



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA – CAMPUS I

CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE

DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ANTÔNIO LIMEIRA FELINTO DE ARAÚJO

**DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL E RELAÇÕES TRÓFICAS DE TRÊS
ESPÉCIES DE GERREÍDEOS EM UM ESTUÁRIO TROPICAL DO
NORDESTE BRASILEIRO**

CAMPINA GRANDE – PB

2013

ANTÔNIO LIMEIRA FELINTO DE ARAÚJO

**DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL E RELAÇÕES TRÓFICAS DE TRÊS
ESPÉCIES DE GERREÍDEOS EM UM ESTUÁRIO TROPICAL DO
NORDESTE BRASILEIRO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas, da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientação: Prof. Dr. André Luiz Machado Pessanha

CAMPINA GRANDE – PB

2013

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL – UEPB

A663d Araújo, Antônio Limeira Felinto de.
Distribuição espaço-temporal e relações tróficas de três espécies de gerreídeos em um estuário tropical do Nordeste Brasileiro [manuscrito] / Antônio Limeira Felinto de Araújo. – 2013.
55 f. : il. color.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2014.
“Orientação: Prof. Dr. André Luiz Machado Pessanha, Departamento de Ciências Biológicas.”

1. Segregação Espacial. 2. Ictiologia. 3. Peixes. I. Título.

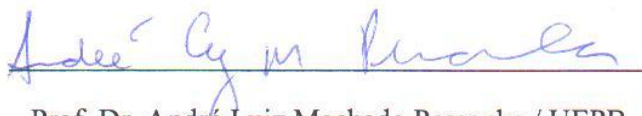
CDD 21. ed. 567

ANTÔNIO LIMEIRA FELINTO DE ARAÚJO

**DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL E RELAÇÕES TRÓFICAS DE TRÊS
ESPÉCIES DE GERREÍDEOS EM UM ESTUÁRIO TROPICAL DO
NORDESTE BRASILEIRO**

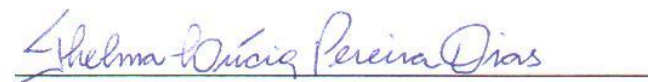
Aprovado em 27 de NOVEMBRO de 2013

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. André Luiz Machado Pessanha / UEPB

Orientador



Prof. Dr.^a Thelma Lúcia Pereira Dias

Examinadora



Bel. Lic. Ciências Biológicas Ronnie Enderson Mariano Carvalho Cunha Oliveira

Examinador

*À minha família, ao meu orientador, aos amigos
e as pessoas que contribuíram para que
esse trabalho fosse concluído,
Dedico.*

“The sun is the same in a relative way.”

Time, Pink Floyd

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a minha mãe Sandra Limeira Araújo, por tudo que ela faz por mim até essa fase da minha vida, por todo conselho, amor e amizade. Ao meu pai Belmont Felinto de Araújo e as minhas irmãs Anielly, Daniella, Emanuella e Gabriela pelo incentivo e aos meus sobrinhos, pela felicidade que me proporcionam, principalmente nos domingos e feriados quando estamos todos juntos. Agradeço a minha tia e madrinha Maria José Figueiredo pelo incentivo, conselho, carinho e amizade desde a infância até hoje e ao meu tio e padrinho Francisco Antônio Figueiredo (*in memoriam*).

Aos amigos que me acompanham em momentos de “correria” e de alegria, mas sinceramente, guardo na memória as melhores recordações, nossas viagens de férias, as conversas, as festas de aniversário os passeios de finais de semana, enfim, agradeço de coração a Bárbara, Gabriela Brandão, Ramón Macedo, Tércio José, Wilma Izabely e Vanessa de Melo. Obrigado pela grande amizade.

Agradeço especialmente aos meus amigos José Carlos, Cintia, Ellen Anielly, Macilene e Wallyson Syllas. Obrigado pela amizade de vocês!

Aos meus amigos e colegas que fazem parte do Laboratório de Ecologia de Peixes: Natalice, Lidiane, Maria Rita, Adna, Silvia Yasmin, Kamila, Gislayne, Priscila, Gitá, Marcel, Renato, Fernando, José Carlos, José Félix, Caroline, Gabriela, Bianca, Ronnie, Rayssa, Ayana, Irailson e aos demais que um dia passaram pelo LEP – UEPB, agradeço pela ajuda no laboratório, pelos momentos de alegria compartilhados diariamente e nas viagens de congressos.

Aos amigos e colegas de classe inclusive os que não continuaram até o final do curso, por toda harmonia que transmitiram, aprendi muito com vocês durante esse tempo, desejo-lhes felicidades e sucesso.

Agradeço a todos os colegas, funcionários e professores do departamento de Biologia da UEPB.

Agradeço as pessoas que contribuíram para que esse trabalho fosse concluído, a equipe de motoristas da UEPB que sempre nos transportou com segurança para que as

coletas fossem realizadas, ao Sr. Arlindo por nos levar até as camboas e sempre ajudar na hora dos arrastos, a dona Lôra pela receptividade no alojamento, a dona Cida do restaurante pelo almoço de primeira qualidade após as coletas.

Agradeço ao CNPq por ceder minha bolsa de estudos que contribuiu bastante para o desenvolvimento dessa pesquisa.

Finalmente, agradeço ao grande professor e orientador Dr. André Luiz Machado Pessanha, primeiro pela oportunidade e segundo pela dedicação, paciência, amizade e pelos ensinamentos. Muito obrigado!

Distribuição espaço-temporal e relações tróficas de três espécies de gerreídeos em um estuário tropical do Nordeste brasileiro

Antônio Limeira Felinto de Araújo

Resumo

Os ecossistemas estuarinos possuem uma riqueza em espécies que dependem dos fatores físicos, químicos e biológicos desses habitats costeiros. A família Gerreidae compreende peixes dominantes em estuários. Poucos estudos enfatizando a conservação da ictiofauna foram realizados no Nordeste brasileiro. Portanto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a dieta de três espécies da família Gerreidae procurando verificar as possíveis relações tróficas existentes entre esses indivíduos de acordo com o eixo temporal, espacial e ontogenético. As amostragens foram realizadas entre janeiro/2011 a dezembro/2011 em quatro pontos do estuário do rio Mamanguape – PB. Para a coleta dos peixes foi utilizada uma rede de arrasto do tipo picaré. A unidade amostral foi padronizada, com cinco repetições aleatórias, tendo como objetivo a captura de peixes juvenis. Em laboratório os espécimes foram identificados, medidos e pesados. Em seguida, foi realizada a análise do conteúdo estomacal. Para os estudos da composição taxonômica da dieta foram utilizados os métodos descritos por Hyslop para o cálculo de Frequência Numérica (FN%), Frequência de Ocorrência (FO%) e Frequência Volumétrica (FV%). Posteriormente foi aplicado o Índice de Importância Relativa (IRI%). Foram coletadas 630 amostras com os maiores números registrados durante o período chuvoso. De acordo com a análise espacial, temporal e ontogenética, as espécies estudadas tiveram uma dieta constituída principalmente por micro-crustáceos (copépodes). A segregação espacial foi mais significativa sugerindo-se que esse mecanismo funciona como uma estratégia desenvolvida para diminuir a competição interespecífica sobre os principais recursos alimentares utilizados por esses indivíduos.

Palavras – chave: Gerreidae; dieta; variação temporal; segregação espacial.

Spatial-temporal distribution and trophic relationships of three gerreids species in a tropical estuary of the Brazilian Northeast

Antônio Limeira Felinto de Araújo

Abstract

Estuarine ecosystems have significant diversity in species that depend on the physical, chemical and biological factors these coastal habitats. The family Gerreidae comprises dominant fishes in estuaries. Few studies emphasizing the ichthyofauna conservation were performed in the Brazilian Northeast. Therefore, this study aimed to evaluate the diet of three species of mojarras trying determining the possible trophic relationships between these individuals according to the temporal, spatial and ontogenetic axis. Samples were taken from the January/ 2011 to December/ 2011 in four locations in the estuary Mamanguape River – PB. For fish sample was used a beach seine. The sampling unit was standardized with five replicates random, aiming to capture juvenile fish. In laboratory the specimens were identified, measured and weighed. Then, was performed the analysis of stomach contents. For studies of the taxonomic composition of the diet were used the methods described by Hyslop for calculating Numerical Frequency (% FN), Frequency of Occurrence (% FO) and Volumetric Frequency (% FV). After, was used the Index of Relative Importance (%IRI). Were collected 630 samples with the highest numbers recorded during the rainy season. According to the spatial, temporal and ontogenetic analysis, the studied species had a diet consisting mainly of micro – crustaceans (copepods). Spatial segregation was more significant suggesting that this mechanism works as a strategy designed to reduce interspecific competition on the main food resource used by these individuals.

Key – words: Gerreidae; diet; temporal variation; spatial segregation.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Área de estudo indicando os locais de coleta.....	17
Figura 2 – Imagem dos locais de estudo. A – Curva do Pontal; B – Camboa dos Tanques; C – Camboa dos Macacos; D – Camboa da Marcação.....	19
Figura 3 – Etapas do trabalho em campo e em laboratório. A – Aferição da temperatura; B – Aferição da salinidade; C – Medição de transparência; D – arrasto; E – Aferição de medida; F – Aferição de peso; G – Incisão abdominal; H – Análise do conteúdo estomacal.....	20
Figura 4 – Diagrama de Amundsen et al. (1996) demonstrando a amplitude de nicho, importância da presa e estratégia trófica.	22
Figura 5 – Variação espacial da temperatura da água de acordo com o regime hidrológico. Chuva (janeiro a julho) e seca (agosto a dezembro).	23
Figura 6 – Variação espacial da salinidade da água de acordo com o regime hidrológico. Chuva (janeiro a julho) e seca (agosto a dezembro).	24
Figura 7 – Variação espacial da transparência da água de acordo com o regime hidrológico. Chuva (janeiro a julho) e seca (agosto a dezembro).	24
Figura 8 – Abundância numérica e biomassa temporal dos indivíduos. Janeiro a julho (chuva) e agosto a dezembro (seca) no ano de 2011.	26
Figura 9 – Abundância numérica e biomassa espacial das espécies de gerreídeos no ano de 2011.	28
Figura 10 – Principais itens alimentares consumidos por três espécies de gerreídeos (<i>Diapterus rhombeus</i> , <i>Eucinostomus melanopterus</i> e <i>Eugerres brasilianus</i>) no ano de 2011 no estuário do rio Mamanguape - PB.	31
Figura 11 – Itens alimentares consumidos pelas espécies <i>Diapterus rhombeus</i> , <i>Eucinostomus melanopterus</i> e <i>Eugerres brasilianus</i> na Curva do Pontal durante o ciclo hidrológico. Chuva (janeiro a julho) e seca (agosto a dezembro) do ano de 2011.....	32
Figura 12 – Itens alimentares consumidos pelas espécies <i>Diapterus rhombeus</i> , <i>Eucinostomus melanopterus</i> e <i>Eugerres brasilianus</i> na Camboa dos Tanques durante o ciclo hidrológico. Chuva (janeiro a julho) e seca (agosto a dezembro) do ano de 2011.	33
Figura 13 – Itens alimentares consumidos pelas espécies <i>Diapterus rhombeus</i> , <i>Eucinostomus melanopterus</i> e <i>Eugerres brasilianus</i> na Camboa dos Macacos durante o ciclo hidrológico. Chuva (janeiro a julho) e seca (agosto a dezembro) do ano de 2011.	33

Figura 14 – Itens alimentares consumidos pelas espécies <i>Diapterus rhombeus</i> , <i>Eucinostomus melanopterus</i> e <i>Eugerres brasilianus</i> na Camboa da Marcação durante o ciclo hidrológico. Chuva (janeiro a julho) e seca (agosto a dezembro) do ano de 2011.	34
Figura 15 – Dieta dos indivíduos da espécie <i>Diapterus rhombeus</i> por classes de tamanho no estuário do rio Mamanguape - PB.	35
Figura 16 – Dieta dos indivíduos da espécie <i>Eucinostomus melanopterus</i> por classes de tamanho no estuário do rio Mamanguape - PB.	35
Figura 17 – Dieta dos indivíduos da espécie <i>Eugerres brasilianus</i> por classes de tamanho no estuário do rio Mamanguape - PB.	36
Figura 18 – Estratégia trófica de <i>Diapterus rhombeus</i> , <i>Eucinostomus melanopterus</i> e <i>Eugerres brasilianus</i> no estuário do rio Mamanguape - PB.	37

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela I - Resultados dos valores de F (ANOVA) e do teste de Tukey para os dados abióticos nas três zonas (superior, média e inferior) do estuário do rio Mamanguape – PB. 1= Curva do Pontal; 2= Camboa dos Tanques; 3= Camboa dos Macacos e 4= Camboa da Marcação. C= período chuvoso (janeiro a julho); S= período seco (agosto a dezembro).	25
Tabela II - Resultados dos valores de F (ANOVA) e do teste de Tukey para a variação espacial e temporal CPUE e Biomassa nas três zonas (superior, média e inferior) do estuário do rio Mamanguape – PB. 1= Curva do Pontal; 2= Camboa dos Tanques; 3= Camboa dos Macacos e 4= Camboa da Marcação. C= período chuvoso (janeiro a julho); S= período seco (agosto a dezembro).....	30
Tabela III - Frequência Numérica (%FN), Frequência de Ocorrência (%FO) e Frequência de Volume (%FV) dos itens consumidos pela espécie <i>Diapterus rhombeus</i> nos quatro pontos de coleta (Curva do Pontal, Camboa dos Tanques, Camboa dos Macacos e Camboa da Marcação) do estuário do rio Mamanguape, PB.	48
Tabela IV - Frequência Numérica (%FN), Frequência de Ocorrência (%FO) e Frequência de Volume (%FV) dos itens consumidos pela espécie <i>Eucinostomus melanopterus</i> nos quatro pontos de coleta (Curva do Pontal, Camboa dos Tanques, Camboa dos Macacos e Camboa da Marcação) do estuário do rio Mamanguape, PB durante o período de chuva (janeiro a julho/ 2011).....	48
Tabela V - Frequência Numérica (%FN), Frequência de Ocorrência (%FO) e Frequência de Volume (%FV) dos itens consumidos pela espécie <i>Eucinostomus melanopterus</i> nos quatro pontos de coleta (Curva do Pontal, Camboa dos Tanques, Camboa dos Macacos e Camboa da Marcação) do estuário do rio Mamanguape, PB durante o período de seca (agosto a dezembro/ 2011).....	48
Tabela VI - Frequência Numérica (%FN), Frequência de Ocorrência (%FO) e Frequência de Volume (%FV) dos itens consumidos pela espécie <i>Eugerres brasilianus</i> nos quatro pontos de coleta (Curva do Pontal, Camboa dos Tanques, Camboa dos Macacos e Camboa da Marcação) do estuário do rio Mamanguape, PB durante o período de chuva (janeiro a julho/ 2011).....	48
Tabela VII - Frequência Numérica (%FN), Frequência de Ocorrência (%FO) e Frequência de Volume (%FV) dos itens consumidos pela espécie <i>Eugerres brasilianus</i>	

nos quatro pontos de coleta (Curva do Pontal, Camboa dos Tanques, Camboa dos Macacos e Camboa da Marcação) do estuário do rio Mamanguape, PB durante o período de seca (agosto a dezembro/ 2011).....	48
Tabela VIII - Frequência Numérica (%FN), Frequência de Ocorrência (%FO) e Frequência de Volume (%FV) dos itens consumidos pela espécie <i>Diapterus rhombeus</i> de acordo com as classes de tamanho no estuário do rio Mamanguape - PB.....	48
Tabela IX - Frequência Numérica (%FN), Frequência de Ocorrência (%FO) e Frequência de Volume (%FV) dos itens consumidos pela espécie <i>Eucinostomus melanopterus</i> de acordo com as classes de tamanho no estuário do rio Mamanguape - PB.	48
Tabela X - Frequência Numérica (%FN), Frequência de Ocorrência (%FO) e Frequência de Volume (%FV) dos itens consumidos pela espécie <i>Eugerres brasilianus</i> de acordo com as classes de tamanho no estuário do rio Mamanguape - PB.....	48

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2. OBJETIVOS	16
2.1 Objetivo geral	16
2.2 Objetivos específicos	16
3. MATERIAIS E MÉTODOS	17
3.1 Área de estudo	17
3.2 Metodologia	19
3.3. Análise e tratamento dados	21
3.3.1 Dados abióticos.....	21
3.3.2 Abundância numérica e biomassa.....	21
3.3.3 Análise da ecologia trófica	21
4. RESULTADOS	23
4.1 Fatores abióticos	23
4.2 CPUE temporal	25
4.3 Biomassa temporal.....	26
4.4 CPUE espacial	27
4.5 Biomassa espacial	28
4.6 Conteúdo estomacal	30
4.7 Variação espacial e temporal da dieta.....	32
4. 8 Dieta por classes de tamanho	34
5 DISCUSSÃO	38
6 CONCLUSÕES	42
7 REFERÊNCIAS	43
ANEXOS	47

1 INTRODUÇÃO

Os ecossistemas estuarinos possuem uma riqueza em espécies que dependem dos fatores físicos, químicos e biológicos destes ambientes. As variáveis ambientais são caracterizadas pela sua variação espacial e temporal como salinidade, turbidez da água, pH e oxigênio dissolvido (ELLIOT & MCLUSKY, 2002). Além disso, possuem uma grande quantidade de matéria orgânica (alóctone e autóctone) disponível para os diversos tipos de estruturas tróficas, principalmente para os peixes juvenis adaptados a esses habitats costeiros de grande conectividade (RÉ, 2001). Outros fatores importantes que permitem os peixes selecionarem microhabitats ao longo do sistema estuarino é sua geomorfologia e biocomplexidade, que proporciona uma ampla distribuição das espécies que dependem desses ambientes, utilizando-os como berçários, áreas de proteção e de alimentação (HAJISAMAE, 2006).

A família Gerreidae é amplamente distribuída ao longo da costa do Brasil e compreende peixes de grande importância econômica e ecológica e que são dominantes em sistemas estuarinos, apresentando biomassa e abundância numérica significantes durante todo o ano nesses ecossistemas (MENEZES & FIGUEIREDO, 1980; PAIVA, 2009; BARBOSA, 2012). Na costa do Nordeste brasileiro os gerreídeos apresentam grande importância para pesca artesanal, onde os dados de 2006 informam que foram capturados nesta região cerca de 2.080t de peixes desta família, com os maiores números registrados no estado da Bahia (IBAMA, 2008). Segundo Ramos (2011) a maior produção pesqueira em 2005 para o estado da Paraíba foi registrada nas cidades de Caporã e Pitimbú.

As adaptações estruturais, fisiológicas e de comportamento que os gerreídeos apresentam, são respostas ao ambiente aquático muito flutuante onde habitam. A característica fenotípica mais evidente dessa família é a presença de maxilas protráteis que reflete diretamente na ecologia trófica, composta principalmente por invertebrados associados ao substrato (AGUIRRE-LEÓN & YÁÑEZ-ARANCÍBIA, 1984; ARENAS-GRANADOS & ACERO, 1992; NELSON, 2006; PAIVA, 2009). Segundo Kerchner (1985), os indivíduos juvenis de gerreídeos apresentam hábito alimentar diurno com a maior taxa de forrageamento ao entardecer.

Estudos envolvendo ecologia trófica levam em consideração uma população de peixes e têm como objetivo observar os aspectos ecológicos das espécies em uma determinada

comunidade, relacionando as variações sazonais, espaciais, intraespecíficas e interespecíficas, indicando padrões do fluxo de energia entre produtor-consumidor e predador-presa para entender a dinâmica das comunidades e sugerir recomendações administrativas adequadas dos recursos pesqueiros (HYSLOP, 1980; PREJS, 1981). Os fatores espaciais e temporais influenciam na disponibilidade dos recursos alimentares no ambiente e pode determinar a coexistência de espécies nas comunidades (XIMENES, 2011; TOWNSEND & BEGON, 2008). A seleção de microhabitats em um intervalo de espaço e tempo dentro de um determinado ecossistema é comum entre espécies fenotipicamente aparentadas e funciona como uma estratégia para melhor exploração dos recursos, uma vez que esses indivíduos, geralmente, apresentam hábitos alimentares semelhantes, corroborando com Ricklefs (2003), quando os fatores genéticos influenciam na eficiência de uso do recurso, a evolução tende a aumentar a capacidade competitiva numa população. A variação ontogenética é outro aspecto importante para o estudo da competição intraespecífica, destacando que em cada classe de tamanho de uma determinada espécie, ocorre uma similaridade na estrutura trófica (PESSANHA, 2006).

Diversos estudos realizados no Brasil relatam que a dieta dos gerreídeos é composta principalmente por poliquetas e microcrustáceos (DENADAI *et al.* 2012). A variação espacial da dieta das espécies da família Gerreidae pode ser observada através de um estudo realizado por Pessanha & Araújo (2012), onde ocorreu uma modificação na composição e na quantidade de presas exploradas por esses indivíduos ao longo de três áreas (superior, média e inferior) em uma Baía tropical. Santos & Araújo (1997) ressaltam que houveram similaridades dos itens alimentares consumidos por gerreídeos em diferentes estações do ano, havendo uma alta sobreposição em suas dietas. De acordo com Pessanha (2006), as alterações morfológicas e a demanda energética fazem com que as espécies de peixes selecionem diferentes tipos de habitats para capturar as presas, à medida que estas atingem determinados estágios de vida.

Compreender o papel ecológico das espécies em um ecossistema através da análise de dados referentes à alimentação pode esclarecer aspectos relacionados à competição interespecífica e intraespecífica, favorecendo a conservação dos recursos disponíveis no ambiente. Ramos (2011) resalta que é necessário realizar estudos relacionados com a competição entre gerreídeos para compreender a utilização dos diferentes habitats no ecossistema estuarino por essas espécies e determinar como elas se distribuem no espaço e no tempo.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- Avaliar a dieta de três espécies de peixes da família Gerreidae procurando verificar as possíveis relações tróficas existentes entre essas espécies de acordo com o eixo temporal, espacial e ontogenético.

2.2 Objetivos específicos

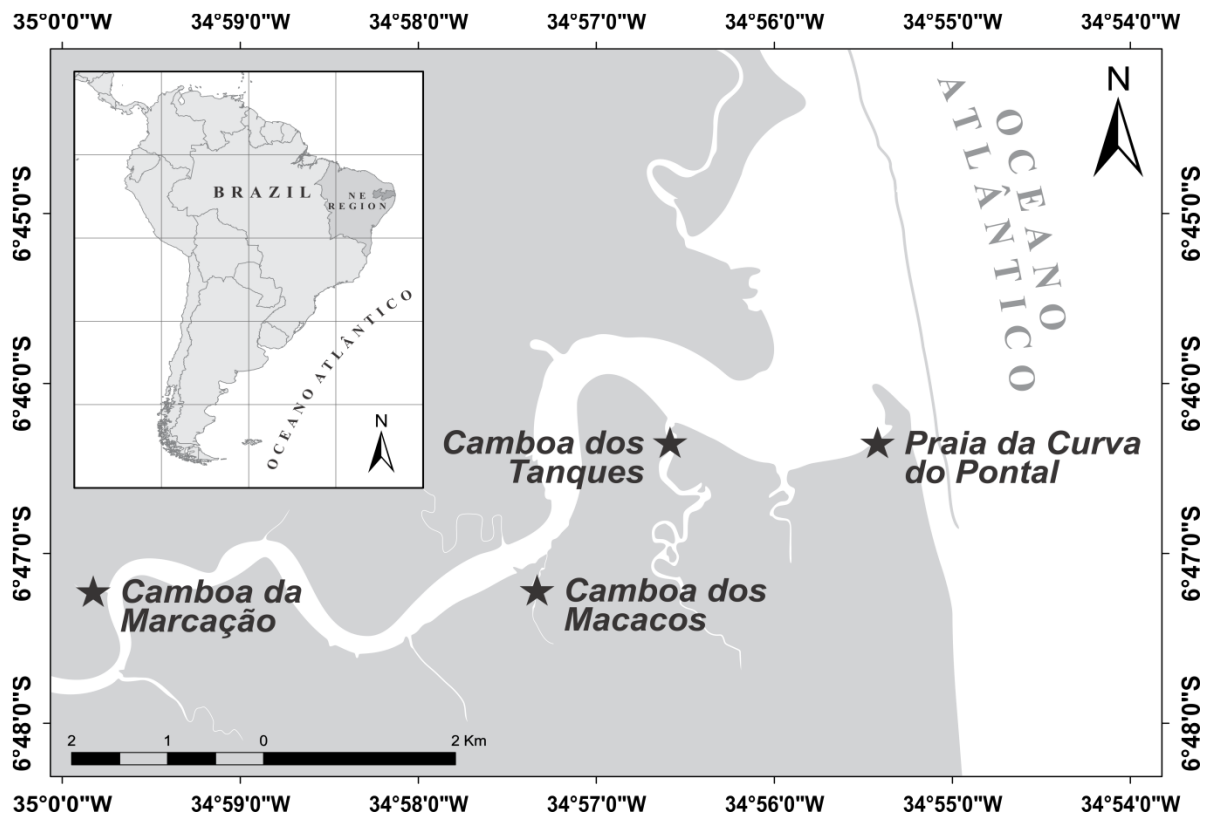
- Verificar a distribuição espaço-temporal das espécies de gerreídeos ao longo do estuário;
- Investigar as mudanças na abundância numérica e de biomassa de acordo com o eixo espaço-temporal;
- Analisar a ecologia trófica das espécies de gerreídeos em três zonas do estuário de acordo com o eixo espaço-temporal;
- Analisar a ecologia trófica das espécies de gerreídeos em três zonas do estuário de acordo com o eixo ontogenético;
- Estudar a estratégia trófica das três espécies de gerreídeos no estuário.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

O estuário do rio Mamanguape está localizado no litoral norte do Estado da Paraíba ($6^{\circ}43'02''$ - $6^{\circ}51'54''$ e $35^{\circ}67'46''$ - $34^{\circ}54'04''$) (Fig. 1). A sua extensão é cerca de 25 Km no sentido norte-sul, constituindo uma área de 16.400 hectares que faz parte da Área de Proteção Ambiental (APA) de Barra de Mamanguape (CERHPB, 2004) apresentando o manguezal mais preservado do Estado. O clima da região é do tipo AS' de Köppen, quente e úmido. Segundo dados da AESA (2010), a estação chuvosa tem início em fevereiro, prolongando-se até julho, com precipitações máximas em abril, maio e junho; a estação seca ocorre entre agosto e dezembro, com estiagem mais rigorosa nos meses de outubro a dezembro. A precipitação anual normal situa-se entre 1750 e 2000 mm anuais e a temperatura média gira em torno de 24-26 °C.

Figura 1 – Área de estudo indicando os locais de coleta. Fonte: Ronnie Oliveira© 2012.



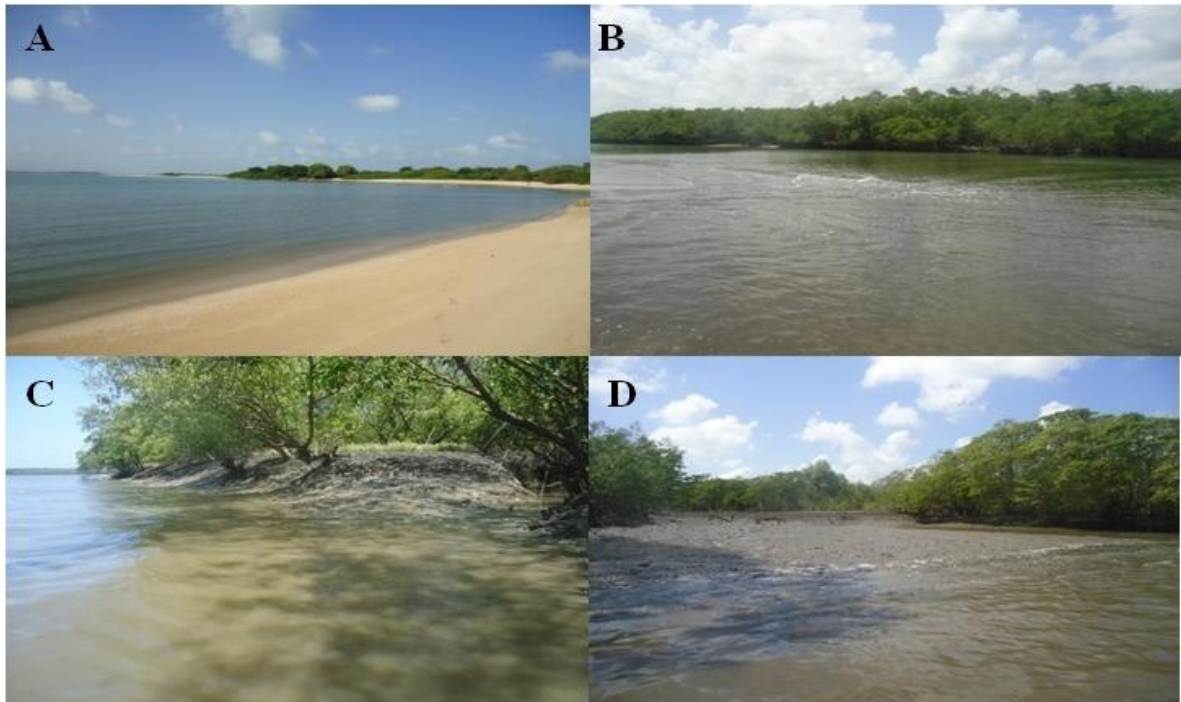
A Praia da Curva do Pontal está localizada em uma região protegida do estuário, com águas bastante calmas e sem influência das ondas, com baixa salinidade e turbidez, o sedimento é fino com aspecto lamoso. Nesse ponto existe uma planície de maré, uma região de sedimentos marinhos que são expostos e submersos regularmente pela ação de marés. Essas regiões apresentam uma inclinação suave, representando uma zona de transição entre o ambiente terrestre e o marinho, sendo influenciadas por diversos fatores, entre eles o ciclo de marés (Fig. 2 A).

A Camboa dos Tanques situa-se na parte mais próxima a desembocadura do rio, tratando-se de uma camboa larga, rasa, cercada por vegetação de Mangue bem preservada e apresentando um substrato fino do tipo arenoso, o qual forma bancos de areias que ficam expostos durante a maré baixa. Trata-se da camboa com a maior visibilidade, visto que a água demasiadamente transparente, e maior salinidade devido à maior influência do mar (Fig. 2 B).

A Camboa dos Macacos em relação às outras comboas, esta encontra-se na parte mediana do rio. É uma camboa larga, rasa e cercada de por Mangue bem preservado. Apresenta sedimento fino lodoso que torna a água pouco transparente (Fig. 2 C).

A Camboa da Marcação evidencia-se por ser a camboa mais distante da foz, cercada por manguezal e com sedimento lodoso fino. A água é pouco transparente apresentando menor salinidade (Fig. 2 D).

Figura 2 – Imagem dos locais de estudo. A – Curva do Pontal; B – Camboa dos Tanques; C – Camboa dos Macacos; D – Camboa da Marcação.



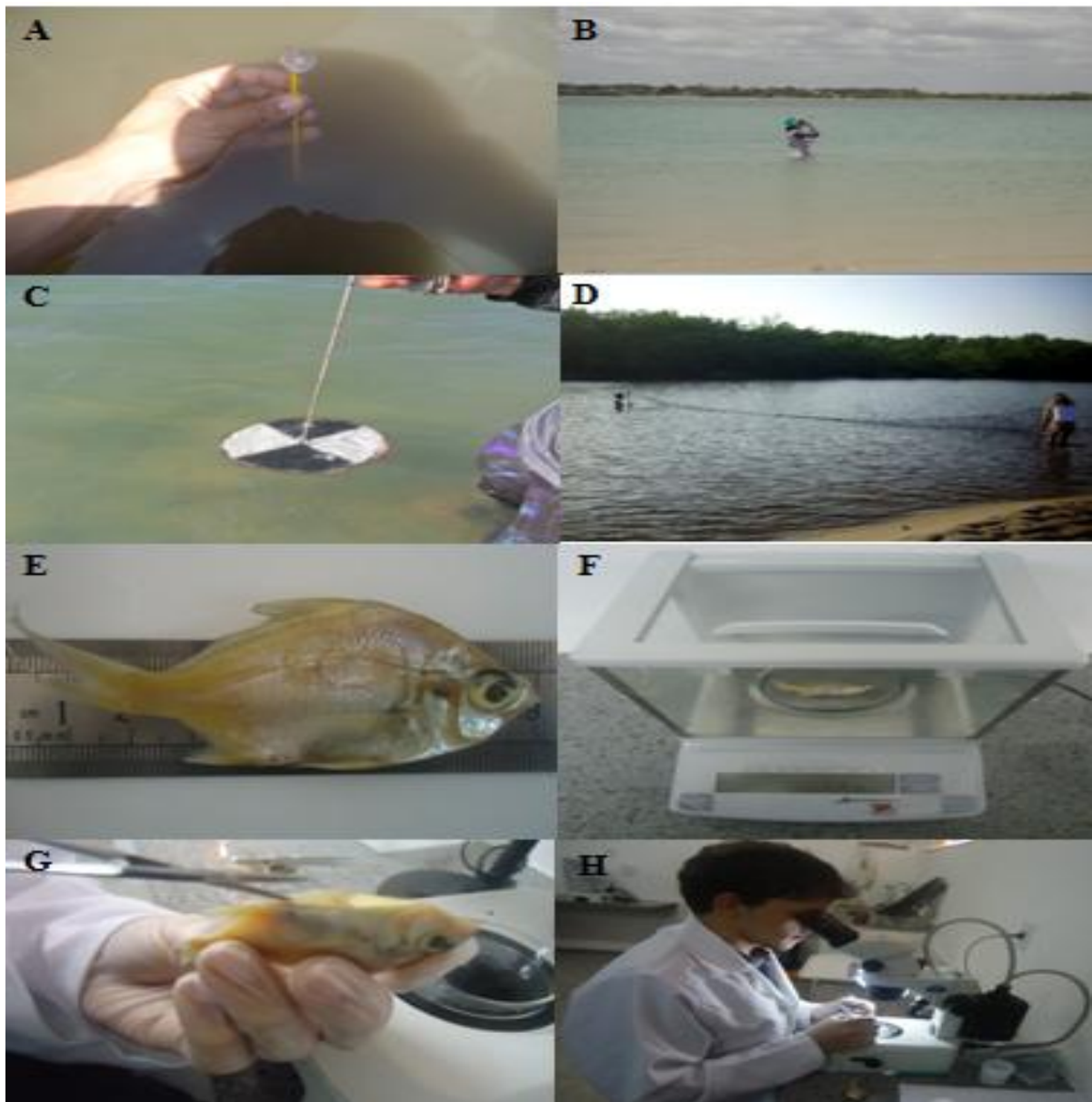
3.2 Metodologia

Foram realizadas amostragens através de excursões mensais entre janeiro/2011 a dezembro/2011 em quatro pontos do estuário: Curva do Pontal, Camboa dos Tanques, Camboa dos Macacos e Camboa da Marcação.

Em cada local foram aferidos os parâmetros ambientais de temperatura, salinidade e transparência da água (Fig. 3 A, B, C). Para verificar a temperatura foi utilizado um termômetro de mercúrio; para salinidade, um refratômetro óptico com precisão de 0,5; a transparência e profundidade foram observadas através de um disco de Secchi. Para coleta dos peixes, foi utilizada uma rede de arrasto do tipo picaré com 10 m de comprimento x 1,5 de altura e malha de 12 mm nas asas e 8 mm na região do saco (Fig. 3 D). Os arrastos foram realizados paralelamente à costa a uma extensão de aproximadamente 30 m em uma profundidade máxima de 1,5 m. A unidade amostral foi padronizada, com cinco repetições aleatórias, tendo como objetivo a captura de peixes juvenis. Os peixes coletados foram acondicionados em sacos plásticos, etiquetados e fixados em formol 10 %.

Em laboratório os espécimes foram identificados, medidos e pesados (Fig. 3 E, F). Foram realizadas incisões abdominais, do ânus até a região da cabeça, para a retirada do estômago dos exemplares (Fig. 3 G). Em seguida, o estômago foi aberto e o conteúdo estomacal foi disposto em uma placa Petri. A análise do conteúdo estomacal foi realizada através de um microscópio estereoscópico (Fig. 3 H). Os itens alimentares foram identificados até o menor nível taxonômico possível.

Figura 3 – Etapas do trabalho em campo e em laboratório. A – Aferição da temperatura; B – Aferição da salinidade; C – Medição de transparência; D – arrasto; E – Aferição de medida; F – Aferição de peso; G – Incisão abdominal; H – Análise do conteúdo estomacal.



3.3. Análise e tratamento de dados

3.3.1 Dados abióticos

Para a análise dos dados abióticos foram realizados a Análise de Variância (ANOVA) com o teste “*a posteriori*” de Tukey através do software SPSS Statistics 17.0 com o objetivo de verificar a ocorrência de possíveis mudanças de acordo com as variações espaciais e temporais.

3.3.2 Abundância numérica e biomassa

A abundância numérica foi analisada através dos dados espaciais e temporais sendo obtidos pela CPUE que envolve a quantidade de indivíduos capturados em cada local do estuário dividido pelo número de arrastos realizados. A biomassa foi verificada através da análise do peso (g) das espécies obtidas em cada local do estuário dividido pela quantidade de arrastos. Em seguida foram realizados a Análise de Variância (ANOVA) com o teste “*a posteriori*” de Tukey, através do software R objetivando-se verificar as possíveis ocorrências de variações espaciais e temporais.

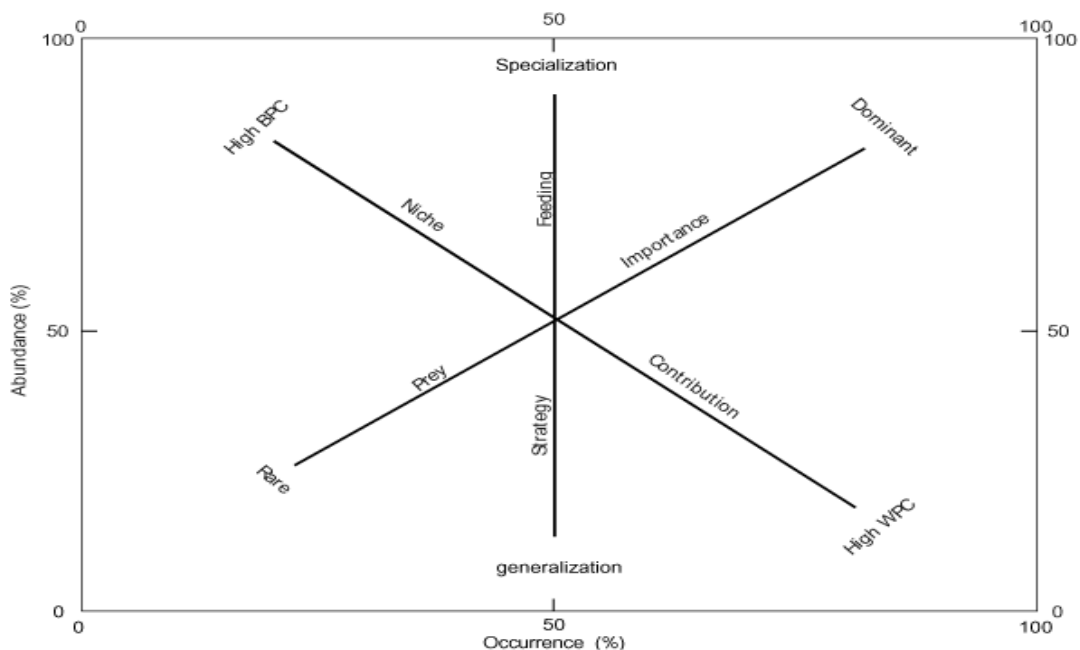
3.3.3 Análise da ecologia trófica

Para os estudos da composição taxonômica da dieta foram utilizados os métodos descritos por Hyslop (1980) para o cálculo de Frequência Numérica (FN%), Frequência de Ocorrência (FO%) e Frequência Volumétrica (FV%). Posteriormente foi aplicado o Índice de Importância Relativa (IRI%) (PINKAS *et al.*, 1971). A Frequência Numérica ($FN = \sum n_i / \sum n_t * 100$) estima a quantidade de presas específicas consumidas, onde n_i corresponde a quantidade de um determinado item e n_t a soma de todos os itens alimentares consumidos. A Frequência de Ocorrência ($FO = c_n / q_i * 100$) estima quantas vezes um determinado item ocorreu na dieta da espécie, onde c_n corresponde à contagem numérica e q_i a quantidade de

indivíduos. A Frequência Volumétrica ($FV = \sum v_i / \sum V_t * 100$) determina a proporção volumétrica dos itens alimentares, onde v_i corresponde ao volume total de um item e v_t o volume total de todos os itens. O Índice de Importância Relativa ($FN + FV * FO / \sum t * 100$) determina a importância de cada item na dieta das espécies, onde FN corresponde a Frequência Numérica, FV a Frequência Volumétrica, FO a Frequência de Ocorrência e t o total do IRI.

Para o estudo da estratégia trófica foi utilizado o método descrito por Amundsen *et al.* (1996) que envolve a Frequência de Ocorrência e Frequência Volumétrica de um determinado item. No eixo das ordenadas os números correspondem Frequência de Ocorrência (FO%). Já no eixo das abscissas correspondem a Frequência Volumétrica (FV%). As presas com alta FV% e baixa FO% são consumidas por poucos indivíduos. Presas com baixa FV % são consumidas por toda a população (Fig. 4).

Figura 4 – Diagrama de Amundsen et al. (1996) demonstrando a amplitude de nicho, importância da presa e estratégia trófica.

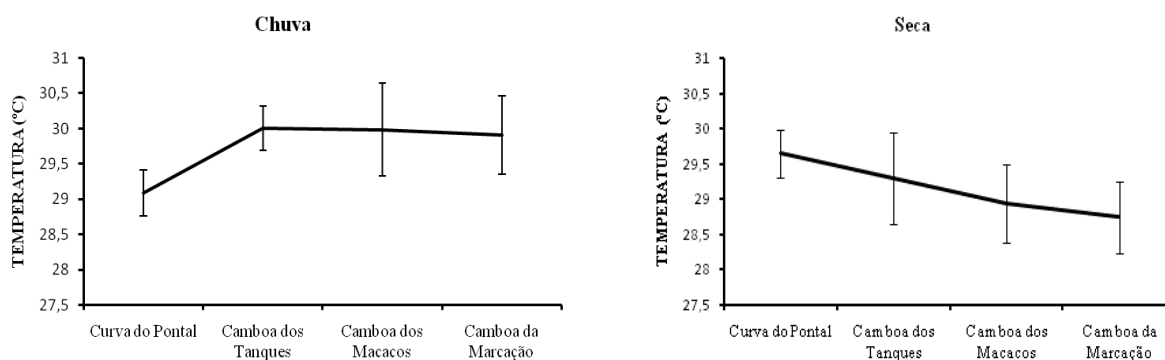


4. RESULTADOS

4.1 Fatores abióticos

Foram registradas temperaturas entre 28° e 30°C durante o ciclo hidrológico, com os maiores valores obtidos na Camboa dos Tanques (chuva) e os menores na Camboa da Marcação (seca). Na Curva do Pontal a maior temperatura foi observada durante o período de seca (29,65°C ± 0,33); já a menor média para o local foi encontrada no período chuvoso (29°C ± 0,32). A maior média para Camboa dos Tanques foi registrada durante o período chuvoso (30°C ± 0,31) e a menor foi observada durante a estação seca (29,30°C ± 0,64). Para Camboa dos Macacos, o maior valor foi registrado durante o período de chuva (29,99°C ± 0,65) e o menor na estação seca (28,94°C ± 0,55). O maior valor para Camboa da Marcação foi observado durante a estação chuvosa (29,91°C ± 0,55) e o menor durante o período de seca (28,74° ± 0,50) (Fig. 5).

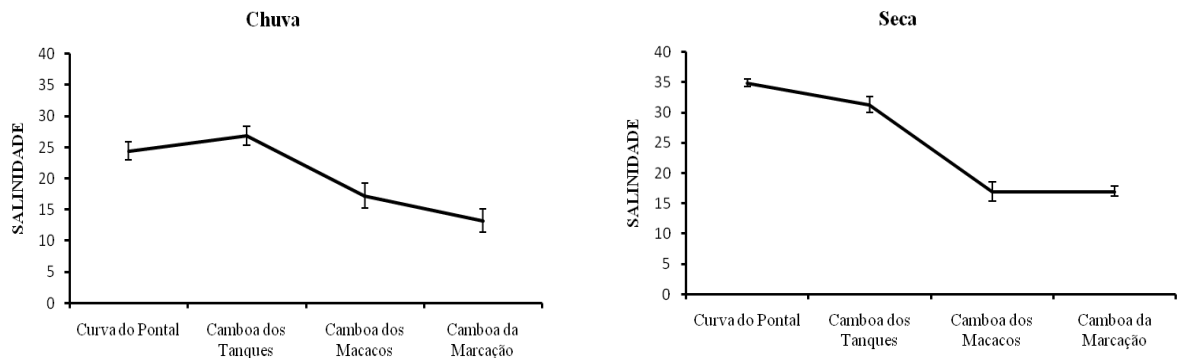
Figura 5 – Variação espacial da temperatura da água de acordo com o regime hidrológico. Chuva (janeiro a julho) e seca (agosto a dezembro).



A média para salinidade foi entre 34 e 13, com os maiores valores obtidos na Curva do Pontal (seca) e os menores na Camboa da Marcação (chuva). A maior média para Curva do Pontal foi registrada durante o período de seca (34,90 ± 0,64) e a menor durante o período de chuva (24,42 ± 1,39). Para Camboa dos Tanques, a maior média foi durante a estação seca (31,36 ± 1,31) e a menor durante o período de chuva (26,86 ± 1,50). Na Camboa dos Macacos, a maior salinidade foi observada no período de chuva (17,25 ± 2,05) e a menor na

seca ($16,96 \pm 1,54$). A maior média para a Camboa da Marcação foi registrada no período de seca ($17,00 \pm 0,86$) e a menor durante a chuva ($13,24 \pm 1,86$) (Fig.6).

Figura 6 – Variação espacial da salinidade da água de acordo com o regime hidrológico. Chuva (janeiro a julho) e seca (agosto a dezembro).



Foram registradas médias de transparência entre 7 cm e 56,64 cm. A maior transparência foi verificada na Camboa dos Tanques (seca) e a menor na Camboa da Marcação (chuva). Na Curva do Pontal o maior valor foi observado durante a estação seca ($44,63\text{cm} \pm 3,02$) e o menor na estação chuvosa ($37,15\text{cm} \pm 2,68$). Para a Camboa dos Tanques a maior média foi observada na estação seca ($56,64\text{cm} \pm 1,69$) e a menor na estação chuvosa ($50,66 \pm 2,37$). A maior transparência na Camboa dos Macacos foi observada durante o período de seca ($46,00\text{cm} \pm 3,48$) e a menor na estação chuvosa ($33,36\text{cm} \pm 3,97$). O maior valor obtido na Camboa da Marcação foi durante a seca ($53,76\text{cm} \pm 5,12$) e o menor na estação chuvosa ($7,74\text{cm} \pm 1,72$) (Fig. 7).

Figura 7 – Variação espacial da transparência da água de acordo com o regime hidrológico. Chuva (janeiro a julho) e seca (agosto a dezembro).

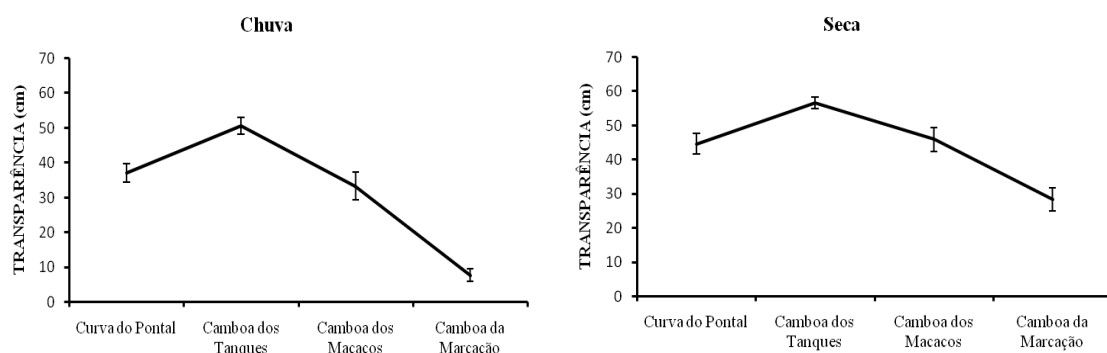


Tabela I - Resultados dos valores de F (ANOVA) com o teste “*a posteriori*” de Tukey para os dados abióticos nas três zonas (superior, média e inferior) do estuário do rio Mamanguape – PB. 1= Curva do Pontal; 2= Camboa dos Tanques; 3= Camboa dos Macacos e 4= Camboa da Marcação. C= período chuvoso (janeiro a julho); S= período seco (agosto a dezembro).

ESPACIAL	F	P	Tukey
Temperatura	0,146	-	-
Salinidade	40,276	0,00	1,2 > 3,4
Transparência	42,690	0,00	1,2 > 3,4
TEMPORAL	F	P	Tukey
Temperatura	2,250	-	-
Salinidade	8,870	0,03	C > S
Transparência	23,110	0,00	C > S

4.2 CPUE temporal

Foram coletados 630 peixes, a maior abundância numérica foi obtida no período de chuva, com um total de 519 indivíduos. Durante o período de seca um total de 111 indivíduos foram capturados. Da espécie *D. rhombeus* não foram registrados indivíduos no período de seca, para essa espécie as capturas restringiram-se apenas ao período chuvoso com 92 espécimes coletados medindo entre 3 e 115 mm; da espécie *E. melanopterus* foram capturados 186 espécimes em período de chuva e 30 no período de seca, medindo entre 8 e 74 mm; e da espécie *E. brasilianus* foram coletados 241 espécimes em período de chuva e 81 em período de seca, medindo entre 18 e 99 mm.

O maior número de espécimes capturados da espécie *D. rhombeus* limitou-se ao mês de fevereiro ($2,3 \pm 0,86$) e o menor número foi obtido no mês de maio ($0,1 \pm 0,06$), entre os meses de julho a dezembro esses indivíduos não foram capturados. Da espécie *E. melanopterus* foram coletados mais indivíduos no mês de junho ($7,4 \pm 2,85$) e menos no mês de fevereiro ($0,25 \pm 0,14$), não houve captura desses indivíduos nos meses de janeiro, abril,

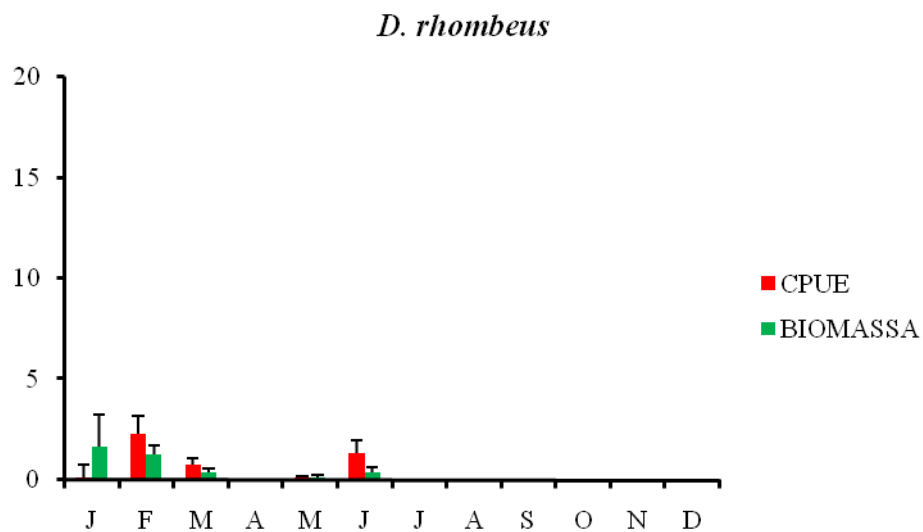
julho, agosto, outubro e dezembro. O mês de maior abundância numérica para espécie *E. brasilianus* foi março ($10,7 \pm 6,57$) e o mês com menos indivíduos coletados foi agosto ($0,15 \pm 0,10$), nos meses de abril, julho e outubro não houve capturas (Fig. 8).

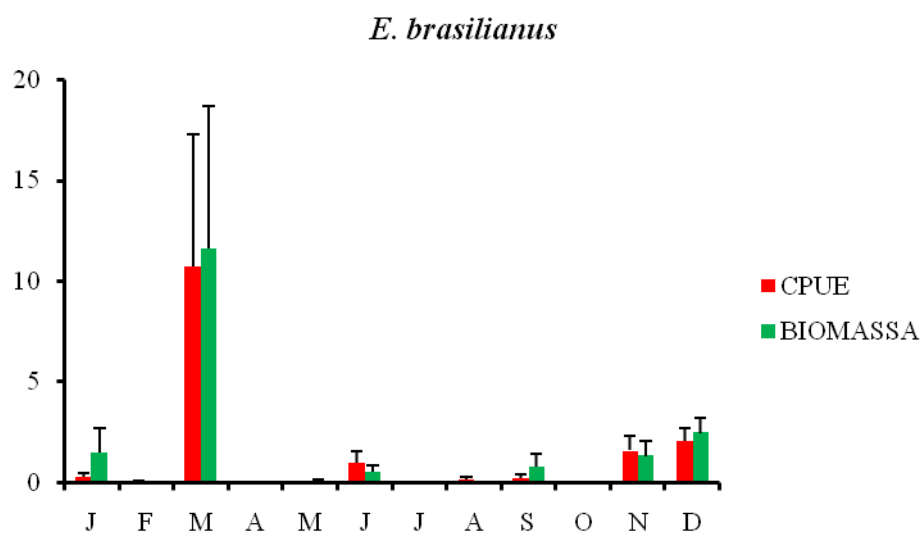
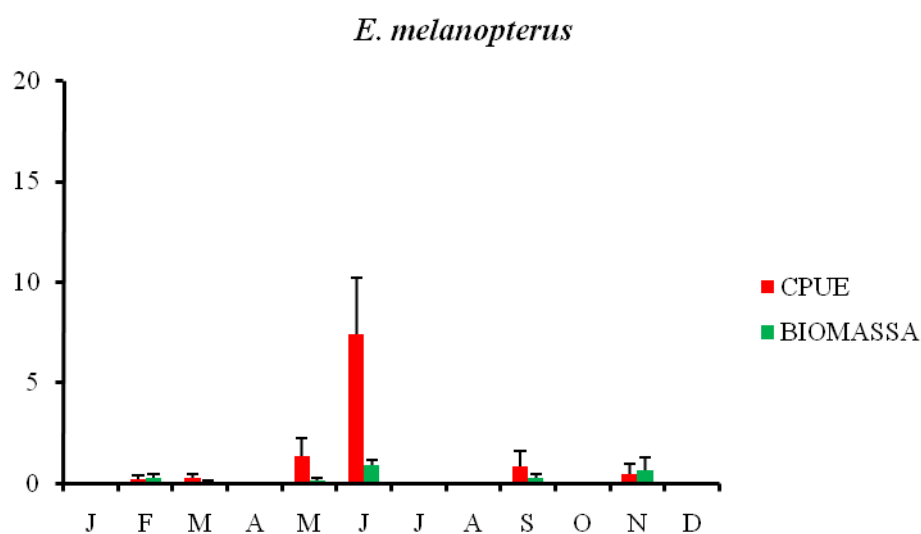
4.3 Biomassa temporal

Um total de 485,14 g foi obtido, sendo 375,58 g no período chuvoso e 109,56 g na estação seca. Para espécie *D. rhombeus*, um total de 75,78 g foi capturado no período chuvoso. Da espécie *E. melanopterus* foram obtidos 24,40 g no período de chuva e 18,04 g na estação seca. Já da espécie *E. brasilianus* obteve-se 275,40 g na estação chuvosa e 91,52 g na seca.

O mês de maior biomassa para espécie *D. rhombeus* foi janeiro ($1,62 \pm 1,62$) e a menor em maio ($0,15 \pm 0,12$). Para espécie *E. melanopterus* a maior biomassa restringiu-se ao mês de junho ($0,90 \pm 0,27$) e a menor em março ($0,1 \pm 0,08$). Da espécie *E. brasilianus* a maior biomassa foi obtida em março ($11,6 \pm 7,06$) e a menor em maio ($0,10 \pm 0,07$) (Fig. 8).

Figura 8 – Abundância numérica e biomassa temporal dos indivíduos. Janeiro a julho (chuva) e agosto a dezembro (seca) no ano de 2011.





4.4 CPUE espacial

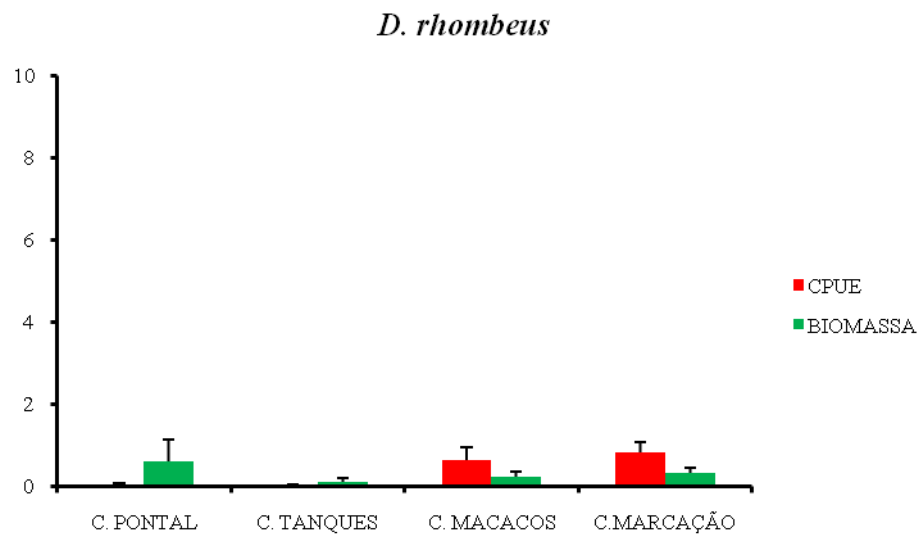
O maior número de espécimes de *D. rhombeus* foi obtido na Camboa da Marcação ($0,81 \pm 0,25$) e o local com menos captura foi na Curva do Pontal ($0,05 \pm 0,03$). Para a espécie *E. melanopterus* o maior número de indivíduos foi obtido na Camboa dos Tanques ($1,81 \pm 0,80$) e o local onde menos espécimes foram coletados foi na Camboa da Marcação ($0,25 \pm 0,17$). Da espécie *E. brasilianus* a maioria dos espécimes foram capturados na Camboa dos Macacos ($4,16 \pm 2,24$) e menos indivíduos foram coletados na Curva do Pontal ($0,26 \pm 0,08$), na Camboa dos Tanques nenhum indivíduo foi obtido (Fig. 9).

4.5 Biomassa espacial

A maior biomassa foi obtida na Camboa dos Macacos (298,62 g), seguido da Curva do Pontal (93,32 g), Camboa da Marcação (71,84 g) e Camboa dos Tanques (21,36 g).

Para espécie *D. rhombeus* o local que apresentou maior biomassa foi a Curva do Pontal ($0,59 \pm 0,54$) e a menor na Camboa dos Tanques ($0,10 \pm 0,10$). A maior biomassa para *E. melanopterus* foi obtida na Camboa da Marcação ($0,27 \pm 0,21$) e a menor na Curva do Pontal ($0,12 \pm 0,06$). *E. brasilianus* apresentou maior biomassa na Camboa dos Macacos ($4,34 \pm 2,41$) e a menor foi obtida na Camboa da Marcação ($0,59 \pm 0,27$), na Camboa dos Tanques não houve capturas para esta espécie (Fig. 9).

Figura 9 – Abundância numérica e biomassa espacial das espécies de gerreídeos no ano de 2011.



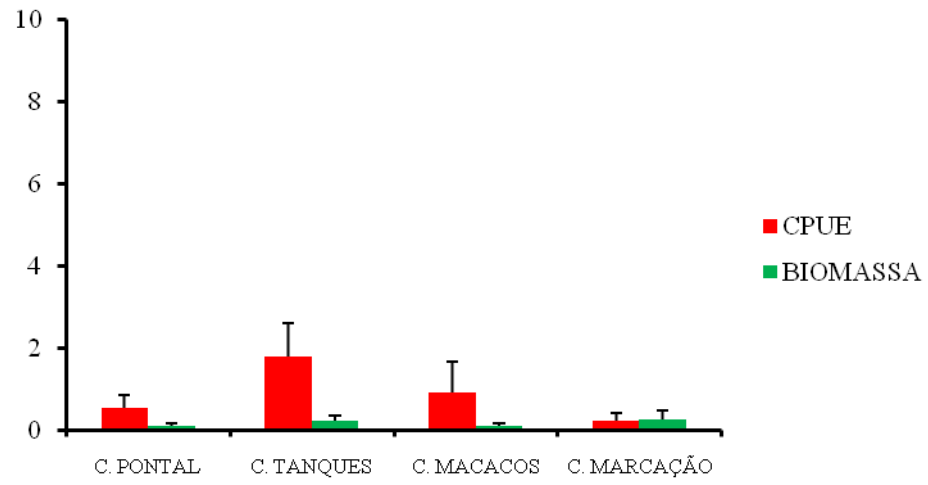
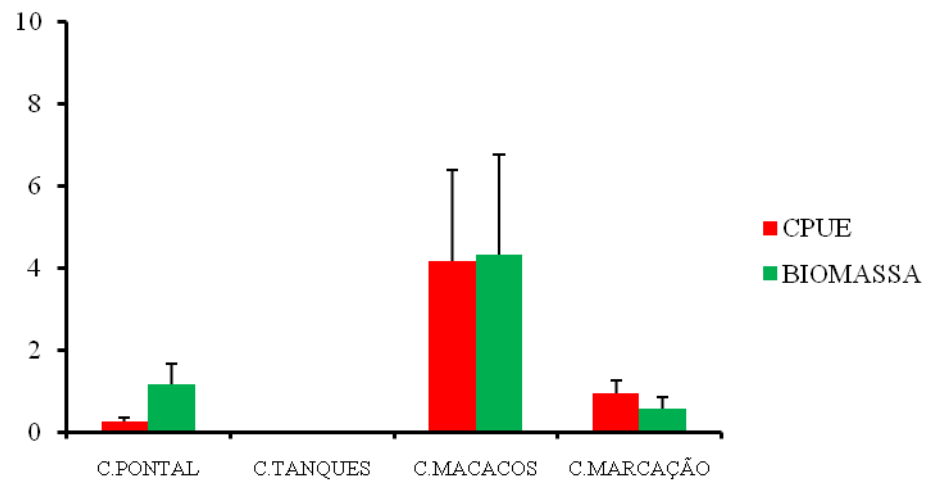
E. melanopterus*E. brasilianus*

Tabela II - Resultados dos valores de F (ANOVA) com o teste “a posteriori” de Tukey para a variação espacial e temporal CPUE e Biomassa nas três zonas (superior, média e inferior) do estuário do rio Mamanguape – PB. 1= Curva do Pontal; 2= Camboa dos Tanques; 3= Camboa dos Macacos e 4= Camboa da Marcação. C= período chuvoso (janeiro a julho); S= período seco (agosto a dezembro).

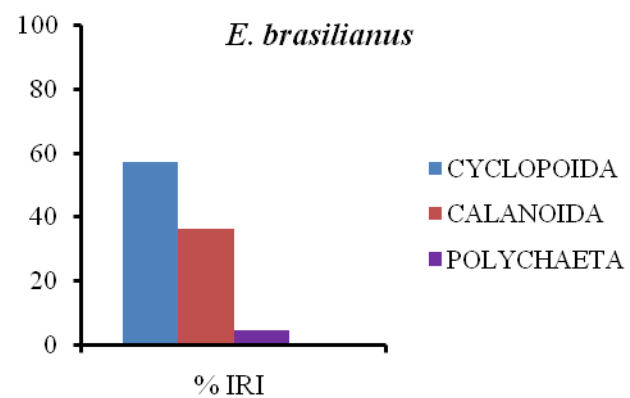
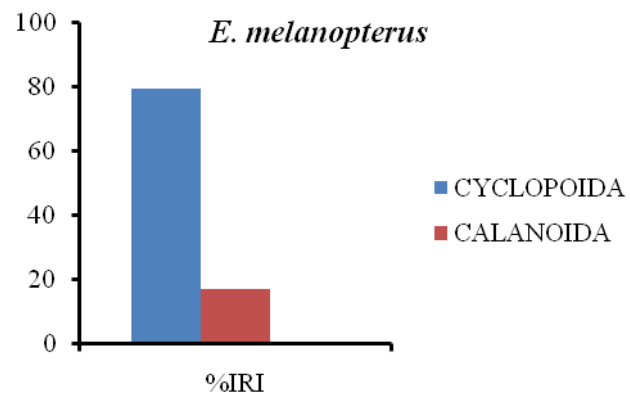
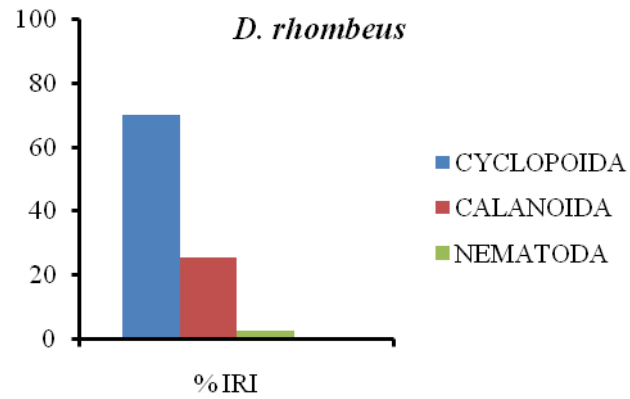
TEMPORAL	<i>D. rhombeus</i>			<i>E. melanopterus</i>			<i>E. brasilianus</i>		
	F	P	Tukey	F	P	Tukey	F	P	Tukey
CPUE	16,09	0,00	C > S	4,05	0,04	C > S	3,14	0,08	-
BIOMASSA	8,26	0,00	C > S	0,32	0,568	-	3,35	0,07	-
ESPACIAL	F	P	Tukey	F	P	Tukey	F	P	Tukey
CPUE	4,42	0,00	1,2,3 > 4	7,59	0,00	1,3,4 > 2	3,95	0,01	1,2,4 > 3
BIOMASSA	0,40	0,74	-	2,76	0,04	1,2 > 3,4	3,29	0,02	1,2,4 > 3

4.6 Conteúdo estomacal

Um total de 630 estômagos foi analisado, no qual 597 destes apresentaram conteúdo. As espécies estudadas tiveram uma estrutura trófica similar, sendo os itens alimentares com maior frequência e volume copépodos (Cyclopoida e Calanoida), nemátodos, poliquetas, larvas de decápoda, material vegetal e diatomáceas. De acordo com o Índice de Importância Relativa (%IRI), o principal item alimentar apresentado entre as três espécies foram microcrustáceos (Cyclopoida e Calanoida).

A espécie *D. rhombeus* alimentou-se principalmente de Cyclopoida (IRI 70,00%), e como presas acessórias os itens foram Calanoida (IRI 25,00%), Nematoda (IRI 2,50%) e o restante distribuído entre Polychaeta, material vegetal e outros itens. *E. melanopterus* teve em sua composição alimentar Cyclopoida (IRI 77,00%) como principal item, e as presas acessórias foram Calanoida (IRI 19,00%) dentre outras com números relativamente baixos como Bivalvia, Ostracoda e Polychaeta. Em *E. brasilianus* foi analisado como principal item alimentar Cyclopoida (IRI 57,00%), e como presas acessórias Calanoida (IRI 36,00%), Polychaeta (IRI 4,0%) e demais itens com números não significantes (Fig. 10).

Figura 10 – Principais itens alimentares consumidos por três espécies de gerreídeos (*Diapterus rhombeus*, *Eucinostomus melanopterus* e *Eugerres brasilianus*) no ano de 2011 no estuário do rio Mamanguape - PB.

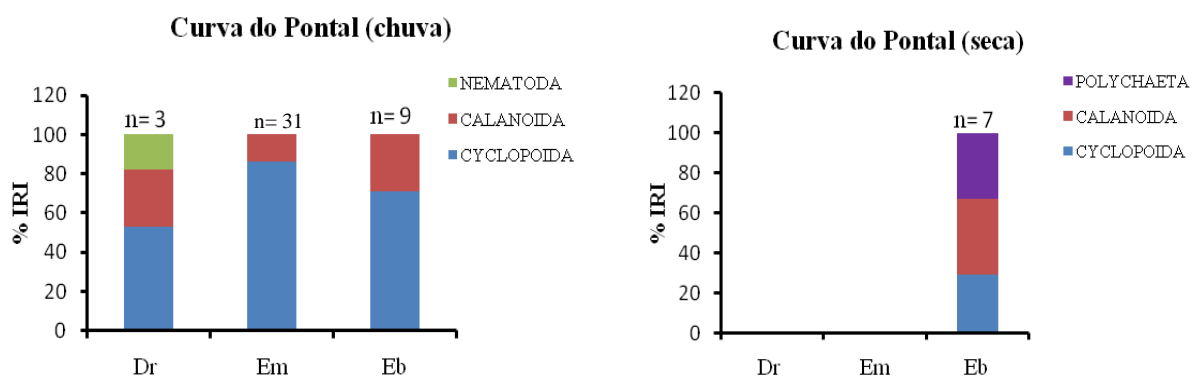


4.7 Variação espacial e temporal da dieta

De acordo com os dados da análise de conteúdo estomacal, o maior índice de alimentação e grau de repleção restringiu-se ao período de chuva. O principal mês de alimentação para espécie *D. rhombeus* foi fevereiro. Na espécie *E. melanopterus* a maior quantidade de itens alimentares encontrados foi no mês de junho e em *E. brasilianus* o mês observado com maior índice alimentar foi março. Para todas as espécies copépodes (Cyclopoida e Calanoida) foi o item dominante durante as duas estações (chuva e seca) e nos quatro locais de coleta (Curva do Pontal, Camboa dos Tanques, Camboa dos Macacos e Camboa da Marcação) (Tabelas III, IV, V, VI e VII).

Na Curva do Pontal a espécie *D. rhombeus* alimentou-se principalmente da presa Cyclopoida (IRI 53,13%), Calanoida (IRI 28,82%) e Nematoda (IRI 18,03%) apenas em período de chuva. Já a espécie *E. melanopterus* teve como presas Cyclopoida (IRI 86,06%) e Calanoida (IRI 13,93%), restringindo-se apenas ao período de chuva. Para espécie *E. brasilianus*, os itens mais consumidos nesse local foram Cyclopoida (IRI 71,00% chuva e 29,55% seca), Calanoida (IRI 29,00% chuva e 37,52% seca) e Polychaeta (IRI 33,00% seca) (Fig. 11).

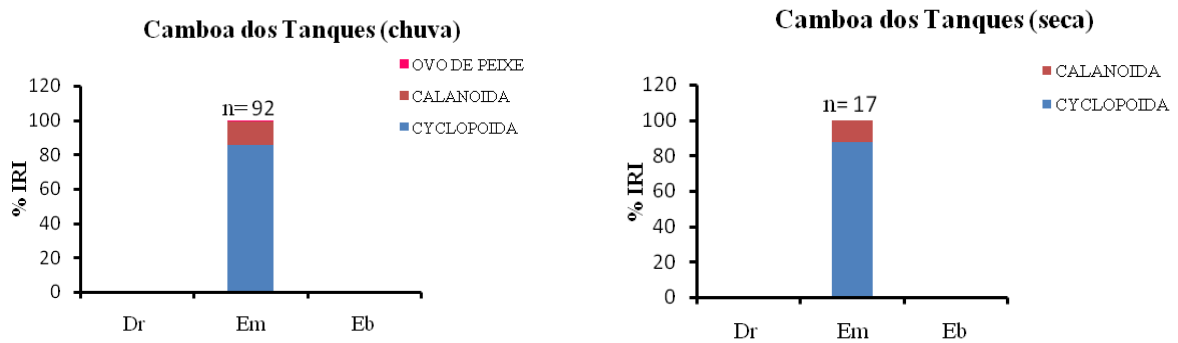
Figura 11 – Itens alimentares consumidos pelas espécies *Diapterus rhombeus*, *Eucinostomus melanopterus* e *Eugerres brasilianus* na Curva do Pontal durante o ciclo hidrológico. Chuva (janeiro a julho) e seca (agosto a dezembro) do ano de 2011.



Na Camboa dos Tanques, para espécie *D. rhombeus* não foram registrados conteúdos estomacais. A espécie *E. melanopterus* teve como itens alimentares Cyclopoida (IRI 85,79%

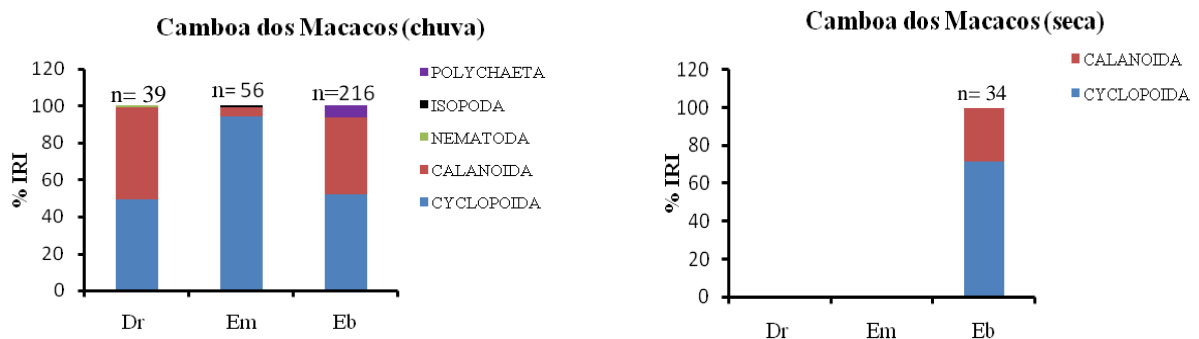
chuva e 87,85% seca), Calanoida (IRI 14,17% chuva e 12,14% seca) e ovo de peixe (IRI <1,0 % chuva) (Fig. 12).

Figura 12 – Itens alimentares consumidos pelas espécies *Diapterus rhombeus*, *Eucinostomus melanopterus* e *Eugerres brasilianus* na Camboa dos Tanques durante o ciclo hidrológico. Chuva (janeiro a julho) e seca (agosto a dezembro) do ano de 2011.



Na Camboa dos Macacos a espécie *D. rhombeus* teve como principais itens consumidos Cyclopoida (IRI 49,00%), Calanoida (IRI 49,00%) e Nematoda (IRI 1,0%). Já a espécie *E. melanopterus* alimentou-se de Cyclopoida (IRI 94,00%), Calanoida (IRI 6,0%) e Isopoda (IRI < 1,0 %), com alimentação registrada apenas em período de chuva. A dieta da espécie *E. brasilianus* foi constituída por Cyclopoida (IRI 52,00% chuva e 71,50% seca), Calanoida (IRI 41,00% chuva e 28,50% seca) e Polychaeta (IRI 6,50% chuva) (Fig. 13).

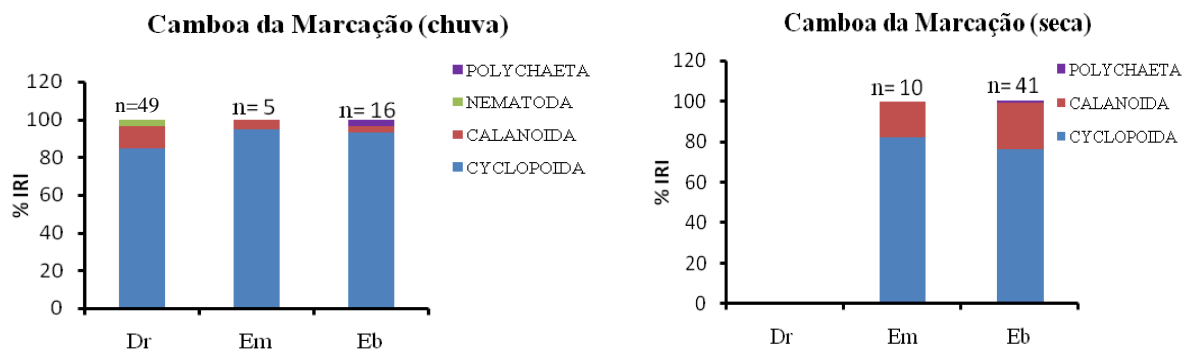
Figura 13 – Itens alimentares consumidos pelas espécies *Diapterus rhombeus*, *Eucinostomus melanopterus* e *Eugerres brasilianus* na Camboa dos Macacos durante o ciclo hidrológico. Chuva (janeiro a julho) e seca (agosto a dezembro) do ano de 2011.



Na Camboa da Marcação a espécie *D. rhombeus* alimentou-se principalmente por Cyclopoida (IRI 84,50%), Calanoida (IRI 12,00%) e Nematoda (IRI 3,50%). *E. melanopterus*

teve sua dieta constituída pelos itens Cyclopoida (IRI 95,00% chuva e 82,00% seca) e Calanoida (IRI 5,0% chuva e 18,00% seca). Para espécie *E. brasilianus* os itens mais consumidos foram Cyclopoida (IRI 93,00% chuva e 76,00% seca), Calanoida (IRI 3,0% chuva e 23,00% seca) e Polychaeta (IRI 3,50% chuva e 1,0% seca) (Fig. 14).

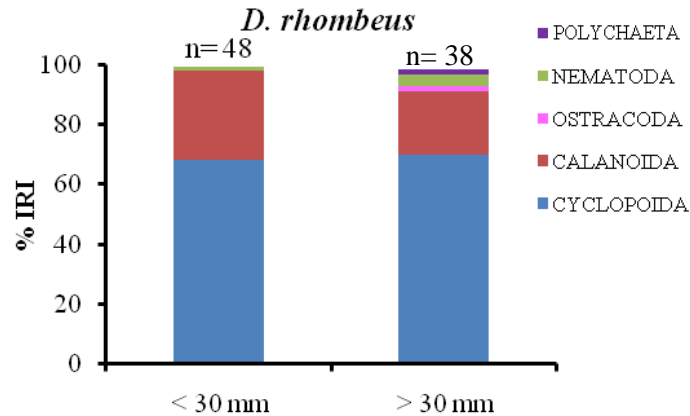
Figura 14 – Itens alimentares consumidos pelas espécies *Diapterus rhombeus*, *Eucinostomus melanopterus* e *Eugerres brasilianus* na Camboa da Marcação durante o ciclo hidrológico. Chuva (janeiro a julho) e seca (agosto a dezembro) do ano de 2011.



4. 8 Dieta por classes de tamanho

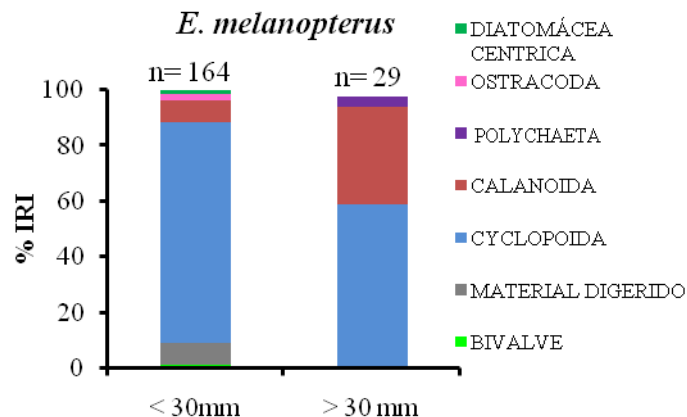
Os indivíduos da espécie *Diapterus rhombeus* abaixo de 30 mm apresentaram uma dieta constituída por Cyclopoida (IRI 67,99 %), Calanoida (IRI 30,05 %) e Nematoda (IRI 1,33 %). Já os indivíduos acima de 30 mm tiveram uma dieta composta por Cyclopoida (IRI 69,80 %), Calanoida (IRI 21,20 %), Ostracoda (IRI 1,86 %), Nematoda (IRI 4,0 %) e Polychaeta (IRI 1,56 %) (Fig. 15; Tab. VIII).

Figura 15 – Dieta dos indivíduos da espécie *Diapterus rhombeus* por classes de tamanho no estuário do rio Mamanguape - PB.



Para a espécie *Eucinostomus melanopterus*, os indivíduos abaixo de 30 mm apresentaram uma dieta composta por Cyclopoidea (IRI 79,25 %), material digerido (IRI 7,80 %), Calanoida (IRI 7,73 %), Ostracoda (IRI 2,23 %), Diatomáceas (IRI 1,41 %) e Bivalve (IRI 1,30 %). Os espécimes acima de 30 mm tiveram como itens alimentares Cyclopoidea (IRI 58,94 %), Calanoida (IRI 35,02 %) e Polychaeta (IRI 3,72 %) (Fig. 16; Tab. IX).

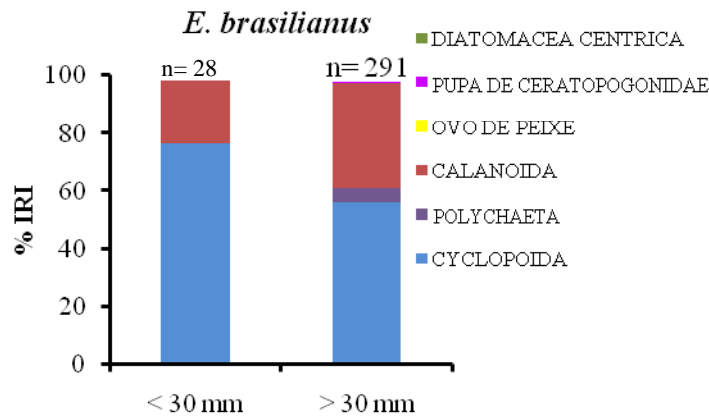
Figura 16 – Dieta dos indivíduos da espécie *Eucinostomus melanopterus* por classes de tamanho no estuário do rio Mamanguape - PB.



Os indivíduos da espécie *Eugerres brasiliensis* abaixo de 30 mm apresentaram uma dieta constituída por Cyclopoidea (IRI 76,40 %) e Calanoida (IRI 21,94 %). Os espécimes

acima de 30 mm tiveram uma dieta composta por Cyclopoida (IRI 55,98 %), Calanoida (IRI 37,12 %), Diatomácea (IRI 5,75 %), pupa de Ceratopogonidae (IRI 5,75 %), ovo de peixe (IRI 5,75 %) e Polychaeta (IRI 4,82 %) (Fig. 17; Tab. X).

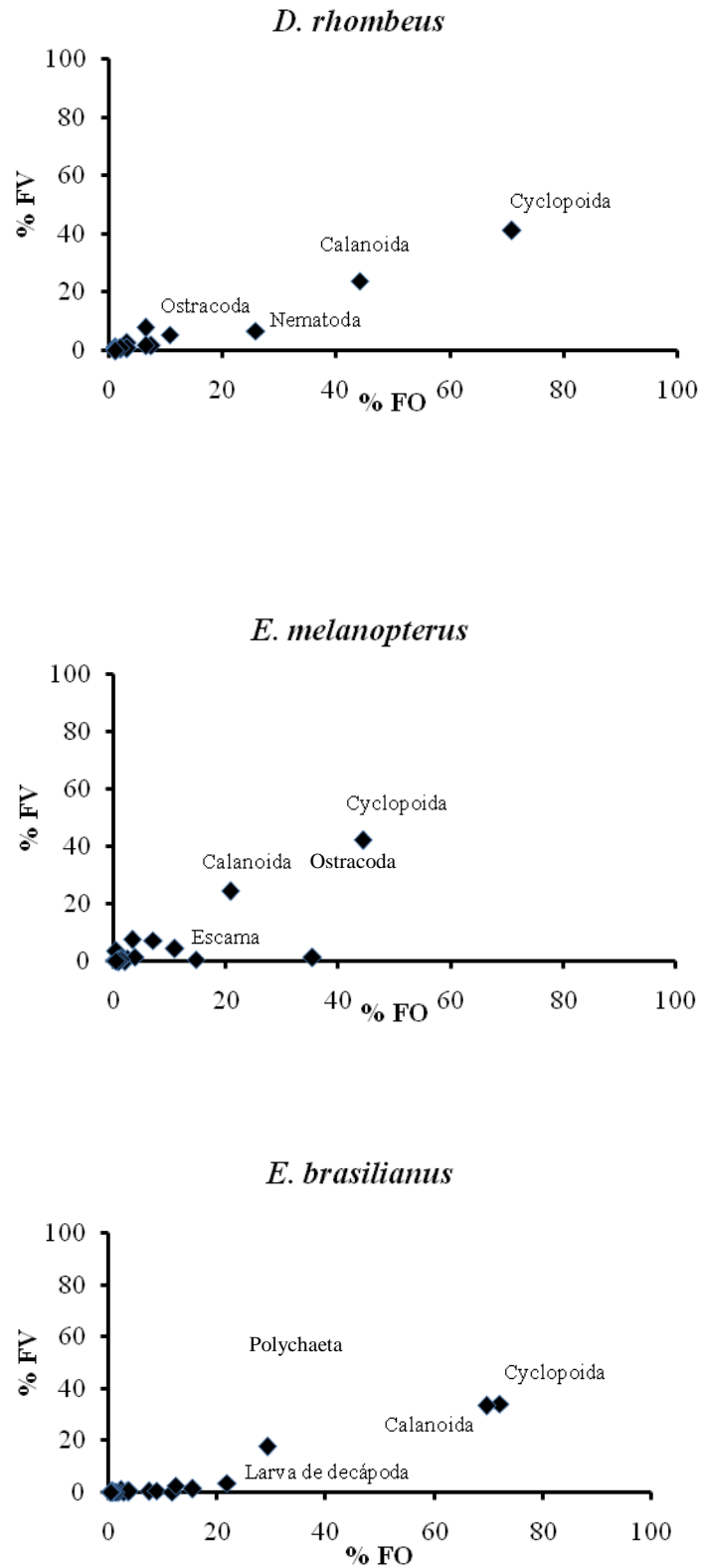
Figura 17 – Dieta dos indivíduos da espécie *Eugerres brasilianus* por classes de tamanho no estuário do rio Mamanguape - PB.



4.9 Estratégia trófica

A estratégia trófica das três espécies em estudo foi classificada como generalista para o ambiente estudado. Além disso, foram observados itens raros na dieta das espécies. *D. rhombeus* apresentou Cyclopoida com maior Frequência de Ocorrência (70,96 %) e Frequência de Volume (41,27 %), sendo este o item alimentar dominante, classificando a espécie como generalista. O item Cyclopoida apresentou dominância com maior Frequência de Ocorrência (44,33 %) e Frequência de Volume (42,16 %) para *E. melanopterus*, classificando-a como generalista. *E. brasilianus* teve como itens dominantes Cyclopoida, apresentando uma Frequência de Ocorrência elevada (72,00 %) e Frequência de Volume (34,11 %), e o item Calanoida com Frequência de Ocorrência (69,53 %) e Frequência de Volume (33,46 %), de acordo com esses resultados a espécie é classificada em generalista (Fig. 18).

Figura 18 – Estratégia trófica de *Diapterus rhombeus*, *Eucinostomus melanopterus* e *Eugerres brasilianus* no estuário do rio Mamanguape - PB.



5 DISCUSSÃO

No presente estudo foi observado que houve segregação espacial, temporal e ontogenética entre as três espécies de gerreídeos. Esses resultados sugerem que os aspectos analisados sejam reflexos da dieta semelhante compartilhada entre os indivíduos durante todo o ano. A segregação espacial foi mais significativa sugerindo-se que esse mecanismo funciona como uma estratégia desenvolvida para diminuir a competição interespecífica sobre os principais recursos alimentares utilizados por *D. rhombeus*, *E. melanopterus* e *E. brasilianus* ao longo do gradiente estuarino.

A maior abundância numérica e biomassa das espécies de gerreídeos em estudo durante a estação chuvosa pode ser um aspecto relacionado com a alta produtividade do ecossistema durante esse período e também com a maior descarga fluvial, que contribui para o aumento da matéria orgânica alóctone no estuário (CASTILLO-RIVERA, 2005). As condições ambientais favoráveis como a disponibilidade de alimentos e proteção dos indivíduos juvenis contra predadores, por conta da baixa transparência da água, são fatores que influenciam a ocorrência dessas espécies em épocas de chuva, principalmente, nas áreas rasas dos estuários (GIBSON *et al.*, 1998; COSTA *et al.*, 2012). As capturas de cada espécie em meses distintos pode ser uma das estratégias para diminuir a competição entre esses indivíduos.

Houve uma segregação espacial entre as três espécies de gerreídeos, sugerindo-se que este seja um aspecto desenvolvido para evitar a competição interespecífica. A maior abundância numérica foi registrada nas zonas intermediária e superior do estuário. Esse mesmo padrão de distribuição espacial foi observado no trabalho de Paiva (2008) em um estuário tropical, segundo a autora a complexidade morfológica dessas áreas e o tipo de substrato influenciam na variação espacial das espécies nesses ambientes. De acordo com Martino & Able (2003), os peixes juvenis optam por locais que possuem condições favoráveis para o desenvolvimento, como por exemplo, a disponibilidade de matéria orgânica suficiente para demanda energética desses indivíduos durante a fase de crescimento. Costa *et al.* (2012) afirmam que as variações ambientais podem influenciar nos padrões de distribuição dos gerreídeos, já que essas espécies possuem uma grande capacidade de adaptação às mudanças dos fatores bióticos e abióticos. A salinidade, temperatura e transparência da água determinam a distribuição das espécies (TEIXEIRA & HELMER, 1997; CHAVES & ROBERT, 2001;

DENADAI *et al.*, 2012) visto que, no presente estudo esses fatores apresentaram diferenças entre os locais. A segregação espacial entre espécies com características fenotípicas e genotípicas semelhantes é uma estratégia que permite a partição dos recursos utilizados no ambiente (RICKLEFS, 2003; CASTILLO-RIVERA, 2005).

O grande consumo de copépodes (Cyclopoida e Calanoida) indicou uma alta sobreposição na dieta das espécies para esses itens. A densidade elevada dessas presas favorece a coexistência e diminui a competição entre as espécies (ARENAS – GRANADOS & ACERO, 1992). De acordo com Evjemo (2003) o teor de proteínas bastante elevado presente nos copépodes é essencial para o crescimento e desempenha um papel importante na sobrevivência dos juvenis, corroborando com González – Sansón & Rodríguez – Viñas (1983), os gerreídeos consomem alimentos com alto teor energético. Diversos estudos registraram copépodes como itens principais na dieta das espécies da família Gerreidae (CARR & ADAMS, 1973; KERSCHNER, 1985; GASALLA, 1995; PESSANHA, 2006; BOUCHEREAU & CHANTREL, 2009; GNING *et al.*, 2010; DENADAI *et al.*, 2012).

Durante todo o ano a alimentação das três espécies foi composta principalmente por copépodes. A baixa diferenciação na dieta de acordo com o regime hidrológico pode ser uma consequência da pequena variação sazonal do ecossistema estudado e/ou este aspecto esteja mais relacionado com o ciclo de vida dos gerreídeos (CRUZ – FILHO, 1995; SANTOS & ARAÚJO, 1997). De acordo com os dados de Barbosa (2012), o perfil da dieta de *E. brasilianus* e *D. rhombeus* foi constante durante praticamente todo o ano e ambas as espécies apresentaram preferência pelo mesmo item alimentar. Quanto à diversidade de presas consumidas entre as espécies durante o ciclo hidrológico, *E. brasilianus* apresentou a maior quantidade de itens alimentares na composição de sua dieta (24 categorias de itens), estando relacionado ao período de chuva. Já a espécie que apresentou a menor diversidade de categorias alimentares (12 itens) foi *E. melanopterus*, estando relacionado a estação seca. Em um estudo realizado nas águas costeiras da Tailândia foram observadas algumas mudanças mensais nas guildas tróficas das espécies de peixes (HAJISAMAE, 2009).

A presença de copépodes em grande quantidade na dieta dos gerreídeos em cada zona do estuário mostra que a segregação espacial desses indivíduos pode estar relacionada com a alta sobreposição para estes itens alimentares. Ximenes (2011) afirma em seu estudo que as espécies não mudaram de guilda trófica, apesar de terem ocorrido em locais diferentes. As outras presas consumidas em menor quantidade pelas espécies são relativamente grandes e

podem estar suprindo a demanda energética dos indivíduos, provavelmente, isso ocorre quando há falta de seus principais itens alimentares, pois, essa mudança na alimentação entre as espécies ocorre quando a abundância numérica destas está em alta e quando elas ocorrem em um mesmo local do estuário, evitando assim a exclusão competitiva (TOWNSEND & BEGON, 2006). Portanto, o local que apresentou maior quantidade de itens alimentares foi a Camboa dos Macacos (51 categorias de itens) durante a estação chuvosa corroborando com Hajisamae (2003), a quantidade significativa de itens alimentares na parte intermediária do estuário está relacionada com a complexidade desses ambientes.

Santos *et al.* (1997) verificaram em seus estudos que ocorreu uma similaridade na alimentação desses indivíduos entre as classes de tamanho, havendo uma alta sobreposição em suas dietas. A plasticidade trófica entre as classes de tamanho das espécies pode estar relacionada, principalmente, com disponibilidade de presas no ambiente. Além da grande quantidade de copépodes ingeridas pelas duas classes de tamanho das espécies, os indivíduos maiores apresentaram uma dieta diversificada, sendo a espécie *E. brasiliensis* a que mais se destacou (28 categorias de itens alimentares). Quanto aos indivíduos menores, a menor quantidade de itens alimentares também foi apresentada por essa mesma espécie (13 categorias de itens). Padrões de mudanças na dieta à medida que as espécies de peixes atingiram tamanhos maiores foram encontrados em alguns estudos (BLABER, 1997; SANTOS & ARAÚJO, 1997; HAJISAMAE, 2009; BOUCHEREAU & CHANTREL, 2009; RAMOS, 2011).

A estratégia trófica das três espécies foi classificada como generalista para o ambiente estudado, por conter um número significativo de presas. A especialização individual em determinados itens alimentares por cada espécie pode estar relacionada com o suprimento da demanda energética específico que estas necessitam (BOLNICK *et al.* 2002,2003; PESSANHA, 2006).

Espécies que apresentam características semelhantes competem pelos mesmos itens alimentares, portanto, desenvolvem estratégias para coexistirem. Sugere-se que quando as principais presas consumidas pelas três populações de gerreídeos estão em baixa disponibilidade, estas optam por presas distintas. Quando essas espécies ocorrem em pequenas escalas, apresentam variações temporais ou espaciais no uso dos recursos (CONNEL, 1978; HERDER & FREYHOF 2006; BRAZIL-SOUSA, 2009). Entretanto, a segregação na utilização dos habitats indica que os fatores bióticos foram significativos na

partição de nicho entre as três espécies, uma vez que houve sobreposição da dieta desses indivíduos no ambiente.

6 CONCLUSÕES

- A maior ocorrência dos gerreídeos juvenis na zona intermediária do estuário sugere que essa faixa do ambiente estuarino estudada possui recursos necessários para o desenvolvimento dessas espécies;
- As características fenotípicas compartilhadas entre os gerreídeos fazem com que essas espécies explorem itens alimentares semelhantes gerando uma pressão sobre determinados recursos. Portanto, a segregação temporal e espacial são estratégias desenvolvidas por esses indivíduos para diminuir a competição interespecífica;
- A dieta dos gerreídeos varia pouco de acordo com as classes de tamanho, visto que, no presente estudo a presença de copépodes foi constante nas diferentes fases ontogenéticas;
- A abundância de espécies da família Gerreidae nos estuários indica que esses ambientes são essenciais no ciclo de vida desses indivíduos, portanto, é extremamente importante desenvolver estudos objetivando a conservação desses ecossistemas.
- As três espécies de gerreídeos (*Diapterus rhombeus*, *Eucinostomus melanopterus* e *Eugerres brasilianus*) apresentam aspecto generalista no estuário do rio Mamanguape.

7 REFERÊNCIAS

- AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. **Climatologia da precipitação anual acumulada (mm) – ano 2010**. Disponível em: <http://site2.aesa.pb.gov.br/aesa/jsp/monitoramento/chuvas/climatologia.Jsp>>. Acesso em 23 set. 2011.
- AGUIRRE-LEÓN, A; YÁÑES-ARANCIBIA. Las mojaras de La laguna de términos: Taxonomía, biología ecología, ecología y dinámica trófica. (Pisces: Gerreidae). **Anales Del instituto de Ciencias Del Mar y Limnología**. México, 1984.
- AMUNDSEN, P. A; GLABER, H. M; STALDVIK, F. J. A new approach to graphical analysis of feeding strategy from stomach contents data modification of the Costello (1990) method. **Journal of Fish Biology**. 48: 607-614, 1996.
- ARENAS-GRANADOS, P; ACERO, A. P. Organización trófica de las mojaras (Pisces: Gerreidae) de la Ciénaga Grande de Santa Marta (Caribe Colombiano). **Revista Biología Tropical**. 40(3): 287-302, 1992.
- BARBOSA, R. T. Dieta e sobreposição de nichos de duas espécies de gerreídeos, *Eugerres brasiliensis* (Cuvier, 1830) e *Diapterus rhombeus* (Cuvier, 1829) capturadas no canal de Santa Cruz, Itamaracá, Pernambuco. **Dissertação (Mestrado)** – Universidade Federal Rural de Pernambuco – Departamento de Pesca e Aquicultura. Recife – PE. 56 p., 2012.
- BLABER, S. J. M. **Fish and Fisheries of tropical estuaries**. Chapman & Hall. 367p., 1997.
- BOUCHEREAU J. L.; CHANTREL J. Régime alimentaire de tríos gerreidés et d'un sciaenidae dans une lagune à mangrove antillaise. **Cybiurn**, v. 33, n. 3, p. 179-191, 2009.
- BOLNICK, D. I.; YANG, L. H.; FORDYCE, J. A.; DAVIS, J. M.; SVANBACK, R. Measuring individual – level resource specialization. **Ecology**, 83: 2936 – 2941, 2002.
- BOLNICK, D. I.; SVANBACK, R.; FORDYCE, J. A.; YANG, L. H.; DAVIS, J. M.; HULSEY, C. D.; FORISTER, M. L. The ecology of individuals: incidence and implications of individual specialization. **American Naturalist**, 161: 1 – 20, 2003.
- BRAZIL – SOUSA, C.; MARQUES, R. M.; ALBRECHT, M. P. Segregação alimentar entre duas espécies de Heptapteridae no Rio Macaé, RJ. **Biota Neotropica**, v. 9, n. 3, 2009.
- CARR, W. E. S.; ADAMS, C. A. Food habits of juvenile marine fishes occupying seagrass beds in the estuarine zone near Crystal River, Florida. **Transactions of the American Fisheries Society**, 102: 511 – 539, 1973.
- CASTILLO-RIVERA, M.; MONTIEL, M.; ZÁRATE, R. Spatial, seasonal and diel distribution patterns of two species of mojaras (Pisces: Gerreidae) in a Mexican tropical coastal lagoon. **Journal of Applied Ichthyology**. 21: 498 – 503, 2005.
- CERHPB – Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado da Paraíba. **Proposta de instituição do Comitê das Bacias Hidrográficas do Litoral Norte**. Mimeo. João Pessoa, 2004.

CHAVES, P. T.; ROBERT, M. C. Nota complementar sobre os hábitos de *Gerres melanopterus* (Teleostei: Gerreidae) na Baía de Garatuba, Paraná, Brasil (25° 52'S 48° 39' W). **Revista Brasileira de Zoologia**, 18: 255 – 259, 2001.

CONNEL, J. H. Diversity in tropical rain forests and coral reefs. **Science**, 199, 1302 – 1310, 1978.

COSTA, M. R.; ALBIERI, R. J.; NEVES, L. M.; SANTOS, A. B. L.; ARAÚJO, F. G. Distribution and size of the mojarra *Diapterus rhombeus* (Cuvier) (Actinopterygii, Gerreidae) In a Southeastern Brazilian Bay. **Brazilian Journal of Oceanography**, 60 (2): 199 – 207, 2012.

CRUZ – FILHO, A. G. Variações espaciais e sazonais da comunidade de peixes da Baía de Sepetiba, RJ. **Dissertação (Mestrado)** – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 99p., 1995.

DENADAI, M. R.; SANTOS, F. B.; BESSA, E.; FERNANDEZ, W. S.; PASCHOAL, C. C.; TURRA, A. Diets of *Eucinostomus argenteus* (Baird & Girard, 1855) and *Diapterus rhombeus* (Cuvier, 1829) (Perciformes: Gerreidae) in Caraguatatuba Bay, southeastern Brasil. Pan – **American Journal of Aquatic Science**, v. 7, n. 3, p. 143 – 155, 2012.

ELLIOT, M; McLUSKY, D. S. The need for definitions in understanding estuaries. **Estuarine Coastal Shelf Science**. 55(6): 815-827, 2002.

EVJEMO, J. O.; REITAN, K. I.; OLSEN, Y. Copepods as live food organisms in the larval rearing of halibut larvae (*Hippoglossus l.*) whit special emphasis on the nutritional value. **Aquaculture**, 227, 191 – 210, 2003.

GASALLA, M. L. A. Organização trófica da ictiofauna do saco do Mamanguá, Parati, Estado do Rio de Janeiro. **Dissertação (Mestrado)**. Instituto oceanográfico da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil. 145p., 1995.

GIBSON, R. N.; PIHL, L.; BURROWS, M. T.; MODIN, J.; WENNHAGE, H.; NICKELL, L. A. Diel movements of juvenile plaice *Pleuronectes platessa* in relation to predators, competitors, food availability and abiotic factors on a microtidal nursery ground. **Marine Ecology Progress Series**, v. 165, p. 145 – 159, 1998.

GNING, N.; LOUC'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.

GONZÁLEZ – SANSÓN, G.; RODRÍGUEZ – VIÑAS, L. Alimentación natural de *Eugerres brasilianus* (Cuvier) y *Gerres cinereus* (Walbaum) (Pisces: Gerreidae) en las lagunas costeras de Tunas de Zaza, Cuba. **Revista de Investigaciones Marinas**, 4:91 – 94, 1983.

HAJISAMAE, S.; CHOU, L. M.; IBRAHIM, S. 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, 2003.

HAJISAMAE, S; YEESIN, P; CHAIMONGKOL. Habitat utilization by fishes in a shallow, semi-enclosed estuarine bay in southern Gulf of Thailand. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 68, 647 – 655, 2006.

HAJISAMAE, S. Trophic ecology of bottom fishes assemblage along coastal areas of Thailand. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 82, 503 – 514, 2009.

HERDER, F.; FREYHOF, J. Niche differentiation of fishes in a medium-sized tropical stream. **Journal of Fish Biology**, 68: 571 – 589, 2006.

HYSLOP, E. J. Stomach contents analysis-a review of methods and their application. **Journal of Fish Biology**. 17,41 1-429, 1980.

IBAMA, **Estatística da pesca 2006 Brasil: Grandes regiões e unidades da federação**. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Brasília – DF, 174p., 2008.

KERCHNER, B. A.; PETERSON, M. S.; GILMORE JR, R. G. Ecotopic and ontogenetic trophic variation in mojarra (Pisces: Gerreidae). **Estuaries**. Vol 8, n. 3, p. 311 – 322, 1985.

MARTINO, E. J.; ABLE, K. W. Fish assemblages across the marine to low salinity transition zone of a temperate estuary. **Estuarine, Coastal Shelf Science**, v. 56, p.969 – 987, 2003.

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

NELSON, J. S. **Fish of the World**, 4 th ed. New York: John Wiley and Sons Inc. 601p., 2006.

PAIVA, A. C. G.; CHAVES, P. T. C.; ARAÚJO, M. E. Estrutura e organização trófica da ictiofauna de águas rasas em um estuário tropical. **Revista Brasileira de Zoologia**, 25 (4): 647 – 661, 2008.

PAIVA, A. C. G. Ecologia de peixes estuarinos-recifais e caracterização ambiental dos estuários de Pernambuco. **Dissertação (Mestrado)** – Universidade Federal de Pernambuco - Departamento de Oceanografia. Recife-PE. 107p., 2009.

PESSANHA, A. L. Relações tróficas de três espécies de peixes abundantes (*Eucinostomus argenteus*, *Diapterus rhombeus* e *Micropogonias furnieri*) na Baía de Sepetiba. **Tese (Doutorado)** – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Instituto de Biologia. Seropédica-RJ. 160p., 2006.

PESSANHA, A. L. M.; ARAÚJO, F. G. Spatial and size feeding niche partitioning of the rhomboid mojarra *Diapterus rhombeus* (Cuvier, 1829) in a tropical Brazilian Bay. **Marine Biology Research**, 8: 273 – 283, 2012.

PINKAS, L.; OLIPHONT, M. S. e IVERSON, I. L. K. **Food habits of albacore, blue fin tuna and bonito in California waters**. California Fish Games, v. 152, p. 1-105, 1971.

PREJS, A. **Métodos para El estudio de los alimentos y las relaciones tróficas de los peces**. Univ. Central Venezuela. Inst. Zool. Trop., Caracas.129 p., 1981.

RAMOS, J. A. A. Ecologia alimentar e os habitats utilizados por cada fase ontogenética das espécies pertencentes à família Gerreidae (Actinopterygii - Perciformes) no estuário do rio

Goiana (PE/PB). **Dissertação (Mestrado)** Universidade Federal de Pernambuco – Departamento de Oceanografia. Recife - PE. 73p., 2011.

RÉ, P. M. A. B. **Biologia Marinha**. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa – Departamento de Zoologia e Antropologia. 13p., 2001.

RICKLEFS, R. E. **A Economia da Natureza**. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan. 469p., 2003.

SANTOS, A. C. A.; ARAÚJO, F. G. Hábitos alimentares de *Gerres aprion* (Cuvier, 1829) (Actinopterygii, Gerreidae) na Baía de Sepetiba (RJ). **Sitientibus**, 17: 185 – 195, 1997 a.

SANTOS, A. C.; ARAÚJO, F. G.; CRUZ – FILHO, A. G.; AZEVEDO, M. C. C. Distribuição e abundância relativa de Gerreidae (Osteichthyes: Perciformes) na Baía de Sepetiba. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, 40: 672 – 686, 1997 b.

TEIXEIRA, R. L. & HELMER, J. L. Ecology of young mojarras (Pisces: Gerreidae) occupying the shallow waters of a tropical estuary. **Revista Brasileira de Biologia**, 57: 637 – 646, 1997.

TOWSEND, C. R.; BEGON, M.; HARPER, J. L. **Fundamentos em Ecologia**. 2ª Ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

XIMENES, L. Q. L.; MATEUS, L. A. F; PENHA, J. M. F. Variação temporal das guildas alimentares da ictiofauna em lagoas marginais do Rio Cuiabá, Pantanal Norte. **Biota Neotropica**. Vol. 11, n 1, 2011.

ANEXOS

Tabela III - Frequência Numérica (%FN), Frequência de Ocorrência (%FO) e Frequência de Volume (%FV) dos itens consumidos pela espécie *Diapterus rhombeus* nos quatro pontos de coleta (Curva do Pontal, Camboa dos Tanques, Camboa dos Macacos e Camboa da Marcação) do estuário do rio Mamanguape, PB.

ITENS	Curva do Pontal			Camboa dos Tanques			Camboa dos Macacos			Camboa da Marcação		
	%FN	%FO	%FV	%FN	%FO	%FV	%FN	%FO	%FV	%FN	%FO	%FV
Foraminifera	1,10	50,00	7,60	-	-	-	0,10	2,50	0,60	0,30	8,10	1,80
Nematoda	17,90	50,00	11,40	-	-	-	0,90	15,30	4,10	3,40	32,60	7,70
Ostracoda	30,50	50,00	30,60	-	-	-	0,05	2,50	0,60	1,30	14,20	5,50
Gastropoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03	2,04	0,40
Polychaeta	0,50	25,00	3,80	-	-	-	0,20	7,60	15,90	0,10	4,08	3,20
Sipuncula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03	2,04	0,40
Cyclopoida	34,60	75,00	22,90	-	-	-	40,70	64,10	32,60	69,70	77,50	49,50
Calanoida	14,90	75,00	15,30	-	-	-	56,70	51,20	36,80	18,20	36,70	16,50
Amphipoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03	2,04	0,40
Decapoda	-	-	-	-	-	-	0,05	2,50	2,00	-	-	-
Isopoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,10	6,10	1,30
Decapoda (larva)	-	-	-	-	-	-	0,10	5,10	1,30	0,03	2,00	0,40
Harpacticoida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,60	4,00	0,90
Simuliidae (larva)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03	2,04	0,90
Peixe	-	-	-	-	-	-	0,05	2,50	4,10	-	-	-
Ovo de invertebrado	-	-	-	-	-	-	0,80	2,50	0,60	-	-	-
Ovo de peixe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,30	6,10	1,30
Alga	0,05	25,00	7,60	1,90	100,00	95,20	-	-	-	<0,01	2,0	2,70
Material vegetal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,01	4,00	1,30
Sedimento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,01	2,00	0,04
Material digerido	0,05	25,00	0,30	1,90	100,00	4,70	0,04	20,50	0,50	0,03	20,40	0,40
Escama	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,07	4,00	1,30

Tabela IV - Frequência Numérica (%FN), Frequência de Ocorrência (%FO) e Frequência de Volume (%FV) dos itens consumidos pela espécie *Eucinostomus melanopterus* nos quatro pontos de coleta (Curva do Pontal, Camboa dos Tanques, Camboa dos Macacos e Camboa da Marcação) do estuário do rio Mamanguape, PB durante o período de chuva (janeiro a julho/ 2011).

ITENS	Curva do Pontal			Camboa dos Tanques			Camboa dos Macacos			Camboa da Marcação		
	%FN	%FO	%FV	%FN	%FO	%FV	%FN	%FO	%FV	%FN	%FO	%FV
Foraminifera	-	-	-	1,00	4,30	3,20	0,10	1,70	0,60	-	-	-
Nematoda	0,10	3,10	2,20	0,20	1,00	0,80	0,10	1,70	0,60	-	-	-
Ostracoda	-	-	-	5,00	20,60	16,20	0,30	5,30	1,80	5,20	20,00	5,50
Gastropoda (larva)	-	-	-	0,40	2,10	1,60	0,10	1,70	0,60	-	-	-
Bivalve	0,06	3,10	1,10	8,40	13,00	9,70	0,20	1,70	0,60	-	-	-
Polychaeta	-	-	-	3,60	1,00	0,80	0,50	7,10	12,60	2,60	20,00	49,70
Sipuncula	-	-	-	-	-	-	0,30	3,50	1,20	-	-	-
Cyclopoida	72,20	34,30	71,10	54,10	40,20	39,90	89,50	67,80	53,00	86,30	60,00	16,50
Calanoida	23,80	18,70	18,80	24,40	14,10	19,50	7,20	26,70	13,20	2,60	20,00	5,50
Isopoda	-	-	-	-	-	-	0,60	3,50	1,20	-	-	-
Tanaidacea	-	-	-	0,20	1,00	0,80	-	-	-	-	-	-
Decapoda (larva)	-	-	-	-	-	-	0,10	1,70	0,60	-	-	-
Harpacticoida	3,50	3,10	2,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ceratopogonidae (larva)	-	-	-	-	-	-	0,10	1,70	0,60	2,60	20,00	5,50
Peixe	-	-	-	-	-	-	0,10	1,70	11,40	-	-	-
Ovo de invertebrado	-	-	-	1,00	2,10	1,60	-	-	-	-	-	-
Ovo de peixe	-	-	-	0,20	1,00	0,80	-	-	-	-	-	-
Diatomacea Cêntrica	0,10	59,70	2,10	0,10	8,60	0,60	0,02	3,50	0,10	-	-	-
Diatomacea Penada	<0,01	3,10	0,10	0,06	3,20	0,20	-	-	-	-	-	-
Material vegetal	<0,01	3,10	1,10	-	-	-	0,01	1,70	0,60	0,20	20,00	16,50
Material digerido	-	-	-	0,70	40,20	3,00	0,20	28,50	0,90	0,20	20,00	0,50
Escama	-	-	-	0,20	1,00	0,80	-	-	-	-	-	-
Sedimento	-	-	-	-	-	-	0,02	3,50	0,10	-	-	-

Tabela V - Frequência Numérica (%FN), Frequência de Ocorrência (%FO) e Frequência de Volume (%FV) dos itens consumidos pela espécie *Eucinostomus melanopterus* nos quatro pontos de coleta (Curva do Pontal, Camboa dos Tanques, Camboa dos Macacos e Camboa da Marcação) do estuário do rio Mamanguape, PB durante o período de seca (agosto a dezembro/ 2011).

ITENS	Curva do Pontal			Camboa dos Tanques			Camboa dos Macacos			Camboa da Marcação		
	%FN	%FO	%FV	%FN	%FO	%FV	%FN	%FO	%FV	%FN	%FO	%FV
Foraminifera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,70	30,00	2,60
Nematoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,40	20,00	1,70
Bivalve	-	-	-	11,10	5,80	83,80	-	-	-	-	-	-
Polychaeta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,10	10,00	8,90
Cyclopoida	-	-	-	75,40	11,70	6,70	-	-	-	49,30	30,00	18,80
Calanoida	-	-	-	8,30	5,80	3,30	-	-	-	47,40	80,00	59,90
Isopoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,50	60,00	5,30
Ovo de invertebrado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,20	10,00	0,80
Diatomacea Cêntrica	-	-	-	0,20	5,80	0,30	-	-	-	0,01	10,00	0,08
Material vegetal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	20,00	0,10
Material digerido	-	-	-	4,70	100,00	5,70	-	-	-	0,04	40,00	0,30
Escama	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,10	10,00	0,80

Tabela VI - Frequência Numérica (%FN), Frequência de Ocorrência (%FO) e Frequência de Volume (%FV) dos itens consumidos pela espécie *Eugerres brasilianus* nos quatro pontos de coleta (Curva do Pontal, Camboa dos Tanques, Camboa dos Macacos e Camboa da Marcação) do estuário do rio Mamanguape, PB durante o período de chuva (janeiro a julho/ 2011).

ITENS	Curva do Pontal			Camboa dos Tanques			Camboa dos Macacos			Camboa da Marcação		
	%FN	%FO	%FV	%FN	%FO	%FV	%FN	%FO	%FV	%FN	%FO	%FV
Foraminifera	-	-	-	-	-	-	0,20	15,10	0,80	-	-	-
Nematoda	6,50	70,00	25,50	-	-	-	0,20	12,80	0,80	-	-	-
Ostracoda	0,50	30,00	1,00	-	-	-	<0,01	1,80	0,09	-	-	-
Gastropoda	-	-	-	-	-	-	0,10	10,50	0,50	-	-	-
Polychaeta	-	-	-	-	-	-	1,00	40,30	20,40	2,00	6,20	35,80
Sipuncula	-	-	-	-	-	-	0,01	1,80	0,09	-	-	-
Cyclopoida	51,50	30,00	12,50	-	-	-	59,10	76,10	34,50	90,50	50,00	41,00
Calanoida	1,70	20,00	33,40	-	-	-	35,20	80,20	34,30	6,00	12,50	10,20
Amphipoda	-	-	-	-	-	-	0,03	3,60	0,20	-	-	-
Isopoda	-	-	-	-	-	-	0,03	3,60	0,20	-	-	-
Cumacea	-	-	-	-	-	-	0,01	0,40	0,06	-	-	-
Caprellidea	-	-	-	-	-	-	0,01	2,70	0,20	-	-	-
Peneidae	-	-	-	-	-	-	0,01	1,30	0,20	-	-	-
Decapoda (larva)	0,8	<0,01	<0,01	-	-	-	<0,01	0,40	0,02	-	-	-
Harpacticoida	28,20	20,00	10,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ceratopogonidae (pupa)	-	-	-	-	-	-	<0,01	0,40	0,02	-	-	-
Appendicularia	-	-	-	-	-	-	0,50	0,40	0,10	-	-	-
Peixe (larva)	-	-	-	-	-	-	0,01	0,40	0,04	-	-	-
Ovo de invertebrado	7,30	20,00	1,00	-	-	-	1,30	3,20	0,20	-	-	-
Ovo de peixe	-	-	-	-	-	-	<0,01	0,40	0,02	-	-	-
Alga	<0,01	10,00	12,90	-	-	-	<0,01	2,70	0,40	-	-	-
Material vegetal	<0,01	10,00	0,70	-	-	-	<0,01	9,10	1,00	0,40	12,50	10,20
Material digerido	-	-	-	-	-	-	<0,01	15,10	0,07	1,00	31,20	2,50
Escama	-	-	-	-	-	-	0,01	1,30	0,09	-	-	-

Tabela VII - Frequência Numérica (%FN), Frequência de Ocorrência (%FO) e Frequência de Volume (%FV) dos itens consumidos pela espécie *Eugerres brasilianus* nos quatro pontos de coleta (Curva do Pontal, Camboa dos Tanques, Camboa dos Macacos e Camboa da Marcação) do estuário do rio Mamanguape, PB durante o período de seca (agosto a dezembro/ 2011).

ITENS	Curva do Pontal			Camboa dos Tanques			Camboa dos Macacos			Camboa da Marcação		
	%FN	%FO	%FV	%FN	%FO	%FV	%FN	%FO	%FV	%FN	%FO	%FV
Foraminifera	-	-	-	-	-	-	1,70	30,30	5,30	0,30	17,10	1,70
Trematoda	-	-	-	-	-	-	0,30	3,00	0,02	-	-	-
Nematoda	51,00	16,60	12,30	-	-	-	0,10	18,10	2,50	0,20	24,30	2,70
Ostracoda	5,00	<0,01	<0,01	-	-	-	0,10	12,10	0,90	0,01	2,40	0,20
Gastropoda	0,10	16,60	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bivalve	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,10	4,80	0,70
Polychaeta	0,80	33,30	49,30	-	-	-	-	-	-	0,07	7,30	13,00
Cirripedia	-	-	-	-	-	-	<0,01	3,00	0,90	0,01	2,40	2,70
Cyclopoida	17,10	33,30	15,40	-	-	-	81,50	75,70	35,50	80,10	70,70	43,90
Calanoida	25,80	33,30	12,30	-	-	-	14,70	63,60	34,10	16,60	58,50	27,00
Amphipoda	-	-	-	-	-	-	0,01	3,00	0,20	-	-	-
Isopoda	-	-	-	-	-	-	0,30	12,10	0,90	2,30	9,70	2,90
Peneidae	-	-	-	-	-	-	0,04	3,00	0,20	-	-	-
Decapoda (larva)	-	-	-	-	-	-	0,02	3,00	1,10	-	-	-
Ovo de invertebrado	-	-	-	-	-	-	0,80	6,00	0,90	-	-	-
Diatomacea Cêntrica	-	-	-	-	-	-	<0,01	3,00	0,02	-	-	-
Material vegetal	0,03	33,30	6,10	-	-	-	0,01	24,20	15,80	0,01	17,00	4,40
Material digerido	0,06	66,60	1,20	-	-	-	0,02	54,50	0,40	0,02	34,10	0,30
Escama	-	-	-	-	-	-	<0,01	3,00	0,60	-	-	-

Tabela VIII - Frequência Numérica (%FN), Frequência de Ocorrência (%FO) e Frequência de Volume (%FV) dos itens consumidos pela espécie *Diapterus rhombeus* de acordo com as classes de tamanho no estuário do rio Mamanguape - PB.

ITENS	< 30 mm			>30 mm		
	%FN	%FO	%FV	%FN	%FO	%FV
Foraminifera	0,09	1,80	0,60	0,40	15,00	2,50
Nematoda	1,70	16,90	6,40	3,90	37,50	6,80
Ostracoda	0,20	5,60	1,90	3,00	17,50	7,60
Gastropoda	0,04	1,80	0,60	-	-	-
Polychaeta	0,04	1,80	1,20	0,20	12,50	12,30
Sipuncula	0,04	1,80	0,60	-	-	-
Cyclopoida	52,50	69,80	48,20	60,10	72,50	36,60
Calanoida	40,70	43,30	30,90	28,10	45,00	19,10
Amphipoda	-	-	-	0,03	2,50	<0,01
Decapoda	-	-	-	0,03	2,50	1,20
Isopoda	0,09	1,80	0,60	0,07	5,00	0,80
Decapoda (larva)	0,04	1,80	0,60	0,07	5,00	0,80
Harpacticoida	0,70	1,80	0,60	0,07	2,50	0,40
Simuliidae (larva)	-	-	-	0,03	2,50	0,80
Peixe	0,04	1,80	3,80	-	-	-
Ovo de invertebrado	-	-	-	1,40	2,50	0,40
Ovo de peixe	2,40	1,80	0,60	1,40	5,00	0,80
Diatomacea Cêntrica	<0,01	1,80	0,06	-	-	-
Alga	-	-	-	0,01	7,50	4,20
Material vegetal	<0,01	1,80	0,60	<0,01	2,50	0,80
Sedimento	<0,01	1,80	0,06	-	-	-
Material digerido	0,05	20,70	0,70	0,03	22,50	0,30
Escama	-	-	-	0,07	5,00	1,20

Tabela IX - Frequência Numérica (%FN), Frequência de Ocorrência (%FO) e Frequência de Volume (%FV) dos itens consumidos pela espécie *Eucinostomus melanopterus* de acordo com as classes de tamanho no estuário do rio Mamanguape - PB.

ITENS	<30 mm			>30 mm		
	%FN	%FO	%FV	%FN	%FO	%FV
Foraminifera	0,60	2,70	2,20	0,20	10,30	0,80
Nematoda	0,10	0,50	0,40	0,20	13,70	1,40
Ostracoda	2,70	11,40	9,70	0,10	6,80	0,50
Gastropoda (larva)	0,3	1,6	1,3	-	-	-
Bivalve	4,60	7,60	6,20	0,10	3,40	7,40
Polychaeta	-	-	-	0,80	24,10	12,10
Sipuncula	-	-	-	0,10	6,80	0,50
Cyclopoida	74,40	43,70	41,70	65,40	48,20	37,60
Calanoida	15,00	15,80	16,20	29,90	51,70	27,20
Isopoda	0,10	0,50	0,40	0,60	24,10	2,00
Tanaidacea	0,10	0,50	0,40	-	-	-
Decapoda (larva)	-	-	-	0,03	3,40	0,20
Harpacticoida	-	-	-	1,80	3,40	0,50
Ceratopogonidae (larva)	0,10	0,50	0,40	0,03	3,40	0,20
Peixe	-	-	-	0,03	3,40	5,60
Ovo de invertebrado	0,50	1,00	0,80	0,07	3,40	0,20
Ovo de peixe	-	-	-	0,03	3,40	0,20
Diatomacea Cêntrica	0,20	15,80	5,40	<0,01	6,80	0,05
Diatomacea Penada	0,04	2,10	0,70	-	-	-
Material vegetal	-	-	-	0,01	17,10	1,40
Material digerido	0,70	37,10	12,70	0,02	24,10	0,20
Escama	0,10	0,50	0,40	0,03	3,40	0,20
Sedimento	0,02	1,00	0,30	-	-	-

Tabela X - Frequência Numérica (%FN), Frequência de Ocorrência (%FO) e Frequência de Volume (%FV) dos itens consumidos pela espécie *Eugerres brasilianus* de acordo com as classes de tamanho no estuário do rio Mamanguape - PB.

ITENS	< 30 mm			>30 mm		
	%FN	%FO	%FV	%FN	%FO	%FV
Foraminifera	0,20	3,30	0,70	0,30	16,60	1,20
Trematoda	-	-	-	0,03	<0,01	<0,01
Nematoda	0,10	6,60	1,40	0,90	17,00	2,40
Ostracoda	-	-	-	0,08	4,00	0,20
Gastropoda	0,10	3,30	0,70	0,10	7,80	0,40
Bivalve	-	-	-	0,01	0,60	0,05
Polychaeta	0,04	3,30	0,70	0,80	31,60	17,90
Sipuncula	-	-	-	<0,01	1,30	0,07
Cyclopoida	70,80	76,60	54,00	62,90	71,40	33,60
Calanoida	21,80	56,60	26,60	30,60	71,00	33,60
Amphipoda	0,10	3,30	1,40	0,02	2,70	0,10
Isopoda	0,09	6,60	1,40	0,30	9,10	0,60
Cumacea	-	-	-	0,01	0,30	0,05
Caprellidea	-	-	-	0,01	2,00	0,20
Peneidae	0,10	3,30	0,70	0,01	1,00	0,10
Cirripedia	-	-	-	<0,01	0,60	0,20
Decapoda (larva)	0,50	16,60	7,10	1,20	22,70	3,40
Harpacticoida	-	-	-	0,50	0,60	0,50
Ceratopogonidae (pupa)	-	-	-	<0,01	0,30	0,01
Appendicularia	-	-	-	0,40	0,30	0,09
Peixe (larva)	-	-	-	0,01	0,30	0,03
Ovo de invertebrado	5,50	6,60	2,80	1,00	3,00	0,20
Ovo de peixe	-	-	-	<0,01	0,30	0,01
Diatomacea Cêntrica	-	-	-	<0,01	0,30	<0,01
Alga	-	-	-	<0,01	2,30	1,0
Material vegetal	<0,01	3,30	0,70	<0,01	13,20	2,50
Material digerido	0,02	16,60	0,30	0,01	23,40	0,10
Escama	-	-	-	<0,01	1,30	0,10