



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA – CAMPUS I
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE – CCBS
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

THAYANE PRISCILA VELOSO GOUVEIA

**PARTIÇÃO DE HABITAT E RECURSOS ENTRE *Eucinostomus argenteus* E
Eucinostomus melanopterus EM DIFERENTES MESOHABITATS DE UM
ESTUÁRIO TROPICAL, NORDESTE DO BRASIL**

CAMPINA GRANDE – PB

2017

THAYANE PRISCILA VELOSO GOUVEIA

**PARTIÇÃO DE HABITAT E RECURSOS ENTRE *Eucinostomus argenteus* E
Eucinostomus melanopterus EM DIFERENTES MESOHABITATS DE UM
ESTUÁRIO TROPICAL, NORDESTE DO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento às exigências para obtenção do Grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Área de concentração: Ecologia de Peixes.

Orientador: Prof. Dr. André Luiz Machado Pessanha (UEPB)

CAMPINA GRANDE – PB

2017

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

G719p Gouveia, Thayane Priscila Veloso.
Partição de habitat e recursos entre *Eucinostomus argenteus* e *Eucinostomus melanopterus* em diferentes mesohabitats de um estuário tropical, Nordeste do Brasil [manuscrito] / Thayane Priscila Veloso Gouveia. - 2017.
35 p. : il. color.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2017.
"Orientação: Prof. Dr. André Luiz Machado Pessanha, Departamento de Ciências Biológicas".

1. Gerreidae. 2. Mesohabitats. 3. Manguezal. 4. Estuários tropicais. I. Título.

21. ed. CDD 577.6

THAYANE PRISCILA VELOSO GOUVEIA

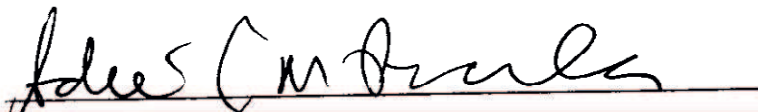
PARTIÇÃO DE HABITAT E RECURSOS ENTRE *Eucinostomus argenteus* E
Eucinostomus melanopterus EM DIFERENTES MESOHABITATS DE UM
ESTUÁRIO TROPICAL, NORDESTE DO BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado ao Curso de Bacharelado em
Ciências Biológicas da Universidade Estadual
da Paraíba, em cumprimento às exigências
para obtenção do Grau de Bacharel em
Ciências Biológicas.

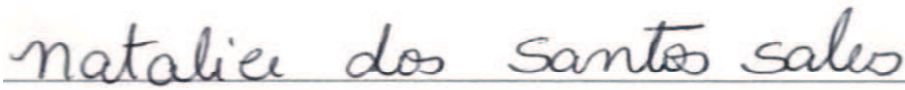
Área de concentração: Botânica/Taxonomia de
Fanerógamos.

Aprovada em: 09/02/2017.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. André Luiz Machado Pessanha (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Ms. Natalice dos Santos Sales (Examinadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Ms. Rayssa Soares da Silva (Examinadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

“A vida é um processo fluente e em alguns lugares do caminho coisas desagradáveis ocorrerão. Podem deixar cicatrizes, mas a vida continua a fluir. É como a água fluente, que ao estagnar-se, torna-se podre; não pare! Continue bravamente, porque cada experiência nos ensina uma lição. ”

Bruce Lee

RESUMO

Os estuários são ecossistemas de grande importância para diversas espécies de peixes, constituindo uma área de alimentação, refúgio e berçário. Esses ecossistemas possuem ainda mesohabitats como bancos de fanerógamas, planícies de maré e manguezais, tais habitats possuem uma complexidade estrutural com capacidade de suportar diversos organismos. Os peixes da família Gerreidae estão amplamente distribuídos em ecossistemas costeiros, e em grande abundância, e por isso são importantes espécies para entender a dinâmica desses sistemas. Este trabalho tem como objetivo analisar a dieta e distribuição espaço-temporal de duas espécies de carapícu em diferentes mesohabitats no estuário do Rio Mamanguape- PB, Brasil. As amostragens foram realizadas no período chuvoso e seco em bancos de fanerógamas, planícies lamosas e manguezais. As variáveis ambientais foram aferidas com uma sonda multiparamétrica. Para a captura das amostras foram feitos arrastos paralelos à praia utilizando-se uma rede do tipo picaré. Foram capturados 656 espécimes de *Eucinostomus argenteus* e 745 de *Eucinostomus melanopterus*. Temperatura, Ph e transparência estáveis durante o período de amostragem. Maior abundância de *E. argenteus* foi encontrada nas áreas de fanerógamas enquanto que a de *E. melanopterus* no manguezal. As planícies lamosas apresentaram as duas espécies em abundância equivalente. A dieta das duas espécies foi muito similar, baseada principalmente em itens do zooplâncton (Calanoida, Cyclopoida). As espécies apresentaram dois mecanismos chave para a partição de recursos, o primeiro foi por distribuição diferenciada e o segundo por variação volumétrica na captura da presa principal (microcrustáceos).

Palavras-chave: Gerreidae. Mesohabitats. Manguezal, Complexidade de habitats.

ABSTRACT

The estuaries are ecosystems of great importance for several species of fish, constituting an area of food, shelter and nursery. These ecosystems have mesohabitats like banks of phanerogams, tidal plains and mangroves, such habitats have a structural complexity with capacity to support diverse organisms. Fishes of the gerreidae family are widely distributed in coastal ecosystems, and in great abundance, and so are important species to understand the dynamics of these systems. This work aims to analyze the diet and spatio-temporal distribution of two species of carapicus in different mesohabitats in the Mamanguape-PB estuary, Brazil. Samplings were carried out in the rainy and dry seasons in banks of phanerogams, mudflats and mangroves. The environmental variables were measured with a multiparameter probe. To capture the samples, trawls were made parallel to the beach using a beach seine net. 656 specimens of *Eucinostomus argenteus* and 745 of *Eucinostomus melanopterus* were captured. Temperature, Ph and transparency were stable during the sampling period. Larger abundance of *E. argenteus* was found in the areas of phanerogams while that of *E. melanopterus* in the mangrove. The mudflat presented the two species in an equivalent abundance. The diet of the two species was very similar, based mainly on zooplankton items (Calanoida, Cyclopoida). The species presented two key mechanisms for the partition of resources, the first was by differentiated distribution and the second by volumetric variation in the capture of the main prey (microcrustaceans).

Keywords: Gerreidae. Mesohabitat. Mangrove. Habitat Complexity.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1:** Mapa do estuário do rio Mamanguape, nordeste do Brasil, destacando os pontos de amostragem: bancos de fanerógamas (seagrass), planícies lamosas (mudflat) e áreas de manguezal (mangrove) estudadas..... 12
- Figura 2:** Média de tamanhos dos indivíduos capturados de *E. argenteus* e *E. melanopterus* em cada mesohabitat do estuário..... 16
- Figura 3:** Variação espacial da abundância numérica das duas espécies de Gerreidae ao longo dos mesohabitats no estuário do Rio Mamanguape. 18
- Figura 4:** Variação espacial da biomassa de *E. argenteus* e *E. melanopterus* ao longo dos habitats no estuário do Rio Mamanguape. 19
- Figura 5:** Porcentagem do Índice de Importância Relativa (IIR%) dos itens alimentares mais representativos na dieta das duas espécies de gerreídeos nos três mesohabitats do estuário do rio Mamanguape. 21
- Figura 6:** Ordenação (PCO) sobre os dados volumétricos dos principais itens alimentares consumidos pelos gerreídeos nos três mesohabitats do estuário do rio Mamanguape. Ea= *Eucinostomus argenteus* e Em= *Eucinostomus melanopterus*..... 27

LISTA DE TABELAS

- Tabela I:** Médias (Desvio padrão em parênteses) das variáveis abióticas aferidas nos diferentes mesohabitats selecionados do estuário do Rio Mamanguape. 17
- Tabela II:** Resultados da PERMANOVA para os fatores espacial e temporal em relação à abundância e biomassa de *Eucinostomus argenteus* e *Eucinostomus melanopterus* entre os diferentes mesohabitats do estuário do Rio Mamanguape-PB no período de 2014. 19
- Tabela III:** Lista de itens alimentares consumidos pela espécie *Eucinostomus argenteus* com valores de Frequência de Ocorrência (%FO), Frequência Numérica (%FN) e Frequência Volumétrica (%FV) dos itens nos três mesohabitats do estuário do Rio Mamanguape-PB. 22
- Tabela IV:** Lista de itens alimentares consumidos pela espécie *Eucinostomus melanopterus* com valores de Frequência de Ocorrência (%FO), Frequência Numérica (%FN) e Frequência Volumétrica (%FV) dos itens nos três mesohabitats do estuário do Rio Mamanguape-PB. 25
- Tabela V:** Resultado do SIMPER mostrando a contribuição de itens alimentares em porcentagem e a similaridade entre os conteúdos alimentares de *Eucinostomus argenteus* e *Eucinostomus melanopterus* nos três mesohabitats do estuário do rio Mamanguape. 28

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. OBJETIVOS.....	11
2.1. OBJETIVO GERAL.....	11
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
3. METODOLOGIA.....	12
3.1. ÁREA DE ESTUDO.....	12
3.2. AMOSTRAGEM E PROCEDIMENTOS EM LABORATÓRIO.....	13
3.3. ANÁLISE DOS DADOS.....	13
4. RESULTADOS.....	15
4.1. DADOS AMBIENTAIS.....	15
4.2. DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA.....	15
4.3. COMPOSIÇÃO DA DIETA.....	20
5. DISCUSSÃO.....	29
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32

1. INTRODUÇÃO

Estuários são corpos costeiros e semi-fechados que apresentam uma ligação com águas oceânicas e continentais (EICK e THIEL, 2014), formando um ambiente onde importantes habitats são encontrados. Os estuários ainda são caracterizados pelo gradiente de condições ambientais, principalmente pelo salino e de turbidez, e que em sua configuração pode apresentar diferentes tipos de habitats como manguezais, marismas, bancos de fanerógamas e/ou macroalgas e planícies de maré arenosas ou lamosas (IRLANDI e CRAWFORD, 1997; MICHELI e PETERSON, 1999).

A complexidade do habitat exerce uma grande influência na diversidade, abundância e comportamento das espécies. Os habitats com maior complexidade suportam mais espécies e indivíduos (ATRILL et al., 2000). Para determinada espécie, diferenças na complexidade entre habitats e podem resultar em variações em termos de compensação entre disponibilidade de alimento e risco de predação (DAHLGREN e EGGLESTON, 2000). Isso pode levar a uma seleção ativa com o objetivo de minimizar essa compensação e maximizar a sobrevivência (THRIRIET et al., 2014; CHEMINÉE et al., 2016). Como consequência, muitas espécies têm requisitos de habitats bem específicos, que variam entre as próprias espécies e estágios de vida (VIGLIOLA e HAMERLIN-VIVIEN, 2001), o que afeta diretamente as relações de competição intra e interespecíficas.

A variabilidade de habitats nos sistemas estuarinos possibilita uma maior disponibilidade de recursos e locais de refúgio, sendo assim, são locais de extrema importância para invertebrados e peixes durante todo o seu ciclo de vida ou parte dele. É amplamente conhecido que a ictiofauna desses ambientes é composta por indivíduos dulcícolas, estuarinos e marinhos, tendo em vista que são áreas de transição, por isso tendem a apresentar maiores biodiversidades do que outros ecossistemas aquáticos (ELLIOTT *et. al.*, 2007). Devido a abundância de peixes juvenis, são reconhecidos como áreas de berçários da vida marinha (POTTER et al. 1990; ELLIOTT e MCLUSKY 2002).

As espécies da família Gerreidae são abundantes em estuários tropicais e subtropicais, sendo amplamente distribuídos em baías, lagoas e estuários ao longo da

costa do Brasil (MENEZES e FIGUEIREDO, 1980). Por essa característica são importantes espécies para entender a partição espacial e dinâmica dos sistemas costeiros marinhos (FRANCO et. al. 2011). São caracterizados como peixes com compressão lateral do corpo e maxilas muito protáteis, as quais se estendem formando um tubo, que capturam presas que estão sobre ou dentro do substrato (DENADAI et. al. 2012). As espécies dessa família são popularmente conhecidas como mojarra e, quanto ao hábito alimentar são classificadas como onívoras, tendo como principais itens organismos bênticos e planctônicos, representados principalmente por microcrustáceos, ostracodas, nematodas e poliquetas (BRANCO et. al., 1997; KERSCHNER et. al., 1985).

Dentre os representantes dessa família, *Eucinostomus argenteus* (Baird e Girard, 1885) e *Eucinostomus melanopterus* (Bleeker, 1863), conhecidos como carapicus (MENEZES e FIGUEIREDO, 1980), estão amplamente distribuídos ao longo da costa do Brasil onde representam um importante recurso para pescadores comerciais e artesanais (ARAÚJO et. al., 2016). Vários trabalhos reportam as altas abundâncias e diversidade de espécies de gerreídeos em ecossistemas tropicais. (AGUIRRE-LEÓN et al., 1982; AGUIRRE-LEÓN e YÁÑEZ-ARANCIBIA, 1986; SILVA, 1994), e também em lagoas costeiras. (GRIJALVA-CHON et al., 1996; ARAÚJO e SANTOS, 1999; PESSANHA, 2006)

A partição de recursos e diferenciação de nicho são estratégias muito importantes para a coexistência de espécies congêneres em um estuário. Estudos sobre tais estratégias são importantes para entender as relações ecológicas das espécies e para o conhecimento de sua biologia, ecologia, fisiologia e comportamento. Além disso, o estudo da ecologia trófica enfoca a relação em diferentes níveis da rede trófica e consequentemente auxilia no entendimento do funcionamento ecossistêmico (BRANCO et. al., 1997).

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

- Analisar a dieta e distribuição de duas espécies de carapicus (*Eucinostomus argenteus* e *Eucinostomus melanopterus*), associados a diferentes habitats no estuário do Rio Mamanguape, PB – Brasil

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

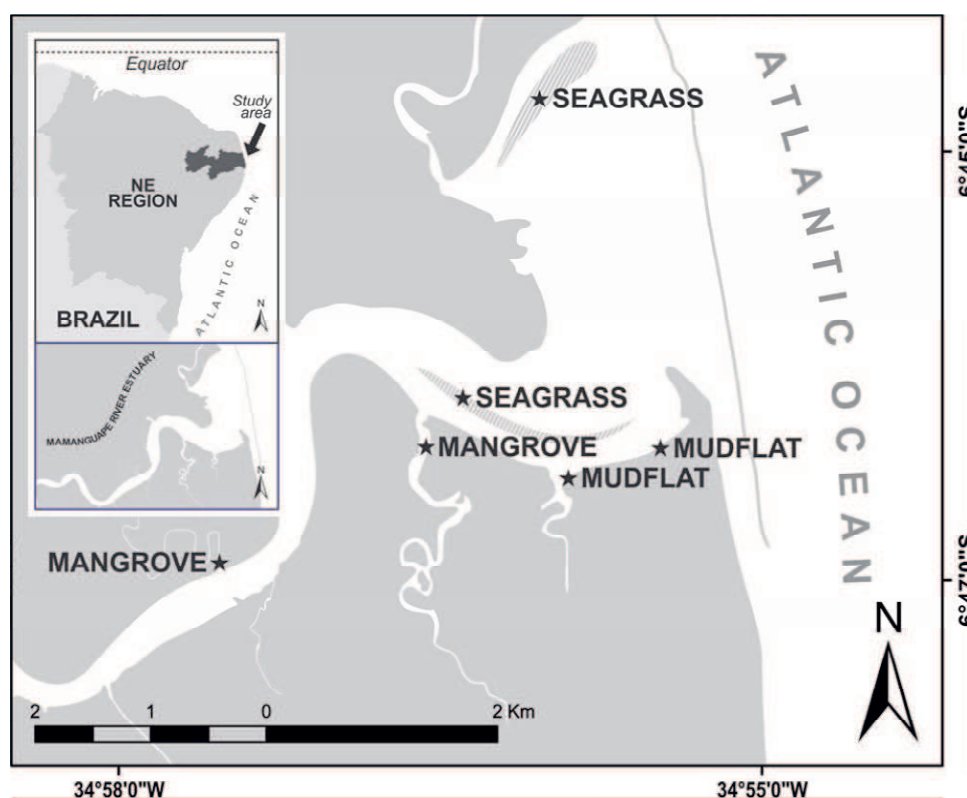
- Verificar diferenças na abundância espaço-temporal dos carapicus em bancos de fanerógamas, manguezais e áreas de planície lamosa do estuário;
- Comparar a dieta das espécies de carapicus nos diferentes habitats estudados no estuário.

3. METODOLOGIA

3.1. ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado no estuário do Rio Mamanguape ($6^{\circ}43'02''$ S e $35^{\circ}67'46''$ O), localizado no litoral norte da Paraíba – Brasil (Figura 1), dentro da Área de Proteção Ambiental (APA) de Barra de Mamanguape (Decreto N^o 924 de 10/09/1993) (Paraíba 1993). O estuário apresenta aproximadamente 24 Km de extensão com 1 a 5 m de profundidade nas zonas de canais e largura máxima com cerca de 2,5 Km na desembocadura (NOBREGA e NISHIDA 2003; SILVA et al. 2011). O clima da região é tropical úmido (ALVARES et al. 2013), caracterizado pela presença de apenas duas estações: Chuvosa e seca. A média de precipitação nos meses de coleta variou de 114.20 mm³ no período de chuva e 83.43 mm³ no período seco com temperatura oscilante entre 26° e 44° C (AESAs 2015).

Figura 1: Mapa do estuário do rio Mamanguape, nordeste do Brasil, destacando os pontos de amostragem: bancos de fanerógamas (seagrass), planícies lamosas (mudflat) e áreas de manguezal (mangrove) estudadas.



Fonte: Modificado de Oliveira e Pessanha (2014).

3.2. AMOSTRAGEM E PROCEDIMENTOS EM LABORATÓRIO

Foram estabelecidos seis pontos de amostragem distintos em diferentes mesohabitats: 1) Banco de Fanerógamas: áreas cobertas por uma gramínea marinha (*Halodule wright*) que formam bancos esparsos na parte inferior do estuário; 2) Planícies lamosas ou *Mudflat*: áreas compostas de planícies com substrato lamoso sem a presença de cobertura vegetal ou com pequena presença de agrupamentos de algas pardas e verdes; e 3) Manguezal: áreas com a presença de vegetação composta por *Rhizophora mangle* e *Avicennia schaueriana* no interior de duas camboas do estuário (Camboa dos Meros e a Camboa dos Tanques) (Fig. 1).

As amostragens foram realizadas durante os períodos chuvoso (Abril, Maio e Agosto) e seco (Setembro, Novembro e Dezembro) do ano de 2014. Os espécimes foram coletados utilizando-se uma rede do tipo *picaré* (10m de comprimento x 1.5m de altura, malha de 12mm nas asas e 8mm na região do saco). Os arrastos foram feitos paralelamente à costa por uma extensão de aproximadamente 30m e em uma profundidade máxima de 1.5m, durante a maré baixa.

Foram realizados cinco arrastos por excursão de coleta em cada habitat amostrado. Os peixes coletados foram então fixados em formol 10% e identificados no laboratório até o nível taxonômico de espécie (MENEZES e FIGUEIREDO 1980; ARAÚJO et al. 2004). Para cada indivíduo foram obtidos o comprimento total (CT) em mm e o peso em gramas. Os procedimentos laboratoriais foram desenvolvidos nas dependências da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), campus I, no laboratório de Ecologia de Peixes.

Os parâmetros físico-químicos, tais como salinidade (ppt), temperatura da água (°C), oxigênio dissolvido (mg/L), pH, transparência e profundidade (cm), foram mensurados em cada unidade amostral utilizando uma sonda multiparamêtros (Palintest PT 1280) e disco de Secchi.

3.3. ANÁLISE DOS DADOS

Para a análise da densidade relativa da espécie foi utilizada a relação entre o número de indivíduos coletados por arrasto (CPUE) e a área de amostragem. E para biomassa, foi usado o peso em gramas dividido pelo número de arrastos.

A abundância e biomassa foram testadas através da análise permutacional multivariada de variância (PERMANOVA) (ANDERSON, 2001; ANDERSON e TER BRAAK, 2003) com design formado a partir de dois fatores fixos: espacial (Área vegetada, planícies de maré e manguezal) e temporal (Seca e Chuva). Primeiramente os dados de abundância foram transformados em $\log(X+1)$ e colocadas em uma matriz de similaridade, construída através da distância euclidiana.

Com o propósito de determinar o tamanho dos peixes e seu estágio de vida, foi utilizado a bibliografia de Aguirre-León & Yanez-Arancibia (1986).

Para o estudo da dieta, os itens foram analisados em microscópios estereoscópios e seus números e volumes foram obtidos, sendo o volume mesurado por contagem de pontos em uma placa milimétrica de volume (mm^3). Os dados obtidos tratados pelos métodos Frequência de Ocorrência (porcentagens de estômagos contendo determinado item, em relação ao total de estômagos analisados, FO%), Frequência Numérica (soma do item/somatório de todos os itens*100, FN%) e Frequência Volumétrica (soma do volume do item/somatório volumétrico de todos os itens*100, FV%) (HYSLOP, 1980) de cada item alimentar, para posteriormente ser obtido o Índice de Importância Relativa ((FN+FV) *FO, IIR) (CORTÉS, 1998; HANSSON, 1998). Os dados foram então transformados em $\log(X+1)$ e transformados em uma Análise de Coordenadas Principais (PCO) e posterior análise no SIMPER para detectar similaridade de itens alimentares. As análises multivariadas foram realizadas utilizando o pacote estatístico Primer v6 + Permanova (CLARKE e GORLEY, 2006; ANDERSON et al., 2008).

4. RESULTADOS

4.1. DADOS AMBIENTAIS

Os valores das variáveis ambientais aferidas durante o período de coleta, estão representados na Tabela I. Temperatura, pH e transparência apresentaram-se constantes nos diferentes habitats. A salinidade foi menor nas áreas com manguezais enquanto que a profundidade e clorofila apresentaram os maiores valores.

A temperatura apresentou uma média de 28,4°C. A salinidade apresentou média de 30,24. O oxigênio dissolvido apresentou um padrão de diminuição conforme adentrava no estuário (Tabela I).

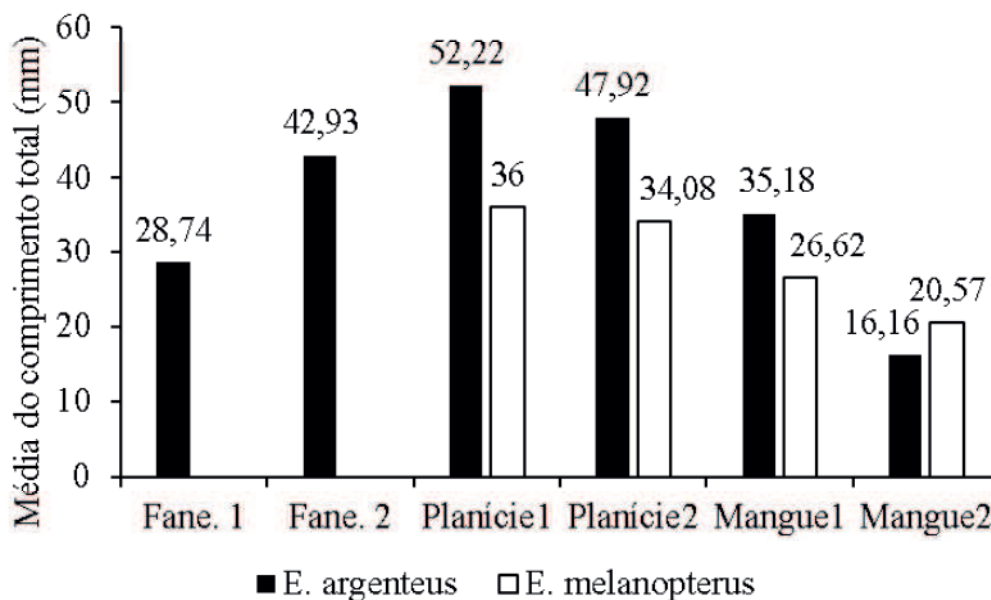
Temporalmente, temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido e pH, não apresentaram grande variação entre as fases do ciclo seca/chuva (Tabela I). Os valores de clorofila aumentaram nos bancos de fanerógamas e manguezais durante o período da seca (Tabela I). A transparência também apresentou maiores valores nos bancos de fanerógamas durante o período de seca (Tabela I). Para a profundidade foram registrados maiores valores nos bancos de fanerógamas no período de seca, inversamente, a mesma diminuiu nas planícies lamosas e áreas com vegetação de manguezal (Tabela I).

4.2. DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA

Foram capturados 656 espécimes de *Eucinostomus argenteus* e 745 de *Eucinostomus melanopterus*. Os indivíduos capturados da espécie *E. argenteus* apresentaram tamanhos entre 11-120mm com média 42mm, caracterizando-os como juvenis (Figura 2). *Eucinostomus melanopterus* apresentou entre 10 e 66 mm com média de 24,57 e foram também classificados como indivíduos juvenis (Figura 2). Quanto aos tamanhos dos indivíduos distribuídos pelos habitats, as menores médias de tamanho, para as duas espécies, foram encontradas no Mangue 2 (Camboa dos Meros)

(Figura 2). Por outro lado, os maiores indivíduos sempre foram capturados nas planícies lamosas (Planície 1 e Planície 2) (Figura 2).

Figura 2: Média de tamanhos dos indivíduos capturados de *E. argenteus* e *E. melanopterus* em cada habitat do estuário. Fane.1=Fanerógamas 1 e Fane.2=Fanerógamas 2.



Fonte: Elaborada pela autora.

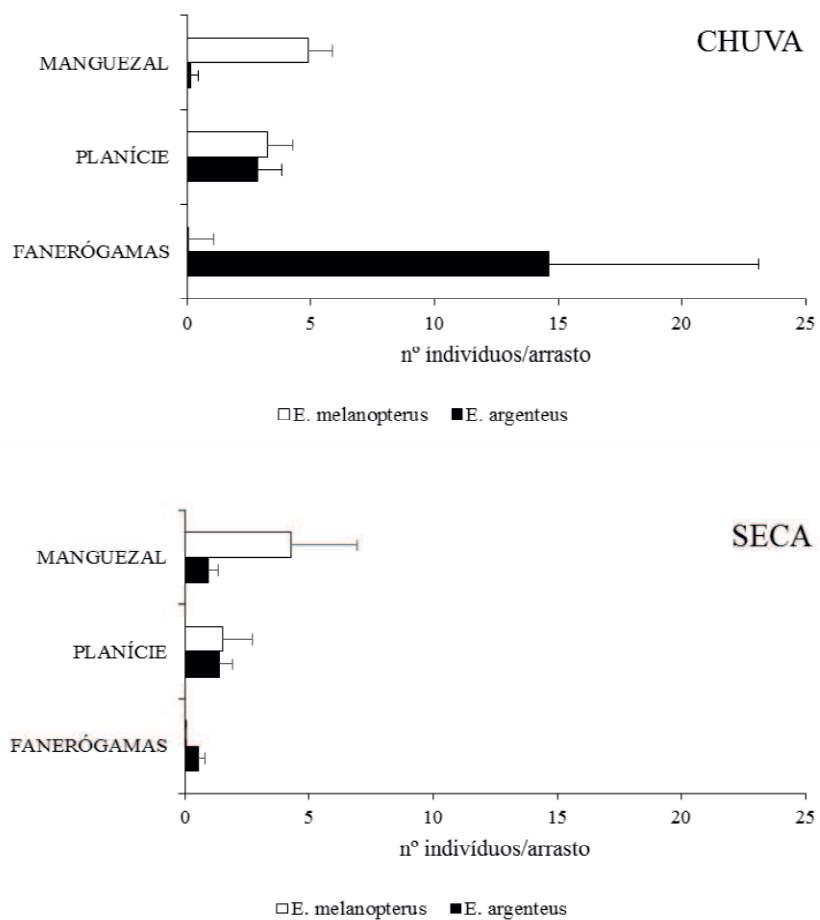
As duas espécies apresentaram maiores abundâncias numéricas durante o período chuvoso (Figura 3). Especialmente, *E. argenteus* apresentou maior abundância numérica nas áreas com presença de fanerógamas, enquanto *E. melanopterus* foi mais abundante nos habitats de manguezais (Figura 3). Os maiores valores de biomassa foram registrados na planície e banco de fanerógamas, principalmente durante o período chuvoso (Figura 4). O resultado da análise no PERMANOVA está representado na Tabela II.

Tabela 1: Médias (Desvio padrão em parênteses) das variáveis abióticas aferidas nos diferentes habitats selecionados do estuário do Rio Mamanguape.

	Fanerógamas		Planícies de maré		Manguezal	
	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca
Temperatura (°C)	28,86 (±1,72)	28,05 (±0,63)	28,38 (±1,64)	27,92 (±0,64)	27,95 (± 0,02)	28,59 (± 0,04)
Salinidade	31,03 (±2,87)	32,12 (±2,19)	35,67 (±6,23)	35,16 (±2,07)	23,43 (± 0,09)	26,42 (± 0,08)
Oxigênio dissolvido (mg/L)	6,76 (±0,76)	7,35 (±0,56)	6,20 (±2,14)	6,76 (±0,59)	2,72 (±0,02)	2,91 (± 0,02)
pH	7,31 (±0,99)	6,91 (±1,52)	7,04 (±1,37)	7,77 (±1,47)	6,62 (± 0,01)	7,49 (± 0,52)
Clorofila (µg. l ⁻¹)	1,23 (±0,48)	2,14 (±1,41)	2,55 (±0,89)	2,22 (±1,71)	2,91 (± 0,03)	3,74 (± 0,04)
Transparência (cm)	38,83 (± 3,40)	53,33 (± 2,85)	59,33 (± 6,46)	44,16 (± 2,81)	53,05 (± 0,22)	46,66 (± 0,19)
Profundidade (cm)	46,83 (±28,36)	65,83 (±21,78)	67,33 (±32,40)	59,33 (±20,87)	100,83 (±1,34)	84,27 (± 0,34)

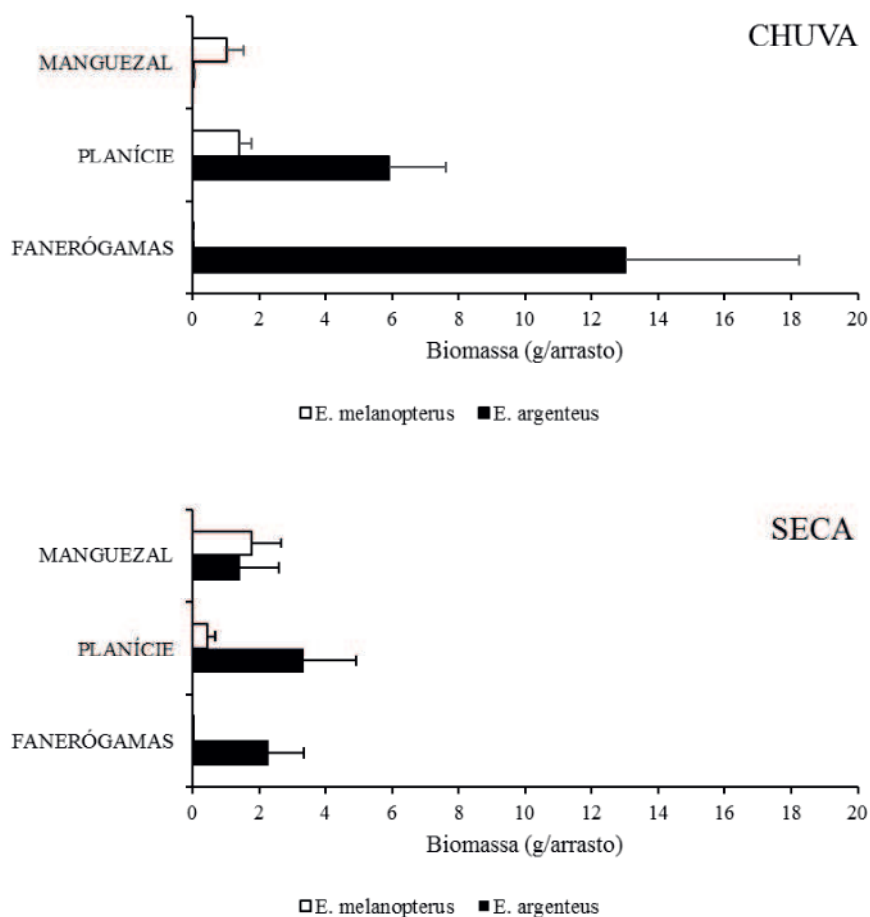
Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 3: Variação espacial da CPUE das duas espécies de Gerreidae ao longo dos habitats no estuário do Rio Mamanguape.



Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 4: Variação espacial da biomassa de *E. argenteus* e *E. melanopterus* ao longo dos habitats no estuário do Rio Mamanguape.



Fonte: Elaborada pela autora.

Tabela III: Resultados da PERMANOVA para os fatores espacial e temporal em relação à abundância e biomassa de *Eucinostomus argenteus* e *Eucinostomus melanopterus* entre os diferentes habitats do estuário do Rio Mamanguape-PB no período de 2014.

<i>E. argenteus</i>		Pseudo-F	p
CPUE	Local	10.613	0.0002
	Estação	6.9298	0.0001
BIOMASSA	Local	16.549	0.0001
	Estação	5.235	0.0017
<i>E. melanopterus</i>			
CPUE	Local	6.3809	0.0023
	Estação	1.4829	0.2232
BIOMASSA	Local	5.9924	0.0034
	Estação	1.5706	0.192

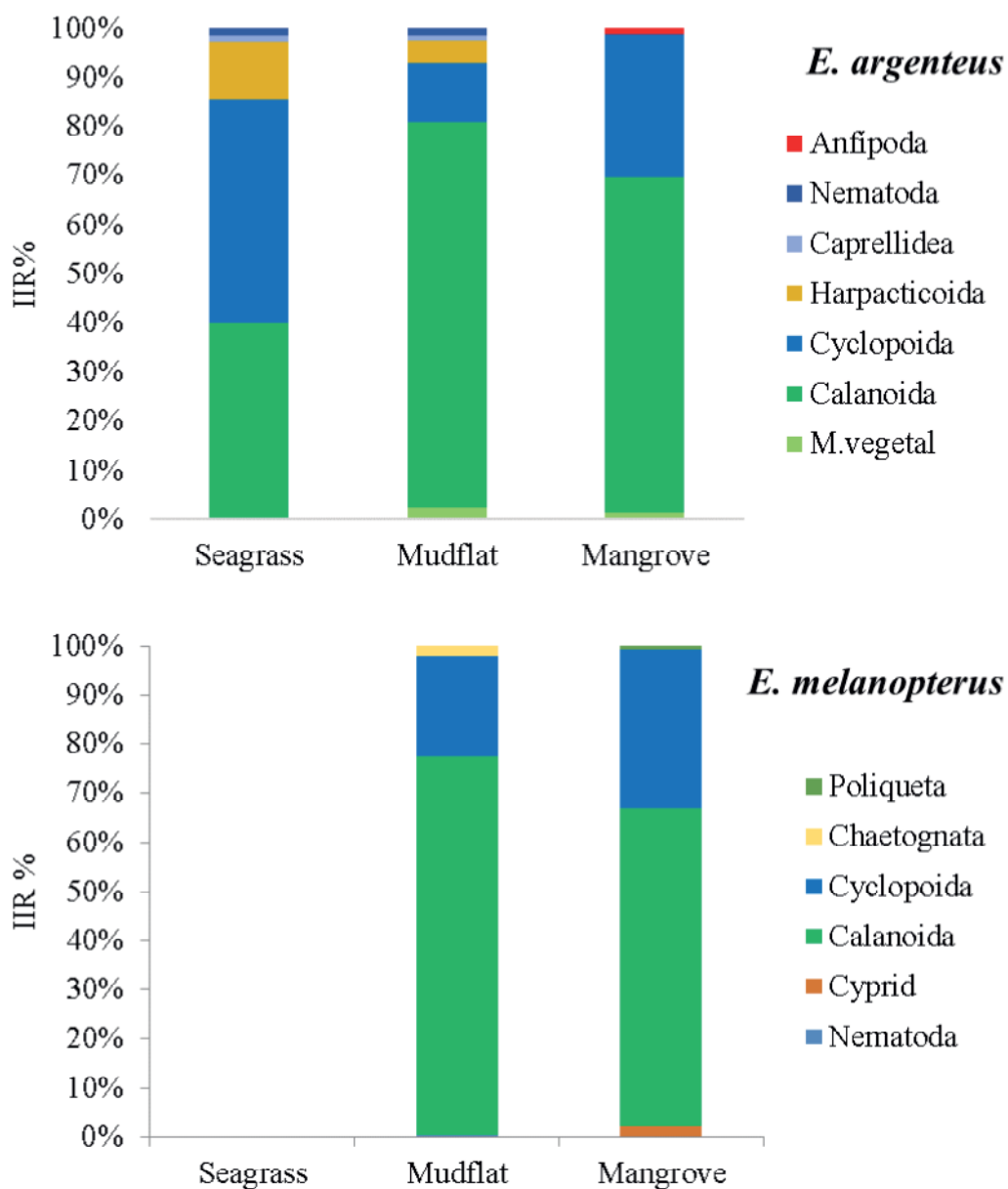
Fonte: Elaborada pela autora.

4.3. COMPOSIÇÃO DA DIETA

Foram analisados um total de 409 estômagos de *E. argenteus* e 322 de *E. melanopterus* distribuídos nos três habitats estuarinos. A dieta de *E. melanopterus* não foi analisada nos bancos de fanerógamas devido a sua pequena abundância nesse habitat.

Na dieta de *E. argenteus* foram identificados 46 itens alimentares (Tabela III e IV) enquanto que na dieta de *E. melanopterus* foram 32 itens (Tabela IV). As presas dominantes para as duas espécies de carapídeos nos três habitats foram microcrustáceos do Zooplâncton, representadas pelos copépodos Calanoida e Cyclopoida (Tabela III). Segundo o Índice de Importância Relativa (IIR%) nos habitats estudados, *E. argenteus* apresentou como itens mais importantes Calanoida, Cyclopoida, Harpacticoida, Caprellideo, Nematoda, Anfípoda e Material vegetal; já para *E. melanopterus* destacaram-se os itens Calanoida, Cyclopoida, Chaetognata, Ciprideos, Polychaetas e Nematoda (Figura 5).

Figura 5: Porcentagem do Índice de Importância Relativa (IIR%) dos itens alimentares mais representativos na dieta das duas espécies de gerreídeos nos três habitats do estuário do rio Mamanguape.



Fonte: Elaborada pela autora.

(Continua)

Tabela III: Lista de itens alimentares consumidos pela espécie ***Eucinostomus argenteus*** com valores de Frequência de Ocorrência (%FO), Frequência Numérica (%FN) e Frequência Volumétrica (%FV) dos itens nos três habitats do estuário do Rio Mamanguape-PB.

ITENS	Fanerógamas			Planícies de maré			Manguezal		
	%FO	%FN	%FV	%FO	%FN	%FV	%FO	%FN	%FV
Alga	5,118	0,008	1,051	5,785	0,016	0,568	-	-	-
Alga Rodophyceae	0,394	0,001	0,022	0,826	0,002	0,016	-	-	-
Alga filamentosa	3,150	0,004	0,477	3,306	0,009	0,363	-	-	-
Material Vegetal	13,780	0,019	1,203	39,669	0,129	3,299	14,286	0,282	2,546
Foraminífero	4,724	0,094	0,141	11,570	0,538	0,221	3,571	2,116	0,231
Diatomácea (ni)	-	-	-	4,132	0,012	0,079	-	-	-
Diatomácea penada	1,181	0,002	0,271	0,826	0,002	0,079	-	-	-
Diatomácea cêntrica	1,969	0,003	0,054	1,653	0,009	0,521	3,571	0,071	0,231
Espicula	0,394	0,006	0,011	-	-	-	-	-	-
Eponja	-	-	-	0,826	0,023	0,047	-	-	-
Cnidário	0,787	0,022	0,065	-	-	-	-	-	-
Ovo de invertebrado	3,937	0,639	0,434	4,959	0,164	0,095	-	-	-
Gastropoda	-	-	-	3,306	0,257	0,253	-	-	-
Larva de Bivalve	-	-	-	0,826	0,023	0,016	-	-	-
Bivalve	0,394	0,006	0,011	0,826	0,023	0,047	-	-	-
Nematoda	21,654	0,677	3,143	24,793	2,480	1,105	3,571	0,705	0,231
Sinpuçula	0,394	0,006	0,011	-	-	-	-	-	-

(Continuação)

ITENS	Fanerógamas			Planícies de maré			Manguezal		
	%FO	%FN	%FV	%FO	%FN	%FV	%FO	%FN	%FV
Polychaeta tubícula	1,969	0,061	0,737	3,306	0,117	1,736	-	-	-
Polychaeta errante	6,299	0,243	3,111	8,264	0,515	2,699	-	-	-
Polychaeta sedentário	7,087	0,325	4,596	9,091	0,421	2,636	-	-	-
Ostracoda	2,362	0,033	0,065	12,397	0,772	0,284	3,571	2,116	0,463
Copepoda	1,181	0,303	0,130	0,826	0,445	0,047	3,571	17,630	0,231
Cyclopoida	51,181	39,508	14,611	31,405	20,078	1,436	39,286	19,041	2,546
Calanoida	60,630	32,578	6,969	66,942	60,654	5,350	35,714	52,891	2,778
Harpacticoida	27,165	22,438	4,000	23,967	9,664	1,247	-	-	-
Cirripedia	-	-	-	1,653	0,026	0,032	-	-	-
Gammaridea	1,969	0,028	0,325	1,653	0,070	0,063	-	-	-
Caprellidea	11,811	1,640	4,791	18,182	1,755	0,868	-	-	-
Cumacea	1,969	0,050	0,076	3,306	0,117	0,095	-	-	-
Cyprid	1,969	0,083	0,054	1,653	0,047	0,032	-	-	-
Zoea de Penaeidae	0,394	0,006	0,011	-	-	-	-	-	-
Amphipoda (ni)	-	-	-	-	-	-	7,143	1,410	3,241
Penaeidae	0,394	0,006	0,098	0,826	0,023	0,047	-	-	-
Decapoda	0,394	0,006	0,011	0,826	0,023	0,158	-	-	-
Zoea de Brachyura	1,181	0,022	0,033	0,826	0,023	0,016	-	-	-

(Conclusão)

ITENS	Fanerógamas			Planícies de maré			Manguezal		
	%FO	%FN	%FV	%FO	%FN	%FV	%FO	%FN	%FV
Megalopa de Brachyura	-	-	-	0,826	0,023	0,047	-	-	-
Brachyura	-	-	-	1,653	0,047	0,079	-	-	-
Pupa de Ceratopogonidae	-	-	-	1,653	0,094	0,032	-	-	-
Larva de Tephritidae	-	-	-	0,826	0,047	0,047	-	-	-
Chaetognata	0,394	0,006	0,011	0,826	0,023	0,016	-	-	-
Isopoda	0,394	0,006	0,011	-	-	-	-	-	-
Lofofora	-	-	-	0,826	0,023	0,016	-	-	-
Mysida	-	-	-	0,826	0,047	0,016	-	-	-
Pupa de inseto	-	-	-	0,826	0,023	0,016	-	-	-
Ovo de peixe	0,787	0,017	0,011	1,653	0,094	0,063	-	-	-
Escama Cicloide	1,969	0,044	0,054	-	-	-	-	-	-
Material digerido	78,740	0,263	51,106	83,471	1,065	75,884	75	3,39	85,88
Sedimento	18,504	0,845	2,276	16,529	0,047	0,300	17,86	0,35	1,62
Microplástico	0,787	0,011	0,022	1,653	0,026	0,032	-	-	-

Fonte: Elaborada pela autora.

(Continua)

Tabela IV: Lista de itens alimentares consumidos pela espécie **Eucinostomus melanopterus** com valores de Frequência de Ocorrência (%FO), Frequência Numérica (%FN) e Frequência Volumétrica (%FV) dos itens nos três habitats do estuário do Rio Mamanguape-PB.

ITENS	Fanerógamas			Planícies de maré			Manguezal		
	%FO	%FN	%FV	%FO	%FN	%FV	%FO	%FN	%FV
Alga filamentosa	-	-	-	1,851	0,001	0,638	1,360	0,022	0,022
Material vegetal	-	-	-	3,703	0,003	0,191	4,081	0,020	0,020
Foraminifero	-	-	-	3,703	0,048	0,127	4,081	0,273	0,273
Diatomácea	-	-	-	1,851	0,487	0,127	4,081	0,085	1,542
Esponja	-	-	-	1,851	0,048	0,191	0,680	1,094	1,094
Ovo de									
invertebrado	-	-	-	1,851	0,048	0,063	4,081	1,060	1,060
Gastropoda	-	-	-	0	0	0	0,680	0,034	0,034
Bivalve	-	-	-	1,851	0,016	0,063	0,340	0,034	0,034
Nematoda	-	-	-	16,666	0,715	0,957	5,442	1,214	1,214
Trematoda	-	-	-	0	0	0	2,721	0,153	0,153
Sinpucula	-	-	-	1,851	0,048	0,702	0	0	0
Polychaeta	-	-	-	3,703	0,048	0,319	4,761	0,598	6,782
Ostracoda	-	-	-	5,555	0,048	0,191	2,721	0,393	0,393
Cyclopoida	-	-	-	55,55	22,856	8,045	31,632	31,157	31,152
Calanoida	-	-	-	64,814	69,495	29,501	40,476	59,072	14,203

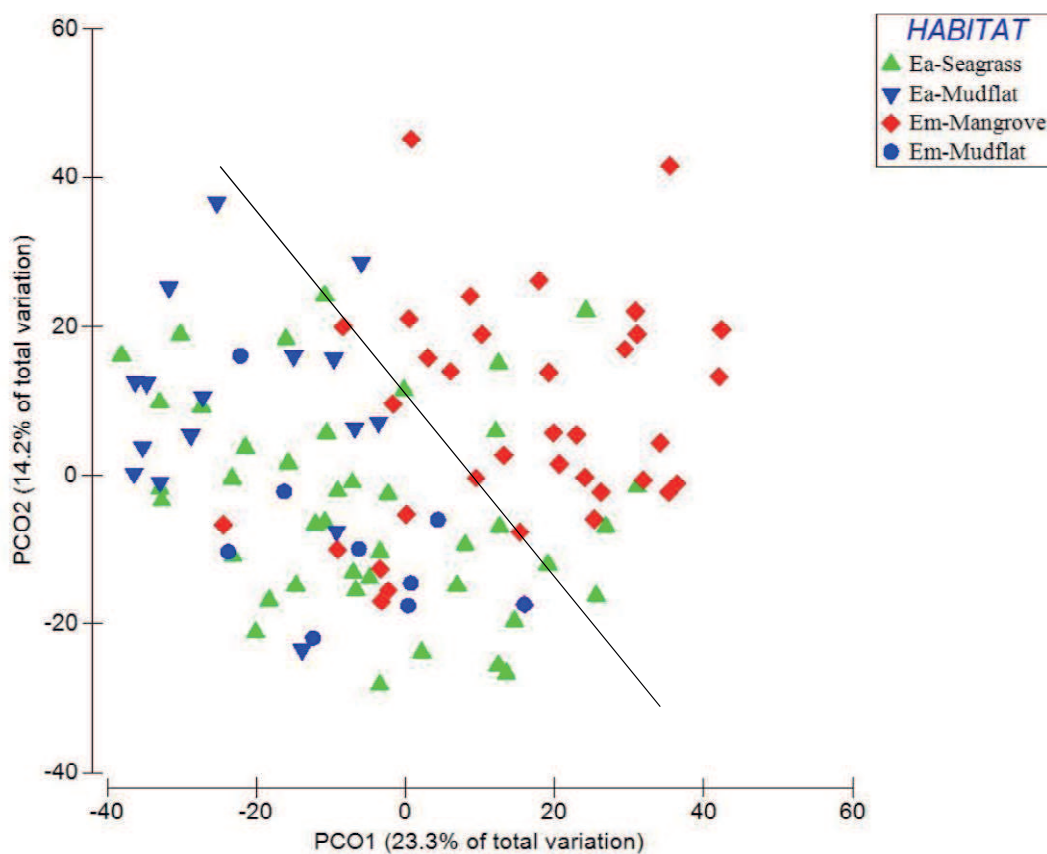
(Conclusão)

ITENS	Fanerógamas			Planícies de maré			Manguezal		
	%FO	%FN	%FV	%FO	%FN	%FV	%FO	%FN	%FV
Harpacticoida	-	-	-	7,407	0,097	0,255	2,721	0,153	0,153
Cirripedia	-	-	-	0	0	0	0,680	0,051	0,051
Gammaridae	-	-	-	1,851	0,016	0,063	0	0	0
Caprellidae	-	-	-	0	0	0	0,680	0,119	0,119
Cumacea	-	-	-	0	0	0	0,680	0,051	0,051
Cyprid	-	-	-	0	0	0	21,768	2,720	2,720
Zoea Peneidae	-	-	-	7,407	0,130	0,638	2,380	0,889	0,738
Peneidae	-	-	-	1,851	0,032	0,255	0	0	0
Anfípoda	-	-	-	11,111	0,195	0,702	0	0	0
Decapoda	-	-	-	0	0	0	1,020	0,051	0,051
Isopoda	-	-	-	0	0	0	0,680	0,085	0,085
Larva Ceratopogonidae	-	-	-	0	0	0	0,680	0,034	0,034
Inseto	-	-	-	0	0	0	0,340	0,017	0,017
Chaetognata	-	-	-	5,555	5,478	22,030	0	0	0
Ovo de peixe	-	-	-	0	0	0	0,340	0,205	0,205
Peixe	-	-	-	5,555	0,065	0,191	0,680	0,034	2,014
Material digerido	-	-	-	72,222	0,108	34,163	70,068	0,352	0,352
Sedimento arenoso	-	-	-	9,259	0,008	0,574	4,421	0,022	0,022

Fonte: Elaborada pela autora.

A análise de ordenação PCO indicou dois grupos distintos com relação a dieta por habitat: as áreas de planícies de mare (mudflat) e dos bancos de fanerógamas (seagrass) foram plotadas separadamente das áreas de manguezal (mangrove), indicando a utilização de itens diferenciados pelas espécies estudadas (Figura 6). O SIMPER evidenciou diferenças na porcentagem volumétrica dos itens por espécie e por área, com grupos distintos em cada habitat (Tabela V).

Figura 6: Ordenação (PCO) sobre os dados volumétricos dos principais itens alimentares consumidos pelos gerreídeos nos três habitats do estuário do rio Mamanguape. Ea= *Eucinostomus argenteus* e Em= *Eucinostomus melanopterus*.



Fonte: Elaborada pela autora.

Tabela V: Resultado do SIMPER mostrando a contribuição de itens alimentares em porcentagem e a similaridade entre os conteúdos alimentares de *Eucynostomus argenteus* e *Eucynostomus melanopterus* nos três habitats do estuário do rio Mamanguape.

Item	Fanerógamas				Planícies				Manguezal			
	S = 50,78%		-		S = 63,67%		S = 52,73%		-		S = 49,99%	
	<i>E. argenteus</i>	<i>E. melanopterus</i>	<i>E. argenteus</i>	<i>E. melanopterus</i>	<i>E. argenteus</i>	<i>E. melanopterus</i>	<i>E. argenteus</i>	<i>E. melanopterus</i>	<i>E. argenteus</i>	<i>E. melanopterus</i>	<i>E. argenteus</i>	<i>E. melanopterus</i>
	Contrib%	Cum%	Contrib%	Cum%	Contrib%	Cum%	Contrib%	Cum%	Contrib%	Cum%	Contrib%	Cum%
Calanoida	-	37,72	-	-	21,52	21,52	32,66	32,66	-	-	-	-
Cyclopoida	-	27,24	-	-	13,25	34,77	24,25	56,91	-	-	25,46	60,82
Nematoda	-	13,27	-	-	11,33	46,1	24,25	81,16	-	-	-	-
Harpacticoida	-	9,82	-	-	9,52	52,62	5,45	86,61	-	-	-	-
Polichaeta	-	2,69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M. vegetal	-	-	-	-	15,82	71,44	-	-	-	-	2,14	62,96
Caprellidae	-	-	-	-	7,17	78,61	-	-	-	-	-	-
Ostracoda	-	-	-	-	6,73	85,34	-	-	-	-	-	-
Foraminífero	-	-	-	-	5,82	91,16	-	-	-	-	3,42	66,38
Cyprideo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,26	88,64
Diatomácea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,18	91,81
Amphipoda	-	-	-	-	-	-	4,76	91,37	-	-	-	-

Fonte: Elaborada pela autora.

5. DISCUSSÃO

A seleção do habitat pelos peixes é influenciada por diversos fatores como, por exemplo, o grau de complexidade estrutural, o nível de competição interespecífica e o nível de predação (MUNDAY et al., 2001; SCHOFIELD, 2003; ARAÚJO et al., 2008; FRANCO et. al., 2011). Os nossos resultados indicam uma clara variação na seleção dos habitats pelos gerreideos: o banco de fanerógamas apresentou uma maior abundância de *E. argenteus* enquanto o manguezal foi mais utilizado por *E. melanopterus*. Já as planícies de maré foram consideradas áreas transicionais com as duas espécies, apresentando abundância equivalente nesse habitat. Esse padrão de distribuição onde *E. argenteus* teve ampla distribuição e abundância também foi observado por Franco et. al. (2011) no estuário Mambucaba localizado no sudeste do Brasil.

Nossos resultados são corroborados pelo estudo de Franco et al. (2011) que apontam *E. argenteus* como uma espécie largamente distribuída, porém com maiores abundâncias em salinidades ligeiramente mais altas, e *E. melanopterus* em regiões mais intermediárias, em menores salinidades. Essa preferência de habitat pode ter evoluído como resultado de competição pelos mesmos recursos espaciais. (CONNELL, 1983; WERNER & GILLIAM, 1984; KIDO, 1997).

A presença ou ausência de uma determinada espécie e sua abundância numérica em um habitat são reguladas pelas tolerâncias fisiológicas, morfologia, preferência de habitat e interações biológicas como competição e predação. (ORTH et al., 1984). A presença e a grande abundância de *E. argenteus* nos bancos de fanerógamas pode ser explicada porque esses habitats provêm áreas favoráveis para o forrageamento de invertebrados e também fornecem refúgio para os indivíduos menores durante a maré cheia.

Por outro lado, as maiores abundâncias de *E. melanopterus* encontradas em áreas de manguezal pode estar associada as funções de proteção que esse habitat fornece, sendo conhecido como área de berçário para peixes juvenis. (ROBERTSON e DUKE, 1987; LITTLE et al., 1988; CHONG et al., 1990). A preferência de *E. melanopterus* por habitats de manguezal pode estar relacionada a complexidade estrutural da área, que pode por si, apresentar uma acumulação de algas e com isso, de pequenos invertebrados,

que servirão como recurso para os juvenis. Além disso, prover abrigo contra a predação. (LAEGDSGAARD e JOHNSON, 2001).

Na maioria das espécies de peixes há uma forte associação entre pequenos indivíduos e áreas vegetadas (bancos de fanerógamas e manguezal) com classes maiores migrando para habitats menos vegetados (planícies lamosas), com o objetivo de suprir suas necessidades energéticas, visto que tais indivíduos já apresentam mais motilidade para sobrepujar ou diminuir a taxa de predação. (LUBBER et al., 1990; LAEGDSGAARD, 1996).

Os espécimes coletados de *E. argenteus* e *E. melanopterus*, apresentaram comprimentos totais entre 11-120mm e 10-66mm, respectivamente, provavelmente devido a metodologia aplicada, indicando que eram indivíduos juvenis. Assim, as grandes abundâncias de juvenis nos habitats do estuário do rio Mamanguape são registradas durante o período chuvoso provavelmente devido a altas taxas de recrutamento nesse período, enfatizando a importância dos estuários, como áreas de berçário e crescimento. O estudo de Kimirei et al. (2011), mostra bem essa importância de tais locais como áreas de berçário para essas espécies. Em um estudo na baía da Guanabara foi encontrado que em regiões tropicais, o período de desova ocorre entre os meses de janeiro a abril para a maioria das espécies da ictiofauna, sendo assim, os meses chuvosos estariam associados a época de recrutamento nos ambientes estuarinos (Castro et al., 2005).

A variação espacial das duas espécies no estuário não evidenciou a partição de recursos alimentares, visto que a dieta foi essencialmente similar, com uma grande ingestão de itens do zooplâncton. Nossos resultados indicam uma determinada preferência de microcrustáceos, tais como Calanoida e Cyclopoida pelos juvenis e larvas, relacionado com as suas necessidades energéticas e também com a morfologia bucal. O uso de pequenos copépodes como principal fonte de alimento em peixes juvenis ocorre devido ao seu tamanho acessível e fácil assimilação (Evjemo et. al., 2003). Ainda, por apresentarem alto conteúdo proteico, os copépodos são essenciais para o crescimento de diversas espécies, e assim, desempenham um papel muito importante na sobrevivência em estágios iniciais de vida dos peixes. (GNING, 2010). Diversos estudos acerca da dieta de espécies da família gerreidae também indicam essa preferência de indivíduos juvenis por itens do zooplâncton, passando a se alimentar de

itens bênticos ao atingir tamanhos maiores. Essa mudança ontogenética apesar de não ter sido o foco em nosso trabalho, está relacionado a mudança de necessidades energéticas e da protabilidade do aparato bucal que facilita essa obtenção de itens da infauna. (GNING, 2010; DENADAI et al., 2012; PESSANHA e ARAÚJO, 2014; ARAÚJO, 2016).

Nas planícies lamosas, onde foram capturados indivíduos de ambas as populações, os indivíduos de *E. argenteus* foram mais generalistas, consumindo itens de diversos taxa, tais como material vegetal, poliquetas e copépodos; já *E. melanopterus* apresentou uma dieta mais especialista, alimentando-se principalmente de copépodos (maioria Calanoida). Essa plasticidade de nicho e essa forma de partição trófica são estratégias importantes para evitar a competição interespecífica. Além disso, as relações filogenéticas estreitas, implicam em menores diferenças interespecíficas e, portanto, similaridade de nicho, dessa forma, a partição de nicho torna-se um mecanismo necessário, que permite as espécies a coexistir dentro de um mesmo ecossistema (POTTER, 2001).

Em resumo, os juvenis do gerreídeos estudados, apesar de apresentarem uma grande similaridade na dieta, usaram dois mecanismos chaves para a exploração dos recursos no estuário do Rio Mamanguape. O primeiro mecanismo foi o de segregação espacial, quando foi observada preferência por habitats estruturalmente mais complexos (Bancos de fanerógamas por *E. argenteus* e Manguezais por *E. melanopterus*) com função de proteção para os juvenis de carapicu; os indivíduos um pouco maiores deslocaram-se para áreas de forrageamento (Planícies lamosas), com o objetivo de suprir a demanda energética crescente e visto que já apresentam maior motilidade, podendo assim sobrepujar as taxas de predação em habitats menos complexos. O segundo mecanismo está relacionado com o comportamento de consumo diferenciado, representado por diferenças volumétricas sobre a presa principal (no caso Calanoida), principalmente na planície de maré onde essas espécies foram capturadas juntas. Tais estratégias foram importantes na partição dos recursos, favorecendo a coexistência dessas espécies no estuário.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (2015) **Climatologia da precipitação anual acumulada (mm)** – ano 2010. <http://site2.aesa.pb.gov.br/aesa/jsp/monitoramento/chuvas/climatologiasGraficos.jsp>. Acesso 09 junho 2015.
- AGUIRRE-LEÓN, A., YÁÑEZ-ARANCIBIA A., e LINARES A. **Taxonomía, diversidad, distribución y abundancia de las mojarra de la Laguna de Términos, Campeche (Pisces, Gerreidae)**. Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México 9: 213–250. 1982.
- AGUIRRE-LEÓN, A. e YÁÑEZ-ARANCIBIA A. **Las mojarra de la Laguna de Términos: taxonomía, biología, ecología y dinámica trófica. (Pisces: Gerreidae)**. Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México 13: 369–444. 1986.
- ANDERSON MJ. **A new method for non-parametric multivariate analysis of variance**. Austral Ecology 26: 32-46. 2001.
- ANDERSON MJ, GORLEY RN, CLARKE KR. **PERMANOVA for PRIMER: guide to software and statistical methods**. PRIMER–E Ltd., Plymouth, United Kingdom. 2008.
- ANDERSON MJ, TER BRAAK CJF. **Permutation test for multi-factorial analysis of variance**. Journal of Statistical Computation and Simulation 73: 85-113. 2003.
- ALVARES CA, STAPE JL, SENTELHAS PC et al. **Köppen’s climate classification map of Brazil**. Meteorologische Zeitschrift 22: 711-728. doi: 10.1127/0941-2948/2013/0507. 2013.
- ARAÚJO A.L.F., DANTAS R.P. e PESSANHA A.L.M. **Feeding ecology of three juvenile mojarra (Gerreidae) in a tropical estuary of northeastern Brazil**. Neotropical Ichthyology, 14 (1), 2016.
- ARAÚJO F. G., SANTOS A. C. A. **Distribution and recruitment of mojarra (Perciformes, Gerreidae) in the continental margin of Sepetiba bay, Brazil**. Bulletin of Marine Science, v. 65, n. 2, p. 431-439, 1999.
- ARAÚJO ME, TEIXEIRA JMC, OLIVEIRA AME. **Peixes estuarinos do nordeste brasileiro**: Guia Ilustrado. Recife: Editora Universitária UFPE e EFC, 2004.
- ARAÚJO F.G., SILVA M.A., SANTOS J.N.S. e VASCONCELLOS R.M. **Habitat selection by anchovies (Clupeiformes, Engraulidae) in a tropical bay at Southeastern Brazil**. Neotropical Ichthyology 6, 583–590, 2008.
- ATRILL M.J, STRONG JA, ROWDEN AA. **Are macroinvertebrate communities influenced by seagrass structural complexity?** Ecography, 23 (1), 114-121. 2000.
- BRANCO, C. W. C.; AGUIARO, T.; ESTEVES, F. A.; CARAMASCHI, E. P. **Food sources of teleost *Eucinostomus argenteus* in two coastal lagoons of Brazil**. Studies on Neotropical Fauna and Environment, v. 32, p. 33-40, 1997.

- CASTRO MS., BONECKER ACT. e VALENTIN JL. **Seasonal Variation in Fish Larvae at the Entrance of Guanabara Bay, Brazil**. Brazilian Archives of Biology and Technology. 48(1), p121-128, 2005.
- CHEMINÉE A., MERIGOT B., VANDERKLIFT M.A. e FRANCOUR P. **Does habitat complexity influence fish recruitment?**. Mediterranean Marine Science. 17 (1), p. 39-46, 2016.
- CLARKE KR, GORLEY RN. **PRIMER v6: User Manual/Tutorial**. PRIMER-E, Plymouth. 2006.
- CORTÉS, E. **Methods of studying fish feeding**: reply. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 55, p. 2708, 1998.
- CONNELL J.H. **On the prevalence and relative importance of interspecific competition**: evidence of field experiments. American Naturalist 122, 661–696, 1983.
- DAHLGREN CP, EGGLESTON DB. **Ecological processes underlying ontogenetic habitat shifts in a coral reef fish**. Ecology, 81 (8), 222-2240, 2000.
- DENADAI, M. R. et. al. **Diets of *Eucinostomus argenteus* (Baird & Girard, 1855) and *Diapterus rhombeus* (Cuvier, 1829) (Perciformes: Gerreidae) in Caraguatatuba Bay, southeastern Brazil**. American Journal of Aquatic Sciences. v. 7, p. 143-155, 2012.
- EICK D. e THIEL R. **Fish assemblage patterns in the Elbe estuary: guild composition, spatial and temporal structure, and influence of environmental factors**. Mar Biodiv, 44. P. 559-580, 2014.
- ELLIOTT M, MCLUSKY DS. **The need for definitions in understanding estuaries**. Estuarine, Coastal and Shelf Science 55: 815-827, 2002.
- ELLIOTT M., WHITFIELD A.K., I.C. POTTER S.J.M. BLABER D.P. CYRUS F.G. NORDIE, e Harrison T.D. **The guild approach to categorizing estuarine fish assemblages**: a global review. Fish and Fisheries 8: 241–268. 2007.
- EVJEMO, J. O., REITAN K. I. & OLSEN Y. **Copepods as live food organisms in the larval rearing of halibut larvae (*Hippoglossus hippoglossus* L.) whit special emphasis on the nutritional value**. Aquaculture, 227: 191-210. 2003.
- FRANCO, T. P. et. al. **Patterns of spatial distribution of five species of mojarras (Actinopterygii: Gerreidae) in a small tropical estuary in south-eastern Brazil**. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 2011.
- GNING, N., LOC'H F. L., THIAW O. T., ALIAUME C., VIDY, G. **Estuarine resources use by juvenile flagfin mojarra (*Eucinostomus melanopterus*) in an inverse tropical estuary (Sine Saloum, Senegal)**. Estuarine, Coastal and Shelf Science, v. 86, n. 4, p. 683-691, 2010.
- GRIJALVA-CHON M., NÚÑEZ S., QUEVEDO R. & CASTRO L. **Ictiofauna de la laguna costera La Cruz, Sonora**. Cien. Mar. 22: 129-150. 1996.
- HANSSON, S. **Methods of studying fish feeding**: a comment. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 55, p. 2706-2707, 1998.

- HYSLOP, E. J. **Stomach contents analysis** – a review of methods and their application. *Journal of Fish Biology*, v.17, p. 411-429, 1980.
- IRLANDI EA, CRAWFORD MK. **Habitat linkages**: the effect of intertidal saltmarshes and adjacent subtidal habitats on abundance, movement, and growth of an estuarine fish. *Oecologia* 110: 222-230, 1997.
- KERSCHNER B.A., PETERSON M.S., GILMORE R.G. Jr. **Ecotopic and ontogenetic trophic variation in mojarras**. *Estuaries*, 8, 311-322. 1985.
- KIDO M.H. **Food relations between coexisting native Hawaiian stream fishes**. *Environmental Biology of Fishes* 49, 481-494, 1997.
- KIMIREI IA, NAGELKERKEN I, GRIFFIOEN B et al. **Ontogenetic habitat use by mangrove/seagrass-associated coral reef fishes shows flexibility in time and space**. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 92: 47-58. doi:10.1016/j.ecss.2010.12.016, 2011.
- LAEGDSGAARD P. **The ecological significance of subtropical mangrove habitats to juvenile fish**. Ph.D. Thesis. University of Queensland, 1996.
- LAEGDSGAARD, P.; JOHNSON, C. **Why do juvenile fish utilize mangrove habitats?** *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, v. 257, p. 229-253, 2001.
- LITTLE M.C., REAY P.J. e GROVE S.J. **The fish community of an east African mangrove creek**. *J. Fish Biol.* 32, 729-747, 1988.
- LUBBERS L., BOYNTON W.R. e KEMP W.M. **Variations in structure of estuarine fish communities in relation to abundance of submersed vascular plants**. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 65, 1-14, 1990.
- MICHELI F, PETERSON CH. **Estuarine vegetated habitats as corridors for predator movements**. *Conservation Biology* 13: 869-881, 1999.
- MENEZES NA, FIGUEIREDO JL. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil**. IV. Teleostei (3). Museu de Zoologia/USP, São Paulo, 1980.
- MUNDAY P.L., JONES G.P. e CALEY M.J. **Interspecific competition and coexistence in a guild of coral-dwelling fishes**. *Ecology* 82, 2177-2189, 2001.
- NOBREGA RRA, NISHIDA AK. **Aspectos socioeconômicos e percepção ambiental dos catadores de caranguejo-uçá *Ucides cordatus cordatus* (L. 1763) (Decapoda, Brachyura) do estuário do Rio Mamanguape, Nordeste do Brasil**. *Interciência* 28: 36-43, 2003.
- ORTH R.J., HECK K.L. e MONTFRANS J.V. **Faunal communities in seagrass beds: a review of the influence of plant structure and prey characteristics on predator-prey relationships**. *Estuaries* 7, 339-350, 1984.
- PESSANHA, A. L. M. **Relações tróficas de três espécies de peixes abundante (*Eucinostomus argenteus*, *Diapterus rombeus* e *Micropogonias furnieri*) na Baía de Sepetiba**. Tese (Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, 2006.

- PESSANHA A. L. M. & ARAÚJO F. G. **Shifts of the feeding niche along the size dimension of three juvenile fish species in a tidal mudflat in southeastern Brazil.** *Marine Biology*, 161: 543-550, 2014.
- POTTER IC, BECKLEY LE, WHITFIELD AK, LENANTON RCJ. **Comparisons between the roles played by estuaries in the life cycles of fishes in temperate Western Australia and Southern Africa.** *Environmental Biology of Fishes* 28:143-178, 1990.
- POTTER IC, BIRD DJ, CLARIDGE PN, CLARKE KR, HYNDES GA, NEWTON LC **Fish fauna of the Severn Estuary.** Are there long-term changes in abundance and species composition and are the recruitment patterns of the main marine species correlated? *J Exp Mar Biol Ecol* 258:15–37, 2001.
- ROBERTSON A.I., e DUKE N.C. **Mangroves as nursery sites— comparisons of the abundance and species composition of fish and crustaceans in mangroves and other nearshore habitats in tropical Australia.** *Marine Biology* 96: 193–205. 1987.
- SILVA M.H.C. **Ocorrência de Gerreidae (Osteichthyes, Perciformes) no canal de Cambota, Sistema Lagunar de Itaipu Piratininga:** abundancia relativa e cronologia alimentar. MSc. Thesis. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.172 p. 1994.
- SILVA KG, PALUDO D, OLIVEIRA EMA, LIMA RP, SOAVINSKI RJ. **Distribution and occurrence of manatee (*Trichechus manatus*) in the Mamanguape River estuary, Paraíba, Brazil.** *Natural Resources* 1: 5-14, 2011.
- SCHOFIELD P. **Habitat selection of two gobies (*Microgobius gulosus*, *Gobiosoma robustum*): influence of structural complexity, competitive interactions, and presence of a predator.** *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 288, 125–137, 2003.
- TRHIRIET P., CHEMINÉE A., MANGIALAJO L., FRANCOUR P. **How 3D Complexity of Macrophyte-Formed Habitats Affect the Processes Structuring Fish Assemblages Within Coastal Temperate Seascapes?** P. 185-199. In: *Underwater Seascapes*, Musard, O., Le Dû-Blayo, L. Francoeur, P., Beurrier, J.-P., Feunteun, E., Talassinis, L. (Eds.). Springer International Publishing, 2014.
- VIGLIOLA L., HARMELIN-VIVIEN M. **Post-settlement ontogeny in three Mediterranean reef fish species of the Genus *Diplodus*.** *Bulletin of Marine Science*, 68 (2), 271-286, 2001.
- WERNER E.E. e GILLIAM J.F. **The ontogenetic niche and species interactions in size-structured populations.** *Annual Review of Ecological Systems* 15, 393–425, 1984.
- XAVIER JHA, CORDEIRO CAMM, TENÓRIO GD et al. **Fish assemblage of the Mamanguape Environmental Protection Area, NE Brazil:** abundance, composition and micro-habitat availability along the mangrove-reef gradient. *Neotropical Ichthyology* 10: 109-122, 2012.