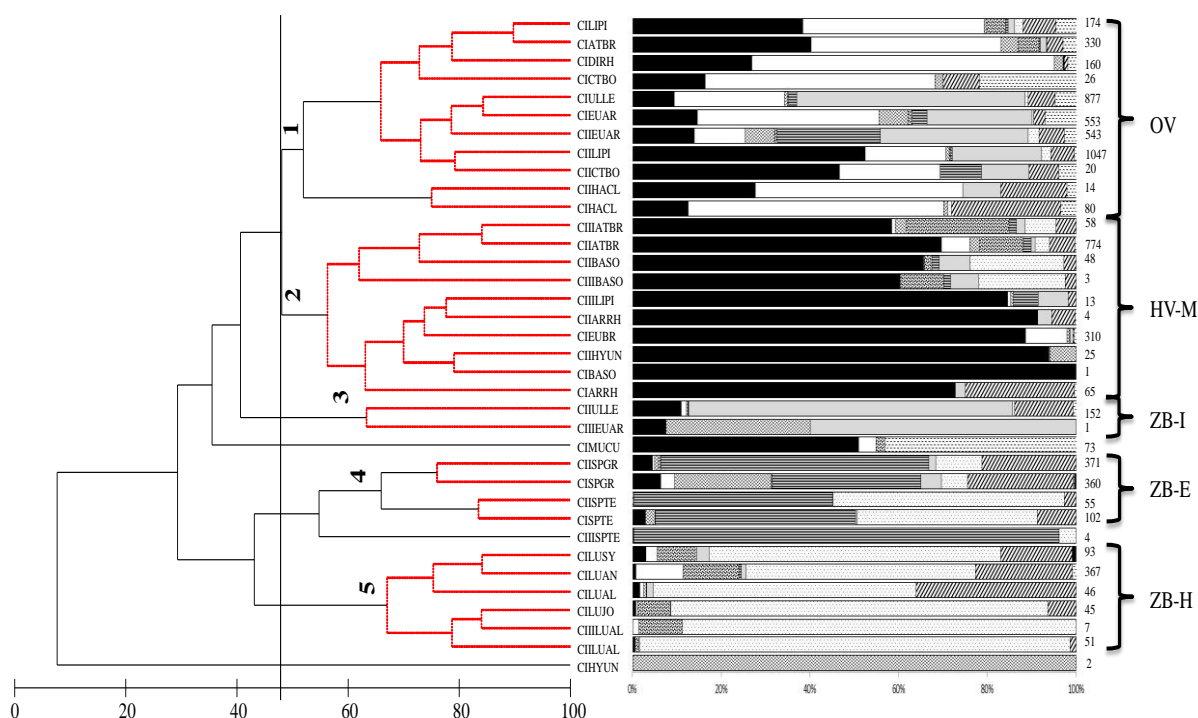
onde o índice  $O_{jk}$  = de sobreposição de nicho de Pianka é a proporção entre a espécie  $j$  e  $k$ ,  $p_{ij}$  e  $p_{ik}$  é a proporção do recurso utilizado na dieta das espécies.

## Resultados

Foram analisados 7.705 estômagos, dos quais 835 encontravam-se vazios. No geral foram registrados 53 itens alimentares, representados principalmente por Macroalga, Polychaeta, Decapoda, Mollusca e Zooplâncton (Apêndice 1 a 18), que apresentaram os maiores valores de IRI.

## Guildas tróficas

Analisando a dieta dos indivíduos no estuário, no geral, as diferentes classes de tamanho das espécies estudadas foram agrupadas em cinco guildas tróficas (Pseudo- $F_{5,35}=12.442$ ,  $P=0.0001$ ): Onívoro (OV), Herbívoro-Macroalga (HV-M), Zoobentívoro-Hiperbentos (ZB-H), Zoobentívoro-Epifauna (ZB-E) e Zoobentívoro-Infaua (ZB-I). Porém, três espécies ficaram isoladas (MUCUI, SPTEIII e HYUNI), de acordo com a preferência por um único ou por vários recursos (Fig. 2). As classes de tamanho que compõem as guildas se sobrepõem com relação a dieta, com maiores sobreposições dentre as guildas. Na zona Inferior foram 27 sobreposições dentre as guildas com destaque para os Onívoros (Apêndice 19), na Intermediária foi registrada 34 com maiores sobreposições dentre os Zooplantívoros e os Zoobentívoro-Hiperbentos (Apêndice 20) e na Superior foram 44 com destaque para os Herbívoros-Macroalga (Apêndice 21).



**Fig. 2** – Análise de agrupamento, com corte de 48%, baseada nos valores de Frequência Volumétrica (FV%) das categorias alimentares encontradas no conteúdo estomacal das 18 espécies capturadas no estuário do Rio Tubarão no ano de 2012. O número de estômagos analisados na dieta é indicado. Guildas tróficas: Onívoro (OV), Herbívoro-Macroalga (HV-M), Zoobentívoro-Hiperbentos (ZB-H), Zoobentívoro-Epifauna (ZB-E) e Zoobentívoro-Infaua (ZB-I). Itens: Macroalga (preto), Zooplâncton (branco), Inseto (zig-zag), Peixe (confetes grandes), Mollusca (listras horizontais), Polychaeta (cinza), Decapoda (pequenos pontos), Crustáceo Epifauna (linhas na diagonal) e Infaua (tracejado horizontal). Vide metodologia para o código das espécies. CI – Pequenos Juvenis; CII – Juvenis; CIII – Adultos.

No dendograma, a primeira guilda representada pelos Onívoros (1) foi composta por sete UTOs, dentre elas representantes de *Atherinella brasiliensis* (CIATBR), *Lile piquitinga* (CILUPI e CIILUPI) e *Eucinostomus argenteus* (CIEUAR e CIIEUAR), que se alimentaram principalmente de Zooplâncton e Macroalga. A guilda 2 dos Herbívoros- Macroalga compreende sete UTOs, incluindo *A. brasiliensis* (CIIIATBR), *L. piquitinga* (CIILUPI) e *Bathygobius soporator* (CIBASO, CIIBASO e CIIBASO), tendo como item principal Macroalga. A guilda dos Zoobentívoros- Infauna (Polychaeta) e os Zoobentívoros-Epifauna (Mollusca) são compostos de duas UTOs, incluindo *E. argenteus* (CIIEUAR) e *Spherooides greeleyi* (CISPGR e CIISPGR), respectivamente. Por último a guilda dos Zoobentívoros-Hiperbentos foi composta pelas UTOs das quatro espécies da família Lutjanidae que se alimentaram preferencialmente de Decapoda (Fig. 2).

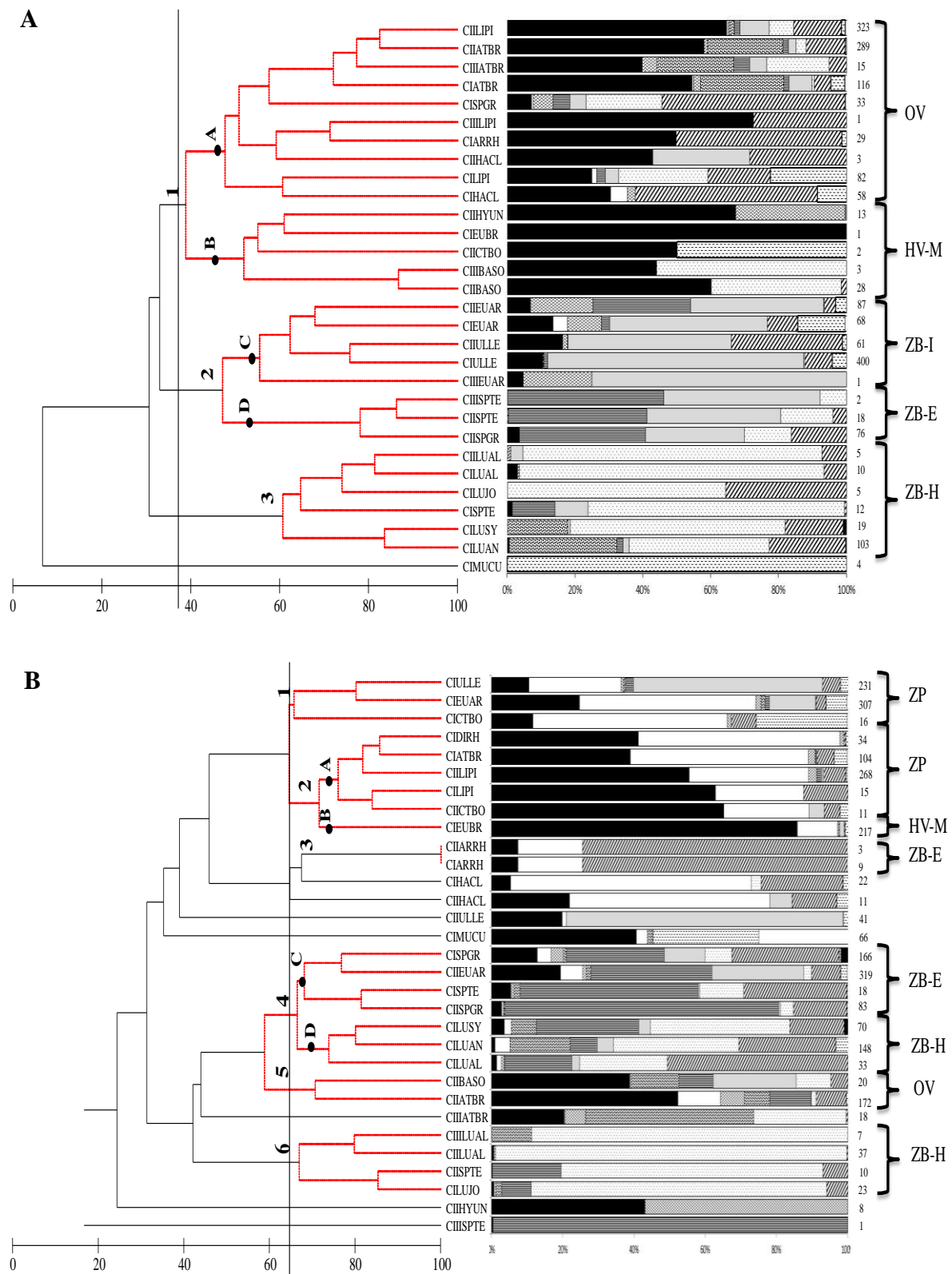
A análise espacial dentro de cada área do estuário evidenciou diferentes estruturas das guildas tróficas. Na zona Inferior as espécies formaram três grupos e cinco guildas distintas de acordo com a PERMANOVA (Pseudo- $F_{4,29}=8.8372$ ,  $P=0.0001$ ) (Tabela 1), agrupadas de acordo com a similaridade de sua dieta (Fig. 3A). A guilda dos Onívoros (1A) foi representada por cinco UTOs, tendo representantes de pequenos juvenis de *S. greeleyi* (CISPGR) e *Archosargus rhomboidalis* (CIARRH), que consumiram itens como Macroalga e Crustáceos Epifauna, de acordo com o SIMPER (Tabela 2). O grupo 1B foi representado pela guilda Herbívoros-Macroalga que agrupou quatro UTOs, incluindo o *Hyporhamphus unifasciatus* (CIIHYUN) e *Ctenogobius boleosoma* (CIICTBO), se alimentando preferencialmente de Macroalga. O segundo grupo, subdividido em D e E, representado pelo Zoobentívoro-Infauna (Polychaeta) e Zoobentívoro-Epifauna (Mollusca), ambos apresentam duas UTOs, dentre *Ulaema lefroyi* (CIULLE e CIIULLE) e *S. testudineus* (CIISPTE e CIIISPTE), respectivamente. Os Zoobentívoros-Hiperbentos formaram o terceiro grupo, representado por cinco UTOs, incluindo o *S. testudineus* (CISPTE) que se alimentaram de Decapoda (Apêndice 22).

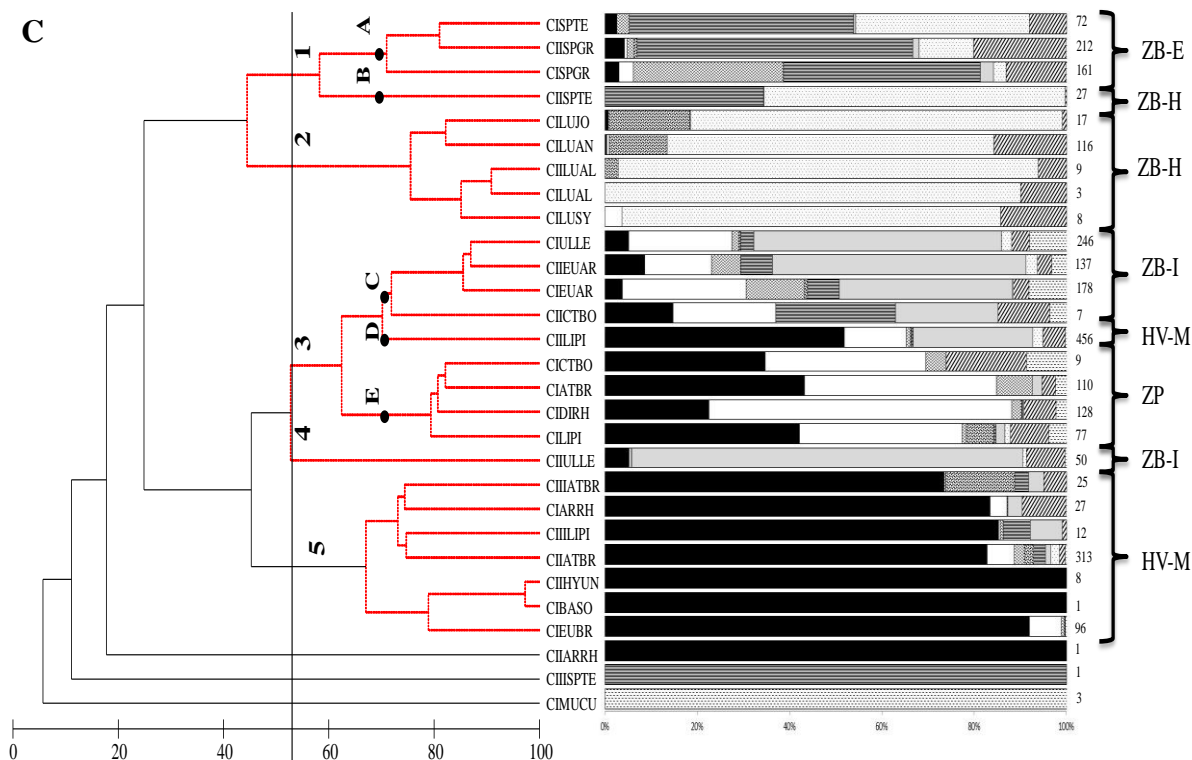
**Tabela 1** - Teste Pair-Wise da PERMANOVA entre as guildas: Zooplactívoro (ZP), Onívoro (OV), Herbívoro-Macroalga (HV-M), Zoobentívoro-Hiperbentos (ZB-H), Zoobentívoro-Epifauna (ZB-E) e Zoobentívoro-Infaua (ZB-I), nas três zonas (Inferior, Intermediária e Superior) do Estuário Hipersalino do Rio Tubarão, durante 2012.

Inferior			Intermediária			Superior		
Grupo	t	P (perm)	Grupo	t	P (perm)	Grupo	t	P (perm)
HV-M, OV	2.5701	0.0004	HV-M, OV	1,7168	0,0256	HV-M, ZB-E	3.5573	0.0024
HV-M, ZB-E	4.0462	0.0196	HV-M, ZB-E	2,3056	0,0022	HV-M, ZB-H	5.4845	0.0005
HV-M, ZB-H	4.1699	0.0032	HV-M, ZB-H	3,9967	0,0011	HV-M, ZB-I	2.6035	0.002
HV-M, ZB-I	2.6644	0.0015	HV-M, ZB-I	1,413	0,3308	HV-M, ZP	3.1215	0.0001
OV, ZB-E	3.1734	0.0028	HV-M, ZP	1,1091	0,3063	ZB-E, ZB-H	3.6737	0.0059
OV, ZB-H	3.471	0.0001	OV, ZB-E	1,9289	0,0027	ZB-E, ZB-I	2.0403	0.027
OV, ZB-I	2.1417	0.0002	OV, ZB-H	2,6851	0,0035	ZB-E, ZP	3.6253	0.0034
ZB-E, ZB-H	3.3986	0.0104	OV, ZB-I	1,3425	0,1984	ZB-H, ZB-I	3.3175	0.0044
ZB-E, ZB-I	1.9054	0.0099	OV, ZP	2,2716	0,0025	ZB-H, ZP	6.1546	0.0009
ZB-H, ZB-I	3.3004	0.0022	ZB-E, ZB-H	2,5615	0,0009	ZB-I, ZP	1.6157	0.0218
			ZB-E, ZB-I	1,6405	0,1237			
			ZB-E, ZP	2,4881	0,0006			
			ZB-H, ZB-I	2,7267	0,1205			
			ZB-H, ZP	4,3642	0,0005			
			ZB-I, ZP	1,6992	0,1292			

A análise do cluster formou seis grupos na zona Intermediária (Fig. 3B) distribuídos em cinco guildas tróficas distintas (Pseudo- $F_{5,30}=6.2387$ ,  $P=0.0001$ ). Porém algumas espécies não formaram grupos verdadeiros de acordo com o SIMPROF, possivelmente devido seu pequeno número e/ou sua preferência por uma única fonte. Os grupos 1 e 2A foram formados pelos Zooplactívoros, com a dominância do Zooplacton na dieta das UTOs, mas com a Macroalga como item complementar da dieta em ambos os grupos. Os pequenos juvenis de *Eugerres brasilianus* (CIEUBR) foram os únicos representantes da guilda dos Herbívoro-Macroalga com uma grande contribuição de Macroalga (FV= 55.02%) em sua dieta de acordo com o SIMPER (Tabela 2). O grupo 3 e 4C formado pelas UTOs do *A. rhomboidalis* (CIARRH e CIIARRH) e *S. greeleyi* (CISPGR e CIISPGR), respectivamente, representam a guilda do Zoobentívoro-Epifauna, tendo como principal item os Crustáceos Epifaunas e Mollusca (Tabela 2). O grupo 4D e o grupo 6 são formados pelos Zoobentívoro-Hiperbentos como as UTOs dos Lutjanideos e do *S. testudineus* (CIISPTE). O grupo 4C é composto pelas UTOs do *S. testudineus* (CISPTE), *S. greeleyi* (CISPGR e CIISPGR) e *E. argenteus* (CIEUAR), com a dieta baseada em Mollusca e Crustáceos Epifauna. O grupo 6, composto, em sua maioria, pelas UTOS dos Lutjanideos se alimenta preferencialmente de Decapoda. Os Onívoros formam o grupo 5 com o *B. soporator* (CIIBASO) e *A. brasiliensis* (CIATBR), se alimentando preferencialmente de Macroalga (Apêndice 23). As guildas Herbívoro-Macroalga e Zooplactívoro, Zoobentívoro-Epifauna e Zoobentívoro-Infaua foram similares entre si devido a itens

semelhantes em sua dieta e o pequeno número de indivíduos na guilda de acordo com o teste de *Pair-Wise* (Tabela 1).





**Fig. 3** – Análise de agrupamento baseada nos valores de Frequência Volumétrica (FV%) das categorias alimentares encontradas no conteúdo estomacal das 18 espécies capturadas no estuário do Rio Tubarão no ano de 2012. O número de estômagos analisados na dieta é indicado. Guildas tróficas: Zooplânctívoro (ZP), Onívoro (OV), Herbívoro-Macroalga (HV-M), Zoobentívoro-Hiperbentos (ZB-H), Zoobentívoro-Epifauna (ZB-E) e Zoobentívoro-Infana (ZB-I). A – Zona Inferior (corte de 38%). B – Zona Intermediária (corte de 64%). C – Zona Superior (corte de 53%). Itens: Macroalga (preto), Zooplâncton (branco), Inseto (ziguezague), Peixe (confetes grandes), Mollusca (listras horizontais), Polychaeta (cinza), Decapoda (pequenos pontos), Crustáceo Epifauna (linhas na diagonal) e Infana (tracejado horizontal). Vide metodologia para o código das espécies. CI – Pequenos Juvenis; CII – Juvenis; CIII – Adultos.

A zona Superior apresentou cinco guildas distintas ( $\text{Pseudo-F}_{4,28}=12.587$ ,  $P=0.0001$ ) (Tabela 1), porém distribuídas em cinco grupos subdivididos (Fig. 3C). O primeiro grupo (1A) é representado pelos Zoobentívoro-Epifauna composto por duas espécies, incluindo pequenos juvenis e juvenis de *S. greeleyi* (CISPGR e CIISPGR) que tem Mollusca como item principal na dieta. O grupo 1B e 2 compreendem os Zoobentívoro-Hiperbentos tendo os juvenis de *S. testudineus* (CIISPTTE) e os representantes da família Lutjanidae. O terceiro grupo é subdividido em três: O 3C e o 4 compreendem os Zoobentívoro-Infana representados por três espécies, como os juvenis de *C. boleosoma* (CIICTBO) e *U. lefroyi* (CIIULLE), ambos os grupos tem a dieta composta de Polychaeta, mas o 3C apresenta o Zooplâncton como um item adicional (Tabela 2). Os Herbívoros-Macroalga formam o grupo 3D e 5 com seis



espécies, incluindo juvenis (3D) e adultos (5) de *L. piquitinga* (CIILPI e CIILPI), tendo a Macroalga como item principal, mas o grupo 3D apresenta Polychaeta complementando a dieta. A guilda dos Zooplânctívoros formam o grupo 3E com quatro espécies, incluindo os pequenos juvenis de *C. boleosoma* (CICTBO) e *L. piquitinga* (CILPI) que apresentam uma dieta composta de Zooplâncton e Macroalga (Apêndice 24).

A análise de agrupamento, CLUSTER, mostrou que algumas espécies formam guildas diferentes a partir da zona que se estabelecem a *L. piquitinga*, por exemplo, é Onívora na zona Inferior, Zooplânctívora na Intermediária e Herbívora na Superior, o que possivelmente está relacionado com a estrutura de cada zona. Porém, os Lutjanídeos representam uma mesma guilda para as três zonas demonstrando uma preferência por itens semelhantes, independente do local que se estabelecem (Fig. 3 A, B, C).

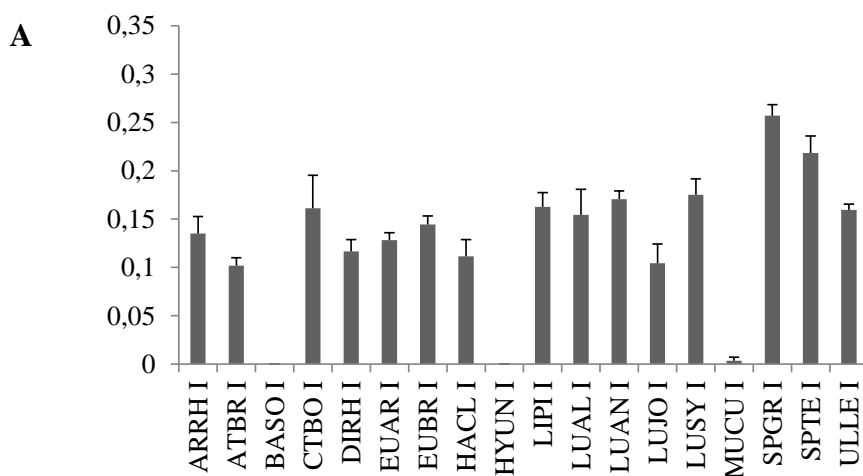
**Tabela 2** - Contribuição (%) dos itens dentro de cada grupo formado em cada zona (Inferior, Intermediária e Superior), no ano de 2012, a partir da análise SIMPER. Guildas tróficas: Zooplânctívoro (ZP), Onívoro (OV), Herbívoro-Macroalga (HV-M), Zoobentívoro-Hiperbentos (ZB-H), Zoobentívoro-Epifauna (ZB-E) e Zoobentívoro-Infrauna (ZB-I).

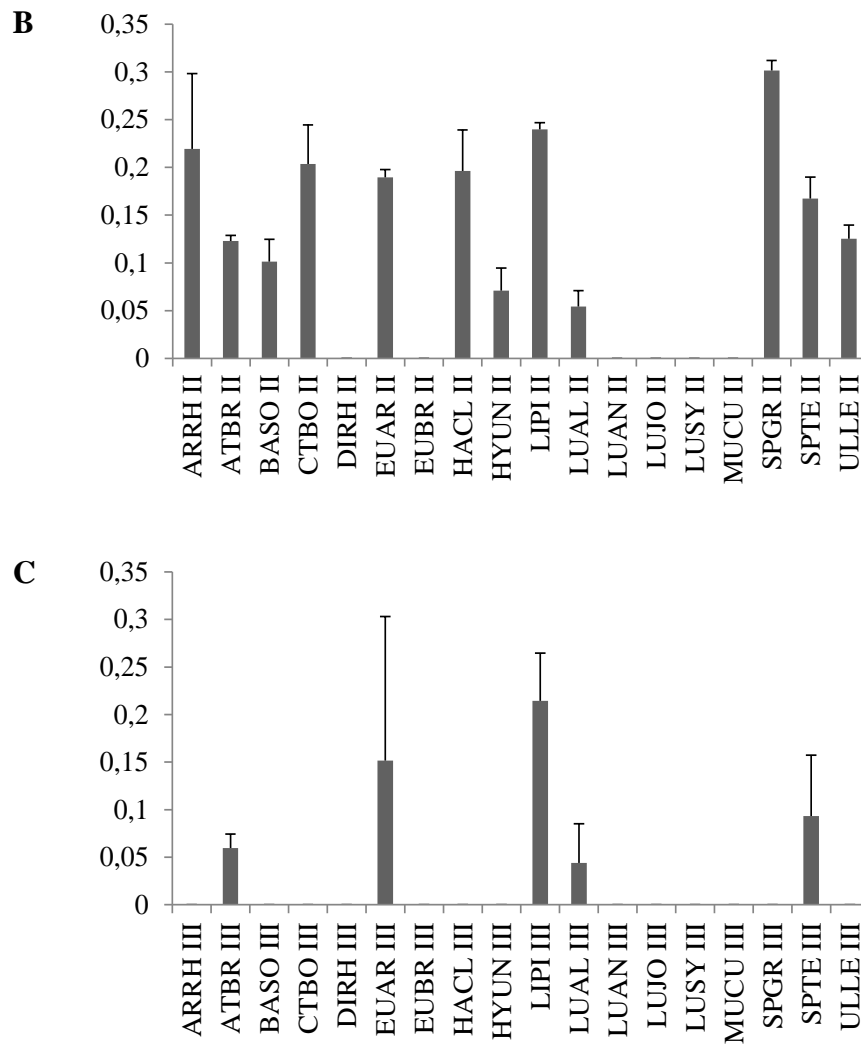
Inferior			Intermediária			Superior		
Guilda	Item	%	Guilda	Item	%	Guilda	Item	%
HV-M (56.90)	Macroalga	92.40	HV-M (59.91)	Macroalga	55.02	HV-M (60.87)	Macroalga	85.49
OV (54.43)	Macroalga	40.91		Zooplâncton	26.92		Crustacea	3.71
	Crustacea	30.85		Crustacea	7.61		Epifauna	3.12
	Epifauna	7.72		Infrauna	5.76	ZB-E (58.87)	Polychaeta	61.57
	Polychaeta	5.37	OV (47.86)	Macroalga	47.23		Mollusca	11.94
	Decapoda	4.48		Inseto	15.98		Crustacea	8.44
	Infrauna	3.17		Peixe	15.63		Epifauna	6.25
ZB-E (80.74)	Mollusca	39.00		Decapoda	9.28		Macroalga	5.62
	Polychaeta	36.00		Crustacea	4.62	ZB-H (72.37)	Inseto	79.93
	Decapoda	19.78	ZB-E (38.47)	Epifauna	32.60		Decapoda	14.87
ZB-H (66.10)	Decapoda	68.28		Epifauna	27.34	ZB-I (42.98)	Epifauna	38.05
	Crustacea	21.72		Mollusca	16.94		Polychaeta	17.96
	Epifauna	3.91		Macroalga	10.63		Infrauna	12.45
	Polychaeta	42.65		Zooplâncton	4.34		Macroalga	9.48
ZB-I (45.10)	Polychaeta	18.51	ZB-H (62.15)	Decapoda	60.47		Crustacea	8.13
	Macroalga	15.81		Mollusca	12.57		Epifauna	8.13
	Infrauna	9.61		Crustacea	11.96	ZP (69.22)	Zooplâncton	5.74
	Inseto	8.64		Epifauna	6.71		Macroalga	31.90
	Crustacea			Peixe			Macroalga	27.33
	Epifauna		ZP (60.79)	Zooplâncton	46.69		Crustacea	14.03
				Macroalga	25.00		Epifauna	8.93
				Crustacea	13.93		Infrauna	7.71
				Epifauna	8.98		Polychaeta	6.15
				Infrauna			Inseto	

Dentre as zonas, apenas, a Intermediária apresentou classes de tamanho com dieta distinta de acordo com a PERMANOVA (Pseudo- $F_{2,30}=2.1234$ ,  $P=0.0266$ ). Porém, essa diferença se restringe aos pequenos juvenis (I) e adultos (III) (Pair-wise test  $t=1,9579$ ,  $P=0,0074$ ). No entanto, a dieta dentro de cada classe de tamanho não apresentou um padrão, sendo assim não constituíram unidades tróficas verdadeiras dentro do estuário do Rio Tubarão.

### Mudança ontogenética na alimentação

A dieta das classes de tamanho apresentam itens semelhantes em sua composição, modificando apenas a preferência desses itens em sua dieta. Os pequenos juvenis, de acordo com o cálculo da amplitude de nicho, apresentam um nicho amplo (Fig. 4A) com o Zooplâncton como item principal, seguido da Macroalga, Decapoda, Mollusca e Polychaeta (Fig. 3 A, B e C). Os pequenos juvenis estão incluídos em quatro, das cinco guildas formadas no estuário, com maior abundância e riqueza nos Onívoros, com seis espécies, e nos Zoobentívoros-Hiperbentos, com quatro espécies (Fig. 2). Esses pequenos juvenis apresentam um maior número de sobreposições tróficas, entre espécies da mesma classe de tamanho e de outras classes nas três zonas do estuário, com maiores valores de sobreposição na zona Superior. Dentre os grupos que se sobrepõem, três deles se repetem entre as zonas: CILUAL-CILUSY, CILUAN-CILUSY e CIULLE-CIULLE (Apêndice 3).





**Fig. 4** – Amplitude de nicho baseada nos valores de Frequência Volumétrica (FV%) dos itens alimentares encontradas no conteúdo estomacal das diferentes classes de tamanho das 18 espécies capturadas no estuário do Rio Tubarão no ano de 2012. A – Classe dos pequenos juvenis. B – Classe dos juvenis. C – Classe dos adultos.

Alguns pequenos juvenis tendem a aumentar o nicho quando juvenis (*A. rhomboidalis*, *E. argenteus*, *H. clupeiola*) enquanto outros tendem a diminuir (*L. alexandrei*, *S. testudineus*, *U. lefroyi*) (Fig. 4B). Essa classe de juvenis tem a dieta composta preferencialmente de Macroalga, Decapoda, Mollusca e Polychaeta (Fig. 3 A, B e C). Estão inseridas nas cinco guildas presentes no estuário, com maior abundância e riqueza nos Onívoros (Fig. 2). À medida que essas espécies tornam-se adultas reduzem a diversidade dos itens, mas a Macroalga se mantém como item preferencial, seguida de Mollusca e Decapoda. Assim, os adultos tendem a se especializar diminuindo sua amplitude de nicho (Fig. 4C).

De acordo com as classes de tamanho as espécies apresentam sobreposições interespecíficas e intraespecíficas dependendo da zona estuarina em que se encontram. No geral a zona Intermediária apresentou o maior número de sobreposições interespecíficas, mas na zona Superior houve os maiores valores de sobreposição interespecífica e na zona Inferior a maior quantidade de sobreposições intraespecíficas (8) (Apêndices 19, 20 e 21).

### **Discussão**

Os resultados do estudo demonstraram que a ictiofauna do estuário do rio Tubarão é composta, em sua maioria, por peixes juvenis que apresentam a dieta baseada, principalmente, em Macroalgas, Polychaeta, Decapoda, Mollusca e Zooplâncton, que foram itens comuns na dieta de diversas espécies, em outros sistemas estuarinos positivos e hipersalinos (Chaves & Vendel, 2008; Gning *et al.*, 2008; Davis *et al.*, 2011; Amarasinghe *et al.*, 2014). Devido a essa preferência por determinados itens alimentares as espécies foram agrupadas em seis guildas tróficas, distintas a seguir: Zooplânctívoro (ZP), Onívoro (OV), Herbívoro-Macroalga (HV-M), Zoobentívoro-Hiperbentos (ZB-H), Zoobentívoro-Epifauna (ZB-E) e Zoobentívoro-Infrafauna (ZB-I). Todas as guildas tiveram representantes das três classes de tamanho das espécies analisadas.

Dentre os itens que estão presentes na dieta das espécies os representantes do Zooplâncton configuram como as presas principais na dieta dos pequenos juvenis, como para *A. brasiliensis* e *C. boleosoma*. Essa dieta baseada em Zooplâncton também foi registrada por Possatto (2010) em estudos feitos com peixes juvenis marinhos e estuarinos. No entanto, quando adultos as espécies de *C. boleosoma* modificam sua dieta passando a consumir, preferencialmente Macroalgas e Polychaeta que lhes oferecem uma maior quantidade de energia para atender às exigências nutricionais do crescimento (Gning *et al.*, 2008).

Independente da classe de tamanho a Macroalga esteve constante na dieta da maioria das espécies, como *Eugerres brasilianus*, de acordo com a frequência de ocorrência ou volumétrica dos itens alimentares. Esse fato também foi registrado em estudos feito por Gning *et al.* (2008) no estuário do Sine-Saloun. Possivelmente, essa

constante ocorrência de Macroalga na dieta das espécies, principalmente as carnívoras, ocorra pela ingestão acidental no momento da captura de pequenos invertebrados que estejam aderidos nelas.

Algumas espécies mantêm a preferência por determinados itens durante todo o seu ciclo de vida, como os Lutjanídeos que apresenta Decapoda como seu item principal em todas as classes de tamanho. A preferência de Decapoda pelos Lutjanídeos também foi relatada por: Sierra & Popova (1997); Duarte & Garcia (1999); Sierra *et al.* (2001); Claro & Lindeman (2004); Pimentel & Joyeux (2010); Freitas *et al.* (2011). Essa semelhança da dieta entre as diferentes classes de tamanho de algumas espécies, além dos Lutjanídeos, demonstra que as Unidades Tróficas Ontogenéticas não influenciaram diretamente na composição da dieta, o que também aconteceu em estudos realizados por Davis *et al.*, (2011), onde as classes de tamanho apresentaram uma dieta semelhante.

No entanto, em outros estudos (Sardiña & Cazorla, 2005; Davis *et al.*, 2012) a ontogenia influencia diretamente a ecologia alimentar de diversas espécies de peixes, sendo responsáveis por mudanças morfológicas (tamanho da boca, tamanho do corpo, agilidade) que modificam o hábito alimentar da maioria das espécies (Davis *et al.*, 2012). Essa mudança no hábito alimentar, também pode estar relacionado ao uso de locais de alimentação distintos dos utilizados durante a fase juvenil (Blaber, 1997), tendo em vista que os locais de alimentação dos juvenis são, normalmente, locais mais complexos que lhes proporcionam, além da alimentação, abrigo e proteção contra predadores.

A preferência dos juvenis por habitat mais complexos foi observado nesse estudo, onde tiveram maiores abundâncias na zona Intermediária que apresentam, além de bancos de fanerógamas marinhas, bancos de macroalgas, ostras e um extenso manguezal. De acordo com Hindell *et al.* (2000) os bancos de fanerógamas marinhas são locais ideal para o estabelecimento dos juvenis, pois além de ser importante como habitat de berçário também fornece uma diversidade de presas para as assembleias de peixes juvenis, favorecendo o aumento do nicho trófico desses indivíduos.

As mudanças na composição da dieta dos peixes juvenis também dependem da disponibilidade e presença de determinados recursos, que são influenciados pelos componentes espaciais e temporais, o que favorece a formação de distintas guildas tróficas. No entanto, a ausência de determinados recursos acarreta mudanças na dieta de

muitas espécies que podem levar a sobreposições devido a captura de itens semelhantes. Por isso, apesar das guildas formadas no estuário serem compostas de espécies distintas, a semelhança na preferência dos itens alimentares dentro de cada guilda favorece uma maior sobreposição dentre elas do que entre as diferentes guildas, o que também foi observado por Pianka (1980).

O fator espacial influencia diretamente a organização trófica da comunidade de peixes em diversos ecossistemas estuarinos (Elliott *et al.* 2002) como no estuário do Rio Tubarão, onde as espécies de peixes respondem ao gradiente de salinidade movimentando-se entre as zonas a partir de sua adaptação às condições de salinidade locais. Além disso, as espécies eurihalinas, *Atherinella brasiliensis*, *Eucinostomus argenteus*, *Lile piquitinga*, *Ulaema lefroyi*, *Lutjanus analis* e *Sphoeroides greeleyi*, podem exibir outras adaptações comportamentais, como a flexibilidade alimentar (Ley *et al.* 1994). Assim, algumas espécies se agrupam em guilda distintas de acordo com o gradiente de salinidade e a estrutura do hábitat, tendo em vista que a heterogeneidade do hábitat tende a modificar o comportamento alimentar de diversas espécies de peixes, como os juvenis de *A. rhomboidalis* que mudaram sua dieta de acordo com a zona em que se estabeleceram.

A partição trófica é um mecanismo que permite às espécies com ecologia similar coexistirem no intuito de minimizar a competição interespecífica (Pianka, 1973; Brãnas, 2008). Então, como a ictiofauna do estuário do Rio Tubarão é composta, em sua maioria, por espécies juvenis, estas tendem a complementar ou modificar sua dieta em função do espaço, a fim de minimizar a competição por recursos tróficos e possibilitar a coexistência desses juvenis dentro do estuário. Assim, particionando os recursos entre as classes de tamanho, as espécies de peixes podem coexistir numa mesma zona.

As zonas estuarinas do estudo apresentam estruturas de hábitat distintas, sendo a zona Intermediária e Superior as mais complexas, que apresentam um substrato lamoso, vegetação de mangue e um denso banco de macroalgas e fanerógamas marinhas que contribuem para a colonização de pequenos invertebrados, favorecendo a captura dos itens alimentares. Ao contrário, o forrageamento em áreas onde a cobertura vegetal é menor, não só leva mais tempo e energia para a busca pelas presas, mas também estas ficam mais vulneráveis aos predadores (Mikheev *et al.*, 2010). Assim, a presença das

áreas vegetadas nessas zonas tornam o forrageio mais eficiente, e também fornece abrigo para as presas e predadores.

Essa complexidade estrutural do habitat encontrada em algumas zonas favoreceu a formação de seis guildas tróficas no estuário do Rio Tubarão, diferente de estudos realizados em estuários positivos por Angel & Ojeda (2001) e Hajisamae *et al.* (2003) que registraram apenas três guildas tróficas, porém, com algumas semelhantes as registradas no estuário do Rio Tubarão: Zooplânctívoros (Hajisamae *et al.*, 2003), Onívoros e Herbívoros ( Angel & Ojeda, 2001). Os herbívoros, por exemplo, tiveram a dieta composta apenas de macroalga na zona inferior, mas na zona Intermediária e Superior as espécies complementaram com alguns componentes do Zooplâncton, Crustacea Epibentico, Infauna e Polychaeta, mostrando a influência direta da complexidade do hábitat na dieta dos peixes juvenis.

Dentre as guildas formadas destacam-se os Zoobentívoros, que estão presentes em todas as zonas estuarinas, possivelmente pela dominância de macroalgas e bancos de fanerógamas marinhas que favorece o estabelecimento dos pequenos invertebrados, recurso preferencial dessa guilda. No entanto, os peixes estuarinos, geralmente, são onívoros, compartilhando recursos comuns e dispondo da flexibilidade para explorar picos temporários na população de presas (Ley *et al.*, 1994). Porém, as espécies onívoras não foram predominantes, além de serem ausentes na zona Superior, possivelmente pela elevada salinidade que favorece uma dieta especialista a fim de minimizar o gasto energético na captura de presas e suprir a demanda de energia para seu estabelecimento nessa zona de elevada salinidade.

As zonas estuarinas apresentaram características ambientais e estruturais distintas, influenciando na distribuição das espécies. A zona Inferior é considerada uma zona de instabilidade dentro do sistema estuarino devido a ação da maré, a mudança rápida de salinidade, a força do vento, que tende a formar ondas que acabam revolvendo o substrato arenoso, e outros fatores que dificultam o estabelecimento dos juvenis que procuram áreas calmas para seu desenvolvimento. Além disso, a baixa salinidade registrada nessa zona favorece o estabelecimento de espécies estenohalinas, como a *Harengula clupeola*. Porém, a ausência de manguezal nessa zona diminui a complexidade do hábitat, reduzindo o número de presas e predadores disponíveis formando teias alimentares simples, com um número menor de elos que caracterizam a

conectância. No entanto, apesar de poucos recursos tróficos, a zona Inferior tem uma abundância de espécies onívoras que se alimentam de vários itens alimentares, o que reduz a sobreposição entre as espécies (Garrison & Link, 2000). No entanto, não aumenta a conectância dentro das teias tróficas, tendo em vista que esse fato está ligado a riqueza de espécies consumidoras no ambiente, segundo Winemiller (1990).

A zona Intermediária apresenta uma estrutura mais complexa com pequenos canais de marés, banco de macroalgas, ostras e fanerógamas marinhas e manguezal extenso, com suas raízes favorecendo proteção para aos juvenis e possibilitando o estabelecimento de crustáceos e outros organismos nas suas ramificações que aumentam a abundância e diversidade de presas disponíveis para os peixes (Angel & Ojeda, 2001; Kellnreitner *et al.*, 2012). Assim, a complexidade do hábitat pode ser considerada um fator que modifica o padrão de distribuição das presas e/ou predador, influenciando diretamente no comportamento dos peixes (Mikheev *et al.*, 2010). Dessa forma, os ambientes estruturalmente complexos podem afetar a organização trófica das assembleias de peixes associadas (Love & Ebeling, 1978) aumentando a complexidade das teias alimentares, como foi observado em estudos desenvolvidos por Angel & Ojeda (2001) e Kondoh (2003). Além disso, a hipótese da heterogeneidade do hábitat assume que habitats mais complexos promovem mais microhabitats e formas de explorar os recursos ambientais, e assim, aumenta a diversidade de espécies (Bazzaz, 1975) e conseqüentemente a diversidade de presas. Dessa forma, ampliando a disponibilidade de itens para a dieta das espécies de peixes, favorecendo a partição de recurso entre as classes de tamanho similares.

A zona Superior apresentou os maiores valores de sobreposição, possivelmente pela elevada salinidade que restringe o estabelecimento de diversas presas diminuindo, assim a abundância destas nessa zona. Além disso, a zona Superior tem uma abundância de pequenos juvenis que apresentam um amplo nicho trófico alimentando-se de uma grande variedade de presas, principalmente zooplâncton e pequenos invertebrados bentônicos, que também fazem parte da dieta de peixes juvenis em outros sistemas estuarinos (Baldo & Drake, 2002; Elliott *et al.*, 2002; Gning *et al.*, 2008). Esse resultado corresponde com a Teoria do Forrageamento Ótimo, assumindo que a amplitude de nicho alimentar de uma população deve aumentar quando os recursos alimentares preferenciais se tornam escassos (Stephens & Krebs 1986; Rodel *et al.*, 2004). Assim, na busca por fontes alimentares energéticas, esses pequenos juvenis ampliam seu nicho,



segundo a Teoria do Nicho sobre a expansão do nicho trófico, onde cada indivíduo na população pode usar uma ampla gama de recursos ou pode haver uma maior especialização de alguns indivíduos (Bolnick *et al.*, 2002) dependendo da necessidade fisiológica de cada espécie.

A dieta de uma espécie pode mudar com as mudanças na abundância relativa dos recursos nas estações do ano, e com a mudança dos níveis de água (Amarasinghe *et al.*, 2014), mas estresse fisiológico também pode levar a mudanças na dieta. As espécies que se estabelecem na zona Superior do estuário são fisiologicamente adaptadas a essa elevada salinidade, mas necessitam de itens em sua dieta que forneça uma maior quantidade de energia para repor a que foi utilizada na osmorregulação e possibilitar sua sobrevivência nessa zona de elevada salinidade. Assim, as espécies tendem a mudar sua dieta de tal forma que supra a demanda de energia, como por exemplo, a *A. brasiliensis* e *L. piquitinga*, que quando juvenis e adultos tornam-se Herbívoros-Macroalga na zona Superior a fim de obter mais energia para seu metabolismo. Estudo realizados por Cáceres *et al.* (1994) encontraram *Ulva* sp. como o alimento mais consumido entre as espécies de peixes devido o maior valor energético. Davis *et al.* (2011) também registraram a mudança na dieta de espécies carnívoras-onívora quando juvenis, para dietas quase inteiramente dominado por material vegetal (algas filamentosas e macrófitas aquáticas) em adultos. Estas diferenças não só indicam plasticidade trófica das espécies, mas também respostas a possíveis diferenças na disponibilidade de presas em cada zona (Angel & Ojeda, 2001).

Nos peixes, como em muitos outros animais durante o desenvolvimento algumas mudanças podem ocorrer em resposta as adaptações ao ambiente, são reconhecidamente denominado de *trade-offs*. Esse processo é crucial nas mudanças ontogenéticas, quando a demanda de energia é alta e os mecanismos de defesa estão pouco desenvolvidos (Mikheev *et al.*, 2010). Os peixes juvenis, por exemplo, são mais susceptíveis a predação e têm uma menor capacidade de processamento e armazenamento de alimentos do que peixes maiores, que está relacionado com a sua capacidade para encontrar alimento. Este fato leva os juvenis a aumentar o tempo e a intensidade de forrageamento, consequentemente a sua exposição a predadores (Karpouzi & Stergiou 2003; Byström *et al.*, 2004). Assim, alterando sua dieta para obter recursos mais energéticos, esses juvenis diminuem seu tempo de exposição aos predadores e conseguem armazenar energia suficiente para o seu crescimento. Estudos

posteriores podem identificar esses *trade-offs* em observações nas mudanças ontogenéticas (tróficas, morfológicas etc) desses juvenis que se estabelecem no estuário do Rio Tubarão.

Os resultados apresentados nesse estudo mostraram a relação direta da heterogeneidade do hábitat e a diversidade de recursos tróficos que possibilitou as diferentes classes de tamanho explorar esses recursos ampliando seu nicho trófico quando pequenos juvenis. Além disso, a característica hipersalina do estuário possibilitou mudanças na exploração dos recursos tróficos entre o gradiente de salinidade, modificando a composição das guildas com relação as suas espécies. No entanto, estudos de ecologia trófica a longo prazo são essenciais para identificar *trade-offs* na dieta de outras espécies que se estabelecem no estuário durante a fase inicial do seu ciclo de vida, possibilitando a compreensão da dinâmica da estrutura da comunidade, bem como desenvolver abordagens de gestão para a conservação e uso sustentável da diversidade biológica.

### **Agradecimentos**

Agradecemos aos integrantes do laboratório de Ecologia de Peixes da Universidade Estadual da Paraíba pela ajuda na coleta e identificação do material. Os professores do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação pela ajuda nas análises estatísticas. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pelo financiamento da pesquisa e a comunidade de Diogo Lopes, que nos acolheu durante todo o período de coleta, em especial a Dr<sup>a</sup> Thelma Lúcia Pereira Dias.

### **Referências**

Ainsworth, C. H., I. C. Kaplan, P. S. Levin & M. Mangel. 2010. A statistical approach for estimating fish diet compositions from multiple data sources: Gulf of California case study. *Ecological Applications* 20:2188-2202.

Amarasinghe, U. S., J. Vijverberg, W. S. Weliange & M. Vos. 2014. Food-web patterns and diversity in tropical fish communities. *Lakes and Reservoirs: Research and Management* 19: 56-69.

- Anderson, M. J., R. N. Gorley & K. R. Clarke. 2008. PERMANOVA for PRIMER: Guide to Software and Statistical Methods. PRIMER-E, Plymouth, UK.
- Angel, A. & F. P. Ojeda. 2001. Structure and trophic organization of subtidal fish assemblages on the northern Chilean coast: the effect of habitat complexity. *Marine Ecology Progress Series* 217: 81-91.
- Baldó, F & P. Drake. 2002. A multivariate approach to the feeding habits of small fishes in the Guadalquivir Estuary. *Journal of Fish Biology* 61: 21-32.
- Bazzaz, F. A. 1975. Plant species diversity in old-field successional ecosystems in southern Illinois. *Ecology* 56: 485-488.
- Berg, J. 1979. Discussion of methods of investigating the food of fishes, with reference to a preliminary study of the prey of *Gobiusculus flavescens* (GOBIIDAE). *Marine Biology* 50:263-273.
- Blaber, S. J. M. 1997. *Fish and Fisheries of Tropical Estuaries*. Chapman & Hall, London: 388.
- Bolnick, D.I., L. H. Yang, J. A. Fordyce, J. M. Davis & R. Svanback. 2002. Measuring individual-level resource specialization. *Ecology* 83:2936-2941.
- Brännäs, E. 2008. Temporal resources partitioning varies with individual competitive ability: a test with Arctic char *Salvelinus alpinus* visiting a feeding site from a refuge. *Journal of Fish Biology* 732: 524-535.
- Byström, P., J. Andersson, L. Persson & A. De Roos. 2004. Size dependent resource limitation and foraging-predation risk trade-offs: growth and habitat use in young arctic char. *Oikos* 104:109-121.
- Cáceres, C. W., L. S. Fuentes & F. P. Ojeda. 1994. Optimal feeding strategy of the temperate herbivorous fish *Aplodactylus punctatus*: the effects of food availability on digestive and reproductive patterns. *Oecologia* 99:118-123.
- Chaves, P. T. & A. L. Vendel. 2008. Análise comparativa da alimentação de peixes (Teleostei) entre ambientes de marisma e de manguezal num estuário do sul do Brasil (Baía de Guaratuba, Paraná). *Revista Brasileira de Zoologia* 25: 10–15.

- Clark, M. R. 1985. The food and feeding of seven fish species from Campbell Plateau, New Zealand. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 19: 339-363.
- Clarke, K. R., P. J. Somerfield & R. N. Gorley. 2008. Testing null hypotheses in exploratory community analyses: similarity profiles and biota-environmental linkage. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 366: 56-69.
- Clarke, K. R., 1993. Non-parametric multivariate analysis of changes in community structure. *Australian Journal of Ecology* 18: 117-143.
- Claro, R. & K. C. Lindeman. 2004. Biología y manejo de los pargos (Lutjanidae) en el Atlántico occidental. Instituto de Oceanología, CITMA, La Habana, 472.
- Cruz-Escalona, V. H., L. A., Abitia-Cardenas, L. Campos-Davila & F. Galvan-Magana. 2000. Trophic interrelations of the three most abundant fish species from Laguna San Ignacio, Baja California Sur, Mexico. *Bulletin of Marine Science* 66: 361-373.
- Davis, A. M., R. G. Pearson, B. J. Pusey, C. Perna, D. L. Morgan & D. Burrows. 2011. Trophic ecology of northern Australia's terapontids: ontogenetic dietary shifts and feeding classification. *Journal of Fish Biology* 78: 265-286.
- Davis, A. M., B. J. Pusey & R. G. Pearson. 2012. Trophic ecology of terapontid fishes (Pisces : Terapontidae): the role of morphology and ontogeny. *Marine and Freshwater Research* 63: 128-141.
- Dias, T. L. P., R.S. Rosa & L. C. P. Damasceno. 2007. Aspectos socioeconômicos, percepção ambiental e perspectivas das mulheres marisqueiras da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Ponta do Tubarão (Rio Grande do Norte, Brasil). *Gaia Scientia* 1: 25-35.
- Duarte, L. O. & C. B. García. 1999. Diet of the mutton snapper *Lutjanus analis* (Cuvier) from the gulf of Salamanca, Colombia, Caribbean Sea. *Bulletin of Marine Science* 65: 453-465.
- Duffy, M. A., A. J. Tessier & M. Huebner. 2005. Selective predators and their parasitized prey: Are epidemics in zooplankton under top-down control? *Limnology and Oceanography* 50: 412-420.

- Elliott, M. & D. S. McLusky. 2002. The need for definitions in understanding estuaries. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 55: 815-827.
- Elliott, M. & V. M. Quintino. 2007. The Estuarine Quality Paradox, environmental homeostasis and the difficulty of detecting anthropogenic stress in naturally stressed areas. *Marine Pollution Bulletin* 54: 640-645.
- Freitas, M. O., R. L. Moura, R. B. Francini-Filho & C. V. Minte-Vera. 2011. Spawning patterns of commercially important reef fishes (Lutjanidae and Serranidae) in the tropical Western South Atlantic *Scientia Marina* 75: 135-146.
- Garrison, L. P. & J. S. Link. 2000. Dietary guild structure of the fish community in the Northeast United States continental shelf ecosystem. *Marine Ecology Progress Series* 202: 231-240.
- Gning, N., G. Vidy & O. T. Thiaw. 2008. Feeding ecology and ontogenic diet shifts of juvenile fish species in an inverse estuary: The Sine-Saloum, Senegal. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 76: 395-403.
- Greenstreet, S.P.R. & S. I. Rogers. 2006. Indicators of the health of the North Sea fish community: identifying reference levels for an ecosystem approach to management. *ICES Journal of Marine Science* 63: 573–593.
- Hajisamaea, S., L.M. Choua & S. Ibrahim. 2003. Feeding habits and trophic organization of the fish community in shallow waters of an impacted tropical habitat. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 58: 89-98.
- Hajisamae, S. 2009. Trophic ecology of bottom fishes assemblage along coastal areas of Thailand. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 82: 503-514.
- Hindell, J. S., G. P. Jenkins & M. J. Keough. 2000. Variability in abundances of fishes associated with seagrass habitats in relation to diets of predatory fishes. *Marine Biology* 136: 725-737.
- Hoeinghaus, D. J., K. O. Winemiller & A. A. Agostinho. 2008. Hydromorphology and river impoundment affect food-chain length of diverse neotropical food webs. *Oikos* 117:984-995.

Hyslop, E. J. 1980. Stomach contents analysis: a review of methods and their applications. *Journal of Fish Biology* 17: 411-429.

IDEMA – Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte. 1990. Macau. Informativo Municipal 5: 1-14.

Inoue, T., Y. Suda & S. Mitsuhiro. 2004. Food habits of fishes in the surf zone of a sandy beach at Sanrimatsubara, Fukuoka Prefecture, Japan. *Ichthyological Research* 52: 9-14.

Jensen, A. L. 1997. Origin of the relation between  $K$  and  $L_{inf}$  and synthesis of relations among life history parameters. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 54, p.987-989.

Karpouzi, V. & K. Stergiou. 2003. The relationships between mouth size and shape and length for 18 species of marine fishes and their trophic implications. *Journal of Fish Biology* 62:1353-1365.

Kellnreitner, F., M. Pockberger & H. Asmus. 2012. Seasonal variation of assemblage and feeding guild structure of fish species in a boreal tidal basin. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 108: 97-108.

Kondoh, M. 2003. Foraging Adaptation and the Relationship Between Food-Web Complexity and Stability. 2003. *Science* 299: 1388.

Krebs, C. J. 1989. *Ecological Methodology*. Pp. 654. New York, Harper Collins.

Leão, Z. M. A. N., R. K. P. Kikuchi & V. Testa. 2003. Corals and coral reefs of Brazil. Pp. 1-44. In: Cortés J. (Ed.). *Latin American Coral Reefs*, Elsevier Science B.V.

Ley, J. A., C. L. Montague & C. C. McIvor. 1994. Food habits of mangrove fishes: a comparison along estuarine gradients in Northeastern Florida bay. *Bulletin of Marine Science* 54: 881-899.

Love, M. S. & A. W. Ebeling. 1978. Food and habitat of three switch-feeding fishes in the kelp forest off Santa Barbara, California. *Fish Bull US* 76:257-271.

Lucena, F. M., T. Jr. Vaska, J. R. Ellis & C. M. O'Brien. 2000. Seasonal variation in the diets of bluefish, *Pomatomus saltatrix* (Pomatomidae) and striped weakfish, *Cynoscion*

*guatucupa* (Sciaenidae) in southern Brazil: implications of food partitioning. *Environmental Biology of Fishes* 57: 423-434.

Mikheev, V. N., M. O. Afonina & D. S. Pavlov. 2010. Habitat Heterogeneity and Fish Behavior: Units of Heterogeneity as a Resource and as a Source of Information. *Journal of Ichthyology* 50: 386-395.

Motta, R. L. 1996. Trama alimentar das comunidades animais em um curso de água corrente (Ribeirão do Atalho, Itatinga – SP). Botucatu, UNESP, 154p.

Motta, R. L. & V. S. Uieda. 2005. Food web structure in a tropical stream ecosystem, *Austral Ecology* 30: 58-73.

Nimer, E. (1989). *Climatologia do Brasil*. Pp. 422. IBGE, Rio de Janeiro.

Oliver

Pace, M. L., J. J. Cole, S. R. Carpenter, J. F. Kitchell, J. R. Hodgson, M. C. V. Bogert, D. L. Bade, E. S. Kritzberg & D. Bastviken. 2004. Whole-lake carbon-13 additions reveal terrestrial support of aquatic food webs. *Nature* 427:240-243.

Paine, R. T. 1980. Food webs: linkage, interaction strength and community infrastructure. *Journal of Animal Ecology* 49: 667-685.

Paterson A. W. & A. K. Whitfield. 2000. Do shallow-water habitats function as refugia for juvenile fishes? *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 51: 359-364.

Pianka, E. R. 1980. Guild structure in desert lizards. *Oikos* 35: 194-201.

Pianka, E. R. 1974. Niche Overlap and Diffuse Competition. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA* 71: 2141-2145.

Pianka, E. R. 1973. The structure of lizard communities. *Annual Reviews Ecology System* 4: 53-74.

Pimentel, C. R. & J. C. Joyeux. 2010. Diet and food partitioning between juveniles of mutton *Lutjanus analis*, dog *Lutjanus jocu* and lane *Lutjanus synagris* snappers (Perciformes: Lutjanidae) in a mangrove-fringed estuarine environment. *Journal of Fish Biology* 76: 2299-2317.

- Pinkas, L., M. S. Oliphont & I. L. K. Iverson. 1971. Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in California waters. *California Fish and Game* 152: 1-105.
- Polis, G. A. 1984. Age structure component of niche width and intraspecific resource partitioning: can age groups function as ecological species? *American Naturalist* 123: 541-564.
- Possatto, F. E. 2010. Ecologia alimentar nas diferentes fases ontogenéticas de *Cathorops spixii*, *C. agassizii* e *Sciades herzbergii*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 72p.
- Rodel, H. G., W. Volkl & H. Kilius. 2004. Winter browsing of brown hares: evidence for diet breadth expansion. *Mamm Biology* 69:410-419.
- Rojas, J. M. & F. Patricio Ojeda. 2010. Spatial distribution of intertidal fishes: a pattern dependent on body size and predation risk? *Environmental Biology Fish* 87:175-185.
- Ruzzante, D. E., S. Mariani, D. Bekkevold, C. Andrã, H. Mosegaard, L. A. W. Clausen, T. G. Dahlgren, W. F. Hutchinson, E. M. C. Hatfield, E. Torstensen, J. Brigham, E. J. Simmonds, L. Laikre, L. C. Larsson, R. J. M. Stet, N. Ryman & G. R. Carvalho. 2006. Biocomplexity in a highly migratory pelagic marine fish, Atlantic herring. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 273:1459-1464.
- Sardiña, P. & A. L. Cazorla. 2005. Feeding interrelationships and comparative morphology of two young sciaenids co-occurring in South-western Atlantic waters. *Hydrobiologia* 548:41-49.
- Schoener, T. 1974. Resource partitioning in ecological communities. *Science* 185:27-39.
- Sierra, L. M. & O. A. Popova. 1997. Relaciones tróficas de los juveniles de cinco especies de pargo (Pisces: Lutjanidae) en Cuba. *Revista de Biología Tropical* 44-45: 499-506.
- Sierra, L. M., R. Claro, O. A. Popova. 2001. Trophic biology of the marine fishes of Cuba. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.



- Snyder, R. J. 1984. Seasonal variation in the diets of threespined stickleback, *Gasterosteus aculeatus*, in Contra Costa County, California. California Fishing Game 70: 167-172.
- Stephens, D. W. & J. R. Krebs. 1986. Foraging theory. Princeton University Press, Princeton, NJ.
- Stoner, A. W. & R. J. Livingston. 1984. Ontogenetic patterns in diet and feeding morphology in sympatric sparid fishes from seagrass meadows. Copeia: 174-187.
- Uieda, V. S. & R. L. Motta. 2007. Trophic organization and food web structure of southeastern Brazilian streams: a review. Acta Limnologica Brasiliensia 19:15-30.
- Werner, E. E. & J. F. Gilliam. 1984. The Ontogenetic Niche and Species Interactions in Size Structured Populations. Annual Review of Ecology and Systematics 15:393-425.
- Winemiller, K. O. & G. A. Polis. 1996. Food webs: integration of patterns & dynamics. Pp. 472. Chapman & Hall, New York.
- Winemiller, K. O. 1990. Spatial and temporal variation in tropical fish trophic networks. Ecological Monographs 60:331-367.
- Ximenes, L. Q. L., L. A. F. Mateus & J. M. F. Penha. 2011. Variação temporal e espacial na composição de guildas alimentares da ictiofauna em lagoas marginais do Rio Cuiabá, Pantanal Norte. Biota Neotropical 11: 205-216.

## CONCLUSÃO GERAL

A estrutura e composição da ictiofauna apresentaram diferenças espacial e temporal entre as zonas do estuário do rio Tubarão, com a salinidade e o substrato influenciando na distribuição das espécies. Além disso, a complexidade estrutural da zona Intermediária, proporcionada pelas raízes de mangue, pequenos canais de marés, bancos de ostras e macroalgas, favoreceram maior riqueza de espécies nessa zona.

O estuário do Rio Tubarão apresentou uma elevada riqueza (104 espécies) quando comparado com outros estuários hipersalinos e positivos. As espécies dominantes desse sistema hipersalino como, *A. brasiliensis*, *L. piquitinga*, *E. argenteus*, *U. lefroyi*, *L. analis* e *S. greeleyi* se distribuem em todas as zonas estuarinas. No entanto essas espécies se comportam de forma distintas com relação à sua abundância dentro de cada zona, possivelmente por sua preferência por determinados microhabitats ou por não tolerarem elevada salinidade. Algumas espécies recifais, como os Lutjanideos, também utilizam o estuário do Rio Tubarão durante a fase juvenil, a fim de aumentar a taxa de crescimento e a probabilidade de sobrevivência para posteriormente retornarem aos recifes reconstituindo o estoque adulto.

A ictiofauna do estuário do Rio Tubarão apresentou uma elevada abundância de peixes juvenis, demonstrando que esse ambiente estuarino, independente da elevada salinidade, mantém a função de berçário para diversas espécies, incluindo as recifais, como os lutjanideos, tetraodontideos e gerreideos que se estabelecem no estuário durante a fase juvenil, a fim de aumentar a taxa de crescimento e a probabilidade de sobrevivência para posteriormente retornarem aos recifes. Esse recrutamento de juvenis recifais em estuários mantém o estoque de adultos nos recifes, possibilitando uma constante renovação da comunidade nesses ambientes. Porém, estudos que relatem essa conectividade entre o estuário e os recifes adjacentes são necessários para a conservação desse ambiente estuarino. Assim, a comunidade recifal, bem como espécies estuarinas residentes e dependentes, pode completar o seu ciclo de vida mantendo a diversidade dentro dos recifes e do ambiente estuarino.

Dentre as 104 espécies capturadas no estuário do Rio Tubarão 18 foram selecionadas, de acordo com sua abundância, para análise do conteúdo estomacal.

Fatores foram associados a essa análise, com o espacial e o ontogenético. Porém, apenas o fator espacial mostrou mudanças significativas na alimentação das espécies de acordo com a área que se estabelecem como *A. brasiliensis* e *L. piquitinga*, que quando juvenis e adultos tornam-se Herbívoros-Macroalga na zona Superior a fim de obter mais energia para seu metabolismo, tendo em vista que essa é uma zona de elevada salinidade. Essa mudança pode ocorrer em resposta as adaptações ao ambiente, é o que conhecemos por trade-offs.

No geral a dieta das espécies foi baseada, principalmente, em Macroalgas, Polychaeta, Decapoda, Mollusca e Zooplâncton. Dentre esses itens os representantes do Zooplâncton configuram como as presas principais na dieta dos pequenos juvenis, como para *A. brasiliensis* e *C. boleosoma*. No entanto, quando adultos as espécies de *C. boleosoma* modificam sua dieta passando a consumir, preferencialmente Macroalgas e Polychaeta. Independente da classe de tamanho a Macroalga esteve constante na dieta da maioria das espécies, como *Eugerres brasilianus*, de acordo com a frequência de ocorrência ou volumétrica dos itens alimentares. Devido a essa preferência por determinados itens alimentares as espécies foram agrupadas em seis guildas tróficas, distintas a seguir: Zooplancívoro (ZP), Onívoro (OV), Herbívoro-Macroalga (HV-M), Zoobentívoro-Hiperbentos (ZB-H), Zoobentívoro-Epifauna (ZB-E) e Zoobentívoro-Infrafauna (ZB-I). Todas as guildas tiveram representantes das três classes de tamanho das espécies analisadas. No entanto, apesar das guildas formadas no estuário serem compostas de espécies distintas, a semelhança na preferência dos itens alimentares favorece uma maior sobreposição dentre elas do que entre as diferentes guildas.

Os maiores valores de sobreposição foram registrados na zona Superior, possivelmente pela elevada salinidade que restringe o estabelecimento de diversas presas, diminuindo, assim, a abundância de determinadas presas nessa zona. Além disso, essa zona tem uma abundância de pequenos juvenis que apresentam um amplo nicho trófico alimentando-se de uma grande variedade de presas.

Em geral os resultados apresentados nesse estudo mostram a relação direta da estrutura e composição da ictiofauna e a ecologia trófica das espécies com a heterogeneidade do habitat e a variação de salinidade que possibilita proteção aos peixes juvenis e maior abundância de recursos tróficos. Assim, os dados obtidos no estudo possibilita a compreensão da dinâmica da estrutura da comunidade desse sistema

hipersalino, bem como favorece o desenvolvimento de abordagens para a conservação e uso sustentável da diversidade biológica.

## APÊNDICE 1

Frequência de Ocorrência (FO%), Frequência Numérica (FN%) e Frequência Volumétrica (FV%) dos itens da dieta de cada classe de tamanho do *Harengula clupeiola* nas três zonas do Estuário Hipersalino do Rio Tubarão – RN. Tabela ordenada de acordo com Brusca & Brusca (2007) e Pough et al. (2008).

Local	Inferior									Intermediária									Superior								
	I			II			III			I			II			III			I			II			III		
	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%
FORAMINÍFERA	1.72	0.10	0.10	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TREMATODA	3.45	0.20	0.20	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	9.09	0.18	0.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NEMATODA	6.90	0.41	0.41	0.00	0.00	0.00	-	-	-	4.55	0.11	0.11	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
POLYCHAETA	0.00	0.00	0.00	33.33	3.85	3.85	-	-	-	0.00	0.00	0.00	9.09	0.18	0.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BRACHYURA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	9.09	0.33	0.33	9.09	0.18	0.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ISÓPODA	0.00	0.00	0.00	33.33	3.85	3.85	-	-	-	4.55	0.11	0.11	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CALANOIDA	15.52	21.32	21.32	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	18.18	1.05	1.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLOPOIDA	43.10	68.43	0.00	33.33	30.77	0.00	-	-	-	50.00	94.93	0.00	54.55	96.50	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HARPACTICOIDA	6.90	0.91	0.91	33.33	3.85	3.85	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OSTRACODA	62.07	7.51	7.51	66.67	11.54	11.54	-	-	-	59.09	4.41	4.41	36.36	1.40	1.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OVO DE INVERTEBRADO	0.00	0.00	0.00	33.33	46.15	46.15	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LARVA DE CERATOPOGONIDAE	1.72	0.10	0.10	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LARVA DE BIVALVIA	6.90	0.81	0.81	0.00	0.00	0.00	-	-	-	4.55	0.11	0.11	9.09	0.53	0.53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OVO DE PEIXE	1.72	0.10	0.10	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ALGA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MATERIAL VEGETAL	1.72	0.10	0.10	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SEDIMENTO	0.00	0.00	68.43	0.00	0.00	30.77	-	-	-	0.00	0.00	94.93	0.00	0.00	96.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## APÊNDICE 2

Frequência de Ocorrência (FO%), Frequência Numérica (FN%) e Frequência Volumétrica (FV%) dos itens da dieta de cada classe de tamanho do *Lile piquitinga* nas três zonas do Estuário Hipersalino do Rio Tubarão – RN. Tabela ordenada de acordo com Brusca & Brusca (2007) e Pough et al. (2008).

Local	Inferior									Intermediária									Superior								
	I			II			III			I			II			III			I			II			III		
	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%
FORAMINÍFERO	0.00	0.00	0.00	0.31	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TREMATODEO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.74	0.02	0.07	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.44	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
NEMATODEA	9.76	2.32	8.46	6.23	0.27	1.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.20	0.21	0.63	-	-	-	25.97	4.32	6.34	8.75	0.28	0.30	0.00	0.00	0.00
POLYCHAETA	1.22	0.21	1.00	5.92	0.21	1.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.60	0.06	0.61	-	-	-	2.60	0.32	0.73	40.92	2.03	0.24	33.33	7.61	0.00
PENAEID	0.00	0.00	0.50	2.49	0.21	4.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.12	0.07	0.56	-	-	-	0.00	0.00	3.17	9.41	0.33	35.13	0.00	0.00	14.86
BRACHYURA	6.10	2.11	0.00	4.98	0.63	0.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.86	0.11	0.02	-	-	-	2.60	1.10	0.24	8.97	6.78	0.29	0.00	0.00	0.35
MYSIDA	0.00	0.00	0.00	0.31	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.12	0.04	4.60	-	-	-	1.30	0.19	0.00	4.38	0.14	0.02	0.00	0.00	0.00
CUMACEA	0.00	0.00	0.00	0.31	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.12	0.03	0.63	-	-	-	0.00	0.00	0.00	3.28	0.05	0.09	0.00	0.00	0.00
TANAIDACEA	0.00	0.00	0.00	5.30	0.20	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.49	0.11	0.13	-	-	-	15.58	1.61	0.73	18.82	0.49	0.97	25.00	5.85	0.00
ISÓPODA	0.00	0.00	0.00	1.87	0.06	1.00	100.00	31.25	65.38	0.00	0.00	0.00	2.60	0.09	0.79	-	-	-	1.30	0.84	2.93	3.72	0.05	0.38	0.00	0.00	0.00
GAMMARÍDEA	1.22	0.21	0.00	7.48	0.52	1.20	0.00	0.00	0.00	6.67	0.76	0.00	5.20	1.03	0.27	-	-	-	6.49	0.58	5.61	24.29	0.95	1.37	0.00	0.00	2.83
CAPRELLIDEA	0.00	0.00	0.50	3.74	0.16	2.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.67	5.20	0.51	2.13	-	-	-	0.00	0.00	1.71	5.03	0.15	3.63	0.00	0.00	0.00
CIRRIPIEDIA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.37	0.01	1.89	-	-	-	1.30	0.13	0.00	1.75	0.05	0.39	0.00	0.00	0.00
CALONOIDA	19.51	15.37	11.44	24.30	21.33	8.97	0.00	0.00	0.00	6.67	4.93	1.67	17.10	33.41	15.72	-	-	-	46.75	17.55	12.44	38.07	27.88	7.11	16.67	6.69	0.35
CYCLOPOIDA	65.85	63.48	61.69	52.02	52.49	20.86	0.00	0.00	0.00	46.67	77.33	36.67	39.41	54.69	22.23	-	-	-	58.44	53.75	27.31	57.55	55.41	13.23	33.33	13.38	0.71
HARPACTICOIDA	3.66	6.11	1.99	1.87	0.18	0.23	0.00	0.00	0.00	6.67	4.55	5.00	3.35	0.70	0.34	-	-	-	3.90	0.45	0.98	5.25	0.31	0.27	0.00	0.00	0.00
OSTRACODA	12.20	7.16	4.48	57.32	7.74	7.85	0.00	0.00	0.00	40.00	9.86	13.33	36.06	3.19	2.85	-	-	-	7.79	0.52	1.46	14.88	0.46	0.42	0.00	0.00	0.00
ZOEIA	0.00	0.00	0.00	17.45	13.68	8.16	200.00	62.50	23.08	0.00	0.00	0.00	6.32	3.84	2.54	-	-	-	2.60	0.26	0.49	8.53	3.36	1.07	0.00	0.00	0.00
MYSIS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.22	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00

## Continuação

Local	Inferior									Intermediária									Superior								
	I			II			III			I			II			III			I			II			III		
	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%
MEGALOPA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.22	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
OVO DE INVERTEBRADO	1.22	1.05	0.50	1.87	0.45	0.26	0.00	0.00	0.00	6.67	0.38	1.67	0.37	0.02	0.02	-	-	-	1.30	17.48	17.80	1.09	0.10	0.06	0.00	0.00	0.00
DIPTERA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.22	0.00	0.02	8.33	0.84	1.06
PUPA DE CERATOPOGONIDAE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	1.30	0.06	0.24	1.53	0.03	0.10	8.33	0.84	0.35
LARVA DE CERATOPOGONIDAE	1.22	0.21	0.00	0.93	0.13	0.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.83	0.47	0.52	-	-	-	3.90	0.19	1.22	20.57	0.51	0.90	25.00	2.51	0.71
LARVA DE TABANIDAE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	1.75	0.04	0.07	0.00	0.00	0.00
LARVA SIMULIDAE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.37	0.01	0.11	-	-	-	0.00	0.00	0.00	1.97	0.05	0.22	0.00	0.00	0.00
LARVA DE CHIRONOMIDAE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.22	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
HEMIPTERA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.37	0.02	0.27	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.22	0.01	0.09	0.00	0.00	0.00
POLYPLACOPHORA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.22	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
GASTRÓPODA	0.00	0.00	0.00	2.18	0.15	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.49	0.04	0.13	-	-	-	0.00	0.00	0.00	3.72	0.12	0.23	8.33	61.04	17.70
LARVA DE GASTROPODA	1.22	0.21	0.50	0.62	0.06	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.12	0.30	0.16	-	-	-	0.00	0.00	0.00	1.31	0.02	0.04	0.00	0.00	0.00
BIVALVIA	2.44	1.26	0.00	12.15	0.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.83	0.13	0.02	-	-	-	3.90	0.26	0.24	6.56	0.14	0.14	0.00	0.00	0.00
PEIXE	0.00	0.00	0.00	0.31	0.01	1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	1.30	0.06	9.75	0.88	0.01	0.27	0.00	0.00	0.00
ESCAMA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.74	0.05	0.07	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.66	0.01	0.06	0.00	0.00	0.00
OVO DE PEIXE	0.00	0.00	0.00	0.31	0.01	3.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.74	0.52	1.30	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.88	0.04	2.35	0.00	0.00	0.00
ALGA	2.44	0.04	0.00	34.58	0.27	19.21	10.00	3.13	0.00	53.33	2.16	35.00	43.12	0.15	30.94	-	-	-	46.75	0.29	4.39	59.52	0.12	23.57	75.00	0.84	33.62
MATERIAL VEGETAL	3.66	0.25	8.96	20.25	0.22	15.87	10.00	3.13	11.54	6.67	0.04	5.00	23.05	0.08	10.19	-	-	-	3.90	0.02	2.19	14.22	0.03	6.81	41.67	0.42	27.45
SEDIMENTO	0.00	0.00	0.00	2.49	0.02	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.49	0.00	0.13	-	-	-	1.30	0.01	0.02	1.53	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00

### APÊNDICE 3

Frequência de Ocorrência (FO%), Frequência Numérica (FN%) e Frequência Volumétrica (FV%) dos itens da dieta de cada classe de tamanho do *Mugil curema* nas três zonas do Estuário Hipersalino do Rio Tubarão – RN. Tabela ordenada de acordo com Brusca & Brusca (2007) e Pough et al. (2008).

Local	Inferior									Intermediária									Superior								
	I			II			III			I			II			III			I			II			III		
	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%
FORAMINÍFERO	50,00	100,00	25,00	-	-	-	-	-	-	6,06	38,10	0,91	-	-	-	-	-	-	33,33	100,00	4,17	-	-	-	-	-	-
TREMATODA	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	10,61	47,62	3,42	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-
CYCLOPOIDA	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	1,52	9,52	0,46	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-
ESCAMA	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	1,52	4,76	0,23	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-
ALGA	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	3,65	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-
MATERIAL VEGETAL	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	2,28	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-



## APÊNDICE 4

Frequência de Ocorrência (FO%), Frequência Numérica (FN%) e Frequência Volumétrica (FV%) dos itens da dieta de cada classe de tamanho do *Atherinella brasiliensis* nas três zonas do Estuário Hipersalino do Rio Tubarão – RN. Tabela ordenada de acordo com Brusca & Brusca (2007) e Pough et al. (2008).

Local	Inferior									Intermediária									Superior										
	I			II			III			I			II			III			I			II			III				
	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%		
DIATOMÁCEA CENTRICA	0,86	0,01	0,00	0,35	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,86	0,01
DIATOMÁCEA PENADA	2,59	0,02	0,06	1,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,59	0,02
FORAMÍNIFERA	0,00	0,00	0,00	4,50	0,24	0,12	6,67	5,14	0,08	19,23	1,46	3,33	2,33	0,15	0,11	0,00	0,00	0,00	5,17	0,22	1,00	1,10	0,16	4,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
TREMATODA	0,86	0,14	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,86	0,14
NEMATODA	6,90	0,54	2,59	3,11	0,14	0,20	0,00	0,00	0,00	0,96	0,10	0,48	1,74	0,11	0,14	0,00	0,00	0,00	7,76	0,28	1,33	0,22	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	6,90	0,54
POLYCHAETA	3,45	1,15	1,51	3,81	0,26	0,41	6,67	0,86	0,40	0,00	0,00	0,00	1,16	0,08	0,09	0,00	0,00	0,16	4,31	0,14	0,83	0,35	1,14	12,00	3,27	3,45	1,15		
SIPUNCULA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58	0,04	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PENAEID	0,86	0,07	0,22	1,04	0,05	0,08	6,67	0,86	11,07	0,00	0,00	0,00	4,07	0,38	11,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,86	0,07
MALACOSTRACA	0,00	0,00	0,00	1,73	0,13	1,43	0,00	0,00	0,00	2,88	0,27	3,65	3,49	0,64	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00	4,86	0,00	0,00		
BRACHYURA	0,00	0,00	0,00	3,46	0,15	1,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,65	1,02	1,47	11,11	22,99	25,97	0,00	0,00	0,00	0,08	1,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MYSIDA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,86	0,08	1,33	0,05	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TANAIDACEA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,96	0,07	0,32	0,58	0,04	0,06	0,00	0,00	0,00	1,72	0,06	0,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ISOPODA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,56	11,49	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GAMMARIDEA	2,59	0,68	2,38	13,84	2,59	6,54	6,67	1,71	0,32	0,96	0,02	0,32	4,65	0,90	6,90	0,00	0,00	0,00	2,59	0,08	0,66	0,50	0,71	0,00	0,00	2,59	0,68		
CAPRELLIDEA	0,00	0,00	0,00	9,69	1,65	2,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,74	0,11	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CIRRIPIEDIA	0,00	0,00	0,00	0,35	0,01	0,32	6,67	0,86	5,61	0,00	0,00	0,00	0,58	0,53	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,03	4,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
CALANOIDA	18,10	33,66	11,24	12,11	14,86	0,80	20,00	41,13	0,88	15,38	9,04	8,56	13,37	14,80	1,32	0,00	0,00	0,00	16,38	23,44	8,63	19,65	1,21	0,00	0,00	18,10	33,66		
CYCLOPOIDA	35,34	61,69	22,91	23,18	76,49	3,37	6,67	21,42	0,72	40,38	88,24	41,07	23,84	68,40	7,62	0,00	0,00	0,00	58,62	74,62	33,53	72,15	4,44	4,00	0,08	35,34	61,69		
HARPACTICOIDA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,72	0,14	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

## Continuação

Local	Inferior									Intermediária									Superior											
	I			II			III			I			II			III			I			II			III					
	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%			
OSTRACODA	3,45	0,41	1,08	3,81	0,19	0,11	0,00	0,00	0,00	2,88	0,07	0,48	2,33	0,56	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	0,11	0,00	0,00	3,45	0,41
ZOEA	0,00	0,00	0,00	1,38	0,14	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,16	3,88	1,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	
OVO DE INVERTEBRADO	0,00	0,00	0,00	3,81	0,80	0,52	0,00	0,00	0,00	1,92	0,30	0,32	1,16	2,07	0,11	5,56	11,49	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
HEMIPTERA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	
COLEOPTERA	0,00	0,00	0,00	0,35	0,01	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	
DIPTERA	0,86	0,07	0,43	3,46	0,13	0,43	13,33	1,71	4,01	2,88	0,10	0,79	3,49	0,72	2,53	5,56	11,49	5,72	3,45	0,11	1,49	1,16	1,38	0,00	0,00	0,86	0,07	0,00		
PUPA DE CERATOPOGONIDAE	0,00	0,00	0,00	1,04	0,18	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58	0,04	0,06	0,00	0,00	0,00	0,86	0,53	4,32	0,07	0,07	4,00	0,16	0,00	0,00	0,00		
LARVA DE CERATOPOGONIDAE	0,00	0,00	0,00	0,35	0,01	0,05	0,00	0,00	0,00	1,92	0,12	0,48	0,58	0,11	0,03	0,00	0,00	0,00	0,86	0,11	0,33	0,66	0,18	4,00	0,08	0,00	0,00	0,00		
LARVA DE TABANIDAE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00		
HYMENOPTERA	1,72	0,27	1,08	2,77	0,20	0,30	6,67	0,86	1,28	0,96	0,02	0,63	10,47	0,98	4,02	0,00	0,00	0,00	1,72	0,06	1,66	0,35	0,50	4,00	0,12	1,72	0,27	0,00		
POLYPLACOPHORA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58	0,04	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
GASTROPODA	1,72	0,20	0,43	1,38	0,05	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	2,08	12,00	3,06	1,72	0,20	0,00		
LARVA DE GASTROPODA	0,86	0,07	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,86	0,07		
BIVALVIA	0,86	0,07	0,22	2,77	0,25	1,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	1,16	0,15	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,15	0,39	0,00	0,00	0,86	0,07	0,00		
PEIXE	0,86	0,34	15,99	6,92	0,71	22,03	26,67	6,00	27,18	0,00	0,00	0,00	2,33	0,15	5,63	16,67	34,48	47,20	0,00	0,00	0,00	0,06	1,97	8,00	14,66	0,86	0,34	0,00		
ESCAMA	3,45	0,41	1,08	2,08	0,10	0,21	0,00	0,00	0,00	0,96	0,02	0,16	5,23	0,87	1,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	4,00	0,24	3,45	0,41	0,00		
OVO DE PEIXE	0,00	0,00	0,00	1,04	0,43	0,33	6,67	18,85	0,80	0,00	0,00	0,00	1,16	2,75	1,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
ALGA	12,93	0,10	17,07	29,41	0,11	33,50	13,33	0,17	38,01	38,46	0,11	31,57	40,70	0,29	37,63	5,56	1,15	19,27	28,45	0,09	35,68	0,23	78,54	56,00	72,09	12,93	0,10	0,00		
MATERIAL VEGETAL	2,59	0,02	20,96	26,64	0,10	23,55	26,67	0,34	9,62	7,69	0,02	7,45	16,86	0,11	14,69	16,67	3,45	1,14	8,62	0,03	8,13	0,06	4,42	12,00	1,27	2,59	0,02	0,00		
SEDIMENTO	12,07	0,10	0,30	10,03	0,04	0,04	6,67	0,09	0,01	4,81	0,01	0,08	15,12	0,10	0,07	16,67	3,45	0,05	5,17	0,02	0,08	0,04	0,03	24,00	0,02	12,07	0,10	0,00		

## APÊNDICE 5

Frequência de Ocorrência (FO%), Frequência Numérica (FN%) e Frequência Volumétrica (FV%) dos itens da dieta de cada classe de tamanho do *Hyporhamphus unifasciatus* nas três zonas do Estuário Hipersalino do Rio Tubarão – RN. Tabela ordenada de acordo com Brusca & Brusca (2007) e Pough et al. (2008).

Local	Inferior									Intermediária									Superior											
	I			II			III			I			II			III			I			II			III					
	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%			
OSTRACODA	0.00	0.00	0.00	7.69	14.29	0.19	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.11	68.97	0.20	-	-	-
OVO DE INVERTEBRADO	0.00	0.00	0.00	15.38	28.57	0.37	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	-	-
COLEOPTERA	50.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	-	-
DIPTERA	0.00	0.00	0.00	7.69	14.29	0.19	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	-	-
HYMENOPTERA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	28.57	96.15	59.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	-	-
BIVALVIA	0.00	0.00	0.00	7.69	14.29	0.19	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	-	-
ALGA	0.00	0.00	0.00	30.77	5.71	6.36	-	-	-	-	-	-	28.57	3.85	40.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66.67	20.69	98.00	-	-	-
MATERIAL VEGETAL	0.00	0.00	0.00	46.15	8.57	92.34	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.33	10.34	1.80	-	-	-

## APÊNDICE 6

Frequência de Ocorrência (FO%), Frequência Numérica (FN%) e Frequência Volumétrica (FV%) dos itens da dieta de cada classe de tamanho do *Lutjanus alexandrei* nas três zonas do Estuário Hipersalino do Rio Tubarão – RN. Tabela ordenada de acordo com Brusca & Brusca (2007) e Pough et al. (2008).

Local	Inferior									Intermediária									Superior											
	I			II			III			I			II			III			I			II			III					
	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%			
NEMATODA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.76	2.99	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
POLYCHAETA	0.00	0.00	0.00	9.52	5.71	0.56	0.00	0.00	0.00	6.06	1.30	2.28	4.76	2.99	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
PENAEID	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	36.36	12.97	18.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.11	7.41	6.53	-	-	-	-	-	-
BRACHYURA	40.00	24.54	81.19	90.48	68.57	97.48	100.00	66.67	81.79	27.27	5.84	24.56	90.48	65.87	98.22	100.00	99.01	100.00	66.67	28.57	90.05	66.67	22.22	84.46	-	-	-	-	-	-
MYSIDA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.09	1.95	0.61	4.76	2.99	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.11	3.70	0.20	-	-	-	-	-	-
TANAIDACEA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.09	3.24	3.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
ISÓPODA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.12	5.84	13.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.11	3.70	0.13	-	-	-	-	-	-
GAMMARÍDEA	50.00	55.21	11.93	9.52	11.43	1.72	0.00	0.00	0.00	54.55	51.88	33.16	9.52	8.98	0.20	0.00	0.00	0.00	66.67	57.14	8.56	33.33	51.85	5.81	-	-	-	-	-	-
CAPRELLIDEA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.06	1.95	0.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.33	14.29	1.39	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
CYCLOPOIDA	10.00	6.13	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
ZOEIA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.03	0.65	0.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
OVO DE INVERTEBRADO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.03	12.97	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
DIPTERA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.03	0.65	0.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
PUPA DE CERATOPOGONIDAE	10.00	12.27	0.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
LARVA DE CERATOPOGONIDAE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.76	2.99	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
POLYPLACOPHORA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.76	5.99	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
PEIXE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.33	16.67	15.83	3.03	0.65	0.09	9.52	5.99	0.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.11	3.70	1.96	-	-	-	-	-	-
ESCAMA	0.00	0.00	0.00	4.76	2.86	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.11	7.41	0.91	-	-	-	-	-	-
ALGA	10.00	0.61	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.76	0.30	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
MATERIAL VEGETAL	10.00	0.61	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.06	0.13	1.49	14.29	0.90	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
SEDIMENTO	10.00	0.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-

## APÊNDICE 7

Frequência de Ocorrência (FO%), Frequência Numérica (FN%) e Frequência Volumétrica (FV%) dos itens da dieta de cada classe de tamanho do *Lutjanus analis* nas três zonas do Estuário Hipersalino do Rio Tubarão – RN. Tabela ordenada de acordo com Brusca & Brusca (2007) e Pough et al. (2008).

Local	Inferior									Intermediária									Superior								
	I			II			III			I			II			III			I		II		III				
	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%
NEMATODA	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	1,36	0,18	3,44	-	-	-	-	-	-	1,79	0,41	0,00	-	-	-	-	-	-
POLYCHAETA	4,81	0,71	0,00	-	-	-	-	-	-	3,40	0,46	4,57	-	-	-	-	-	-	1,79	0,41	0,00	-	-	-	-	-	-
LEPTOSTRACA	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	2,04	0,03	0,08	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-
PENAEID	10,58	1,03	7,94	-	-	-	-	-	-	6,12	1,20	7,27	-	-	-	-	-	-	34,82	13,21	16,28	-	-	-	-	-	-
CARIDEA	0,96	0,08	0,43	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-
BRACHYURA	29,81	3,32	19,75	-	-	-	-	-	-	21,77	4,43	35,32	-	-	-	-	-	-	42,86	13,83	54,53	-	-	-	-	-	-
MYSIDA	4,81	7,04	0,96	-	-	-	-	-	-	19,73	15,96	0,30	-	-	-	-	-	-	13,39	10,53	2,61	-	-	-	-	-	-
TANAIDACEA	19,23	23,87	0,81	-	-	-	-	-	-	37,41	38,66	1,78	-	-	-	-	-	-	9,82	16,93	0,14	-	-	-	-	-	-
ISOPODA	1,92	0,16	1,89	-	-	-	-	-	-	3,40	1,29	11,98	-	-	-	-	-	-	2,68	1,24	1,52	-	-	-	-	-	-
GAMMARÍDEA	73,08	26,80	23,33	-	-	-	-	-	-	40,82	13,19	11,79	-	-	-	-	-	-	39,29	23,12	10,73	-	-	-	-	-	-
CAPRELLIDEA	1,92	0,02	0,09	-	-	-	-	-	-	2,72	0,04	0,91	-	-	-	-	-	-	0,89	0,21	0,14	-	-	-	-	-	-
CYAMID	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	2,68	0,62	0,33	-	-	-	-	-	-
CIRRIPIEDIA	9,62	1,19	0,66	-	-	-	-	-	-	0,68	0,18	0,11	-	-	-	-	-	-	1,79	1,03	0,23	-	-	-	-	-	-
CALANOIDA	2,88	0,24	0,29	-	-	-	-	-	-	13,61	3,41	1,23	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,10	-	-	-	-	-	-
CYCLOPOIDA	2,88	0,63	0,88	-	-	-	-	-	-	4,76	1,49	2,31	-	-	-	-	-	-	3,57	2,89	0,38	-	-	-	-	-	-
OSTRACODA	1,92	0,16	0,06	-	-	-	-	-	-	6,12	0,92	0,00	-	-	-	-	-	-	1,79	0,41	0,01	-	-	-	-	-	-
ZOEIA	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	0,68	0,18	0,57	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-
OVO DE INVERTEBRADO	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	0,68	0,37	0,00	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,01	-	-	-	-	-	-
LARVA DE CERATOPOGONIDAE	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	0,89	0,21	0,04	-	-	-	-	-	-
GASTROPODA	0,00	0,00	0,12	-	-	-	-	-	-	3,40	0,65	0,09	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-
BIVALVIA	4,81	1,66	1,50	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,23	-	-	-	-	-	-	0,89	0,21	0,01	-	-	-	-	-	-

Local	Inferior									Intermediária									Superior								
	I			II			III			I			II			III			I			II			III		
	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%
PEIXE	58,65	28,69	40,22	-	-	-	-	-	-	41,50	13,38	16,25	-	-	-	-	-	-	16,96	13,42	11,63	-	-	-	-	-	-
ESCAMA	20,19	4,27	0,18	-	-	-	-	-	-	12,93	3,60	0,74	-	-	-	-	-	-	3,57	0,83	0,88	-	-	-	-	-	-
ALGA	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,32	-	-	-	-	-	-	0,89	0,02	0,00	-	-	-	-	-	-
MATERIAL VEGETAL	8,65	0,07	0,89	-	-	-	-	-	-	6,80	0,09	0,70	-	-	-	-	-	-	2,68	0,06	0,43	-	-	-	-	-	-
SEDIMENTO	0,96	0,08	0,00	-	-	-	-	-	-	2,04	0,28	0,01	-	-	-	-	-	-	0,89	0,41	0,00	-	-	-	-	-	-



## APÊNDICE 9

Frequência de Ocorrência (FO%), Frequência Numérica (FN%) e Frequência Volumétrica (FV%) dos itens da dieta de cada classe de tamanho do *Lutjanus synagris* nas três zonas do Estuário Hipersalino do Rio Tubarão – RN. Tabela ordenada de acordo com Brusca & Brusca (2007) e Pough et al. (2008).

Local	Inferior									Intermediária									Superior							
	I			II			III			I			II			III			I		II		III			
	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%		
NEMATODA	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	1,43	0,18	0,18	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-
POLYCHAETA	5,26	0,26	1,10	-	-	-	-	-	-	5,71	0,92	3,19	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-
PENAEID	15,79	0,78	5,63	-	-	-	-	-	-	32,86	8,65	28,75	-	-	-	-	-	-	37,50	27,50	22,58	-	-	-	-	-
BRACHYURA	21,05	1,81	39,91	-	-	-	-	-	-	28,57	5,15	39,17	-	-	-	-	-	-	37,50	12,50	59,45	-	-	-	-	-
TANAIDACEA	10,53	0,52	2,19	-	-	-	-	-	-	7,14	4,23	1,26	-	-	-	-	-	-	12,50	2,50	0,46	-	-	-	-	-
ISOPODA	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	12,86	2,03	6,54	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-
GAMMARIDEA	47,37	7,77	18,94	-	-	-	-	-	-	25,71	11,78	6,25	-	-	-	-	-	-	62,50	22,50	11,06	-	-	-	-	-
CAPRELLIDEA	10,53	0,52	0,47	-	-	-	-	-	-	7,14	2,58	0,71	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-
CYAMID	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	12,50	2,50	2,76	-	-	-	-	-
CIRRIPEIDIA	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	1,43	0,18	0,57	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-
CALANOIDA	5,26	0,26	0,16	-	-	-	-	-	-	14,29	15,10	0,55	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-
CYCLOPOIDA	26,32	85,49	5,32	-	-	-	-	-	-	20,00	43,81	1,42	-	-	-	-	-	-	75,00	42,50	3,69	-	-	-	-	-
ZOEIA	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	1,43	0,18	0,05	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-
GASTRÓPODA	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	2,86	0,37	0,07	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-
PEIXE	26,32	2,07	24,88	-	-	-	-	-	-	11,43	1,66	6,52	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-
ESCAMA	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	4,29	0,74	0,41	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-
ALGA	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,62	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-
MATERIAL VEGETAL	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	2,86	0,04	2,39	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-
SEMENTE	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	1,43	0,37	0,57	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-



## APÊNDICE 10

Frequência de Ocorrência (FO%), Frequência Numérica (FN%) e Frequência Volumétrica (FV%) dos itens da dieta de cada classe de tamanho do *Diapterus rhombeus* nas três zonas do Estuário Hipersalino do Rio Tubarão – RN. Tabela ordenada de acordo com Brusca & Brusca (2007) e Pough et al. (2008).

Local	Inferior									Intermediária									Superior								
	I			II			III			I			II			III			I			II			III		
	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%
FORAMINIFERA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	0,78	0,07	0,17	-	-	-	-	-	-
NEMATODA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,94	0,11	0,58	-	-	-	-	-	-	3,91	0,14	1,33	-	-	-	-	-	-
POLYCHAETA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	0,78	0,02	0,17	-	-	-	-	-	-
SIPUNCULA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	0,78	0,02	0,83	-	-	-	-	-	-
PENAEID	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	0,78	0,02	0,17	-	-	-	-	-	-
TANAIDACEA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	0,78	0,02	0,17	-	-	-	-	-	-
GAMMARIDEA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	1,56	0,14	0,83	-	-	-	-	-	-
CALANOIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41,18	14,27	19,88	-	-	-	-	-	-	35,16	22,34	21,30	-	-	-	-	-	-
CYCLOPOIDA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76,47	80,66	39,77	-	-	-	-	-	-	68,75	65,63	45,42	-	-	-	-	-	-
HARPACTICOIDA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,94	0,91	0,58	-	-	-	-	-	-	10,94	11,39	6,16	-	-	-	-	-	-
OVOS DE INVERTEBRADOS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,94	3,63	0,58	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-
BIVALVIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	0,78	0,02	0,17	-	-	-	-	-	-
PUPA DE CERATOPOGONIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	0,78	0,02	0,33	-	-	-	-	-	-
LARVA DE CERATOPOGONIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,94	0,34	1,17	-	-	-	-	-	-	3,13	0,11	1,50	-	-	-	-	-	-
LARVA DE TABANIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	1,56	0,14	0,83	-	-	-	-	-	-
ALGA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,65	0,03	36,26	-	-	-	-	-	-	2,34	0,01	6,66	-	-	-	-	-	-
MATERIAL VEGETAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,94	0,01	1,17	-	-	-	-	-	-	1,56	0,00	14,48	-	-	-	-	-	-

## APÊNDICE 11

Frequência de Ocorrência (FO%), Frequência Numérica (FN%) e Frequência Volumétrica (FV%) dos itens da dieta de cada classe de tamanho do *Eucinostomus argenteus* nas três zonas do Estuário Hipersalino do Rio Tubarão – RN. Tabela ordenada de acordo com Brusca & Brusca (2007) e Pough et al. (2008).

LOCAL	Inferior									Intermediária									Superior											
	I			II			III			I			II			III			I			II			III					
	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%			
DIATOMÁCEA CÊNTRICA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31	0.02	0.01	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FORAMINÍFERA	2.94	0.15	1.02	25.29	2.08	2.67	0.00	0.00	0.00	1.95	0.13	0.47	6.58	0.88	0.33	-	-	-	6.74	0.55	1.23	16.06	0.77	0.66	-	-	-	-	-	-
TREMATODA	0.00	0.00	0.00	2.30	0.13	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31	0.02	0.01	-	-	-	0.56	0.01	0.00	0.73	0.01	0.03	-	-	-	-	-	-
NEMATODA	10.29	9.69	13.71	20.69	6.08	4.21	0.00	0.00	0.00	22.80	2.82	8.36	19.12	3.97	1.49	-	-	-	30.90	11.06	10.64	24.09	8.09	3.20	-	-	-	-	-	-
POLYCHAETA	0.00	0.00	25.90	14.00	0.36	16.27	0.00	0.00	88.89	8.00	2.00	18.93	14.00	0.37	24.77	-	-	-	2.25	0.15	41.09	3.65	0.11	59.84	-	-	-	-	-	-
SINPUNCULA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31	0.02	0.01	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.73	0.01	0.05	-	-	-	-	-	-
PENAEID	0.00	0.00	0.00	10.34	0.28	1.19	0.00	0.00	0.00	0.65	0.02	0.80	1.57	0.18	1.45	-	-	-	0.56	0.03	0.23	0.73	0.11	2.73	-	-	-	-	-	-
BRACHYURA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.01	0.07	1.25	0.08	0.40	-	-	-	0.56	0.01	0.15	3.65	0.08	0.42	-	-	-	-	-	-
MYSIDA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31	0.02	0.03	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
CUMACEA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63	0.33	0.07	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
TANAIDACEA	1.47	0.15	0.51	2.30	0.03	0.21	0.00	0.00	0.00	1.30	0.04	0.54	1.57	0.56	0.39	-	-	-	2.25	0.09	0.39	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
ISOPODA	1.47	0.08	0.51	1.15	0.01	0.07	0.00	0.00	0.00	0.33	0.01	0.20	1.57	0.16	0.47	-	-	-	0.56	0.01	0.08	0.73	0.01	0.03	-	-	-	-	-	-
GAMMARIDEA	2.94	0.15	0.00	3.45	0.04	2.46	0.00	0.00	0.00	2.28	0.10	0.00	4.08	0.58	0.27	-	-	-	2.25	0.16	0.00	3.65	0.09	0.66	-	-	-	-	-	-
CAPRELLIDEA	1.47	0.53	2.54	4.60	0.06	1.05	0.00	0.00	0.00	0.65	0.02	0.27	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	2.19	0.19	0.82	-	-	-	-	-	-
CIRRIPIEDIA	0.00	0.00	0.00	1.15	0.06	2.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31	0.02	0.01	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.73	0.23	0.66	-	-	-	-	-	-
CALANOIDA	10.29	13.41	7.11	6.90	0.58	0.98	0.00	0.00	0.00	35.50	25.55	21.68	22.88	15.08	1.76	-	-	-	32.02	35.68	10.64	18.98	6.19	2.20	-	-	-	-	-	-
CYCLOPOIDA	73.53	73.24	22.85	50.57	76.77	1.96	0.00	0.00	0.00	72.64	65.81	3.88	44.20	36.56	5.79	-	-	-	60.11	40.85	3.08	24.82	72.99	1.77	-	-	-	-	-	-
HARPACTICOIDA	1.47	0.15	0.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.26	0.50	1.14	1.57	0.16	0.09	-	-	-	2.81	0.80	1.00	0.73	0.01	0.03	-	-	-	-	-	-
OSTRACODA	4.41	0.23	1.52	13.79	1.57	1.96	0.00	0.00	0.00	3.58	1.64	1.07	12.54	15.95	6.15	-	-	-	12.92	2.09	2.93	20.44	2.61	2.01	-	-	-	-	-	-
ZOEIA	1.47	0.76	1.52	2.30	1.85	0.77	0.00	0.00	0.00	0.65	0.02	0.13	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.56	0.01	0.08	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-

## Continuação

Local	Inferior									Intermediária									Superior								
	I			II			III			I			II			III			I			II			III		
	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%
OVO DE INVERTEBRADO	0.00	0.00	0.00	1.15	0.03	0.14	0.00	0.00	0.00	1.63	0.30	0.60	0.94	0.31	0.14	-	-	-	0.56	0.01	0.08	0.00	0.00	0.00	-	-	-
DIPTERA	0.00	0.00	0.00	1.15	0.03	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31	0.02	0.09	-	-	-	0.56	0.01	0.15	0.73	0.01	0.03	-	-	-
PUPA DE CERATOPOGONIDAE	0.00	0.00	0.00	2.30	0.23	0.42	0.00	0.00	0.00	0.98	0.03	0.54	1.88	0.12	0.17	-	-	-	9.55	1.04	7.40	3.65	0.20	0.61	-	-	-
LARVA DE CERATOPOGONIDAE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.12	0.00	0.31	0.21	0.00	-	-	-	3.37	0.90	0.00	2.92	0.08	0.32	-	-	-
LARVA DE TABANIDAE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.73	0.40	4.08	-	-	-
LARVA DE SIMULIIDAE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.01	0.33	0.31	0.21	0.65	-	-	-	3.37	0.90	2.93	2.19	0.06	0.29	-	-	-
HYMENOPTERA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.56	0.01	1.08	0.00	0.00	0.00	-	-	-
POLYPLACOPHORA	0.00	0.00	0.00	1.15	0.03	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.25	0.27	0.07	-	-	-	0.00	0.00	0.00	1.46	0.03	0.05	-	-	-
GASTROPODA	0.00	0.00	0.00	11.49	1.05	14.66	0.00	0.00	0.00	0.33	0.01	0.07	7.52	2.63	9.42	-	-	-	1.69	0.50	0.62	5.11	0.54	1.56	-	-	-
BIVALVIA	7.35	0.38	2.54	28.74	8.66	32.55	0.00	0.00	0.00	3.58	0.22	0.94	20.69	16.40	24.54	-	-	-	15.73	4.92	9.56	23.36	6.96	6.96	-	-	-
LARVA DE BIVALVIA	1.47	0.91	4.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.58	0.20	0.87	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
ESCAMA	0.00	0.00	0.00	1.15	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	1.95	0.19	1.67	2.51	0.27	1.22	-	-	-	3.37	0.12	0.93	3.65	0.10	0.08	-	-	-
OVO DE PEIXE	1.47	0.08	0.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.65	0.06	0.13	0.31	0.08	0.01	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
ALGA	5.88	0.03	12.19	12.64	0.02	4.46	100.00	8.33	11.11	3.58	0.01	2.56	9.40	0.06	3.22	-	-	-	7.30	0.02	1.21	12.41	0.02	3.56	-	-	-
MATERIAL VEGETAL	4.41	0.02	2.08	17.24	0.02	10.85	0.00	0.00	0.00	22.80	0.07	34.39	32.60	0.20	16.78	-	-	-	7.87	0.02	4.39	38.69	0.06	7.28	-	-	-
SEDIMENTO	10.29	0.05	0.41	21.84	0.03	0.15	0.00	0.00	0.00	16.61	0.05	0.35	20.69	0.13	0.16	-	-	-	10.11	0.03	0.12	19.71	0.03	0.07	-	-	-

## APÊNDICE 12

Frequência de Ocorrência (FO%), Frequência Numérica (FN%) e Frequência Volumétrica (FV%) dos itens da dieta de cada classe de tamanho do *Eugerres brasilianus* nas três zonas do Estuário Hipersalino do Rio Tubarão – RN. Tabela ordenada de acordo com Brusca & Brusca (2007) e Pough et al. (2008).

Local	Inferior									Intermediária									Superior										
	I			II			III			I			II			III			I			II			III				
	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%		
FORAMINÍFERO	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	1.38	0.08	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
TREMATODA	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	0.46	0.02	0.12	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
NEMATODA	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	9.68	2.24	0.56	-	-	-	-	-	-	-	-	10.42	3.56	0.23	-	-	-	-	-	-
POLYCHAETA	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	2.34	0.17	0.93	-	-	-	-	-	-	-	-	2.83	0.07	0.08	-	-	-	-	-	-
TANAIDACEA	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	0.92	0.03	0.07	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
GAMMARÍDEA	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	0.46	0.02	0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
CAPRELLIDEA	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	0.46	0.02	0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
CALANOIDA	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	27.65	22.67	2.73	-	-	-	-	-	-	-	-	26.04	38.90	3.58	-	-	-	-	-	-
CYCLOPOIDA	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	63.13	72.98	8.49	-	-	-	-	-	-	-	-	41.67	43.23	2.30	-	-	-	-	-	-
HARPACTICOIDA	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	1.38	0.62	0.08	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
OSTRACODA	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	1.84	0.14	0.07	-	-	-	-	-	-	-	-	1.04	0.43	0.08	-	-	-	-	-	-
ZOEIA	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	1.04	0.03	0.02	-	-	-	-	-	-
OVO DE INVERTEBRADO	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	1.04	11.19	0.97	-	-	-	-	-	-
PUPA DE CERATOPOGONIDAE	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	1.38	0.06	0.13	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
LARVA DE CERATOPOGONIDAE	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	1.84	0.40	0.22	-	-	-	-	-	-	-	-	4.17	2.20	0.74	-	-	-	-	-	-
BIVALVIA	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	1.38	0.05	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
ESCAMA	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	2.30	0.12	0.20	-	-	-	-	-	-	-	-	2.08	0.07	0.04	-	-	-	-	-	-
OVO DE PEIXE	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	0.92	0.03	0.03	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
ALGA	100.00	100.00	100.00	-	-	-	-	-	-	70.05	0.24	76.58	-	-	-	-	-	-	-	-	82.29	0.26	81.92	-	-	-	-	-	-
MATERIAL VEGETAL	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	21.20	0.09	9.55	-	-	-	-	-	-	-	-	15.63	0.05	10.03	-	-	-	-	-	-
SEDIMENTO	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	6.45	0.02	0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-

## APÊNDICE 13

Frequência de Ocorrência (FO%), Frequência Numérica (FN%) e Frequência Volumétrica (FV%) dos itens da dieta de cada classe de tamanho do *Ulaema lefroyi* nas três zonas do Estuário Hipersalino do Rio Tubarão – RN. Tabela ordenada de acordo com Brusca & Brusca (2007) e Pough et al. (2008).

Local	Inferior									Intermediária									Superior								
	I			II			III			I			II			III			I			II			III		
	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%
FORAMINIFERO	0.75	0.03	0.09	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.81	0.05	0.12	0.00	0.00	0.00	-	-	-
NEMATODA	21.25	5.74	5.02	8.20	32.79	1.36	-	-	-	8.66	1.78	2.41	12.20	16.25	1.45	-	-	-	15.45	30.41	9.89	4.00	12.64	0.41	-	-	-
POLYCHAETA	33.25	6.56	42.38	36.07	124.59	37.51	-	-	-	27.71	7.35	46.21	43.90	66.09	72.01	-	-	-	20.33	5.10	42.01	64.00	66.95	79.56	-	-	-
PENAEID	0.25	0.03	0.18	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	1.22	0.12	0.78	2.00	0.23	1.10	-	-	-
CARIDEA	0.50	0.02	0.03	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
BRACHYURA	0.50	0.02	0.40	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.81	0.07	1.51	0.00	0.00	0.00	-	-	-
MYSIDA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.81	0.04	0.54	0.00	0.00	0.00	-	-	-
TANAIDACEA	2.00	0.11	0.80	4.92	6.56	1.60	-	-	-	2.16	0.84	1.61	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.81	0.05	0.96	0.00	0.00	0.00	-	-	-
ISOPODA	1.25	0.06	0.49	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.87	0.07	0.27	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.81	0.05	0.48	2.00	0.23	0.52	-	-	-
GAMMARIDEA	12.00	0.68	4.62	31.15	88.52	19.99	-	-	-	5.19	0.72	2.03	9.76	4.33	1.30	-	-	-	4.88	0.45	2.29	10.00	16.15	10.31	-	-	-
CAPRELLIDEA	3.25	0.20	1.36	22.95	78.69	15.30	-	-	-	3.90	0.37	1.39	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.41	0.04	0.12	0.00	0.00	0.00	-	-	-
CALANOIDA	18.25	14.13	4.87	3.28	3.28	0.25	-	-	-	19.48	18.01	4.98	0.00	0.00	0.00	-	-	-	24.39	18.95	7.41	2.00	0.47	0.06	-	-	-
CYCLOPOIDA	68.25	71.59	24.66	26.23	77.05	2.96	-	-	-	59.74	69.63	25.16	12.20	9.75	1.30	-	-	-	59.35	41.24	20.68	8.00	1.87	0.52	-	-	-
OSTRACODA	1.00	0.06	0.12	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.43	0.02	0.05	0.00	0.00	0.00	-	-	-	2.85	0.21	0.48	2.00	0.47	0.06	-	-	-
ZOEIA	0.50	0.02	0.12	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.43	0.05	0.11	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
OVO DE INVERTEBRADO	0.50	0.06	0.09	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.81	0.20	0.12	0.00	0.00	0.00	-	-	-
PUPA DE CERATOPOGONIDAE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.87	0.12	0.32	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.41	0.04	0.18	0.00	0.00	0.00	-	-	-
LARVA DE CERATOPOGONIDAE	0.50	0.02	0.09	0.00	0.00	0.00	-	-	-	1.30	0.37	0.54	0.00	0.00	0.00	-	-	-	4.07	0.98	1.81	0.00	0.00	0.00	-	-	-
LARVA DE TABANIDAE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	2.00	0.23	0.12	-	-	-
LARVA DE SIMULIDAE	0.00	0.00	0.00	3.28	3.28	1.60	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
GÁSTROPODE	0.50	0.08	0.31	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.87	0.39	2.46	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.41	0.04	0.06	0.00	0.00	0.00	-	-	-

## Continuação

Local	Inferior									Intermediária									Superior								
	I			II			III			I			II			III			I			II			III		
	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%
<b>BIVALVIA</b>	1.25	0.44	0.86	1.64	1.64	0.12	-	-	-	0.87	0.05	0.11	0.00	0.00	0.00	-	-	-	2.03	1.80	3.56	2.00	0.23	0.06	-	-	-
<b>PEIXE</b>	0.50	0.02	0.31	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
<b>ESCAMA</b>	0.25	0.02	0.06	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	2.44	1.08	0.58	-	-	-	1.22	0.07	0.42	0.00	0.00	0.00	-	-	-
<b>OVO DE PEIXE</b>	0.25	0.03	0.09	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
<b>ALGA</b>	9.50	0.04	6.50	9.84	0.98	9.50	-	-	-	9.09	0.05	8.25	19.51	0.87	14.66	-	-	-	4.88	0.02	3.44	6.00	0.07	0.64	-	-	-
<b>MATERIAL VEGETAL</b>	9.25	0.04	6.41	27.87	2.79	9.75	-	-	-	10.39	0.06	4.08	34.15	1.52	8.69	-	-	-	5.69	0.02	3.03	22.00	0.26	6.61	-	-	-
<b>SEDIMENTO</b>	5.50	0.02	0.07	8.20	0.82	0.06	-	-	-	2.60	0.11	0.03	2.44	0.11	0.00	-	-	-	7.32	0.03	0.10	16.00	0.19	0.05	-	-	-

## APÊNDICE 14

Frequência de Ocorrência (FO%), Frequência Numérica (FN%) e Frequência Volumétrica (FV%) dos itens da dieta de cada classe de tamanho do *Archosargus rhomboidalis* nas três zonas do Estuário Hipersalino do Rio Tubarão – RN. Tabela ordenada de acordo com Brusca & Brusca (2007) e Pough et al. (2008).

Local	Inferior									Intermediária									Superior											
	I			II			III			I			II			III			I			II			III					
	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%			
FORAMINÍFERA	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	66.67	63.12	0.12	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
NEMATODA	3.45	2.44	1.18	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
POLYCHAETA	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	33.33	17.72	2.05	-	-	-	11.11	1.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
CUMACEA	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	3.70	1.24	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
TANAIDACEA	3.45	0.49	0.79	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	33.33	1.11	0.12	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
ISÓPODA	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	33.33	1.11	0.50	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
GAMMARIDEA	48.28	14.65	42.13	-	-	-	-	-	-	66.67	54.89	74.39	100.00	9.97	4.78	-	-	-	37.04	18.54	8.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
CALANOIDA	20.69	19.04	2.76	-	-	-	-	-	-	11.11	5.15	1.06	0.00	0.00	0.00	-	-	-	18.52	20.40	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
CYCLOPOIDA	37.93	62.99	8.66	-	-	-	-	-	-	66.67	39.45	17.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	37.04	51.30	2.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
OSTRACODA	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	33.33	1.11	0.06	-	-	-	3.70	4.33	0.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
OVO DE INVERTEBRADO	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	33.33	5.54	0.06	-	-	-	3.70	0.62	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
BIVALVIA	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	3.70	0.62	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
ALGA	24.14	0.34	43.70	-	-	-	-	-	-	22.22	0.34	7.44	0.00	0.00	57.70	-	-	-	59.26	0.99	85.74	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	-	-	-
MATERIAL VEGETAL	3.45	0.05	0.79	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	100.00	0.33	34.60	-	-	-	3.70	0.06	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
SEDIMENTO	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	11.11	0.17	0.11	0.00	0.00	0.00	-	-	-	3.70	0.06	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-

## APÊNDICE 15

Frequência de Ocorrência (FO%), Frequência Numérica (FN%) e Frequência Volumétrica (FV%) dos itens da dieta de cada classe de tamanho do *Bathygobius soporator* nas três zonas do Estuário Hipersalino do Rio Tubarão – RN. Tabela ordenada de acordo com Brusca & Brusca (2007) e Pough et al. (2008).

Local	Inferior									Intermediária									Superior								
	I			II			III			I			II			III			I			II			III		
	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%
DIATOMÁCEA PENADA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-
NEMATODA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	5,00	1,90	0,06	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-
POLYCHAETA	7,14	6,51	1,01	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	30,00	22,86	19,44	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-
PENAEID	21,43	22,80	26,57	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	10,00	5,71	3,01	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-
BRACHYURA	42,86	39,09	61,72	33,33	83,33	73,46	-	-	-	-	-	-	10,00	3,81	8,04	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-
TANAIDACEA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	5,00	3,81	1,04	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-
ISOPODA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	5,00	1,90	0,52	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-
GAMMARÍDEA	14,29	22,80	7,17	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	5,00	1,90	2,26	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-
CALANOIDA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	5,00	1,90	0,06	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-
DIPTERA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	5,00	1,90	0,35	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-
POLYPLACOPHORA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	5,00	11,43	0,12	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-
GASTROPODA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	10,00	7,62	4,86	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-
PEIXE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	5,00	9,52	4,86	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-
ALGA	14,29	7,82	1,72	33,33	16,67	26,54	-	-	-	-	-	-	40,00	24,38	52,07	-	-	-	100,00	100,00	384,62	-	-	-	-	-	-
MATERIAL VEGETAL	10,71	0,98	1,82	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	20,00	0,76	3,30	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-
SEDIMENTO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	15,00	0,57	0,02	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-



## APÊNDICE 16

Frequência de Ocorrência (FO%), Frequência Numérica (FN%) e Frequência Volumétrica (FV%) dos itens da dieta de cada classe de tamanho do *Ctenogobius boleosoma* nas três zonas do Estuário Hipersalino do Rio Tubarão – RN. Tabela ordenada de acordo com Brusca & Brusca (2007) e Pough et al. (2008).

Local	Inferior									Intermediária									Superior								
	I			II			III			I			II			III			I			II			III		
	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%
FORAMINÍFERA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-	6,25	13,40	24,39	9,09	1,63	2,17	-	-	-	0,00	0,00	0,00	14,29	1,31	3,70	-	-	-
NEMATODA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-	6,25	0,64	1,16	0,00	0,00	0,00	-	-	-	11,11	22,39	8,70	0,00	0,00	0,00	-	-	-
POLYCHAETA	0,00	0,00	0,00	50,00	8,33	0,00	-	-	-	25,00	0,83	0,00	54,55	2,61	4,35	-	-	-	44,44	1,49	0,00	28,57	0,26	22,22	-	-	-
CUMACEA	0,00	0,00	0,00	50,00	83,33	50,00	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
CALANOIDA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-	43,75	33,82	40,65	27,27	42,48	13,04	-	-	-	55,56	29,85	21,74	14,29	1,31	3,70	-	-	-
CYCLOPOIDA	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-	56,25	42,12	13,94	45,45	44,12	10,87	-	-	-	33,33	18,66	13,04	57,14	40,58	18,52	-	-	-
HARPACTICOIDA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-	6,25	0,64	1,16	0,00	0,00	0,00	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
OSTRACODA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-	12,50	7,66	5,81	18,18	8,17	4,35	-	-	-	22,22	22,39	17,39	42,86	18,32	11,11	-	-	-
DIPTERA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-	11,11	3,73	4,35	0,00	0,00	0,00	-	-	-
LARVA DE CERATOPOGONIDAE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-	6,25	0,64	1,16	0,00	0,00	0,00	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
BIVALVIA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-	0,00	0,00	0,00	28,57	37,96	25,93	-	-	-
ALGA	0,00	0,00	0,00	50,00	8,33	50,00	-	-	-	18,75	0,19	11,61	54,55	0,98	65,22	-	-	-	44,44	1,49	34,78	28,57	0,26	14,81	-	-	-
SEDIMENTO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-	6,25	0,06	0,12	0,00	0,00	0,00	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-

## APÊNDICE 17

Frequência de Ocorrência (FO%), Frequência Numérica (FN%) e Frequência Volumétrica (FV%) dos itens da dieta de cada classe de tamanho do *Spherooides greeleyi* nas três zonas do Estuário Hipersalino do Rio Tubarão – RN. Tabela ordenada de acordo com Brusca & Brusca (2007) e Pough et al. (2008).

Local	Inferior									Intermediária									Superior								
	I			II			III			I			II			III			I			II			III		
	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%
FORAMINÍFERO	3.03	1.35	0.15	2.63	0.19	0.03	-	-	-	2.38	0.32	0.18	2.38	1.61	0.02	-	-	-	1.89	0.05	0.07	1.90	0.08	0.03	-	-	-
NEMATODA	0.00	0.00	0.00	1.32	0.06	0.05	-	-	-	1.19	0.16	0.32	4.76	0.22	0.08	-	-	-	1.26	0.34	0.15	2.37	0.07	0.08	-	-	-
POLYCHAETA	0.00	0.00	0.00	9.21	2.46	2.76	-	-	-	11.31	5.29	10.65	5.95	0.39	0.19	-	-	-	11.95	0.40	2.41	15.64	0.74	1.49	-	-	-
PENAEID	0.00	0.00	0.00	2.63	0.52	0.18	-	-	-	2.98	1.28	1.97	4.76	0.55	0.32	-	-	-	0.63	0.02	0.04	5.21	0.27	0.65	-	-	-
CARIDEA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.47	0.01	0.01	-	-	-
BRACHYURA	9.09	0.58	13.60	21.05	2.40	8.15	-	-	-	7.74	1.28	6.66	8.33	0.39	2.31	-	-	-	6.29	0.72	2.91	23.22	0.70	8.63	-	-	-
MYSIDA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.63	0.03	0.13	0.00	0.00	0.00	-	-	-
CUMACEA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.47	0.01	0.01	-	-	-
TANAIDACEA	15.15	8.89	1.81	6.58	0.45	0.29	-	-	-	4.76	1.44	0.96	11.90	2.22	1.53	-	-	-	6.29	0.63	0.64	15.17	1.21	1.09	-	-	-
ISOPODA	9.09	0.77	1.36	13.16	1.94	1.54	-	-	-	1.79	0.24	0.64	5.95	1.39	1.74	-	-	-	8.18	2.82	3.73	10.90	0.86	0.80	-	-	-
GAMMARÍDEA	18.18	34.60	26.13	43.42	27.51	12.78	-	-	-	25.00	13.07	14.88	17.86	7.16	3.54	-	-	-	11.32	1.39	3.86	41.23	8.85	11.91	-	-	-
CAPRELLIDEA	15.15	24.93	12.08	10.53	10.94	3.61	-	-	-	2.98	1.04	1.65	4.76	2.44	0.64	-	-	-	1.89	0.20	0.22	8.53	1.73	0.91	-	-	-
CYAMID	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.60	0.08	1.06	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
CIRRIPIEDIA	3.03	0.19	0.15	19.74	2.65	11.58	-	-	-	6.55	2.41	7.49	8.33	0.39	7.92	-	-	-	1.89	0.54	2.01	7.11	1.07	2.86	-	-	-
CALANOIDA	6.06	0.58	0.30	1.32	0.13	0.05	-	-	-	9.52	11.47	1.19	3.57	0.39	0.11	-	-	-	3.14	0.26	0.18	0.95	0.04	0.01	-	-	-
CYCLOPOIDA	9.09	5.60	0.76	0.00	0.00	0.02	-	-	-	8.93	5.69	1.24	2.38	0.72	0.03	-	-	-	6.92	8.38	1.21	1.90	0.11	0.04	-	-	-
HARPACTICOIDA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.63	0.03	0.02	0.00	0.00	0.00	-	-	-
OSTRACODA	6.06	2.51	0.91	0.00	0.00	0.06	-	-	-	9.52	6.26	1.33	4.76	0.33	0.13	-	-	-	23.90	6.25	2.98	6.16	0.42	0.08	-	-	-
ZOEA	0.00	0.00	0.00	1.32	0.13	0.05	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.95	0.04	0.22	-	-	-
MEGALOPA	3.03	0.19	0.76	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
OVO DE INVERTEBRADO	3.03	0.97	0.60	0.00	0.00	0.00	-	-	-	1.79	4.65	1.24	1.19	54.26	0.35	-	-	-	0.63	0.05	0.20	2.84	7.44	0.25	-	-	-

## Continuação

Local	Inferior									Intermediária									Superior								
	I			II			III			I			II			III			I			II			III		
	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%
DIPTERA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.60	0.08	0.09	0.00	0.00	0.00	-	-	-	1.89	0.06	0.49	0.47	0.03	0.07	-	-	-
CHIRONOMIDAE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	1.26	2.76	1.24	0.00	0.00	0.00	-	-	-
PUPA DE CERATOPOGONIDAE	24.24	11.60	9.21	1.32	0.19	0.30	-	-	-	1.19	3.13	1.15	7.14	0.55	0.15	-	-	-	38.36	22.48	18.66	14.22	2.04	0.83	-	-	-
LARVA DE CERATOPOGONIDAE	12.12	2.51	1.21	1.32	0.06	0.02	-	-	-	6.55	9.70	1.61	2.38	0.44	0.02	-	-	-	16.35	18.71	7.66	4.74	1.07	0.15	-	-	-
PUPA DE TABANIDAE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.47	1.40	0.23	-	-	-
LARVA DE TABANIDAE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	-	-	-	1.26	0.03	0.04	1.42	1.42	0.11	-	-	-
HYMENOPTERA	0.00	0.00	0.00	1.32	0.06	0.02	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
POLYPLACOPHORA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	2.38	0.40	0.32	2.38	0.28	0.02	-	-	-	17.61	1.48	1.55	7.11	0.93	0.17	-	-	-
GASTROPODA	6.06	0.39	0.30	53.95	42.47	18.88	-	-	-	14.88	8.90	5.83	21.43	8.49	4.77	-	-	-	29.56	12.77	19.08	54.50	55.08	21.56	-	-	-
NERITINA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.63	0.05	0.02	2.37	0.15	0.11	-	-	-
BIVALVIA	12.12	4.06	8.16	42.11	7.38	27.63	-	-	-	27.38	20.69	17.68	40.48	17.42	70.28	-	-	-	57.23	13.83	24.84	64.45	13.82	40.88	-	-	-
PEIXE	0.00	0.00	0.00	1.32	0.06	0.13	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00	1.42	0.05	0.46	-	-	-
ESCAMA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	2.98	1.84	0.69	1.19	0.11	0.19	-	-	-	0.63	0.02	0.02	1.90	0.16	0.24	-	-	-
OVO DE PEIXE	0.00	0.00	0.00	1.32	0.06	0.03	-	-	-	0.60	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	1.26	5.67	1.77	0.95	0.03	0.02	-	-	-
ALGA	3.03	0.02	11.18	17.11	0.08	6.53	-	-	-	7.74	0.10	13.18	13.10	0.06	3.59	-	-	-	1.89	0.00	2.08	14.22	0.04	3.68	-	-	-
MATERIAL VEGETAL	9.09	0.06	10.73	19.74	0.10	5.04	-	-	-	11.90	0.16	7.81	27.38	0.13	2.04	-	-	-	8.81	0.02	1.74	25.12	0.07	2.40	-	-	-
SEDIMENTO	0.00	0.00	0.45	13.16	0.06	0.03	-	-	-	15.48	0.21	0.12	11.90	0.06	0.03	-	-	-	5.66	0.01	0.02	14.22	0.04	0.01	-	-	-

## APÊNDICE 18

Frequência de Ocorrência (FO%), Frequência Numérica (FN%) e Frequência Volumétrica (FV%) dos itens da dieta de cada classe de tamanho do *Spheroideus testudineus* nas três zonas do Estuário Hipersalino do Rio Tubarão – RN. Tabela ordenada de acordo com Brusca & Brusca (2007) e Pough et al. (2008).

Local	Inferior									Intermediária									Superior								
	I			II			III			I			II			III			I			II			III		
	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%
DIATOMÁCEA CÊNTRICA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.39	0.00	0.00	3.70	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
FORAMINÍFERO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.56	1.37	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.39	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NEMATODA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.11	0.91	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.70	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00
POLYCHAETA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.56	0.46	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.33	0.11	0.38	14.81	2.31	0.08	0.00	0.00	0.00
PENAEID	8.33	1.18	0.10	5.56	0.47	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BRACHYURA	41.67	7.11	76.84	44.44	7.07	15.28	50.00	5.00	7.69	11.11	0.91	12.45	60.00	29.05	73.51	0.00	0.00	0.00	36.11	0.43	37.58	48.15	3.28	65.27	100.00	50.00	0.00
TANAÍDACEA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.11	2.74	0.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.39	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ISOPODA	0.00	0.00	0.00	5.56	0.47	2.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GAMMARIDEA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.56	1.83	0.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.39	0.01	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CAPRELLIDEA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.39	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CYAMID	0.00	0.00	0.00	5.56	2.36	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIRRIPIEDIA	16.67	3.55	1.13	50.00	9.43	5.21	0.00	0.00	0.00	16.67	1.37	27.27	20.00	8.30	6.95	0.00	0.00	0.00	25.00	1.77	7.84	3.70	0.19	0.25	0.00	0.00	0.00
CYCLOPOIDA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.67	8.68	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.39	0.07	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OSTRACODA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.11	0.43	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OVO DE INVERTEBRADO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.39	0.04	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PUPA DE CERATOPOGONIDAE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.67	2.29	0.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.72	5.63	1.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LARVA DE CERATOPOGONIDAE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.56	6.86	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.72	4.63	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
POLYPLACOPHORA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	27.78	7.77	0.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.11	0.37	0.11	14.81	16.59	0.08	0.00	0.00	0.00
GASTROPODE	25.00	54.50	5.47	44.44	18.38	2.53	0.00	0.00	0.00	27.78	40.68	25.06	10.00	4.15	0.02	0.00	0.00	0.00	52.78	49.22	17.58	25.93	2.12	0.53	100.00	50.00	100.00
NERITINA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.11	0.77	0.14	0.00	0.00	0.00
LITIOPIDAE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.44	28.43	11.49	3.70	0.19	0.02	0.00	0.00	0.00

## Continuação

Local	Inferior									Intermediária									Superior									
	I			II			III			I			II			III			I			II			III			
	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	FO%	FN%	FV%	
<b>BIVALVIA</b>	25.00	33.18	13.35	72.22	59.85	72.68	100.00	95.00	92.31	33.33	18.28	24.08	60.00	58.09	19.32	100.00	99.01	99.53	69.44	8.77	19.53	85.19	73.88	33.60	0.00	0.00	0.00	
<b>SCAPHOPODA</b>	0.00	0.00	0.00	5.56	0.47	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.70	0.19	0.03	0.00	0.00	0.00
<b>PEIXE</b>	0.00	0.00	0.00	5.56	0.94	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>ESCAMA</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.11	5.48	1.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.70	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>ALGA</b>	8.33	0.12	1.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.11	0.09	1.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.56	0.01	1.30	3.70	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>MATERIAL VEGETAL</b>	16.67	0.24	1.92	11.11	0.09	0.17	0.00	0.00	0.00	33.33	0.27	3.78	10.00	0.41	0.21	100.00	0.99	0.47	20.83	0.02	1.23	3.70	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>SEDIMENTO</b>	8.33	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.06	0.02	0.01	3.70	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

## APÊNDICE 19

Sobreposição da dieta das espécies capturada na Zona Inferior do Estuário Hipersalino do Rio Tubarão – RN em 2012. Vide metodologia para o código das espécies.

	ARRH I	ATBR I	ATBR II	ATBR III	BASO II	BASO III	CTBO II	EUAR I	EUAR II	EUAR III	EUBR I	HACL I	HACL II	HYUN II	LPI I	LPI II	LPI III	LUAL I	LUAL II	LUAN I	LUJO I	LUSY I	MUCU I	SPGR I	SPGR II	SPTI I	SPTI II	SPTI III	ULLE I	ULLE II
ARRH I																														
ATBR I	0.44																													
ATBR II		<b>0.62</b>																												
ATBR III			<b>0.65</b>	<b>0.90</b>																										
BASO II	0.24	0.14	0.26	0.26																										
BASO III	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																									
CTBO II	0.50	0.30	0.50	0.54	0.24	0.00																								
EUAR I	0.31	0.57	0.30	0.26	0.10	0.00	0.21																							
EUAR II	0.13	0.25	0.24	0.14	0.04	0.00	0.08	0.42																						
EUAR III	0.09	0.09	0.10	0.10	0.04	0.00	0.09	<b>0.67</b>	0.40																					
EUBR I	<b>0.71</b>	0.42	<b>0.71</b>	<b>0.77</b>	0.34	0.00	<b>0.71</b>	0.30	0.11	0.12																				
HACL I	0.01	0.09	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.02	0.00	0.00																			
HACL II	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.04	0.07	0.00	0.53																		
HYUN II	0.06	0.54	0.55	0.25	0.02	0.00	0.05	0.07	0.27	0.01	0.07	0.00	0.00																	
LPI I	0.15	<b>0.67</b>	0.14	0.05	0.00	0.00	0.00	<b>0.64</b>	0.11	0.01	0.00	0.06	0.02	0.14																
LPI II	0.50	<b>0.87</b>	<b>0.67</b>	0.56	0.19	0.00	0.38	<b>0.61</b>	0.24	0.10	0.53	0.10	0.06	0.47	<b>0.68</b>															
LPI III	0.00	0.08	0.08	0.03	0.00	0.00	0.00	0.03	0.05	0.00	0.00	0.00	0.06	0.16	0.02	0.17														
LUAL I	0.12	0.04	0.08	0.03	<b>0.94</b>	0.00	0.02	0.01	0.02	0.00	0.03	0.00	0.00	0.03	0.01	0.05	0.00													
LUAL II	0.01	0.00	0.03	0.00	<b>0.94</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	<b>0.99</b>													
LUAN I	0.31	0.36	0.45	0.47	0.36	0.00	0.00	0.01	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.08	0.04	0.45	0.39											
LUJO I	0.02	0.00	0.02	0.02	<b>0.75</b>	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.03	0.56	<b>0.79</b>	<b>0.80</b>	0.35										
LUSY I	0.27	0.27	0.30	0.30	<b>0.73</b>	0.00	0.00	0.07	0.04	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.11	0.00	<b>0.82</b>	<b>0.78</b>	<b>0.87</b>	<b>0.64</b>									
MUCU I	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
SPGR I	<b>0.69</b>	0.33	0.48	0.29	0.44	0.00	0.21	0.15	0.33	0.04	0.30	0.02	0.03	0.30	0.06	0.35	0.08	0.48	0.37	0.47	0.33	0.54	0.00							
SPGR II	0.34	0.17	0.26	0.19	0.25	0.00	0.12	0.15	<b>0.81</b>	0.09	0.16	0.00	0.01	0.14	0.02	0.18	0.06	0.26	0.21	0.26	0.19	0.28	0.00	0.57						
SPTI I	0.01	0.02	0.05	0.02	<b>0.93</b>	0.00	0.01	0.02	0.17	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.03	0.00	<b>0.97</b>	<b>0.98</b>	0.38	<b>0.78</b>	<b>0.76</b>	0.00	0.40	0.36					
SPTI II	0.00	0.01	0.03	0.01	0.19	0.00	0.00	0.06	<b>0.78</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.20	0.20	0.1	0.18	0.16	0.00	0.29	<b>0.76</b>	0.37				
SPTI III	0.00	0.00	0.03	0.00	0.08	0.00	0.00	0.06	<b>0.78</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.08	0.06	0.07	0.06	0.00	0.25	<b>0.71</b>	0.25	<b>0.99</b>			
ULLE I	0.23	0.46	0.22	0.14	0.05	0.00	0.09	<b>0.91</b>	0.43	<b>0.85</b>	0.13	0.03	0.06	0.13	0.53	0.47	0.03	0.03	0.01	0.06	0.01	0.11	0.00	0.16	0.14	0.02	0.02	0.02		
ULLE II	0.44	0.28	0.33	0.20	0.07	0.00	0.14	<b>0.65</b>	0.43	<b>0.81</b>	0.20	0.00	0.05	0.22	0.10	0.30	0.03	0.07	0.01	0.20	0.01	0.18	0.00	0.52	0.28	0.01	0.00	0.00	<b>0.80</b>	

**APÊNDICE 20**

Sobreposição da dieta das espécies capturada na Zona Intermediária do Estuário Hipersalino do Rio Tubarão – RN em 2012. Vide metodologia para o código das espécies.

	ARRH I	ARRH II	ATBR I	ATBR II	ATBR III	BASO II	CTBO I	CTBO II	DIRH I	EUAR I	EUAR II	EUBR I	HACL I	HACL II	HYUN II	LPI I	LPI II	LUAL I	LUAL II	LUAL III	LUAN I	LUSY I	MUCU I	SPGR I	SPGR II	SPTI I	SPTI II	SPTI III	ULLE I	ULLE II	
ARRH I																															
ARRH II	0.15																														
ATBR I	0.10	<b>0.94</b>																													
ATBR II	0.24	<b>0.93</b>	<b>0.92</b>																												
ATBR III	0.03	0.30	0.33	0.43																											
BASO II	0.13	<b>0.83</b>	<b>0.89</b>	<b>0.85</b>	0.44																										
CTBO I	0.09	0.19	0.27	0.20	0.08	0.21																									
CTBO II	0.13	<b>0.82</b>	<b>0.93</b>	<b>0.84</b>	0.32	<b>0.90</b>	0.44																								
DIRH I	0.22	0.55	<b>0.61</b>	0.56	0.21	0.58	<b>0.61</b>	<b>0.79</b>																							
EUAR I	0.03	0.44	0.23	0.31	0.03	0.24	0.42	0.19	0.27																						
EUAR II	0.04	0.30	0.18	0.22	0.04	0.33	0.11	0.15	0.17	<b>0.62</b>																					
EUBR I	0.12	<b>0.91</b>	<b>0.97</b>	<b>0.90</b>	0.33	<b>0.91</b>	0.28	<b>0.97</b>	<b>0.71</b>	0.18	0.15																				
HACL I	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00																			
HACL II	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	<b>0.99</b>																		
HYUN II	0.05	0.49	0.56	0.57	0.19	0.52	0.13	0.55	0.36	0.03	0.04	0.56	0.00	0.00																	
LPI I	0.22	<b>0.61</b>	<b>0.66</b>	<b>0.61</b>	0.22	<b>0.61</b>	0.39	<b>0.77</b>	<b>0.91</b>	0.19	0.23	<b>0.74</b>	0.01	0.00	0.38																
LPI II	0.19	<b>0.74</b>	<b>0.74</b>	<b>0.71</b>	0.25	<b>0.68</b>	<b>0.60</b>	<b>0.85</b>	<b>0.94</b>	0.44	0.26	<b>0.81</b>	0.01	0.01	0.41	<b>0.88</b>															
LUAL I	<b>0.68</b>	0.07	0.01	0.25	0.24	0.14	0.00	0.00	0.00	0.05	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03															
LUAL II	0.00	0.00	0.00	0.04	0.46	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.52														
LUAL III	0.00	0.00	0.00	0.03	0.45	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>0.99</b>														
LUAN I	0.27	0.04	0.01	0.18	<b>0.68</b>	0.21	0.04	0.03	0.05	0.09	0.10	0.02	0.00	0.00	0.00	0.04	0.06	<b>0.76</b>	<b>0.81</b>	<b>0.81</b>											
LUSY I	0.13	0.05	0.02	0.24	0.47	0.19	0.02	0.02	0.03	0.08	0.09	0.02	0.01	0.01	0.01	0.03	0.05	<b>0.76</b>	<b>0.78</b>	<b>0.78</b>	<b>0.86</b>										
MUCU I	0.08	<b>0.77</b>	<b>0.74</b>	<b>0.71</b>	0.23	<b>0.62</b>	0.25	<b>0.65</b>	0.48	0.35	0.23	<b>0.70</b>	0.00	0.00	0.37	0.53	<b>0.61</b>	0.01	0.00	0.00	0.02	0.03									
SPGR I	0.50	0.52	0.46	0.54	0.24	0.57	0.14	0.43	0.30	0.38	<b>0.72</b>	0.44	0.01	0.00	0.23	0.33	0.41	0.49	0.21	0.21	0.36	0.30	0.37								
SPGR II	0.05	0.06	0.06	0.07	0.03	0.06	0.01	0.05	0.03	0.05	<b>0.63</b>	0.05	0.00	0.00	0.03	0.04	0.05	0.06	0.03	0.03	0.05	0.04	0.04	<b>0.64</b>							
SPTI I	0.02	0.07	0.06	0.07	0.13	0.12	0.01	0.03	0.03	0.08	0.48	0.04	0.00	0.00	0.02	0.03	0.07	0.16	0.27	0.27	0.23	0.23	0.06	<b>0.62</b>	<b>0.63</b>						
SPTI II	0.00	0.00	0.00	0.03	0.43	0.14	0.00	0.00	0.00	0.01	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	<b>0.96</b>	<b>0.96</b>	<b>0.78</b>	<b>0.75</b>	0.00	0.36	0.29	0.45						
SPTI III	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	<b>0.60</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55	<b>0.99</b>	0.52	0.25					
ULLE I	0.16	0.20	0.16	0.17	0.05	0.44	0.24	0.29	0.45	0.51	<b>0.65</b>	0.22	0.00	0.00	0.09	0.43	0.42	0.07	0.00	0.00	0.14	0.08	0.17	0.42	0.02	0.05	0.00	0.00			
ULLE II	0.04	0.26	0.22	0.22	0.07	0.52	0.05	0.26	0.14	0.50	<b>0.65</b>	0.22	0.00	0.00	0.11	0.15	0.19	0.06	0.00	0.00	0.11	0.07	0.18	0.44	0.02	0.02	0.00	0.00	<b>0.88</b>		

## APÊNDICE 21

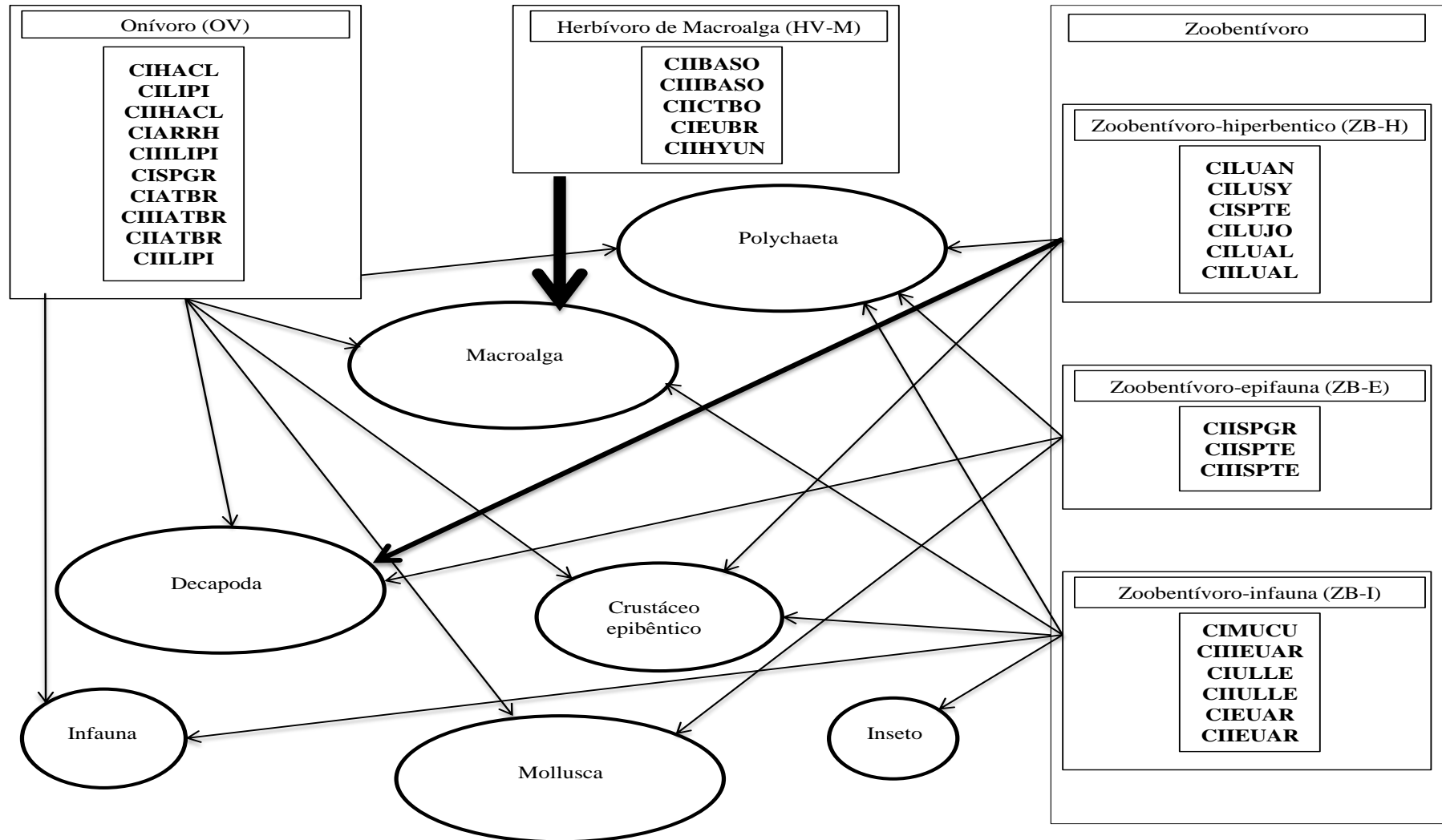
Sobreposição da dieta das espécies capturada na Zona Superior do Estuário Hipersalino do Rio Tubarão – RN em 2012. Vide metodologia para o código das espécies.

	ARRH I	ARRH II	ATBR I	ATBR II	ATBR III	BASO I	CTBO I	CTBO II	DIRH I	EUAR I	EUAR II	EUBR I	HYUN II	LPI I	LPI II	LPI III	LUAL I	LUAL II	LUAN I	LUSY I	MUCU I	SPGR I	SPGR II	SPTE I	SPTE II	SPTE III	ULLE I	ULLE II
ARRH I																												
ARRH II	0.99																											
ATBR I		0.96																										
ATBR II		0.84	0.85	0.87																								
ATBR III	0.11	0.06	0.11	0.28																								
BASO I	0.99	1.00	0.96	0.85	0.06																							
CTBO I	0.75	0.73	0.72	0.62	0.11	0.73																						
CTBO II	0.36	0.34	0.34	0.39	0.42	0.34	0.50																					
DIRH I	0.16	0.12	0.18	0.16	0.03	0.12	0.52	0.45																				
EUAR I	0.03	0.03	0.09	0.22	0.75	0.03	0.21	0.66	0.19																			
EUAR II	0.06	0.06	0.11	0.25	0.75	0.06	0.09	0.61	0.08	0.94																		
EUBR I	0.99	0.99	0.98	0.86	0.06	0.99	0.75	0.35	0.20	0.05	0.07																	
HYUN II	0.99	0.99	0.97	0.85	0.06	0.99	0.73	0.34	0.13	0.03	0.06	0.99																
LPI I	0.16	0.12	0.14	0.12	0.15	0.12	0.49	0.41	0.82	0.20	0.08	0.17	0.12															
LPI II	0.51	0.50	0.52	0.48	0.13	0.50	0.52	0.31	0.41	0.09	0.10	0.53	0.51	0.41														
LPI III	0.69	0.68	0.78	0.75	0.13	0.68	0.51	0.24	0.25	0.08	0.13	0.74	0.69	0.16	0.66													
LUAL I	0.01	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	0.01	0.01												
LUAL II	0.01	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	0.07	0.03	0.99											
LUAN I	0.02	0.00	0.01	0.03	0.13	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.00	0.00	0.06	0.26	0.10	0.93	0.95										
LUSY I	0.02	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.01	0.02	0.05	0.01	0.02	0.00	0.00	0.10	0.29	0.12	0.93	0.95	0.97									
MUCU I	0.00	0.00	0.03	0.06	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
SPGR I	0.07	0.05	0.12	0.20	0.19	0.05	0.08	0.47	0.06	0.29	0.17	0.06	0.05	0.08	0.06	0.26	0.08	0.08	0.09	0.09	0.00							
SPGR II	0.10	0.07	0.09	0.16	0.23	0.07	0.06	0.54	0.03	0.22	0.15	0.08	0.08	0.06	0.07	0.26	0.20	0.19	0.21	0.21	0.00	0.82						
SPTE I	0.03	0.03	0.04	0.10	0.07	0.03	0.02	0.26	0.01	0.11	0.07	0.03	0.03	0.01	0.03	0.17	0.78	0.78	0.72	0.72	0.00	0.54	0.65					
SPTE II	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.27	0.00	0.10	0.06	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.88	0.88	0.82	0.82	0.00	0.37	0.54	0.88				
SPTE III	0.00	0.00	0.00	0.18	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.44	0.37	0.01			
ULLE I	0.09	0.07	0.11	0.23	0.72	0.07	0.28	0.70	0.46	0.90	0.89	0.10	0.07	0.44	0.21	0.10	0.03	0.03	0.04	0.07	0.00	0.14	0.11	0.06	0.06	0.00		
ULLE II	0.02	0.01	0.05	0.20	0.77	0.01	0.01	0.51	0.03	0.89	0.98	0.02	0.01	0.05	0.04	0.06	0.01	0.01	0.03	0.03	0.00	0.08	0.07	0.01	0.00	0.00	0.86	



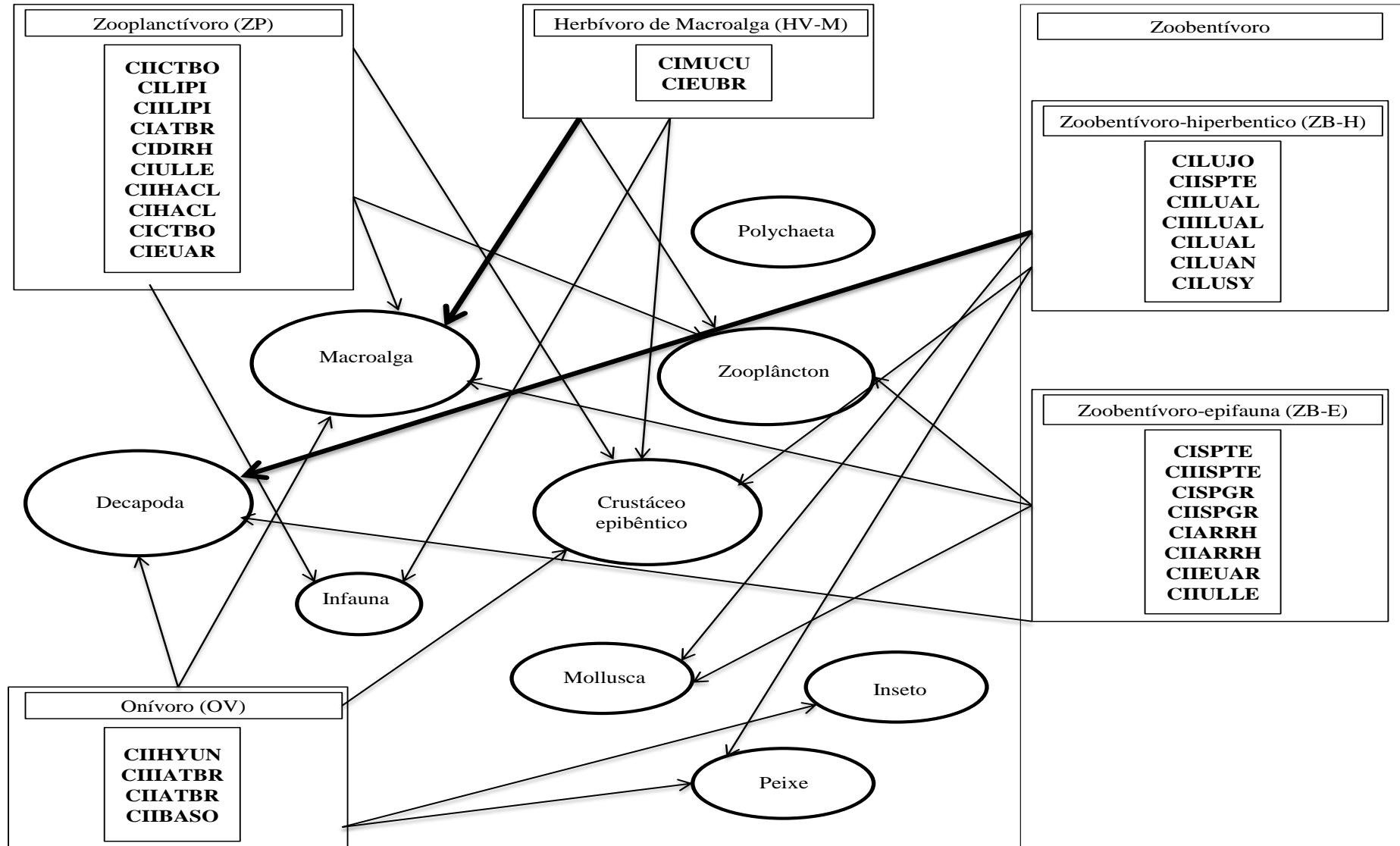
## APÊNDICE 22

Guildas tróficas das diferentes classes de tamanho das espécies na zona Inferior do Estuário Hipersalino do Rio Tubarão – RN em 2012. Seta delgada: itens com contribuição <50%. Seta mediana: itens com contribuição 50-74%. Seta larga: itens com contribuição >75%. Vide metodologia para o código das espécies.



### APÊNDICE 23

Guildas tróficas das diferentes classes de tamanho das espécies na zona Intermediária do Estuário Hipersalino do Rio Tubarão – RN em 2012. Seta delgada: itens com contribuição <50%. Seta mediana: itens com contribuição 50-74%. Seta larga: itens com contribuição >75%. Vide metodologia para o código das espécies.



## APÊNDICE 24

Guildas tróficas das diferentes classes de tamanho das espécies na zona Superior do Estuário Hipersalino do Rio Tubarão – RN em 2012. Seta delgada: itens com contribuição <50%. Seta mediana: itens com contribuição 50-74%. Seta larga: itens com contribuição >75%. Vide metodologia para o código das espécies.

