



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA - CAMPUS I
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA E BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

GABRIELA GUERRA ARAÚJO ABRANTES DE FIGUEIREDO

**ORGANIZAÇÃO TRÓFICA DA ASSEMBLEIA DE PEIXES JUVENIS EM DUAS
CAMBOAS DO RIO MAMANGUAPE, PARAÍBA – BRASIL**

CAMPINA GRANDE – PB
Junho, 2012

GABRIELA GUERRA ARAÚJO ABRANTES DE FIGUEIREDO

**ORGANIZAÇÃO TRÓFICA DA ASSEMBLEIA DE PEIXES JUVENIS EM DUAS
CAMBOAS DO RIO MAMANGUAPE, PARAÍBA - BRASIL**

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 e Bacharel em Biologia

Orientação: Prof. Dr. André Luiz Machado Pessanha

CAMPINA GRANDE-PB
2012

F475o Figueiredo, Gabriela Guerra Araújo Abrantes de.
Organização trófica da assembléia de peixes juvenis em duas camboas do estuário do Rio Mamanguape, Paraíba, Brasil [manuscrito] / Gabriela Guerra Araújo Abrantes de Figueiredo. – 2012.
71 f. : il. color.

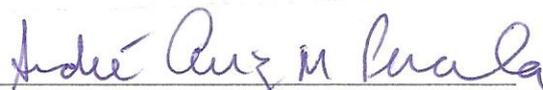
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2012.
“Orientação: Prof. Dr. André Luiz Machado Pessanha, Departamento de Biologia”

1. Piscicultura. 2. Ecologia trófica. 3. Amplitude de nicho. I. Título.

**ORGANIZAÇÃO TRÓFICA DA ASSEMBLEIA DE PEIXES JUVENIS EM
DUAS CAMBOAS DO RIO MAMANGUAPE, PARAÍBA - BRASIL**

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 e Bacharel em Biologia

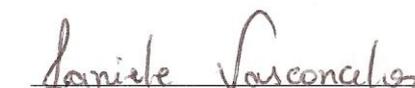
Aprovada em 05 / 06 /2012.



Prof. Dr. André Luiz Machado Pessanha / UEPB
Orientador



Prof. MSc. Adrienne T. Barros / UEPB
Examinadora



Prof^a MSc. Janiele Vasconcelos / UEPB
Examinadora

DEDICATORIA.

Em especial aos meus pais Jorge e Adriana, e ao meu irmão Rafael por toda força, compreensão e por todo apoio, e todos aqueles que estiveram comigo durante esse desafio.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que sempre esteve comigo, que me acalmou que me deu força nos momentos mais difíceis. Agradeço a Ele por cada obstáculo assim como cada conquista e cada êxito não só neste trabalho, mas ao longo do curso.

Agradeço aos meus pais Jorge e Adriana por todo o amor incondicional, pelo carinho e cuidados que foram me dados desde criança até hoje em todos os momentos de minha vida. Pelo apoio, pela força, pelas orações, por estarem comigo sempre nas maiores dificuldades, aguentando meus estresses. Por tudo que fizeram por mim, pelos conselhos e incentivos e por sempre acreditarem em mim, eu agradeço! A meu irmão Rafael, que mesmo meio chatinho (brincadeira!!) sempre esteve por perto para me ajudar aguentando meu estresse e abuso. A minha avó Ninita, que sempre me apoiou, me ajudou quando precisei; a minha avó Kika e meu avô Vivi que entenderam minha ausência na casa deles, mas que mesmo assim apoiaram e torceram por minha vitória. A eles um muito obrigada.

Agradeço a todos os meus amigos Jéssica, Camila, Palloma, Wilson, Mayara, Pug, que sempre estiveram comigo me apoiaram, me deram forças, me fizeram rir nos momentos de estresse, que nunca me deixaram desanimar.

Aos meus amigos da sala, que convivi por todo o curso, principalmente ‘as meninas’ que sempre me apoiaram, muito obrigada!

A Bianca (bibí) que desde o começo do curso esteve comigo, me apoiando, me acalmando, me dando trabalho (hehehe), por me fazer rir. Sem você Bi, as coletas não teriam sido as mesmas nem mesmo as aulas! Agradeço por você conseguir me aturar tanto tempo!

Agradeço a meus amigos e colegas do laboratório por todos os momentos bons passados, por todos os sofrimentos de coletas, por todas as fofocas, todas as risadas... sem vocês nada teria sido tão divertido! Ronnie (que sempre me diz que sou capaz), Nathália, Dafne, Renato, Nathy, Priscilla, Toni, Kamila, Lidiane, Fernando, Gitá, Marcel e a agregada Xiiiin (Ellori) meu muito obrigado!

Aos pescadores de Barra de Mamanguape, aos funcionários da APA, principalmente Seu Arlindo que sempre nos auxiliou nas coletas, sempre nos ensinou com sua sabedoria popular. A Tia, que prepara os almoços mais gostosos para a gente depois da coleta.

Ao meu professor orientador e amigo, André Pessanha, pela oportunidade que ele me deu, pela confiança, por toda compreensão nos momentos mais estressantes, por escutar minhas reclamações, por ter me ensinado tanto, pelo carinho, pela atenção, pela paciência,

pela animação no laboratório e por ter me dado a certeza de que eu escolhi o caminho certo.
Muito Obrigada!

A UEPB pela oportunidade, ao CNPq e aos professores não só por terem me ensinado o mundo da biologia, mas por terem participado de minha formação como indivíduo.

OBRIGADA!

O Rio e o Oceano

Diz-se que mesmo antes de um rio cair no oceano, ele treme de medo, olha para trás, para toda a jornada, os cumes, as montanhas, o longo caminho sinuoso através das florestas, através dos povoados e vê, em sua frente, um oceano tão vasto que entrar nele, nada mais é que desaparecer para sempre. Mas não há outra maneira, o rio não pode voltar, voltar é impossível na existência. Pode-se apenas ir em frente, o rio precisa se arriscar e entrar no oceano e somente quando ele entra no oceano, o medo desaparece, pois ele saberá então, que não se trata de desaparecer no oceano, mas sim, tornar-se o oceano. Por um lado, é desaparecimento e, por outro, renascimento. Assim somos nós, voltar é impossível na existência, pode-se somente ir em frente e se arriscar.

Coragem, torne-se o Oceano.

Autor desconhecido

RESUMO

As zonas costeiras abrigadas, como os estuários, são importantes para sobrevivência de um grande número de espécie, oferecendo abrigo e alimento às diversas fases do ciclo de vida dos teleósteos. As camboas, conhecidas como canais de maré, são recursos que possuem um design sinuoso e são influenciados diretamente pelo regime de marés, que fornecem áreas de alimentação, criação e recrutamento, sustentando a produtividade da pesca costeira. Devido a essa importância, o presente trabalho testou a hipótese da variação na organização trófica entre duas camboas diferentes. O estudo objetivou avaliar a ecologia trófica das assembleias de peixes de duas camboas (Camboa dos Tanques e Camboa dos Macacos) no estuário do Rio Manguape Paraíba – Brasil nos períodos de seca e chuva do durante o ciclo hidrológico. As amostragens foram realizadas no período de Janeiro a Dezembro de 2011, utilizando-se de arrasto de praia. A dieta das espécies foi analisada pelo Índice de Importância Alimentar (IAi). Foram analisados 1315 estômagos das 7 espécies mais abundantes (*Atherinella brasiliensis*, *Eucinostomus argenteus*, *Eucinostomus melanopterus*, *Ctenogobius boleosoma*, *Hyporhamphus unifasciatus*, *Sphoeroides testudineus* e *Lycengraulis grossidens*), sendo verificada que a organização trófica evidenciou diferenças entre as camboas devido as características da disponibilidade dos itens. As ligações tróficas com valores <25% da FV indicam uma maior partição dos recursos, sendo essa uma estratégia adotada pelas espécies para garantir a coexistência nessa zona estuarina tropical.

PALAVRAS-CHAVE: Ecologia trófica, Amplitude de nicho, Sazonalidade, Estuários tropicais, Peixes juvenis

ABSTRACT

The sheltered coastal areas such as estuaries are important for the large number of species survival, offering shelter and food for various stages of the life cycle of teleosts. Mangrove creek, known to tidal channels, are resources that have a twisty design and are directly influenced by tidal regime, which provide feeding, breeding and recruitment areas, sustaining the productivity of coastal fisheries. Due to this importance, the present study tested the hypothesis that variation in trophic organization between two different mangrove creeks. The study aimed to evaluate the trophic ecology of fish assemblages in two mangrove creeks (Camboa dos Tanques and Camboa dos Macacos) in the estuary of Mamanguape's river Paraíba - Brazil during the dry and rainy season for the hydrological cycle. Samples were collected from January to December 2011, using a beach seine. The diet of the species was analysed by Alimentary Index (AI). Were analyzed 1315 stomachs of the seven most abundant species (*Atherinella brasiliensis*, *Eucinostomus argenteus*, *Eucinostomus melanopterus*, *Ctenogobius boleosoma*, *Hyporhamphus unifasciatus*, *Lycengraulis grossidens*, and *Sphoeroides testudineus*), and we found that the trophic organization showed differences between the mangrove creeks due to the characteristics of items availability. The trophic links with values <25% of FV indicate greater partitioning of resources, which is one strategy adopted by species to ensure coexistence in this tropical estuarine zone.

KEY WORDS: Trophic ecology, Niche Breathing , Sazonality, Tropical estuaries, Juvenile fishes

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 –	Itens alimentares da dieta de <i>Atherinella brasiliensis</i> nas Camboas do estuário do Rio Mamanguape. FO= frequência de Ocorrência; FV= Frequência Volumétrica; IAi= Índice de Importância Alimentar.....	48
ANEXO 2 –	Itens alimentares da dieta de <i>Atherinella brasiliensis</i> nas Camboas do estuário do Rio Mamanguape. FO= frequência de Ocorrência; FV= Frequência Volumétrica; IAi= Índice de Importância Alimentar.....	51
ANEXO 3 –	Itens alimentares da dieta de <i>Eucinostomus argenteus</i> nas Camboas do estuário do Rio Mamanguape. FO= frequência de Ocorrência; FV= Frequência Volumétrica; IAi= Índice de Importância Alimentar.....	54
ANEXO 4 –	Itens alimentares da dieta de <i>Eucinostomus argenteus</i> nas Camboas do estuário do Rio Mamanguape. FO= frequência de Ocorrência; FV= Frequência Volumétrica; IAi= Índice de Importância Alimentar.....	56
ANEXO 5 –	Itens alimentares da dieta de <i>Eucinostomus melanopterus</i> nas Camboas do estuário do Rio Mamanguape. FO= frequência de Ocorrência; FV= Frequência Volumétrica; IAi= Índice de Importância Alimentar.....	58
ANEXO 6 –	Itens alimentares da dieta de <i>Eucinostomus melanopterus</i> nas Camboas do estuário do Rio Mamanguape. FO= frequência de Ocorrência; FV= Frequência Volumétrica; IAi= Índice de Importância Alimentar.....	60
ANEXO 7 –	Itens alimentares da dieta <i>Ctenogobius boleosoma</i> nas Camboas do estuário do Rio Mamanguape. FO= frequência de Ocorrência; FV= Frequência Volumétrica; IAi= Índice de Importância Alimentar.....	62
ANEXO 8 –	Itens alimentares da dieta <i>Ctenogobius boleosoma</i> nas Camboas do estuário do Rio Mamanguape. FO= frequência de Ocorrência; FV= Frequência Volumétrica; IAi= Índice de Importância Alimentar.....	64
ANEXO 9	Itens alimentares da dieta <i>Hyporhamphus unifasciatus</i> nas Camboas do estuário do Rio Mamanguape. FO= frequência de Ocorrência; FV= Frequência Volumétrica; IAi= Índice de Importância Alimentar.....	65
ANEXO 10	Itens alimentares da dieta <i>Hyporhamphus unifasciatus</i> nas Camboas do estuário do Rio Mamanguape. FO= frequência de Ocorrência; FV= Frequência Volumétrica; IAi= Índice de Importância Alimentar.....	67
ANEXO11	Itens alimentares da dieta <i>Lycengraulis grossidens</i> nas Camboas do estuário do Rio Mamanguape. FO= frequência de Ocorrência; FV= Frequência Volumétrica; IAi= Índice de Importância Alimentar.....	69
ANEXO12	Itens alimentares da dieta <i>Lycengraulis grossidens</i> nas Camboas do estuário do Rio Mamanguape. FO= frequência de Ocorrência;	

	FV= Frequência Volumétrica; IAi= Índice de Importância Alimentar.....	71
ANEXO 13	Itens alimentares da dieta <i>Shpoeroides testudineus</i> nas Camboas do estuário do Rio Mamanguape. FO= frequência de Ocorrência; FV= Frequência Volumétrica; IAi= Índice de Importância Alimentar.....	73
ANEXO 14	Itens alimentares da dieta <i>Shpoeroides testudineus</i> nas Camboas do estuário do Rio Mamanguape. FO= frequência de Ocorrência; FV= Frequência Volumétrica; IAi= Índice de Importância Alimentar.....	76

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 –	Imagem de satélite de Barra de Mamanguape, Paraíba - Brasil. Fonte: Google earth	20
FIGURA 2 –	Fotos das Camboas. A- Camboa dos Tanques; B- Camboa dos Macacos.....	21
FIGURA 3 –	Metodologia das coletas realizadas nas Camboas. A – Rede de arrasto; B- Transparência e Profundidade; C- Temperatura; D- Salinidade; E- Arrasto na Camboa dos Tanques; F- Arrasto na Camboa dos Macacos.....	22
FIGURA 4 –	Área de Estudo: Estuário do Rio Mamanguape, Paraíba, Brasil.....	23
FIGURA 5 –	Espécies capturadas no estuário do rio Mamanguape durante o período de Janeiro e Dezembro de 2011, Paraíba, Brasil: A- <i>Atherinella brasiliensis</i> , B- <i>Lycengraulis grossidens</i> , C- <i>Eucinostomus argenteus</i> , D- <i>Eucinostomus melanopterus</i> , E- <i>Sphoeroides testudineus</i> , F- <i>Hyporhamphus unifasciatus</i> , G- <i>Ctenogobius boleosoma</i>	25
FIGURA 6-	Variação espacial do Índice de Importância Alimentar (IAi) de <i>Atherinella brasiliensis</i> em duas camboas (CATA= Camboa dos Tanques e CAMA= Camboa dos Macacos) do estuário do rio Mamanguape entre Janeiro e Dezembro de 2011, Paraíba, Brasil.....	27
FIGURA 7-	Variação espacial do Índice de Importância Alimentar (IAi) de <i>Eucinostomus argenteus</i> em duas camboas (CATA= Camboa dos Tanques e CAMA= Camboa dos Macacos) do estuário do rio Mamanguape entre Janeiro e Dezembro de 2011, Paraíba, Brasil.....	28
FIGURA 8-	Variação espacial do Índice de Importância Alimentar (IAi) de <i>Eucinostomus melanopterus</i> em duas camboas (CATA= Camboa dos Tanques e CAMA= Camboa dos Macacos) do estuário do rio Mamanguape entre Janeiro e Dezembro de 2011, Paraíba, Brasil.....	29
FIGURA 9-	Variação espacial do Índice de Importância Alimentar (IAi) de <i>Ctenogobius boleosoma</i> em duas camboas (CATA= Camboa dos Tanques e CAMA= Camboa dos Macacos) do estuário do rio Mamanguape entre Janeiro e Dezembro de 2011, Paraíba, Brasil.....	30
FIGURA 10-	Variação espacial do Índice de Importância Alimentar (IAi) de <i>Hyporhamphus unifasciatus</i> em duas camboas (CATA= Camboa dos Tanques e CAMA= Camboa dos Macacos) do estuário do rio Mamanguape entre Janeiro e Dezembro de 2011, Paraíba, Brasil.....	31
FIGURA 11-	Variação espacial do Índice de Importância Alimentar (IAi) de <i>Lycengraulis grossidens</i> em duas camboas (CATA= Camboa dos Tanques e CAMA= Camboa dos Macacos) do estuário do rio Mamanguape entre Janeiro e Dezembro de 2011, Paraíba, Brasil.....	33
FIGURA 12	Variação espacial do Índice de Importância Alimentar (IAi) de	

	<i>Spherooides testudineus</i> em duas camboas (CATA= Camboa dos Tanques e CAMA= Camboa dos Macacos) do estuário do rio Mamanguape entre Janeiro e Dezembro de 2011, Paraíba, Brasil.....	34
FIGURA 13-	Valores da Amplitude de Nicho para as setes espécies de peixes capturadas na Camboa dos Tanques no estuário do rio Mamanguape, entre Janeiro e Dezembro de 2011, Paraíba, Brasil.....	35
FIGURA 14-	Valores da Amplitude de Nicho para as setes espécies de peixes capturadas na Camboa dos Macacos no estuário do rio Mamanguape, entre Janeiro e Dezembro de 2011, Paraíba, Brasil.....	35
FIGURA 15-	Organização Trófica da Camboa dos Tanques durante o período da seca no estuário do rio Mamanguape, Paraíba Brasil. MVE= Material Vegetal; FOR= Foraminífero; OST= Ostrácoda BIV= Bivalve OIN= Ovo Invertebrado; HYM= Hymnoptera; INS= Inseto ;POL= Polichaeta; BRA= Brachiura; CIR= Cirripédia LDE= Larva de Decapoda; CYC= Cyclopoida; CAL= Calanoida; CAP= Caprella; PEN= Peneidae; PEI= Peixe.....	37
FIGURA 16-	Organização Trófica da Camboa dos Tanques durante o período chuvoso no estuário do rio Mamanguape, Paraíba Brasil. MVE= Material Vegetal DIA= Diatomácea penada; FOR= Foraminífero; NEM= Nemátoda OST= Ostrácoda BIV= Bivalve OIN= Ovo Invertebrado; HYM= Hymnoptera;POL= Polichaeta; LDE= Larva de Decapoda; CRU= Crutáceo; DEC= Decapoda; CYC= Cyclopoida; CAL= Calanoida; GAS= Gastropoda; GER= Gerreidae.....	37
FIGURA 17-	Organização Trófica da Camboa dos Macacos durante o período da seca no estuário do rio Mamanguape, Paraíba Brasil. MVE= Material; Vegetal FOR= Foraminífero; TER= Trematoda; VER= Verme; NEM= Nemátoda OST= Ostrácoda BIV= Bivalve OIN= Ovo Invertebrado; INS= Inseto; HYM= Hymnoptera; DIP= Díptera; POL= Polichaeta; PER= Polichaeta Errante; LDE= Larva de Decapoda; LCE= Larva de Ceratopogonidae; CRU= Crutáceo; DEC= Decapoda; CIR= Cirripédia; CYC= Cyclopoida; CAL= Calanoida; ECT= Escama Ctenoide; ECI= Escama cicloide; PEI= Peixe.....	38
FIGURA 18.-	Organização Trófica da Camboa dos Macacos durante o período chuvoso no estuário do rio Mamanguape, Paraíba Brasil.MVE= Material Vegetal; DIA= Diatomácea Penada; FOR= Foraminifero; TER= Tremátoda; OST= Ostrácoda BIV= Bivalve OVI= Ovo Invertebrado; HYM= Hymnoptera; POL= Polichaeta; LDE= Larva de Decapoda; CRU= Crutáceo; CIR= Cirripédia; CYC= Cyclopoida; CAL= Calanoida;GAS= Gastropoda; ESC= Escama; ECI= Escama cicloide; PEI= Peixe.....	39

SUMÁRIO

1	Introdução	14
2.	Fundamentação Teórica	17
3.	Objetivos	20
4.	Metodologia	21
4.1	Área de estudo.....	21
4.2	Amostragens.....	22
4.3	Estudo da Dieta.....	25
5.	Resultados	27
5.1	Índice alimentar	27
5.2	Amplitude de Nicho.....	35
5.3	Diagramas Tróficos.....	37
6.	Discussão	41
7.	Conclusão	44
8.	Referências	45
Anexos	52

1. INTRODUÇÃO

As zonas costeiras abrigadas, tais como estuários e lagoas, são importantes para sobrevivência de um grande número de espécies, oferecendo abrigo e alimento às diversas fases do ciclo de vida dos teleósteos (PEREIRA, *et. al.* 2009). São corpos de água semi fechados com conexão para o mar e que recebem água fluvial das bacias de drenagem continental, o que torna um ambiente diversificado e dinâmico. Essas regiões são ambientes utilizados como habitat temporário durante fases do ciclo de vida ou ainda como habitat permanente para outras espécies (PESSANHA, ARAÚJO, 2000).

Os estuários são ambientes mais calmos e estáveis se comparados às praias, tendo em vista a reduzida exposição a fatores geradores de mudanças, como a energia das ondas (CHAVES *et al*, 2010). Além disso, de acordo com Pereira *et al.*, (2009) a região estuarina é caracterizada por sua alta variabilidade de fatores físico-químicos como salinidade e temperatura, proporciona uma maior biomassa de peixes associada à alta produtividade primária nesses ambientes.

Nos estuários existem vários ambientes como lagunas, marismas, manguezais, camboas e planícies de maré que oferecem grande variabilidade de recursos alimentares (KENNISH, 1986). Vários fatores influenciam a composição de assembleias de peixes em estuários, dentre eles destacam-se principalmente tipo de habitat, salinidade, temperatura e oxigênio dissolvido na água (LONERAGEN, POTTER 1990).

A abundância de peixes nos estuários deve-se principalmente à disponibilidade de alimentos a partir da produção primária (ROBERTSON, BLABER, 1992) e fatores como: características do ecossistema entorno; a plasticidade alimentar das espécies e os efeitos da sazonalidade na disponibilidade dos recursos alimentares (ROPKE *et. al.* , 2007). Segundo Caberty (2004), nos estuários, o hábito alimentar dos peixes é bastante diversificado. Blaber (2000) conclui que os herbívoros são representados por poucas espécies, os bentívoros são dominantes, e ambos ocorrem em todos os estuários. Além disso, o autor supracitado, afirma que os iliófagos dominam os estuários fechados e os planctívoros, os estuários abertos.

O estudo da plasticidade trófica designa os peixes como: generalistas (sem preferência acentuada por uma fonte alimentar, utilizando um amplo espectro de alimentos); especialistas (com dieta restrita a um número relativamente pequeno de

itens) e oportunistas (que se alimentam de uma fonte não usual de sua dieta ou fazem uso de uma fonte alimentar abundante e incomum) (GERKING,1994).

Canais de mangue, chamados de camboas, são recursos que possuem um design sinuoso e são influenciados diretamente pelo regime de marés. São característicos de planícies litorâneas em complexos de estuários da região sudeste-sul do Brasil (VENDEL, 2002). São de suma importância para os peixes por permitirem o acesso às águas internas protegidas. Representam áreas de refúgio contra predadores, uma extensão das suas áreas de alimentação, além de funcionarem como criadouros naturais viabilizando sua reprodução e crescimento (WEINSTEIN, HECH, 1979).

Manguezais e camboas associadas fornecem áreas de alimentação, criação e recrutamento para uma grande variedade de espécies de peixes marinhos e, portanto, são habitats que sustentam a produtividade da pesca costeira (BECK *et. al.*, 2001).

Estudos dos hábitos alimentares podem contribuir para o entendimento das interações ecológicas e a estrutura da comunidade (WINEMILLER 1989, KREBS 1998, NAGELKERKEM *et. al.*, 2006, LYMAN *et. al.*, 2007) além de aspectos da biologia, ecologia, fisiologia e comportamento dos peixes (ROSECCHI, NOUAZE, 1987; GONÇALVES, ERZINI, 1998; SÁ *et.al*, 2006).

Análise do conteúdo estomacal tem sido usado para descrever a dieta dos peixes de uma população, para analisar a sobreposição de nichos e a competição entre predadores (LAWEOE, 1980; GRAHAM, VRIJENHOEK, 1988; SÁ *et. al.*, 2006). A ecologia e hábitos alimentares podem ser explorados por meio da quantificação no uso de recursos variados, na intensidade de alimentação e na amplitude de nicho trófico (HAMMERSCHLAG, 2010). O entendimento da teia trófica ajuda na compreensão da estrutura da ictiofauna, além de permitir descrever o fluxo energético nos ecossistemas e as relações entre os organismos (ALMEIDA *et. al.*, 1997).

O estudo das áreas estuarinas tem importância dentro dos ecossistemas costeiros, principalmente na concepção das diretrizes para sua conservação (BARRETO *et. al.*,2006). Os ambientes estuarinos são encontrados ao redor do globo em qualquer condição de clima e maré, desenvolvendo-se com mais desenvoltura nas planícies costeiras das médias latitudes, ao largo de plataformas continentais extensas que, presentemente, estão submergindo sob a elevação relativa do nível do mar (CUNHA, 2005). Além disso, o estuário cumpre o papel de berçário, onde ocorre a reprodução e desenvolvimento até atingirem estágios que permitam sua sobrevivência no meio oceânico (BARRETO,2006).

O estuário do rio Mamanguape é considerado uma das regiões naturais mais importantes do nordeste brasileiro por apresentar uma área de manguezal e estuarina bem conservada, além de outros ecossistemas como com dunas e recifes, e por ser ainda, um local estratégico para reprodução e criação de filhotes do peixe-boi (*Trichechus manatus*). No entanto, tal área vem sofrendo ação antrópica pelo recolhimento da carga poluidora proveniente da agroindústria canavieira, pelo corte do manguezal e, mais recentemente, pela construção de viveiros para a criação de camarão marinho. Somado a tais problemas, o estuário do rio Mamanguape vem sofrendo há muitos anos pelo processo de assoreamento. Tais influências antrópicas são ameaças locais e estudos para o conhecimento da dinâmica da assembleia de peixes tornam-se urgentes, devido às poucas informações disponíveis sobre a ecologia trófica nesse ecossistema paraibano. Por estes motivos, trabalhos prioritários aos estudos de biodiversidade e ações de conservação tornam-se necessários. O presente trabalho visa responder ou refutar as seguintes hipóteses: (1) Os recursos tróficos utilizados pelas espécies diferem entre as camboas? (2) Existe diferença na dieta dos peixes entre as estações de seca e chuva? (3) A amplitude de nicho varia entre as estações chuvosa e de seca?

2.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os estuários são constituídos por comunidades de peixes residentes, migrantes marinhos e de água doce, que usam esse local como área de alimentação, criação de larvas e juvenis ou para reprodução (BLABER, 2000). A existência de um padrão de ocorrência ao longo de gradientes ambientais em função da disponibilidade de recursos pode ser verificada a partir de estudos que visam o conhecimento do hábito alimentar, permitindo a identificação de fatores que afetam a distribuição e abundância das espécies (DEUS, PETRERE-JUNIOR, 2003).

A determinação da biodiversidade, especialmente das assembleias de peixes e dos seus padrões de variação espaciais e temporais é de grande relevância para avaliar a qualidade ambiental, uma vez que os peixes ocupam variadas posições na teia trófica (TEIXEIRA *et al.*, 2005). Não só assembleias como também suas dietas são fortemente influenciadas por fatores espaço-temporais (MAGNONI, 2009).

Os peixes têm o potencial de integrar os diferentes aspectos de seu habitat em escalas espaciais e/ou temporais devido à sua mobilidade e longevidade. Dessa forma, a dieta dos peixes reflete a disponibilidade da presa e seu conteúdo estomacal representa uma amostra das presas disponíveis no ambiente (WOOTTON, 1990).

Uma das evidências da relação existente entre os peixes e o ambiente onde se encontram manifesta-se nos hábitos tróficos (CHAVES 2008). O conhecimento da dieta e da abundância das espécies de uma comunidade permite a compreensão de padrões ecológicos gerais, uma vez que possibilita caracterizar os grupos tróficos que a compõem, inferir sua estrutura trófica, avaliar o grau de importância dos níveis tróficos e as inter-relações entre os componentes da comunidade (FUGI *et al.*, 2005), ou seja, a atividade alimentar gera elementos para se entender a relação entre componentes da ictiofauna e os demais organismos da comunidade aquática (HAHN *et al.*, 1997).

A disponibilidade ou não de alguns recursos alimentares pode determinar mudanças na dieta de alguns peixes, tornando-as flexíveis (CÔRREA, PIEDRAS, 2009), sendo que quanto mais flexível, maior será a plasticidade trófica dessas espécies. Essa plasticidade trófica que determina os hábitos de uma espécie: se é especialista, generalista, oportunista ou sem preferência alimentar (ABELHA, 2001). López-Ordaz *et al.*, (2009) citam que determinar as presas e os predadores, assim como a relação entre eles, possibilitará o entendimento da abundância de determinados itens na dieta de uma espécie, como também a abundância da mesma em um

determinado espaço, permitindo que se conheçam os distúrbios que causam efeitos dentro de uma comunidade.

A existência de padrões de ocorrência das espécies ao longo de gradientes ambientais em função da disponibilidade de recursos pode ser verificada a partir de estudos que visem o conhecimento do hábito alimentar. Estes estudos também permitem a identificação de fatores que afetam a distribuição e abundância das espécies (DEUS E PETRERER-JUNIOR, 2003).

Dentre as espécies estudadas, *Atherinella brasiliensis*, conhecida como peixe rei, ocupa papel de destaque nas cadeias tróficas em ambientes costeiros (BEMVENUTTI, 1987; ANDREATA *et al.*, 1997; EL-DEIR, 2005). De forma geral, eles habitam áreas de baías e estuários podendo formar grandes cardumes (CONTENTE, 2010). *A. brasiliensis* é dominante nos grandes estuários subtropicais do Brasil (GARCIA *et al.*, 2004, FÁVARO *et. al.*, 2007). Devido à sua grande abundância, esta espécie pode atuar como um importante componente trófico da cadeia alimentar desses sistemas (CONTENTE, 2010). Segundo registros na literatura, o peixe rei se alimenta principalmente de microcrustáceo, inseto e diatomácea.

Sphoeroides testudineus é uma espécie de peixes da família Tetraodontidae, vulgarmente conhecidos por baiacus. Eles habitam baías e estuários, podendo penetrar em água doce (FIGUEIREDO, MENEZES, 2000). São peixes que possuem hábito bentônico e são de elevada importância ecológica, notando-se que sua dieta alimentar é composta principalmente por moluscos e crustáceos (WARMKE, ERDMAN, 1963; SHIPP, YERGER, 1969; TARGETT, 1978; TARGETT, 1979; SANCHEZ, ALVAREZLAJONCHERE, LA PARRA, AGUILAR, 2008).

A espécie *Lycengraulis grossidens*, pertence à família Engraulidae, sendo encontrada predominantemente, em águas tropicais e subtropicais das Américas (MCGOWAN E BERRY, 1983). As sardinhas prata, em sua dieta, apresentam principalmente, microcrustáceos e peixes (BORTOLUZZI *et al.*, 2006).

A família Gerreidae compreende peixes conhecidos por carabicus e carabepas, estando entre as mais abundantes em ecossistemas marinhos e estuarinos do Nordeste e Sudeste brasileiro (SANTOS E ARAÚJO, 1997). Diversos trabalhos citam copepodes, crustáceos, polichaetas, material vegetal e restos de animais como principais componentes da dieta desses peixes (AUSTIN, 1971; VASCONCELOS-FILHO, *et. al.*, 1981; SANTOS E ARAÚJO, 1997).

Conhecidos como “emborês” ou “amborês”, os peixes da família Gobiidae reúnem aproximadamente 2000 espécies e mais de 200 gêneros, constituindo a maior família de peixes tropicais marinhos do mundo. O corpo, em geral, é curto, com comprimento inferior a 10cm, a cabeça é larga, os olhos situam-se em posição superior e as nadadeiras pélvicas unem-se formando um disco. (ZANLORENZI E CHAVES, 2010). Esses peixes são na maioria marinhos (NELSON, 2006), e parte das espécies distribuídas no Sudeste-Sul do Brasil habitam áreas estuarinas de manguezal (FIGUEIREDO e MENEZES, 1985). Peixes desta família apresentam um espectro alimentar muito variado, composto, conforme a espécie, de uma grande diversidade de invertebrados e vegetais (ex.: BOUCHEREAU *et al.*, 1991; JOYEUX *et al.*, 1991; ELGUEZABAL *et al.*, 2003; CABERTY *et al.*, 2004)

A plasticidade trófica é o termo utilizado para descrever a flexibilidade dos animais em utilizar recursos alimentares disponíveis no ambiente (CORRÊA *et al.*, 2009). Trata-se de uma característica marcante na ictiofauna tropical sendo especialmente importante em ambientes cuja disponibilidade é variável (ABELHA *et al.*, 2001), como por exemplo em zonas estuarinas (CHAVES E UMBRIA, 2003).

O interesse crescente em estudos sobre alimentação de peixes decorre da necessidade de ecologistas e administradores de recursos pesqueiros conhecerem como os ecossistemas funcionam para só então administrá-los corretamente e, nesse contexto, a ecologia trófica é uma importante ferramenta de análise (ROCHA, 2008).

3. OBJETIVOS

3.1 Geral

Este estudo tem como objetivo analisar a organização trófica da assembleia de peixes juvenis de duas camboas do estuário do Rio Mamanguape, PB, ressaltando a importância do estuário como habitat para reprodução, crescimento, alimentação e refúgio para os peixes.

3.2 Específicos

- Identificar os principais itens alimentares utilizados na dieta das sete espécies de peixes estudadas em duas camboas do estuário do rio Mamanguape;
- Diferenciar a organização trófica de duas camboas com estrutura de microhabitats diferentes;
- Verificar a variação sazonal e espacial na dieta dos peixes juvenis, a partir da análise de conteúdo estomacal das espécies dominantes nas camboas estudadas;
- Verificar a variação de amplitude de nicho trófico das espécies entre as camboas estudadas.

5. MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O estuário do Rio Mamanguape está localizado no litoral norte da Paraíba (entre $6^{\circ} 43' 02''$ S e $35^{\circ} 67' 46''$ W) a cerca de 80 km de João Pessoa. Possui uma extensão de cerca de 25 km no sentido Leste-Oeste e 5 km no sentido Norte-Sul, constituindo uma área de 16.400 hectares (FIGURA 1). O estuário faz parte da Área de Proteção Ambiental (APA) de Barra de Mamanguape (CERHPB).



Figura 1: Imagem de satélite de Barra de Mamanguape, Paraíba - Brasil. *Fonte: Google earth*

O clima da região é do tipo AS' de Köppen quente e úmido, com estações de seca e chuva. A estação chuvosa tem início em Fevereiro, se estendendo até Julho, com precipitações máximas em Abril, Maio e Junho. A estação seca ocorre na primavera-verão, com estiagem mais rigorosa nos meses de outubro a dezembro (AESAs, 2010).

A Camboa dos Tanques está situada a 2 km da foz do rio Mamanguape, sendo caracterizada como larga e rasa ($\cong 25$ m) na maré baixa e com sedimento arenoso

(FIGURA 2). Durante a maré baixa, forma-se uma croa que divide a sua entrada em uma área mais abrigada (formando uma pequena enseada) enquanto do outro lado, observa-se a água vazando. A Camboa dos Macacos localiza-se mais à montante da entrada do estuário ($\cong 9$ km), sendo caracterizada como uma camboa mais funda e de largura menor ($\cong 12$ m) (FIGURA 2). Ao redor das duas camboas pode-se visualizar uma vegetação de mangue em bom estado de conservação.



Figura 2- Fotos das Camboas. A- Camboa dos Tanques; B- Camboa dos Macacos

Amostragens

Foram realizadas coletas mensais de Janeiro a Dezembro de 2011 nas duas camboas. Para captura dos peixes foi utilizado o método de arrasto de praia, utilizando-se rede do tipo ‘picaré’ ou ‘beach seine’, com 10 m de comprimento x 1,5 m de altura com malha de 12mm nas asas e 8mm na região do saco (Figura 3 e 4). A rede foi arrastada por cerca de 30m de extensão paralela à margem das camboas em uma profundidade máxima de 1,5m. Cada amostragem foi composta por cinco arrastos aleatórios.



Figura 3- Metodologia das coletas realizadas nas Camboas. A – Rede de arrasto; B- Transparência e Profundidade; C- Temperatura; D- Salinidade; E- Arrasto na Camboa dos Tanques; F- Arrasto na Camboa dos Macacos.

Em cada amostra, foram aferidos fatores ambientais como: temperatura, salinidade profundidade e transparência. Para tal, foram utilizados: o termômetro para aferir a temperatura, refratômetro óptico para salinidade, e o disco de Secchi, para transparência e profundidade. Para cada camboa foram delimitados três pontos aleatórios para aferição dos fatores ambientais(FIGURA 3).

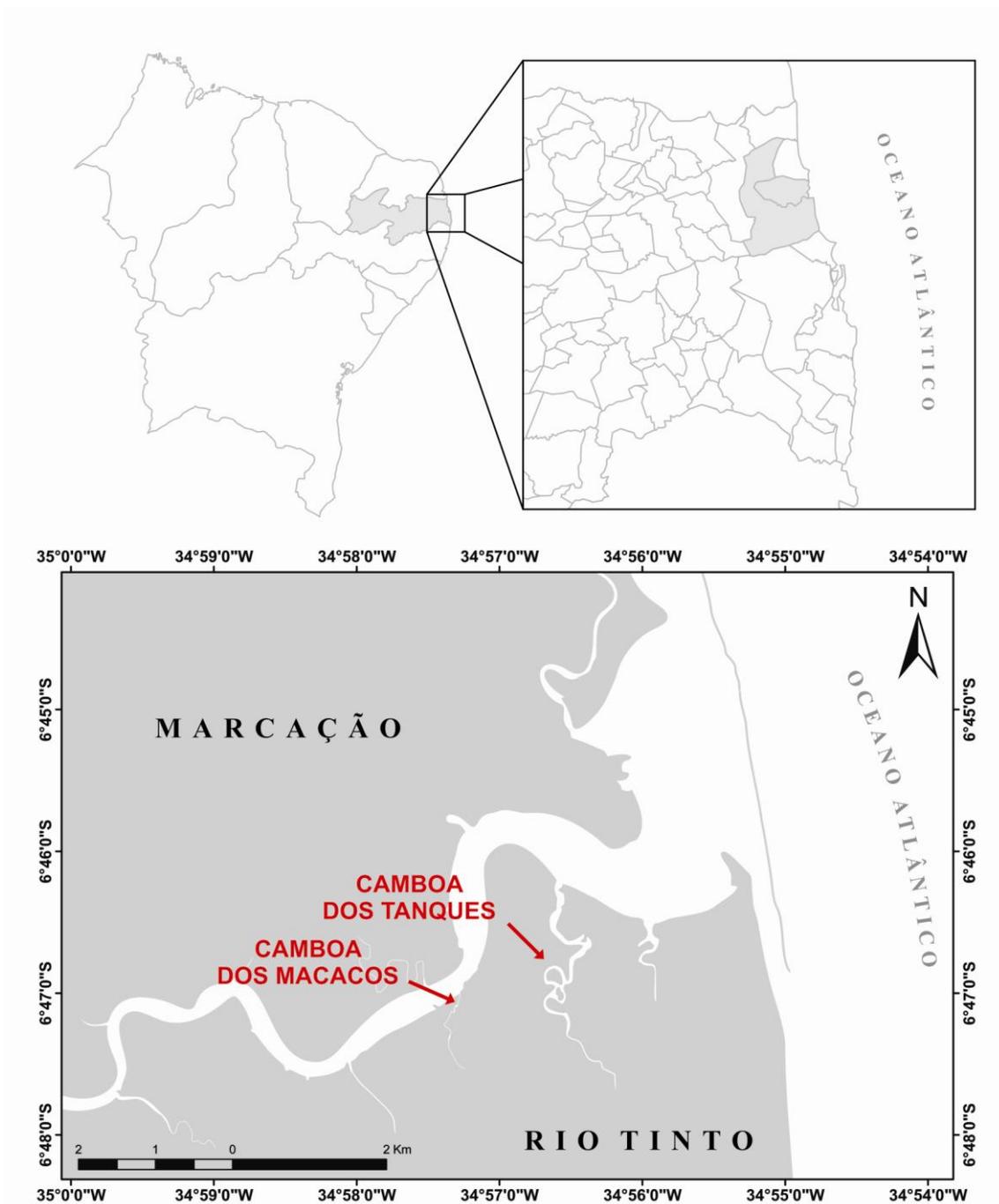


Figura 4- Área de Estudo: Estuário do Rio Mamanguape, Paraíba, Brasil.

Os peixes coletados foram acondicionados em sacos plásticos, etiquetados e fixados em formol 10%, para posterior identificação. No laboratório, foram identificados (com auxílio de guias elaborados por Figueiredo; Menezes (1978, 1980, 2000), Menezes; Figueiredo (1980, 1985) e Araujo; Teixeira; Oliveira (2004)). Para cada peixe foi obtido o comprimento total (CT) e o peso em gramas. No laboratório, são fixados em álcool 70% para posterior análise do conteúdo estomacal.

Estudo da Dieta

Para o estudo da dieta dos peixes foi analisado o conteúdo estomacal dos exemplares fixados, levando em conta o grau de repleção do estômago e a digestibilidade. Após a abertura do estômago, os itens alimentares foram identificados com o auxílio do microscópio estereoscópico ao menor nível taxonômico possível. Os itens encontrados foram medidos e, posteriormente, tirado o volume em milímetro. Para o estudo da dieta, foi utilizado o cálculo da frequência de ocorrência (FO%) e frequência de volume (FV%) de cada item alimentar para ser calculado o Índice de Importância Alimentar (IA_i): $IA_i = (FO \cdot FV) / \sum (FO \cdot FV) \cdot 100$. (KAWAKAMI E VAZZOLER 1980) Para calcular a amplitude de nicho foi utilizado o índice de Levins que varia de 0 a 1 e foi calculado sobre a seguinte fórmula: $B = 1 / \sum p_j^2$, onde B = ao Índice de Levins; p_j = proporção das presas usando recurso j (KREBS, 1989).

Para evidenciar as relações tróficas, todos os dados da alimentação foram sintetizados em modelos tróficos simples. As relações entre peixe e presas foram criados a partir da frequência volumétrica dos diferentes itens da dieta alimentar. Os diagramas foram construídos para cada camboa e para cada período do ciclo hidrológico.

Para este estudo, foram utilizadas as dietas das seguintes espécies: *Atherinella brasiliensis*, *Eucinostomus argenteus*, *Eucinostomus melanopterus*, *Ctenogobius boleosoma*, *Hyporhamphus unifasciatus*, *Lycengraulis grossidens* e *Sphoeroides testudineus* (FIGURA 5). Essas espécies foram selecionadas devido à abundância das mesmas em ambas as camboas.

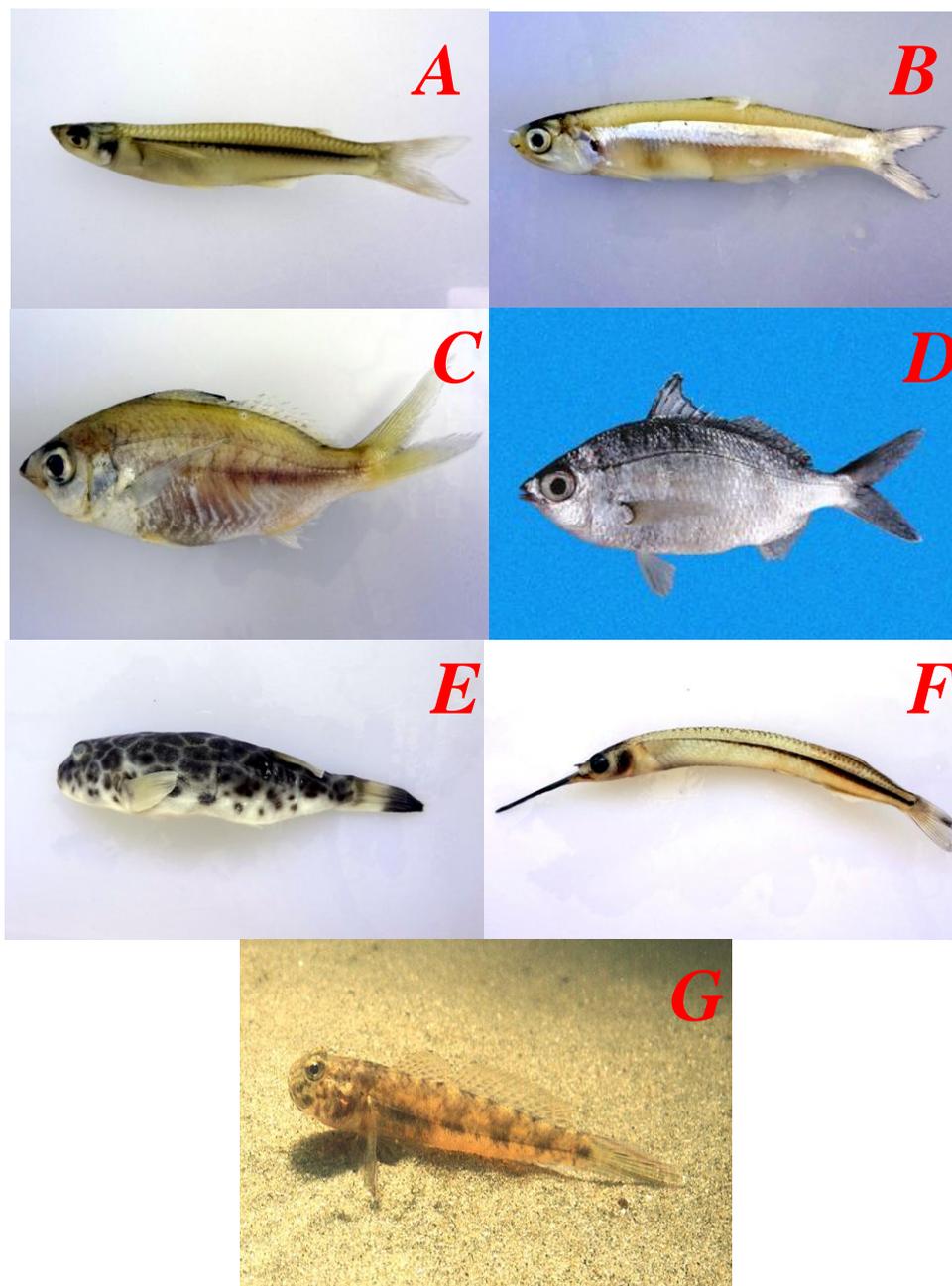


Figura 5- Espécies capturadas no estuário do rio Mamanguape durante o período de Janeiro e Dezembro de 2011, Paraíba, Brasil: A- *Atherinella brasiliensis*, B- *Lycengraulis grossidens*, C- *Eucinostomus argenteus*, D- *Eucinostomus melanopterus*, E- *Sphoeroides testudineus*, F- *Hyporhamphus unifasciatus*, G- *Ctenogobius boleosoma*.

5. RESULTADOS

- *A. brasiliensis*

Foram analisados 579 estômagos da espécie *Atherinella brasiliensis*, dos quais 229 (39,55%) encontraram-se vazios. Foram identificados 40 itens (Anexo 1), sendo os mais representativos Larva de Decapoda, Cyclopoida, Calanoida, Hymnoptera, Decapoda e Polichaeta, que apresentaram IAI acima de 1%. Especialmente, observou-se na Camboa dos Tanques, Larva de Decapoda (IAI= 40,30%) como principal ítem alimentar, seguido de Cyclopoida (IAI= 29,29%), Calanoida (IAI= 21,20%), Decapoda (IAI= 4,69%), Hymnoptera (IAI= 1,73%) e Ovo de Peixe (IAI= 1, 15%). Para Camboa dos Macacos, o principal ítem alimentar foi Hymnoptera (IAI= 65,47%), seguido de Calanoida (IAI= 11,12%), Polichaeta NI (IAI= 10,11%), Material Vegetal (2,42%), Larva de Decapoda (IAI= 1,78%), Larva de Ceratopogonidae (IAI= 1,72%), Cyclopoida (IAI= 1,25%) e Peixe (IAI= 1,19%) (FIGURA 6). Durante o ciclo hidrológico (AnexoII), para Camboa dos Macacos, foram observados, no período de seca 9 ítems alimentares, sendo Cyclopoida (IRI= 55,40%) e Calanoida (IRI=19,94%) os principais itens. No período de chuva, foram observados 4 ítems alimentares, sendo Larva de Decapoda (IAI= 69,09%) e Calanoida (IAI= 18,78%) os principais. Na Camboa dos Macacos, no período seco, foram observados 4 ítems alimentares, sendo Material Vegetal (IAI= 92,42%) o principal. Para o período chuvoso, foram encontrados 34 ítems alimentares, sendo Hymnoptera (IAI= 65,89%) o principal (ANEXO 2).

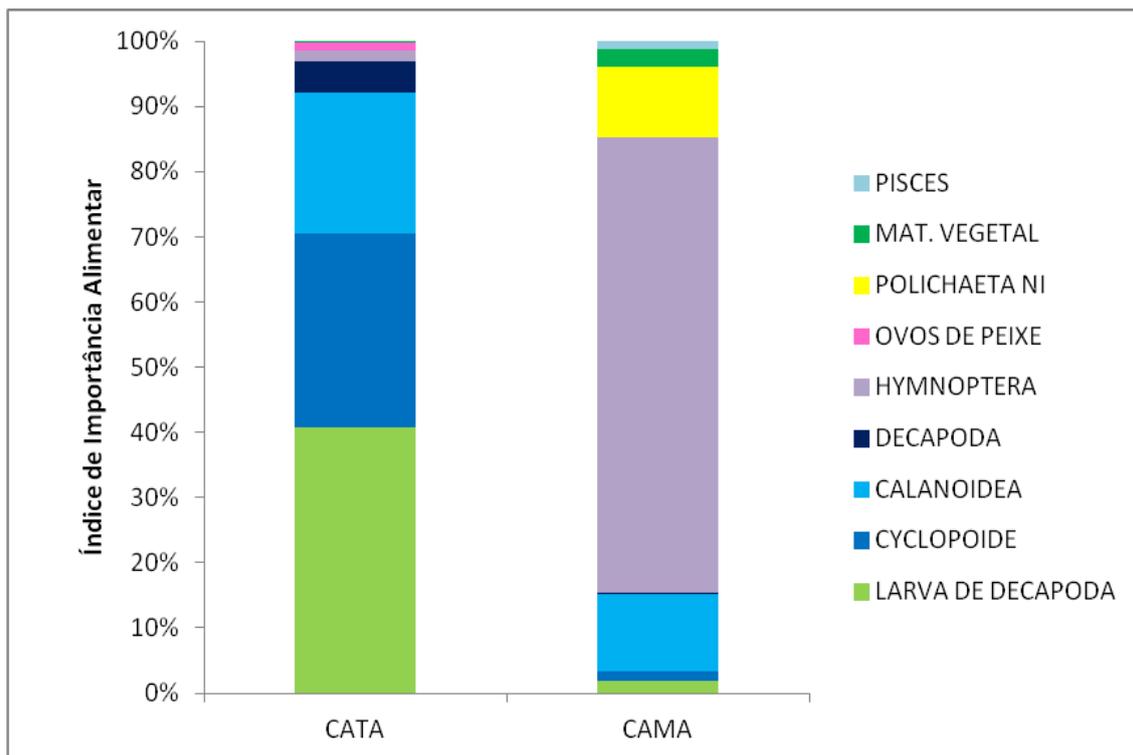


Figura 6- Variação espacial do Índice de Importância Alimentar (IAi) de *Atherinella brasiliensis* em duas camboas (CATA= Camboa dos Tanques, CAMA= Camboa dos Macacos) do estuário do rio Mamanguape entre Janeiro e Dezembro de 2011, Paraíba, Brasil.

- *E. argenteus*

Foram analisados 127 estômagos da espécie *Eucinostomus argenteus*, dos quais 41 (32,28%) se encontraram vazios. Foram identificados 22 itens (Anexo III), sendo os mais representativos Polichaeta NI, Cyclopoida, Material Vegetal, Calanoida, Ostracoda, Bivalve e Decapoda, que apresentaram IAi acima de 1%. Espacialmente, observou-se na Camboa dos Tanques, Polichaeta NI (IAi= 78,23%) como principal item alimentar, seguido de Material Vegetal (IAi= 21,32%), Cyclopoida (IAi= 15,68%), Bivalve (IAi= 2,19%) e Calanoida (IAi= 1,23%); para a Camboa dos Macacos, o principal item foi o Cyclopoida (IAi= 43,89%), seguido de Ostracoda (IAi= 20,13%), Calanoida (IAi= 18,16%), Polichaeta NI (IAi= 13,31%) e Decapoda (IAi= 1,96%)(FIGURA 7). Durante o ciclo hidrológico(Anexo IV), para a Camboa dos Tanques, foram observados, no período de seca, 2 itens alimentares sendo Brachiura (IAi= 99,34%) o principal item. No período chuvoso, apresentaram 3 itens alimentares (Polichaeta NI, Cyclopoida e Material Vegetal), sendo Polichaeta NI (IAi= 92,22%) principal item, seguido de Cyclopoida (IAi= 5,49%) e Material Vegetal (IAi= 1,07%). Para a Camboa dos Macacos, foram observados, no período de chuva 5 itens

alimentares, sendo Cyclopoida (IAi= 54,88%), Calanoida (IAi= 22,71%) e Polichaeta NI (IAi= 16,65%) os principais itens (ANEXO IV).

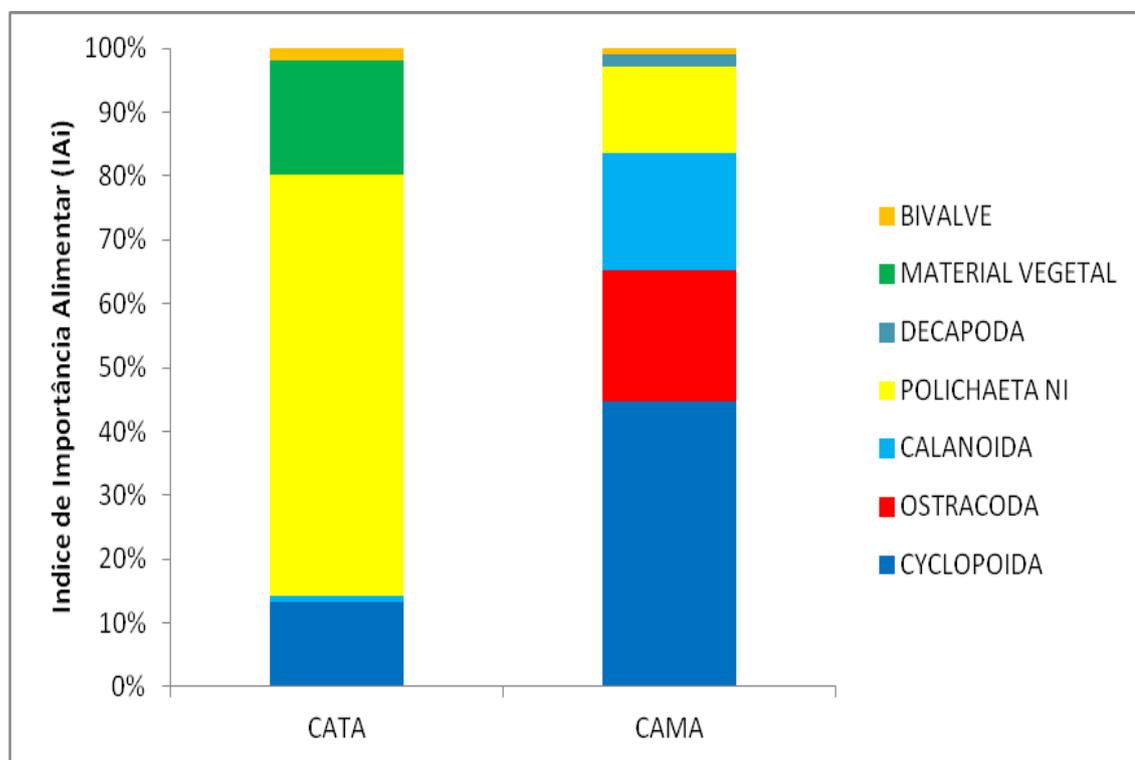


Figura 7- Variação espacial do Índice de Importância Alimentar (IAi) de *Eucinostomus argenteus* em duas camboas (CATA= Camboa dos Tanques, CAMA= Camboa da marcação) do estuário do rio Mamanguape entre Janeiro e Dezembro de 2011, Paraíba, Brasil.

- *E. melanopterus*

Foram analisados 167 estômagos da espécie *Eucinostomus melanopterus* dos quais 60 (35,92%) encontraram-se vazios. Foram encontrados 18 itens (Anexo V), sendo os mais representativos Cyclopoida, Calanoida, Bivalve e Ostracoda, que contribuíram com IAi maior que 1%. Espacialmente, observou-se na Camboa dos Tanques, o principal ítem alimentar foi o Cyclopoida (IAi= 61,12%), seguidos de Bivalve (IAi= 14,78%), Ostracoda (IAi= 11,67%) e Calanoida (IAi=11,53%). Na Camboa dos Macacos, Cyclopoida (IAi= 87,97%) foi o principal ítem alimentar, seguido de Calanoida (IAi= 8,68%) e Polichaeta NI (IAi= 2,20%) (FIGURA 8). Durante o ciclo hidrológico, para Camboa dos Tanques, observou-se que no período de seca 85% dos estômagos apresentaram – se vazios. No período chuvoso, observou-se Cyclopoida (IAi= 67,69%) como principal ítem alimentar, seguido de Ostracoda (IAi= 14,18%),

Calanoida (IAi= 11,65%) e Bivalve (IAi= 5,37%). Para a Camboa dos Macacos, no período chuvoso, teve como principal item Cyclopoida (IAi= 87,97%), seguida de Calanoida (IAi= 8,68%) e Polichaeta NI (IAi= 2,20%) (ANEVO VI).

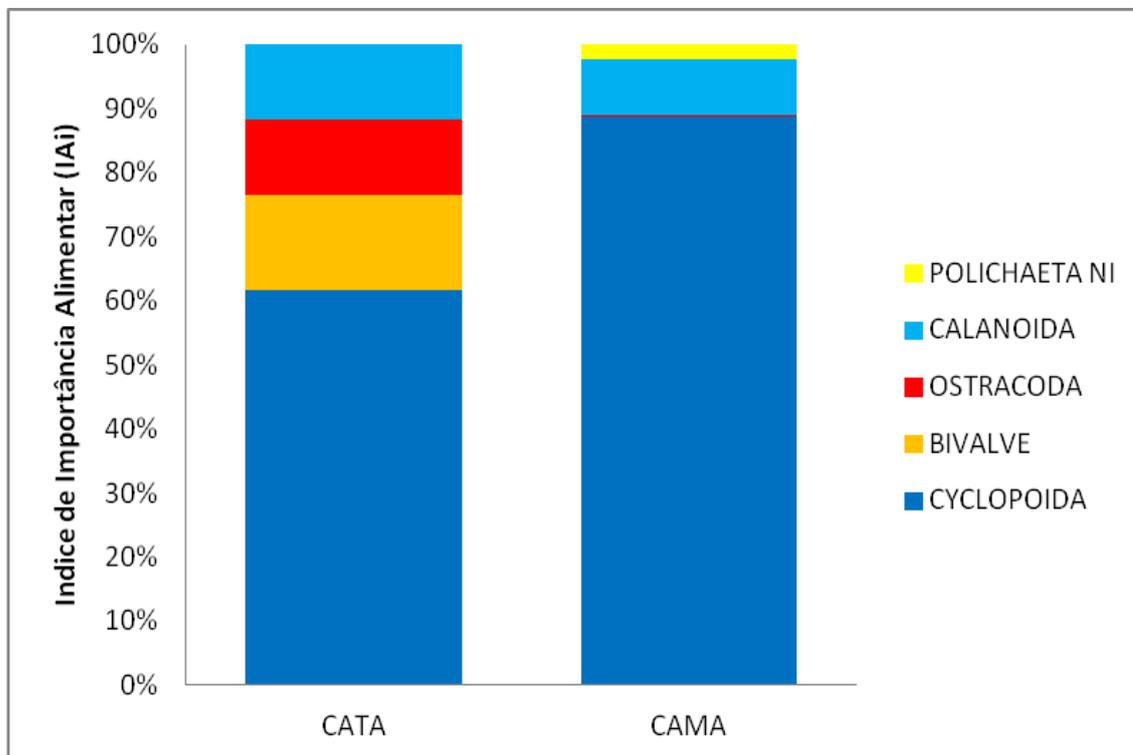


Figura 8- Variação espacial do Índice de Importância Alimentar (IAi) de *Eucinostomus melanopterus* em duas camboas (cata= Camboa dos Tanques, CAMA= Camboa dos Macacos) do estuário do rio Mamanguape entre Janeiro e Dezembro de 2011, Paraíba, Brasil.

- *C. boleosoma*

Foram analisados 57 estômagos da espécie *Ctenogobius boleosoma* dos quais 31 (54,38%) encontraram-se vazios. Foram identificados 10 itens (anexo VII), sendo os mais representativos Diatomácea Penada, Foraminífero, Cyclopoida, Ovo de Invertebrado, Ovo de Peixe, Calanoida, Bivalve e Gastrópode, que contribuíram acima de 1% do IAi. Especialmente, observou-se que na Camboa dos Tanques, os principais itens alimentares foram Foraminífero (IAi= 25%), seguido de Ovo de Peixe (IAi= 23,43%), Diatomácea Penada (IAi= 21,87%), Cyclopoida (IAi= 12,5%), Ovo de Invertebrado (IAi= 9,37%), Bivalve (IAi= 6,24%) e Calanoida (IAi= 1,56%). Na Camboa dos Macacos, Diatomácea Penada (IAi= 55,73%) foi o principal ítem alimentar, seguido de Foraminífero (IAi= 30,6%), Calanoida (IAi= 3,27%), Cyclopoida (IAi= 3,27%), Ovo de Invertebrado (IAi= 1,63%) e Escama (IAi= 1,09%) (FIGURA 9).

Durante o ciclo hidrológico, para a Camboa dos Tanques, foram observados, no período de seca, 6 ítems alimentares (Ovo de Peixe, Bivalve, Cyclopoida, Ovo de Invertebrado, Calanoida e Foraminífero), sendo Ovo de Peixe (IAi= 57,69%), Bivalve (IAi= 15,38%) e Cyclopoida (IAi= 11,53%) os principais itens. No período chuvoso, foram observado 3 ítems (Foraminífero, Ovo de Invertebrado e Cyclopoida), sendo Diatomacea (IAi= 127,27%) o principal alimento. Para a Camboa dos Macacos, na estação seca, observaram-se 6 ítems alimentares (Cyclopoida, Ovo de Invertebrado, Calanoida, Foraminífero, Ostracoda e Escama ctenoide, sendo Cyclopoida (IAi= 37,5%) e Ovo de Invertebrado (IAi= 18,75%) os principais. Para a estação chuvosa, observaram-se 7 ítems alimentares (Foraminífero, Diatomácea Penada, Cyclopoida, Escama, Calanoida, Bivalve e Ostracoda), sendo Foraminífero (IAi= 93,07%) e Diatomácea Penada (IAi= 43,96%) os principais alimentos (Anexo VIII).

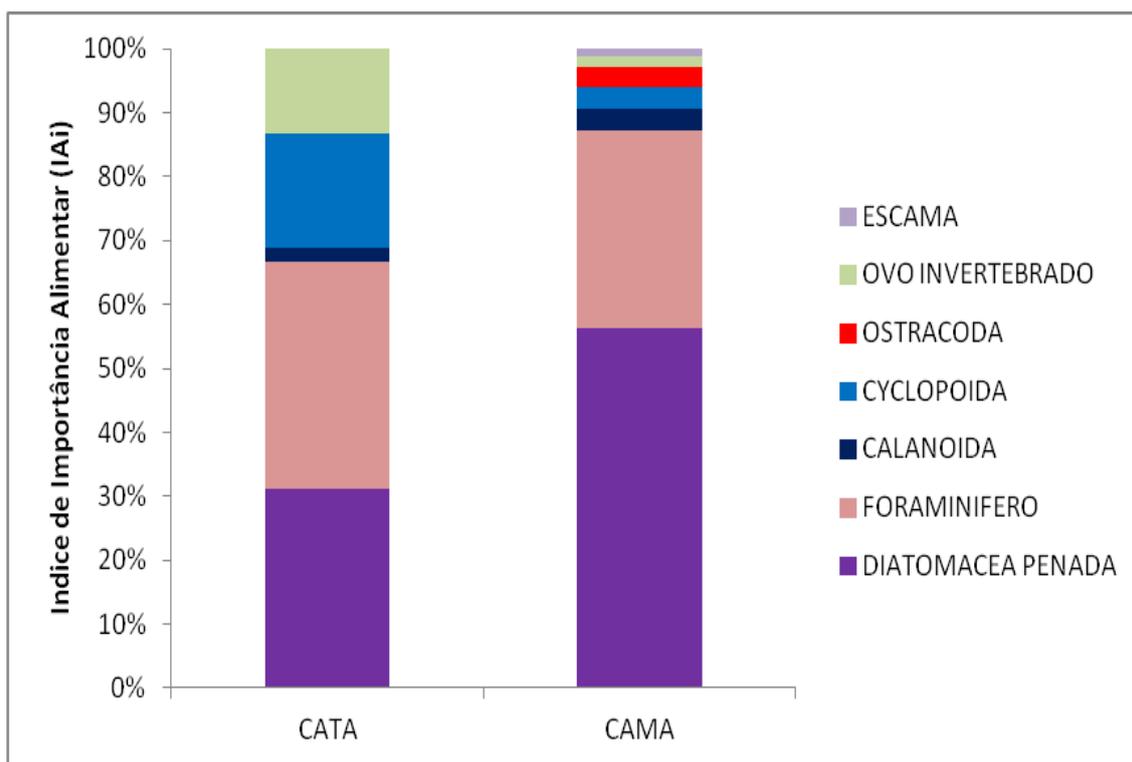


Figura 9- Variação espacial do Índice de Importância Alimentar (IAi) de *Ctenogobius boleosoma* em duas camboas do estuário (CATA= Camboa dos Tanques, CAMA= Camboa dos Macacos) do rio Mamanguape entre Janeiro e Dezembro de 2011, Paraíba, Brasil.

- *H. unifasciatus*

Foram analisados 74 estômagos da espécie *Hiporhamphus unifasciatus*, dos quais 34 (45,94%) se encontraram vazios. Foram encontrados 17 itens (Anexo IX), sendo os mais representativos Hymnoptera, Material Vegetal e Inseto NI que contribuíram acima de 1% do IAI. Especialmente, observou-se na Camboa dos Tanques, Hymnoptera (IAI= 61,71%) como principal item alimentar seguido de Inseto NI (IAI= 29,69%), Calanoida (IAI= 4,47%) e Material Vegetal (IAI= 1,78%). Para Camboa dos Macacos, Hymnoptera (IAI= 97,37%) como principal ítem alimentar, seguido de Material Vegetal (IAI= 11,98%) (FIGURA 10). Durante o ciclo hidrológico, para a Camboa dos Tanques, foram observados, no período de seca 7 ítems alimentares (Hymnoptera, Calanoida, Ostracoda, Foraminífero, Cyclopoida, Nematoda e Larva de Decapoda) sendo Hymnoptera (IAI= 41,66%) e Calanoida (IAI= 25%) os ítem principais. No período de chuva, observou 5 ítems alimentares (Inseto NI, Hymnoptera, Material Vegetal e Calanoida) sendo Inseto NI (IAI= 54,07%) e Hymnoptera (IAI= 41,69%) os principais. Para a Camboa dos Macacos, na estação seca, foram observados 10 ítems alimentares (Hymnoptera, Díptera, Bivalve, Escama Cicloide, Polichaeta errante, Foraminífero, Material Vegetal, Larva de Invertebrado, Ovo de Invertebrado e Cyclopoida) sendo Hymnoptera (IAI= 91,18%) o principal ítem. Para a estação chuvosa, foram encontrados 7 itens (Hymnoptera, Material Vegetal, Foraminífero, Ostracoda, Ovo de Invertebrado, Nematoda e Larva de Inseto) sendo Hymnoptera (IAI= 66,38%) e Material Vegeral (IAI= 32,83%) os principais itens (ANEXO X).

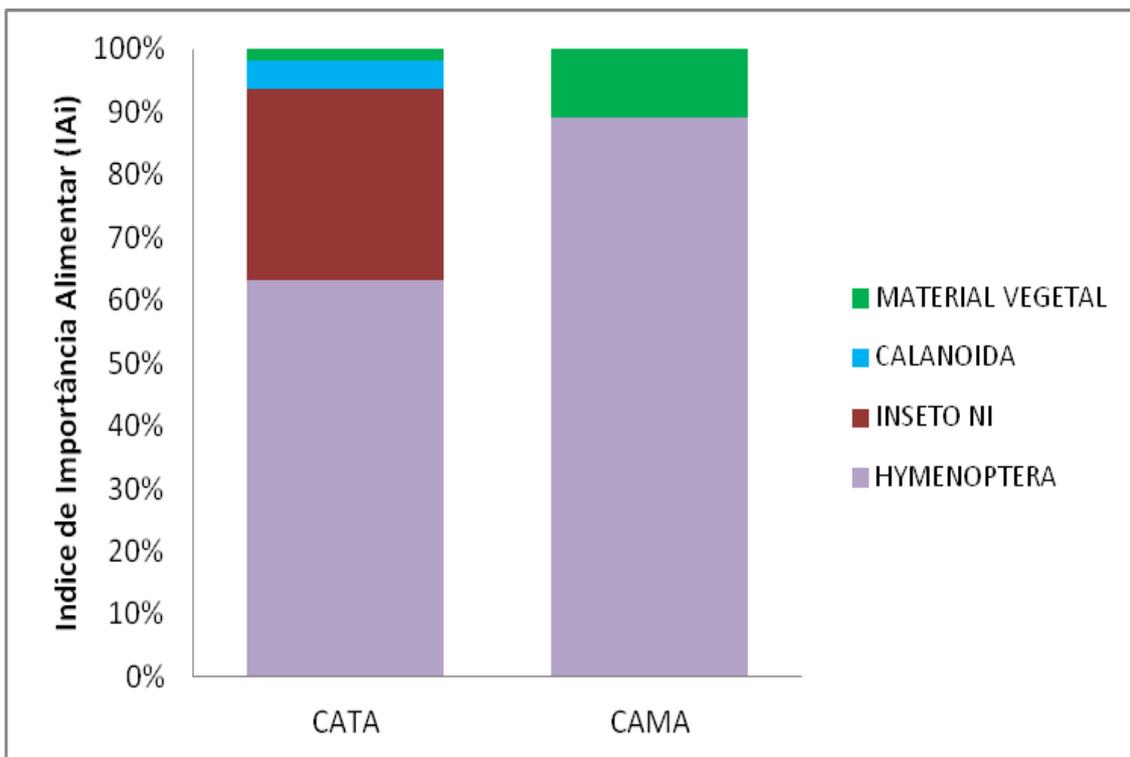


Figura 10- Variação espacial do Índice de Importância Alimentar (IAi) de *Hyporhamphus unifasciatus* em duas camboas (CATA= Camboa dos Tanques, CAMA= Camboa dos Macacos) do estuário do rio Mamanguape entre Janeiro e Dezembro de 2011, Paraíba, Brasil.

Foram analisados 241 estômagos da espécie *Lycengraulis grossidens*, dos quais 22 (9,1%) encontraram-se vazios. Foram encontrados 25 itens (Anexo XI), sendo os mais representativos Decapoda, Peixe, Bivalve, Larva de Decapoda, Trematoda, Ostracoda, Peneidae, Foraminífero e Cyclopoida que contribuíram acima de 1% do IAi. Espacialmente, observou-se na Camboa dos Tanques Larva de Decapoda (IAi= 25,62%), seguido de Bivalve (IAi= 22,95%), Peneidae (IAi= 21,61%), Ostracoda (4,2%), Caprella (IAi= 2,7%), Peixe Gerreidae (IAi= 1,98%), Decapoda (IAi=1,72%), Polichaeta NI (IAi= 1,24%) e Calanoida (IAi= 1,12%). Para a Camboa dos Macacos, Decapoda (IAi= 37,80%) prevaleceu como principal ítem alimentar, seguido de Peixe (IAi= 21,69%), Trematoda (IAi= 18,74%), Ostracoda (IAi= 7,23%), Bivalve (IAi= 3,61%) Material Vegetal (IAi= 1,39%) e Foraminífero (IAi= 1,37%) (FIGURA 11). Durante o ciclo hidrológico, para a Camboa dos Tanques foram observados, no período de seca, 19 ítems alimentares sendo Peneidae (IAi= 41,39%) Peixe (IAi= 23,95%) e Larva de Decapoda (IAi= 23,38%) os principais. Para a estação chuvosa, observaram-se 12 ítems alimentares, sendo Bivalve (IAi= 68,60%) e Ostracoda (IAi= 12,94%) os principais itens. Na Camboa dos Macacos, para a estação seca, foram observados 14 ítems alimentares, sendo Decapoda (IAi= 78,76%) e Peixe (IAi=11,62) os principais

ítems. Para a estação chuvosa, foram observados 14 ítems alimentares, sendo Peixe (IAi= 44,63%), Trematoda (IAi= 25,71%) e Ostracoda (IAi= 18,17%) os principais ítems (ANEXO XII).

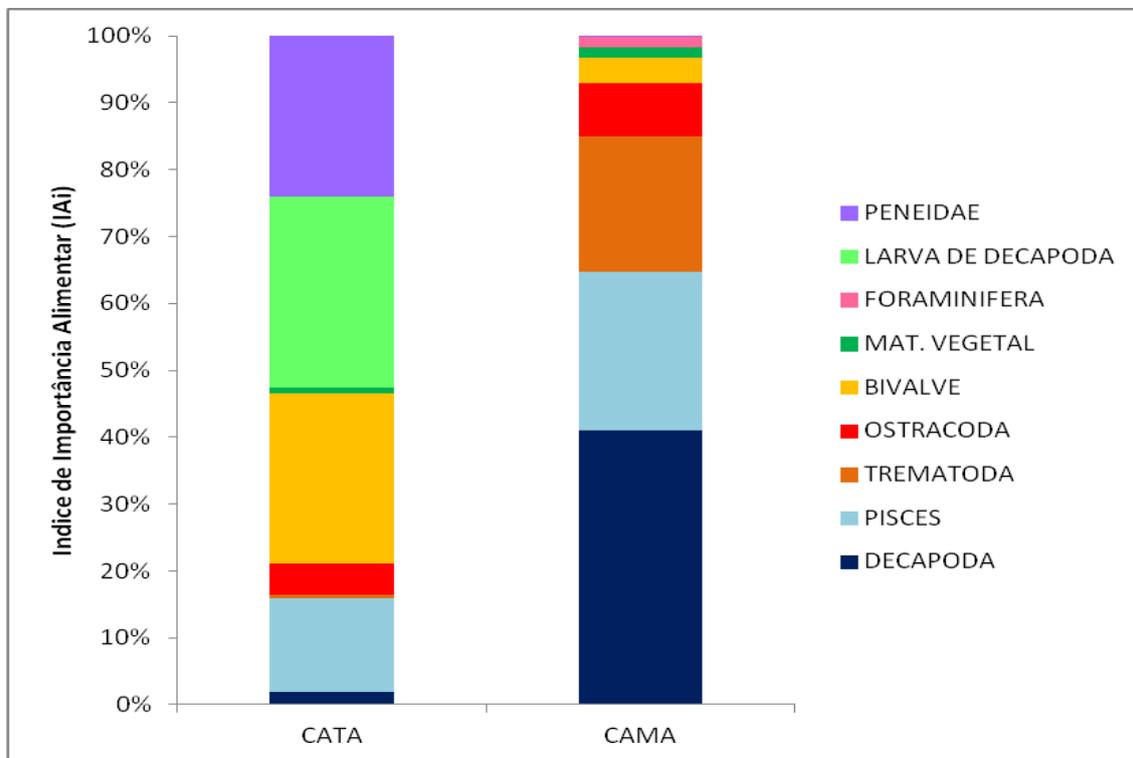


Figura 11- Variação espacial do Índice de Importância Alimentar (IAi) de *Lycengraulis grossidens* em duas camboas (CATA= Camboa dos Tanques, CAMA= Camboa dos Macacos) do estuário do rio Mamanguape entre Janeiro e Dezembro de 2011, Paraíba, Brasil.

- *S. testudineus*

Foram analisados 70 estômagos da espécie *Sphoeroides testudineus*, dos quais 15 (21,42%) encontraram-se vazios. Foram encontrados 28 ítems (AnexoXIII), sendo os mais representativos Bivalve, Gastropoda, Decapoda, Crustáceo e Cirripédia que contribuíram acima de 1% do IAi Espacialmente, observou-se na Camboa dos Tanques Bivalve (IAi= 76,40%) como principal item, seguido de Gastrópode (IAi= 15,25%), Decapoda (IAi= 4,47%), Cirripédia (IAi= 2,34%) e Crustáceo (IAi= 1,01%), como principais ítems alimentares. Na Camboa dos Macacos, Crustáceo NI (IAi= 52,55%) prevaleceu como o ítem alimentar de maior consumo, seguido de Cirripédia (IAi= 24,68%), Bivalve (IAi= 15,41%), Material Vegetal (IAi= 5,28%), Calanoida (IAi= 1,21%) e Decapoda (IAi= 1,12%) (FIGURA 12). Durante o ciclo hidrológico, para a

Camboa dos Tanques, foram observados no período de seca dois ítems alimentares (Brachiura e Cirripédia), sendo Brachiura (IAi= 99,34%) o principal ítem. Para o período chuvoso, foram encontrados 13 ítems alimentares com Bivalve, Gastrópode, Decapoda e Crustáceo contribuindo com IAi acima de 1%, tendo como principais ítems o Bivalve (IAi= 77,80%) e Gastrópode (IAi= 15,53%). Para a Camboa dos Macacos foram observados, no período de seca, 11 ítems alimentares, sendo os mais representativos Bivalve, Decapoda, Polichaeta, Larva de Decapoda, Larva de Ceratopogonidae e Verme que contribuíram acima de 1% do IAi, tendo como principal ítem Bivalve (IAi= 142,28%) e Decapoda (IAi= 21,17%). No período de chuva foram observados 21 ítems alimentares sendo Crustáceo, Cirripédia, Bivalve, Material Vegetal Calanoide que contribuíram com IAi acima de 1%, sendo Crustáceo (IAi= 61,75%) e Cirripédia (IAi= 16,65%) os principais ítems (Anexo XIV).

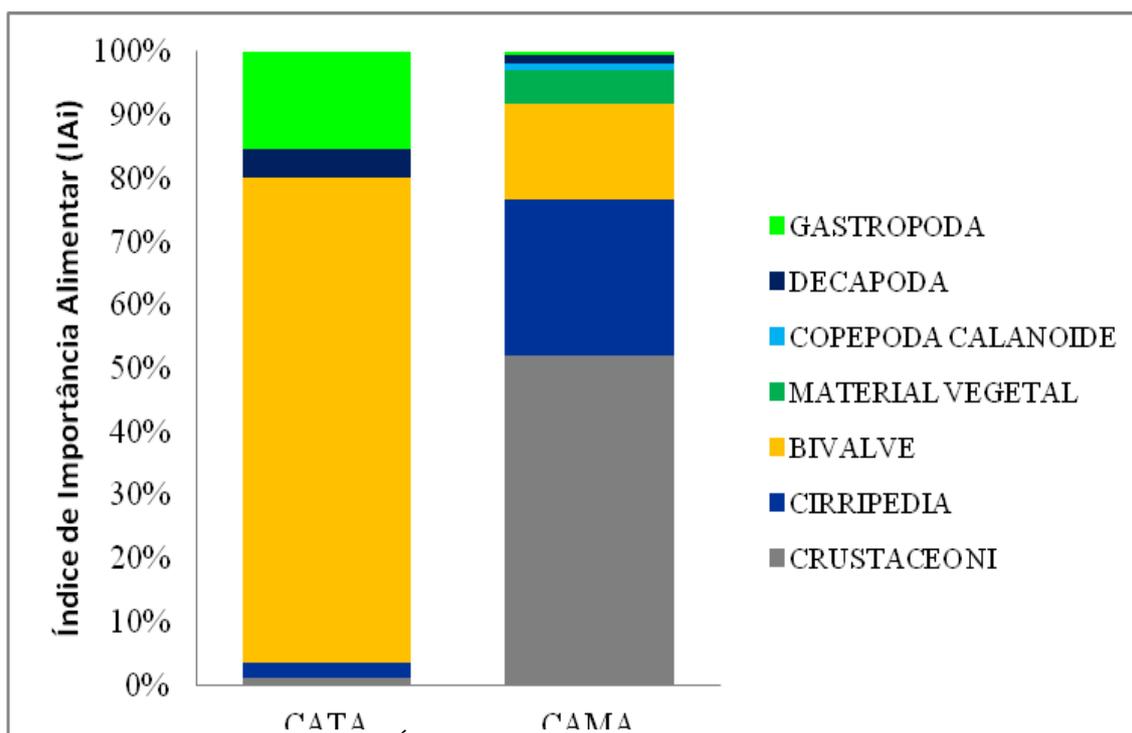


Figura 12- Variação espacial do Índice de Importância Alimentar (IAi) de *Spherooides testudineus* em duas camboas (CATA= Camboa dos Tanques, CAMA= Camboa dos Macacos) do estuário do rio Mamanguape entre Janeiro e Dezembro de 2011, Paraíba, Brasil.

Amplitude de Nicho

Foi possível observar que na Camboa dos Tanques as espécies *A. brasiliensis*, *C. boleosoma*, *H. unifasciatus* e *S. testudineus* tiveram uma amplitude de nicho maior no período de chuva, enquanto que as espécies *E. argenteus*, *E. melanopterus* e *L. grossidens* obtiveram maior amplitude de nicho nos períodos de seca (FIGURA 13).

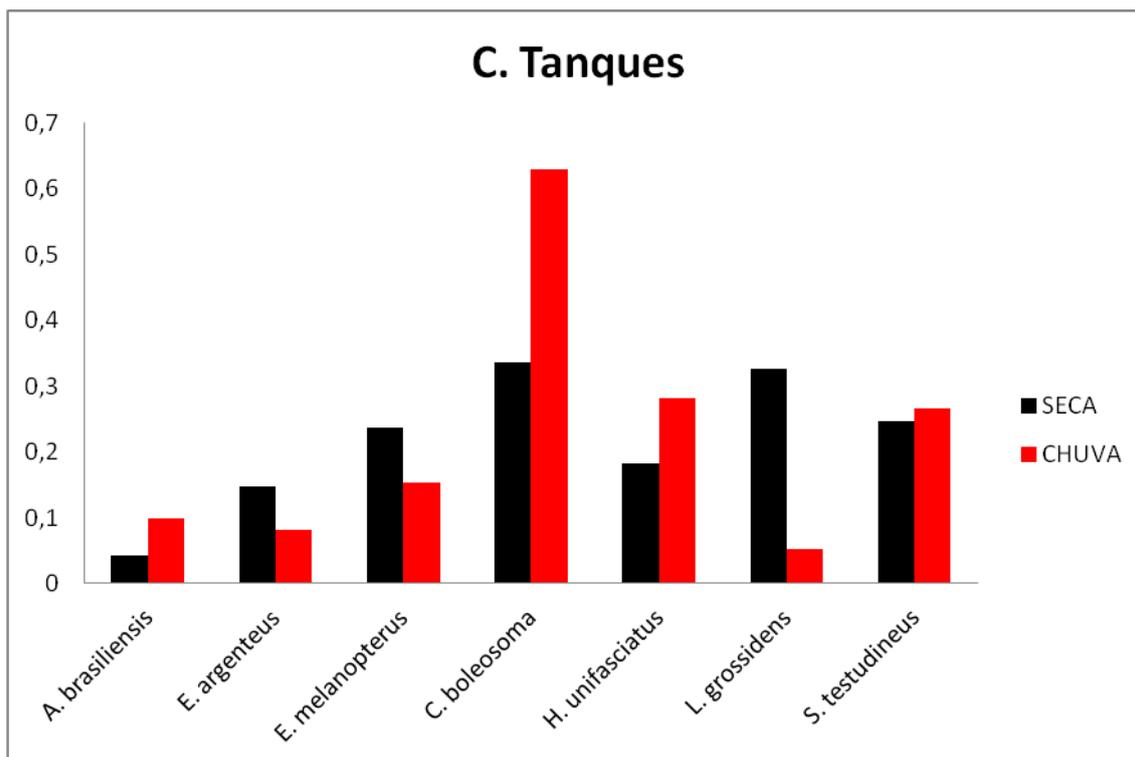


Figura 13- Valores da Amplitude de Nicho para as setes espécies de peixes capturadas na Camboa dos Tanques no estuário do rio Mamanguape, entre Janeiro e Dezembro de 2011, Paraíba, Brasil

Para a Camboa dos Macacos, observamos que as espécies *A. brasiliensis*, *E. argenteus*, *E. melanopterus* e *S. testudineus* obtiveram amplitude de nicho maior na seca; as espécies *C. boleosoma*, *H. unifasciatus* e *L. grossidens* obtiveram maior amplitude no período de chuva (FIGURA 14).

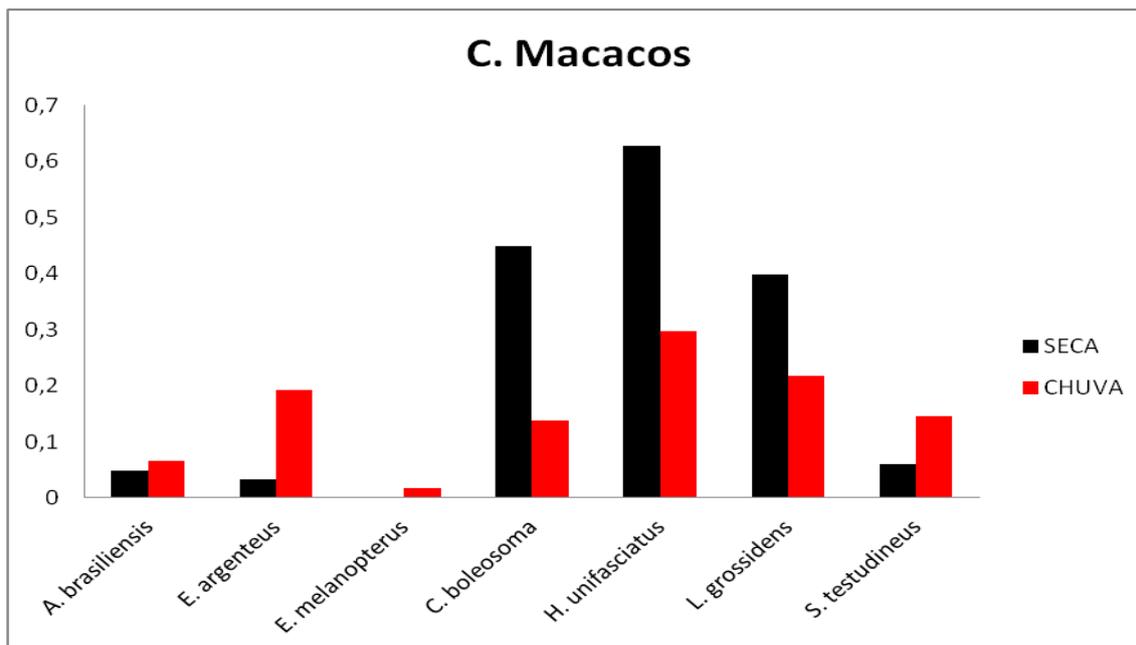


Figura 14- Valores da Amplitude de Nicho para as setes espécies de peixes capturadas na Camboa dos Macacos no estuário do rio Mamanguape, entre Janeiro e Dezembro de 2011, Paraíba, Brasil

A organização trófica para cada Camboa em cada fase do ciclo hidrológico foi representada com os itens alimentares que apresentaram o Índice de Importância Alimentar (IAi) maior que 1% para cada espécie coletada, sendo essas ligações representadas pelos valores da Frequência Volumétrica (FV). Foi possível observar ao longo do estudo que a maior parte das ligações tróficas foi representada por setas de pequeno volume (>25%). Durante a chuva, houve o aumento do número de ligações tróficas devido à maior disponibilidade de recurso alimentar, refletindo inclusive no número de ligações de maior volume.

- Camboa dos Tanques

No período seco ocorre uma maior partição alimentar entre as espécies, sendo tal observação refletida no maior número de ligações tróficas correspondentes à 25% da Frequência Volumétrica. O item mais partilhado foi Copepoda Calanoida seguido de Copepoda Cyclopoida (FIGURA 15). No período chuvoso foi observado que algumas espécies aumentaram a predação sobre determinados itens, como por exemplo: *A. brasiliensis* na seca, não apresentou ligações tróficas acima de 25%, e na chuva, alimentou-se principalmente de Larva de Decapoda (50-75%), *E. argenteus* que se alimentou principalmente de Material Vegetal (25-50%) na seca, utilizou de Polychaeta (50-75%) na chuva; *C. boleosoma* alimentou-se principalmente de Ovo de Peixe (50-

75%) na seca, e de Diatomácea Penada (50-75%) e Foraminífero (25-50%) na chuva; *L. grossidens* aumentou sua alimentação na chuva, porém, Peixe (50-75%) continuou sendo o principal item alimentar, enquanto *E. melanopterus* na seca teve a sua deita baseada em Bivalve na seca, durante a chuva predou mais intensamente Cyclopoida (FIGURA 16).

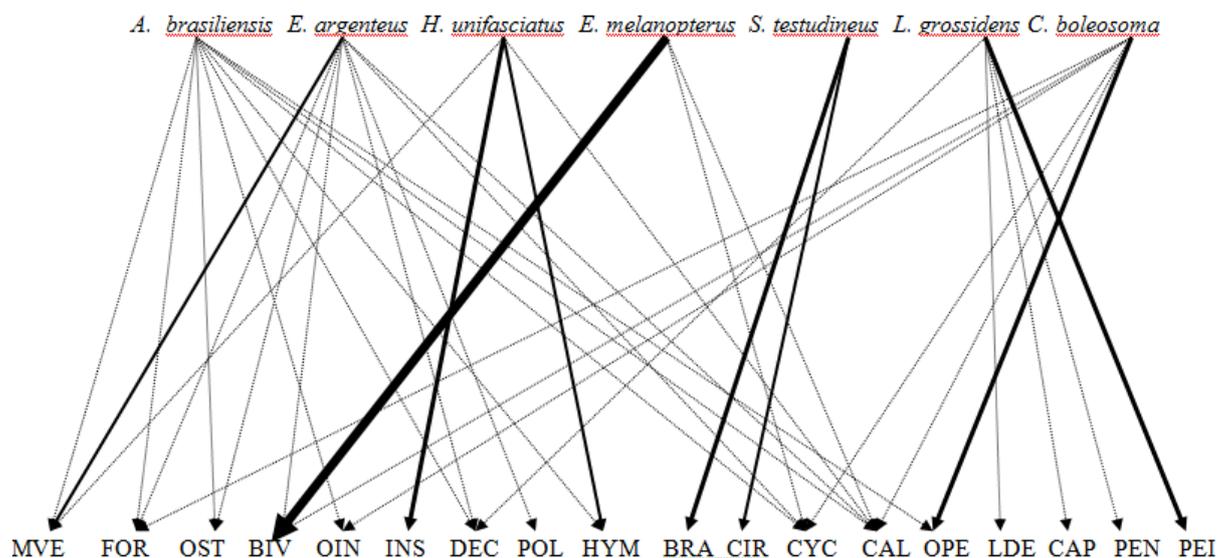


Figura 15- Organização Trófica da Camboia dos Tanques durante o período da seca no estuário do rio Mamanguape, Paraíba Brasil. MVE= Material Vegetal; FOR= Foraminífero; OST= Ostrácoda BIV= Bivalve OIN= Ovo Invertebrado; HYM= Hymnoptera; INS= Inseto ;POL= Polichaeta; BRA= Brachiura; CIR= Cirripédia LDE= Larva de Decapoda; CYC= Cyclopoida; CAL= Calanoida; CAP= Caprella; PEN= Peneidae; PEI= Peixe

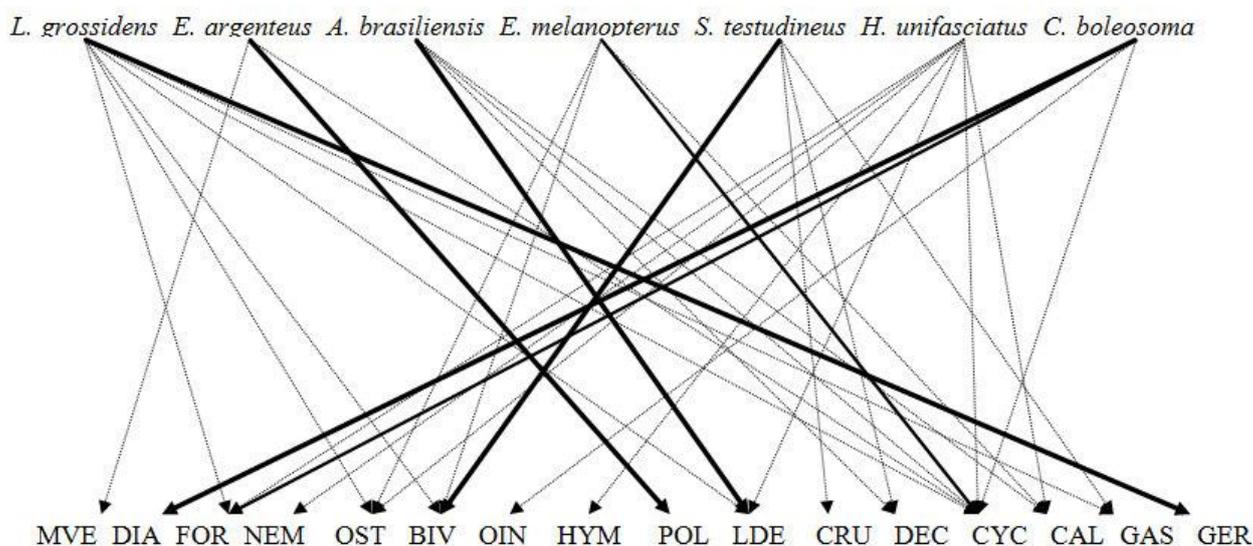


Figura 16- Organização Trófica da Camboia dos Tanques durante o período chuvoso no estuário do rio Mamanguape, Paraíba Brasil. MVE= Material Vegetal DIA= Diatomácea penada; FOR= Foraminífero; NEM= Nemátoda OST= Ostrácoda BIV= Bivalve OIN= Ovo Invertebrado; HYM= Hymnoptera;POL= Polichaeta; LDE= Larva de Decapoda; CRU= Crutáceo; DEC= Decapoda; CYC= Cyclopoida; CAL= Calanoida; GAS= Gastropoda; GER= Gerreidae.

- Camboa dos Macacos

Foi possível observar maior número de recursos alimentares na estação seca e uma maior partição dos recursos na estação chuvosa (FIGURA 17). Algumas espécies apresentaram um padrão diferenciado na utilização dos itens durante o ciclo hidrológico: *A. brasiliensis* alimentou-se basicamente de Material Vegetal (>75%) na seca, ampliando sua dieta na estação chuvosa; *S. testudineus* alimentou-se de principalmente de Bivalve (>75%) e Decapoda (25-50%) na seca e de Cirripédia (25-50%) e Crustáceo *ni* (25-50%) na chuva; *L. grossidens* alimentou-se principalmente de Decapoda (>75%) na seca (Figura 17) e de Peixe (>75%) na chuva; *C. boleosoma* apresentou Ovo de Invertebrado (25-50%) e Cyclopoida (25-50%) como principais alimentos na seca, e Diatomácea Penada (50-75%) na estação chuvosa (FIGURA 18).

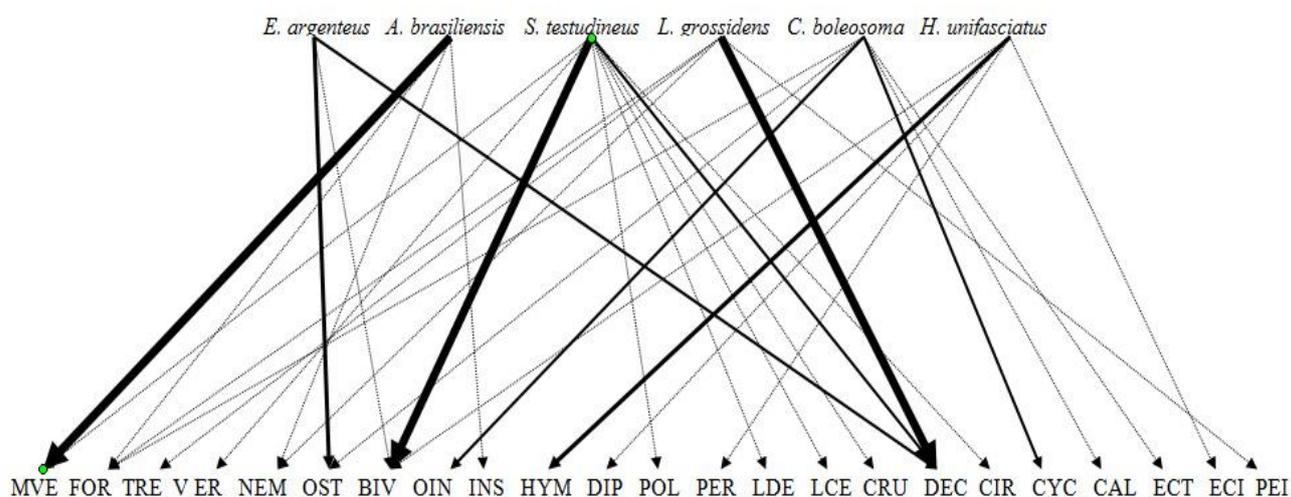


Figura 17- Organização Trófica da Camboa dos Macacos durante o período da seca no estuário do rio Mamanguape, Paraíba Brasil. MVE= Material; Vegetal FOR= Foraminífero; TER= Trematoda; VER= Verme; NEM= Nemátoda OST= Ostrácoda BIV= Bivalve OIN= Ovo Invertebrado; INS= Inseto; HYM= Hymenoptera; DIP= Díptera; POL= Polichaeta; PER= Polichaeta Errante; LDE= Larva de Decapoda; LCE= Larva de Ceratopogonidae; CRU= Crustáceo; DEC= Decapoda; CIR= Cirripédia; CYC= Cyclopoida; CAL= Calanoida; ECT= Escama Ctenoide; ECI= Escama cicloide; PEI= Peixe.

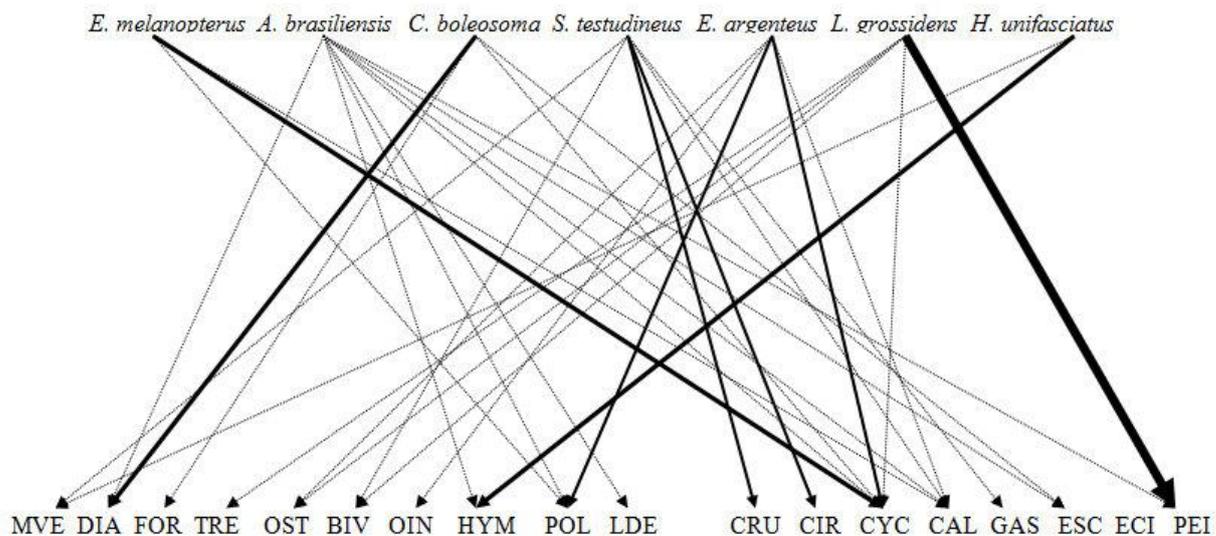


Figura 18- Organização Trófica da Camboa dos Macacos durante o período chuvoso no estuário do rio Mamanguape, Paraíba Brasil. MVE= Material Vegetal; DIA= Diatomácea Penada; FOR= Foraminífero; TER= Trematóda; OST= Ostrácoda BIV= Bivalve OVI= Ovo Invertebrado; HYM= Hymenoptera; POL= Polichaeta; LDE= Larva de Decapoda; CRU= Crustáceo; CIR= Cirripédia; CYC= Cyclopóida; CAL= Calanóida; GAS= gastropoda; ESC= Escama; ECI= Escama cicloide; PEI= Peixe.

6. DISCUSSÃO

As duas áreas estudadas do estuário do Rio Mamanguape (Camboa dos Tanques e Camboa dos Macacos), apresentaram diferenças nos recursos alimentares utilizados pelas espécies de peixes e da amplitude de nicho, revelando não só diferenças espaciais, como também sazonais (seco/chuva). Hajisamae et. al, 2003 afirmam que os tipos de habitat são fatores importantes que influenciam as estratégias alimentares, podendo ser observada neste estudo uma diferença no uso dos recursos nas camboas estudadas. Na Camboa dos Macacos, foi observado um maior uso de recursos alimentares, refletida, principalmente, quando analisamos a complexidade das ligações tróficas das espécies. Além disso, a Camboa dos Macacos apresenta o sedimento mais lamoso em relação à Camboa dos Tanques, sendo este um indicativo de uma maior disponibilidade de recursos alimentares.

A disponibilidade de recursos é um fator importante na distribuição das espécies, pois a busca destes é essencial para garantir seu crescimento. Os resultados apontam que as duas camboas tem garantido essa função de área de berçários, pois foi observado um grande número de itens alimentares nos estômagos analisados. Entre as espécies, *A. brasiliensis* utilizou de 40 itens na sua dieta, seguida de *S. testudineus* com 28 itens e de *L. grossidens* com 26 itens. Tais espécies têm sido apontadas nos estudos como generalistas, sendo confirmados pelos maiores valores da amplitude de nicho. Outros estudos têm apontando essa tendência, com características da partilha de recursos comuns e a flexibilidade para explorar a população de presas (LEY, MONTAGUE, MCIVOR, 1994). Os peixes estuarinos apresentam-se generalistas oportunistas, utilizando dos recursos mais abundantes no ambiente, assim como evidenciado por Bennemann et. al., (2000) em seu trabalho.

Na comparação espacial, os resultados apontaram que características fisiográficas das camboas podem ter refletido na dieta das espécies. Como a Camboa dos Tanques há uma grande planície arenosa, os Bivalves foram itens mais importantes na dieta de *S. testudineus*, *L. grossidens* e *E. argenteus*; em contrapartida na Camboa dos Macacos, as duas primeiras apresentaram maior proporção na dieta de Crustacea Decapoda (disponíveis nas árvores de mangue) enquanto *E. argenteus* amplia a maior utilização de Cyclopoida disponível na coluna d'água. Piroski et al. (2005) afirmaram que em peixes, a composição da dieta pode apresentar variações, sendo que estas ocorrerem devido às alterações na disponibilidade de alimentos provocada por

mudanças nos habitats disponíveis para forrageamento, nos padrões biológicos das presas e as provocadas pelas atividades alimentares dos peixes. Ainda, segundo Agostinho e Zaleswski (1995), em ambientes tropicais existe grande quantidade de peixes que apresentam ampla flexibilidade alimentar, e que apesar de muitas espécies apresentarem esse amplo espectro, outras apresentam preferência por determinados alimentos, sendo essa preferência condicionada, na maioria das vezes, à disponibilidade de recursos no ambiente (FUGI, 1993).

Durante o ciclo hidrológico, principalmente durante o período das chuvas, há um maior input de material alóctone que é importante para o enriquecimento das áreas estuarinas, sendo observadas mudanças na composição do fito e zooplankton, com maior quantidade de itens alimentares disponíveis para os peixes, conforme salientado por Uieda e Kikuchi (1995). Outra evidência é o uso na dieta de recursos de origem terrestre, sendo uma via de entrada de matéria orgânica para o sistema (HENRY *et. al.*, 1994). Esse aporte de matéria tem grande importância para a alimentação de peixes pelo aumento da quantidade de matéria alóctone (frutos, sementes, insetos terrestres) diretamente ingerido pela ictiofauna, evidenciado diretamente nas ligações tróficas. Os resultados da dieta das espécies analisadas evidenciaram tais mudanças com o aumento de itens ligados ao zooplankton pelas espécies de Gerreidae e por *A. brasiliensis* durante o período de chuvas, enquanto durante a seca, pela maior uso de material vegetal nessas mesmas espécies. As demais espécies não apresentaram uma grande diferença na preferência dos itens durante o ciclo hidrológico, aumentando somente a proporção, indicando o oportunismo das espécies.

Outras evidências de mudanças no ciclo hidrológico também foram observadas, com reflexos vistos nos diagramas tróficos. Durante a seca, na Camboa dos Tanques, *A. brasiliensis* apresentou uma dieta principalmente de recursos disponíveis no ambiente (material vegetal) enquanto na chuva apresentou sua dieta de recursos autóctones (Larva de Decapoda); para *H. unifasciatus* nas duas camboas, há uma dependência de recursos alóctone (Hymenoptera e Inseto) tanto no período chuvoso quanto na seca, enquanto *C. boleosoma* na chuva utiliza maior proporção de diatomácea e foraminífera. O padrão da mudança da dieta pode ser visto também na Camboa dos Macacos concordando com Lucena, Vaska, Ellis, & O'Brien, 2000; Snyder, 1984 que afirmam que a mudança sazonal pode ser característica causada pelo padrão de alimento ou a atividade alimentar dos peixes.

A amplitude de nicho das espécies *A. brasiliensis*, e *Sphoeroides testudineus* aumentou no período chuvoso pelo aumento de recursos disponíveis e que poderiam ser explorados durante essa fase do ciclo hidrológico. Já *Lycengraulis grossidens* aumenta a amplitude durante o período da seca pela maior predação do itens secundários como Foraminera, Caprella e larva Decapoda, já que o principal item alimentar dessa espécie é representada por peixes segundo Bortoluzzi *et al.*, (2006).

As teias tróficas indicam uma pequena sobreposição na utilização dos itens alimentares pelas espécies, quando à maior parte das ligações esteve na faixa de 25% da frequência do volume, indicando uma partição da dieta. Tanto a organização trófica da época da chuva, quanto da seca evidenciaram que a maior parte das espécies mantém a utilização dos mesmos recursos alimentares ou há uma mudança por organismos que ocupam o mesmo nicho espacial do sistema. Tal estratégia desenvolvida sugere a existência de mecanismos de partilhas de recursos, pois segundo Zaret e Rand (1971) diferenças na distribuição temporal podem reduzir o efeito da sobreposição alimentar, evitando a diminuição ou diminuindo possíveis competições entre as espécies. Sobreposição alimentar não implica em competição pelo alimento (FOGAÇA *et al.*, 2003) e tende a ocorrer somente na carência de recursos (WOOTTON, 1998). No entanto, estratégias alimentares podem evitar ou minimizar a competição por recursos alimentares (FIGUEIREDO E MENEZES, 1978, 1980; ESTEVES e ARANHA, 1999), permitindo, desta forma, a coexistência das espécies.

7. CONCLUSÕES

- As Camboas, pela grande disponibilidade alimentar, garante a função de berçário destes ecossistemas: os peixes utilizaram um maior número de recursos alimentares disponíveis na Camboa dos Macacos pelo tipo de sedimento lamoso e sua profundidade;
- A organização trófica apresentou-se diferente entre as camboas refletidas pelas condicionantes ambientais, que influenciaram na disponibilidade dos recursos alimentares;
- A estratégia trófica generalista-oportunista foi evidenciada pelas espécies estudadas, coincidindo com os padrões de peixes estuarinos;
- A organização trófica nas duas camboas estudadas apresentaram ligações tróficas com valores da frequência volumétrica menores que 25%, indicando uma pequena sobreposição de nicho, com indicativos da partição da dieta;
- Sazonalmente, foi possível observar uma diferença na dieta dos peixes: durante a estação chuvosa, houve um aumento do aporte de recursos alóctones aumentando os recursos alimentares, enquanto na seca houve um maior uso de materiais autóctones, com tais diferenças sendo refletidas na organização trófica durante o ciclo hidrológico.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFIAS

- ABELHA, M. C. F.; AGOSTINHO, A. A.; GOULART, E. Plasticidade trófica em peixes de água doce. **Acta Scientiarum**, vol. 23, n. 2, 425-434p, 2001.
- AGOSTINHO, A.A. & M. ZALEWSKI. The dependence of fish community structure and dynamics on floodplain and riparian ecotone zone in ParanáRiver, Brazil. **Hydrobiologia** 303: 141-148, 1995.
- ALMEIDA, S. Z.; V. FONSÊCA- GENEVOIS & A. L. VASCONCELOS – FILHO. Alimentação de *Achirus lineatus* (Teleostei, pleuronectiforme: achiridae) em Itapissuma – PE **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia** 10: 79-95, 1997.
- ANDREATA, J. V.; MARCA, A. G.; SOARES, C. L.; SANTOS, R. S. Distribuição mensal dos peixes mais representativos da Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.14, p.121-134, 1997.
- ARANHA, J. M. R. & E. P. CARAMASCHI. Distribuição longitudinal e ocupação espacial de quatro espécies de Cyprinodontiformes no rio Ubatiba, Maricá, RJ. **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, 26 (1, 2, 3, 4): 125-140, 1997.
- AUSTIN, H. M.; AUSTIN, S. The feeding habitats of some juvenile marine fishes from the mangrove in western Puerto Rico. **Caribb. J. Sci.**, v. 10 p. 171-178, 1971.
- BARRETO, A. P. & ARANHA, J. M. R.. Alimentação de quatro espécies de Characiformes de um riacho da Floresta Atlântica, Guaraqueçaba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. 23: 779-788, 2006.
- BECK, M.W., HECK JR., K.L., ABLE, K.W., CHILDERS, D.L., EGGLESTON, D.B., GILLANDERS, B.M. HALPERN, B., HAYS, C.G., HOSHINO, K., MINELLO, T.J., ORTH, R.J., SHERIDAN, P.F., WEINTEIN, M.P. The identification, conservation and management of estuarine and marine nuserirs for fish and invertebrates. **BioScience** 51, 633-642, 2001.
- BENNEMANN, S. T.; CASATTI, L.; OLIVEIRA, D. C. Alimentação de peixes: proposta para análise de itens registrados em conteúdos gástricos. **Revista Biota Neotropica**, vol. 6, n. 2, 2006.
- BLABER, S. J. M. **Tropical Estuarine Fishes: Ecology, Exploitation and Conservation**. Black- well Oxford, 372, 2000.
- BLABER, S. J. Mangroves and Fishes: Issue of diversity, dependence and dogma.. **Bulletin os Marine Science**, 80(3): 457-472, 2007.
- BORTOLUZZI, T.; ASCHENBRENNER, A., C.; SILVEIRA, C. R.; ROOS, D. C.; LEPKOSKI, E. D.; MARTINS, J. A.; GOULART, G. M.; QUEROL, E., QUEROL, M. V.. Hábito Alimentar da Sardinha Prata, *Lycengraulis grossidens* (spix & agassiz, 1829), (pisces, engraulidae), rio Uruguai médio, Sudoeste do Rio Grande do Sul, Brasil. **Biodiversidade Pampeana**, Uruguaiana, 4: 11-23, 2006.

BOUCHEREAU, J. L.; CHAVES, P. T. Ichthyofauna in the ecological organisation of a south-west Atlantic mangrove ecosystem: the bay of Guaratuba, south east Brazil. **Vie et Milieu Banyuls-sur-Mer**, v. 53, n. 2-3, p. 103-110, 2003.

CABERTY, S.; J. BOUCHEREAU & P.T. CHAVES. Organisation et fonctionnement trophiques de l'assemblage ichthique d'un écosystème lagunaire à mangrove antillais au moyen de l'indice trophique de contribution. **Cahier de Biologie Marine**, 45: 243-254. 2004.

CHAVES, F. O.; GOMES, J. R.; SOARES, M. L.G.; ESTRADA, G. C. D. A., PAULA M. M.; OLIVEIRA, V. F.. Contribuição ao conhecimento e à conservação da planície costeira de Guaratuba – Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro – Brasil. **Revista da Gestão Costeira Integrada**, n. 2, 1–12 p., 2010.

CHAVES, P. T. C. & UMBRIA, S. Mudança na dieta de peixes que se deslocam entre dois sistemas costeiros, estuário e plataforma continental. **Brazilian Archives os Biology and Technology**. 46(1): 42 – 46, 2003.

CHAVES, P.; VENDEL, A. L. Análise comparativa da alimentação de peixes (Teleostei) entre ambientes de marisma e de manguezal num estuário do sul do Brasil (Baía de Guaratuba, Paraná). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 25, p. 10-15, 2008.

CONTENTE, R. F. STEFANONI, M.F. & SPACH H.L. Feeding ecology of the Brazilian silverside *Atherinella brasiliensis* (Atherinopsidae) in a sub-tropical estuarine ecosystem. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, 91(6), 1197–1205, 2010.

CORRÊA, F. & PIEDRAS, S. R. N. Alimentação de *Hoplias* aff. *malabaricus* (Bloch, 1794) e *Oligosarcus robustus* Menezes, 1969 em uma lagoa sob influência estuarina, Pelotas, RS. **Biotemas**, 22 (3): 121-128, 2009.

CUNHA, A. C., CUNHA, H. F. A. Monitoramento de Águas Superficiais em Rios Estuarinos do Estado do Amapá sob Poluição Microbiológica. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi**, 1(1): 191-199, 2005.

DEUS, C.P. & PETRERE-JUNIOR, M. Seasonal diet shift of seven fish species in an Atlantic rainforest stream in southeastern Brazil. **Brazilin Journal of Biology**. 63: 579-588, 2003.

EL-DEIR, A.C.A. **Ecologia das formas iniciais de peixes e aspectos ambientais do estuário do Rio Jaguaribe, Itamaracá, Pernambuco, Brasil**. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 2005. 90p. Tesede Doutorado.

ELGUEZABAL, E. M.; RUIZ, L.; TORRES, A.; RIVAS, A.; MARTINEZ, L. Hábitos alimentarios de *Coryphopterus glaucofraenum* (Pisces: Gobiidae) en la Bahía de Mochima, Estado Sucre, Venezuela. **Ciência**, Maracaibo, v. 11, n. 1, p. 31-38, 2003.

ELLIOT, M. et al. The guild approach to categorizing estuarine fish assemblages: a global review. **Fish and fisheries**, vol. 8, 241-268p, 2007

ESTEVES, K. E. & ARANHA, M. R. Ecologia Trófica em peixes de riacho. Pp. 175-182 **In:** Caramashi, E.P.; Mazzoni, R. & Peres-Neto, P. R. Ecologia de peixes de riacho. **Série Oecologia Brasileira**, vol VI. PPGE-UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil, 1999.

FÁVARO, L.F.; S.C.G. LOPES & H.L. SPACH. Reprodução do peixe-rei, *Atherinella brasiliensis* (Quoy & Gaimard) (Atheriniformes, Atherinidae), em uma planície de maré adjacente à gamboa do Baguaçu, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **20** (3): 501-506, 2003.

FIGUEIREDO, L. J. E MENEZES, N. A. 1978. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II Teleostei.** São Paulo, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo

FIGUEIREDO, L. J. E MENEZES, N. A. 1978. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III Teleostei.** São Paulo, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo

FIGUEIREDO, L. J. E MENEZES, N. A. 1978. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. IV Teleostei.** São Paulo, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo

FOGAÇA, F.N.O.; ARANHA, J.M.R.; ESPER, M.L.P. Ictiofauna do rio do Quebra (Antonina, PR, Brasil): Ocupação espacial e hábito alimentar. **Interciência**, Rio de Janeiro, **28** (3): 168-173, 2003.

FUGI R. **Estratégias alimentares utilizadas de cinco espécies de peixes comedores de fundo do alto rio Paraná-PR/MS.** Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. P.141, 1993.

FUGI, R.; HAHN, N.S.; LOUREIRO-CRIPPA, V.E.; NOVAKOWSKI, G.C.. Estrutura trófica da Ictiofauna em Reservatórios. *In:* Rodrigues, L.; Thomaz, S.M.; Agostinho, A.A.; Gomes, L.C . (eds.). **Biocenose em Reservatórios: padrões espaciais e temporais.** RiMa editora, São Carlos. p. 185-195, 2005.

GARCIA, A. M. ; HOEINGHAUS, D. J. ; VIEIRA, J. P. ; WINEMILLER, K. O. Isotopic variation of fishes in freshwater and estuarine zones of a large subtropical coastal lagoon.. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 73, p. 399-408, 2007.

GERKING, S.D. **Feeding ecology of fish.** California: Academic Press, 1994.

GONÇALVES, J.M.S., ERZINI, K.. Feeding habits of the two-banded sea bream (*Diplodus vulgaris*) and the black sea bream (*Spondyliosoma cantharus*) (Sparidae) from the south-west coast of Portugal. **Cybium** **22**, 245e254, 1998.

GRAHAM, J.H., VRIJRNHOEK, R.C. Detrended correspondence analysis of dietary data. **Transactions the American Fisheries Society** **117**, 29- 36., 1988

HAHN, N. S., ALMEIDA, V. L. L. DE & LUZ, K. D. G. Alimentação e ciclo alimentar diário de *Hoplosternum littorale* (Hancock) (Siluriformes, Callichthyidae) nas lagoas

Guaraná e Patos da planície de inundação do alto rio Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 14(1), 57-64, 1997.

HAJISAMAE S., CHOU L.M. IBRAHIM, S. Feeding habitats and trophic organization of the fish community in shallow waters of an impacted tropical habitat. **Estuarine Coastal and Shelf Science** 58 (2003) 89-98, 2003.

HAMMERSCHLAG, N, OVANDO, D., SEFAFY, J. E. Seasonal diet and feeding habits of juvenile fishes foraging along a subtropical marine ecotone. **Aquatic Biology**. Vol 9 279- 290, 2010

HENRY, R., UIEDA, V.S., AFONSO, A.A.O. & KIKUCHI, R.M. Input of allochthonous matter and structure of fauna in a Brazilian headstream. **Verh. Internat. Verein. Limnol.** 25:1866-1870, 1994.

JOYEUX, J. C.; TOMASINI, J. A.; BOUCHEREAU, J. L. Le regime alimentaire de *Gobius niger* Linné, 1758 (Teleostei, Gobiidae) dans la lagune de Mauguio – France. **Annales des Sciences Naturelles – Zoologie et Biologia Animale**, Paris, v. 12, p. 57-69, 1991.

KAWAKAMI, E. & VAZZOLER, G. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. **Bol. Inst. Oceanogr.** 29:205-207, 1980.

KENNISH, M.J. 1986. **Ecology of estuaries**. 253 p., v. 1, Boston: CRC. Press KREBS, C. J. Ecological Methodology. **Harper and Row Publishers, New York**. 654 p, 1989.

KREBS, C. J. 1998. **Ecological Methodology**. New York: Harper Collins. 654p.

LAWOE, L.R. Overlap, similarity and competition coefficients. **Ecology** 61, 245-251., 1980.

LAYMAN, C.A. What can stable isotope ratios reveal about mangroves as fish habitat. **Bulletin of Marine Science** 80 (3), 513e527, 2007.

LEY J.A, MONTAGUE CL, MCIVOR CC. Food habits of mangrove fishes: a comparison along estuarine gradients in northeastern Florida Bay. **Bull Mar Sci** 54:881–899, 1994.

LONERAGAN, N. R. & I. C. POTTER. Factors influencing community structure and distribution of different life-cycle categories of fishes in shallow waters of a large Australian estuary. **Marine Biology**, 106: 25-37, 1990.

LÒPEZ-ORDAZ, A.; ORTAZ, M.; RODRIGUEZ-QUINTAL, J. G. Trama trófica de uma comunidade de peixes em uma pradera marinha em el Caribe Venezolano. **Revista de Biologia Tropical**, San José, v. 57, n. 4, 2009.

LUCENA, F. M., JR., VASKA, T. ELLIS, J. R., & O'BRIEN, C. M.. Seasonal variation in the diets of bluefish, *Pomatomus saltatrix* (Pomatomidae) and striped weakfish, *Cynoscion guatucupa* (Sciaenidae) in southern Brazil: implications of food partitioning. **Environmental Biology of Fish** 57, 423–434, 2000.

MAGNONI, A. P. V. 2009. **Ecologia trófica das assembléias de peixes do reservatório de Chavantes (Médio rio Paranapanema, SP/PR)**. Tese (Doutorado em Zoologia). Universidade Estadual Paulista. Botucatu, São Paulo, 2009. Disponível em: < http://www.ibb.unesp.br/posgrad/teses/zoologia_do_2009_ana_magnoni.pdf>. Acesso em: 24 de outubro de 2011.

MCGOWAN, M. F. & BERRY, F. R. Clupeiformes: development and relationships. In: **Ontogeny and systematics of fishes. Am. Soc. Ichthyologists Herpetologists**, 8:108-126, 1983.

NAGELKERKEN, I., VAN DER VELDE G., VERBERK W.C.E.P, DORENBOSCH M. Segregation along multiple resource axes in a tropical seagrass fish community. **Mar Ecol Prog Ser** 308: 79–89, 2006.

NELSON, J. S. **Fishes of the World**. 4 ed. New York: John Wiley & Sons. 624 p, 2006.

PAIVA, A. C. G., CHAVES, P. T. 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.

PEREIRA, R. C., SOARES-GOMES, A. **Biologia Marinha**, 2ed. Rio de Janeiro: Interciência. 382p., 2009.

PESSANHA, A. L. M. **Relações tróficas de três espécies de peixes abundantes (*Eucinostomus argenteus*, *Diapterus rhombeus* e *Micropogonias furnieri*) na baía de Sepetiba**. 185p. Tese (Doutorado em Biologia Animal). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006

PESSANHA, A. L. M., ARAÚJO, F., G. Spatial, temporal and diel variations of fish assemblages at two sandy beaches in the Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil. **Estuarine Coastal and Shelf Science**, 57 (2003), 817 – 128, 2002.

PIORSKI, N. M.; ALVES, J. R. L.; MACHADO, M. R. B.; CORREIA, M. M. F.. Alimentação e ecomorfologia de duas espécies de piranhas (Characiformes: Characidae) do Lago de Viana, estado do Maranhão, Brasil. Vol. 35(1): 63 – 70, 2005.

RICKLEFS, R. E. **A Economia da Natureza**. Editora Guanabara Koogan. 5ª Edição, Rio de Janeiro 2003.

ROBERTSON, A.I., BLABER, S.J.M. Plankton, epibenthos and fish communities. In Robertson, A.I., Alongi, D.M. (Eds.), **Tropical Mangrove Ecosystems** Tropical Mangrove Ecosystems (Coastal and Estuarine Studies). **American Geographical Union, Washington, DC**, pp 173–224, ., 1992.

ROCHA, A. A. F. da, SILVA-FALCÃO, L. C., SEVERI, W. Alimentação das fases iniciais do peixe-rei *Atherinella brasiliensis* (Atherinopsidae) no estuário do Rio Jaguaribe, Itamaracá, PE. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. Vol. 3 n. 4 p365-370, 2008.

ROPKE, C. P.; FERREIRA, E. J. G.; ZUANON, J. A. S. **Varição temporal da estrutura trófica do agrupamento de Biótipo de herbáceas aquáticas no baixo Rio**

Araguaia, Tocantins, Brasil. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu – MG, 2007.

ROSECCHI E. L'alimentation de *Diplodus annularis*, *Diplodus sargus*, *Diplodus vulgaris* et *Sparus aurata* (Pisces, Sparidae) dans le golfe du Lion et les lagunes littorales. **Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.**, 49(3-4): 125-141., 1987.

ROSECCHI, E. & NOUAZE, Y. 1987. Comparaison de cinq indices alimentaires utilisés dans l'analyse des contenus stomacaux. **Ver. Trav. Pêches. Mar.**, 49(4):111-123.

SÁ, R., VEIGA, C. B. P., VIEIRA, L., ERZINI, K. Feeding ecology and relationship of fish species in the lower Guadiana River Estuary and Castro Marim e Vila Real de Santo António Salt Marsh. **Estuarine Coastal and Shelf Science** 70 (2006), 19- 26, 2006.

SANCHEZ, M.C.C., ALVAREZ-LAJONCHERE, L., LA PARRA, M.I.A. & AGUILAR, N.G. Advances in the culture of the Mexican bullseye puffer fish *Sphoeroides annulatus*, Jenyns (1842). **Aquaculture Research**, 39: 718-730, 2008.

SANTOS, A. C. A. E ARAÚJO, F. G. Hábitos alimentares de *Gerres aprion* (Cuvier, 1829), (Actinopterygii, Gerreidae), na baía de Sepetiba, RJ. **Sitientibus**, Feira de Santana, n. 17. 185-195

SHIPP, R. L. & YERGER R. W. Status, Characters and Distribution of the Northern and Southern Puffers of the Genus *Sphoeroides*. **Copeia**, n3. P. 425 – 433, . 1969.

SNYDER, R. J. Seasonal variation in the diets of threespined stickleback, *Gasterosteus aculeatus*, in Contra Costa County, California. **California Fishing Game** 70, 167–172, 1984.

SPACH, H. L., SANTOS, C. et. al. A study of the fish community structure in a tidal creek. **Brazil Journal of Biology**, 64(2) 337-351, 2004.

TARGETT, T. E. Food resource partitioning by the pufferfish *Sphoeroides greelei* and *Sphoeroides testudineus* from Biscayne Bay, Florida. **Mar. Biol.** 49: 83- 91, 1978.

TARGETT, T. E. A contribution to the biology of the puffer *Sphoeroides testudineus* and *Sphoeroides greelei* from Biscayne Bay, Florida. **US. Fish. Bull.** 77 (1) 292 – 295, . 1979.

TEIXEIRA, T. P.; PINTO, B. C. T.; TERRA, B. F.; ESTILIANO, E. O.; GRACIA, D.; ARAÚJO F. G. Diversidade das assembléias de peixes nas quatro unidades geográficas do rio Paraíba do Sul. Iheringia, **Série Zoologia**, vol. 95, n. 4, 347-357, 2005.

UIEDA, V. S.. **Comunidade de peixes de um riacho litorâneo: composição, habitat e hábitos.** Tese de Doutorado, Universidade de Campinas, Campinas, São Paulo, 229P, 1995.

VASCONCELOS FILHO, A. de L.; M.L.C. ALVES & E. ESKINAZI-LEÇA. Estudo Ecológico da Região de Itamaracá, Pernambuco, Brasil. XVII Aspectos gerais sobre a alimentação da carapeba listrada, *Eugerres* spp. e da carapeba prateada, *Diopterus* spp. (pisces Gerreidae), no Canal de Santa Cruz, Recife. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, 16: 89-104, 1981.

VENDEL, A. L., H. L. SPACH, S. G. LOPES & C. SANTOS. Structure and dynamics of fish assemblage in tidal creek environment. **Brazilian Archives of Biology and Technology**. Curitiba, 45 (3): 365-373, 2002.

WARMKE, G.L. & ERDMAN, D.S. Records of marine mollusks eaten by bonefish in Puerto Rican. **Waters. Nautilus**, 76(4): 115-120, 1963.

WEINSTEIN, M. P. & HECK, K.. Ichthyofauna of sea grass meadows along the Caribbean coast of Panama and in the Gulf of Mexico: Composition, structure and community ecology. **Mar. Biol.** 50: 97-108, 1979.

WINEMILLER, K.O. Ontogenetic diet shifts and resource partitioning among piscivorous fishes in the Venezuelan llanos. **Environ. Biol. Fishes, Dordrecht**, v. 26, p. 177-199, 1989.

WOOTON, R. J. Ecology of teleost fishes. **Chapman and Hall, England**. 404p, 1990.

ZANLORENZI, D., CHAVES, P. T. Alimentação de *Ctenogobius shufeldti* (Jordan e Eigenmann, 1887) (Teleostei, Gobiidae) na Baía de Guaratuba, Atlântico oeste subtropical. **Biotemas**, 24 (1): 37-46, 2010.

ZARET, T. M. & RAND, A. S. Competition in tropical stream fishes: support for the competitive exclusion principle. **Ecology**, 52(2): 336 – 342, 1971.

ANEXOS

ANEXO I. Itens alimentares da dieta de *Atherinella brasiliensis* nas Camboas do estuário do Rio Mamanguape no ciclo hidrológico. FO= Frequência de Ocorrência; FV= Frequência Volumétrica; IAi= Índice de Importância Alimentar.

A. brasiliensis	CAMBOA DOS TANQUES			CAMBOA DOS MACACOS		
	FO	FV	IAi	FO	FV	IAi
Protozoário						
Foraminifero	4,30	0,20	0,04	10,71	0,81	0,63
Nematoda	1,91	0,11	0,01	4,28	0,45	0,14
Trematoda	0,47	0,02	<0,01	1,42	0,09	<0,01
Polichaeta						
Polichaeta NI	-	-	-	8,57	16,23	10,11
Polichaeta Errante	-	-	-	0,71	0,90	0,04
Polichaeta Tubícula	-	-	-	-	-	-
Polichaeta Sedentária	-	-	-	0,71	3,54	0,18
Larva de Polichaeta	-	-	-	-	-	-
Crustáceo						
Crustáceo NI	0,95	0,27	0,01	0,71	1,77	0,09
Larva de Crustaceo	0,47	0,02	<0,01	0,71	0,04	<0,01
Ostracoda	14,35	0,73	0,52	4,28	0,22	0,07
Copepoda NI	2,39	0,54	0,06	-	-	-
Calanoida	33,97	12,45	21,20	21,42	7,13	11,12
Cyclopoida	35,88	16,29	29,29	10,00	1,72	1,25
Copepode Parasita	-	-	-	-	-	-
Copepode	-	-	-	0,71	0,77	0,04
Harpacticoida						
Decapoda	7,65	12,24	4,69	2,85	3,09	0,64
Larva de decapoda	21,05	38,20	40,30	6,42	3,81	1,78
Caprella	-	-	-	0,71	0,04	<0,01
Isopoda	1,43	0,38	0,02	0,71	0,04	<0,01
Peneidae	1,43	0,20	0,01	3,57	1,00	0,25
Brachiura	0,47	0,06	<0,01	0,71	2,18	0,11
Molusco						
Molusco NI	-	-	-	-	-	-

Gastrópode	2,87	0,13	0,01	3,57	0,22	0,05
Bivalve	1,91	0,09	<0,01	-	-	-
Inseto						
Inseto NI	0,95	0,41	0,01	1,42	1,04	0,10
Hymenoptera	6,22	5,55	1,73	37,85	23,78	65,47
Coleoptera	0,47	3,06	0,07	4,28	3,00	0,93
Diptera	0,47	0,45	0,01	4,28	0,86	0,26
Ceratopogonidae	0,95	0,06	<0,01	-	-	-
Larva	-	-	-	3,57	6,63	1,72
Ceratopogonidae						
Pulpa	1,43	1,32	0,09	20,00	0,13	0,19
Ceratopogonidae						
Peixe						
Peixe NI	0,47	0,31	>0,01	2,85	5,72	1,19
Ovo de Peixe	9,56	2,39	1,15	2,85	0,18	0,03
Escama						
Escama NI	-	-	-	1,42	0,09	<0,01
Escama Cicloide	2,39	0,20	0,02	5,71	2,36	0,98
Escama Ctenoide	-	-	-	2,85	0,04	<0,01
Material Vegetal	4,78	0,98	0,23	9,28	3,59	2,42
Ovo de Invertebrado	5,74	1,25	0,36	2,85	0,18	0,03

ANEXO II. Itens alimentares da dieta de *Atherinella brasiliensis* nas Camboas do estuário do Rio Mamanguape no ciclo hidrológico. FO= Frequência de Ocorrência; FV= Frequência Volumétrica; IAi= Índice de Importância Alimentar.

ITENS	CAMBOA DOS TANQUES						CAMBOA DOS MACACOS					
	SECO			CHUVA			SECO			CHUVA		
	FO	FV	AI	FO	FV	AI	FO	FV	AI	FO	FV	AI
Protozoário												
Foraminífero	11,68	0,94	3,66	-	-	-	66,66	2,98	3,03	9,35	0,74	0,49
Tramatoða	-	-	-	0,75	0,03	<0,01	-	-	-	1,43	0,09	<0,01
Nematoda	1,29	0,10	0,04	2,27	0,12	0,01	-	-	-	2,87	0,37	0,07
Polichaeta												
Polichaeta NI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,63	16,65	10,10
Polichaeta Sedentario	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,71	3,63	0,18
Polichaeta errante	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,71	0,93	0,04
Crustáceo												
Crustáceo NI	-	-	-	1,51	0,38	0,02	-	-	-	0,71	1,81	0,09
Larva de crustáceo	-	-	-	0,75	0,03	<0,01	-	-	-	0,71	0,04	<0,01
Ostracoda	10,38	0,83	2,89	16,66	0,72	0,49	-	-	-	4,31	0,27	0,08
Copepode NI	-	-	-	3,78	0,76	0,11	-	-	-	-	-	-
Calanoida	27,27	2,20	19,94	37,87	12,07	18,78	-	-	-	21,58	7,36	11,18

Cyclopoida	45,45	3,66	55,40	30,30	6,11	7,61	-	-	-	10,07	1,77	1,25
Copepode Harpacticoide	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,71	0,79	0,04
Peneidae	3,89	0,31	0,40	0,75	2,53	0,07	-	-	-	3,59	1,02	0,25
Brachiura	-	-	-	0,75	0,09	<0,01	-	-	-	0,71	2,23	0,11
Decapoda	12,98	1,04	4,52	4,54	12,70	2,37	-	-	-	2,87	3,17	0,64
Larva de Decapoda	2,59	0,20	0,18	31,81	52,86	69,09	-	-	-	6,47	3,91	1,78
Isopoda	2,59	0,20	0,18	0,75	0,03	<0,01	-	-	-	0,71	0,04	<0,01
Caprella	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,71	0,04	<0,01
Molusco												
Gastropode	1,29	0,10	0,04	3,78	0,15	0,02	-	-	-	3,59	0,23	0,05
Bivalve	2,59	0,20	0,18	1,51	0,06	<0,01	66,66	2,98	3,03	-	-	-
Inseto												
Inseto NI	2,59	0,20	0,18	-	-	-	33,33	2,98	1,51	0,71	0,97	0,04
Coleoptera	-	-	-	0,75	4,24	0,13	-	-	-	4,31	3,07	0,93
Hymnoptera	12,98	1,04	4,52	2,27	0,47	0,04	-	-	-	38,12	24,58	65,89
Díptera	1,29	0,10	0,04	-	-	-	-	-	-	4,31	0,88	0,26
Pupa Ceratopodonidae	1,29	0,10	0,04	1,51	1,67	0,10	-	-	-	20,14	0,18	0,26
Larva Ceratopogonidae	1,29	0,10	0,04	0,75	0,06	<0,01	-	-	-	3,59	6,80	1,72
Aranha	1,29	0,10	0,04	0,75	0,03	<0,01	-	-	-	-	-	-
Peixe	1,29	0,10	0,04	-	-	-	-	-	-	2,87	5,87	1,18

Ovo de Peixe	11,68	0,94	3,66	8,33	1,90	0,65	-	-	-	2,87	0,18	0,03
Escama NI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,43	0,09	<0,01
Escama Cicloide	2,59	0,20	0,18	2,27	0,12	0,01	-	-	-	5,75	2,56	1,03
Escama Ctenoide	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,87	0,04	<0,01
Material Vegetal	9,09	0,73	2,21	2,27	0,85	0,07	66,66	91,04	92,42	7,91	0,93	0,51
Diatomácea Penada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,59	6,25	1,58
Ovo Invertebrado	6,49	0,52	1,13	5,30	1,55	0,33	-	-	-	2,87	0,18	0,03

ANEXO III. Itens alimentares da dieta de *Eucinostomus argenteus* nas Camboas do estuário do Rio Mamanguape. FO= Frequência de Ocorrência; FV= Frequência Volumétrica; IAi= Índice de Importância Alimentar.

<i>E. argenteus</i>	CAMBOA DOS TANQUES			CAMBOA DOS MACACOS		
	FO	FV	IAi	FO	FV	IAi
ÍTENS						
Protozoário						
Foraminifero	12,90	0,71	0,55	-	-	-
Nematoda	4,83	0,26	1,30	-	-	-
Sipuncula	-	-	-	0,04	3,16	0,50
Polichaeta						
Polichaeta NI	22,58	58,24	78,23	0,17	20,88	13,31
Polichaeta errante	3,22	2,24	0,42	-	-	-
Polichaeta tubícula	3,22	0,35	0,06	-	-	-
Larva de polichaeta	3,22	0,17	0,03	-	-	-
Crustáceo						
Ostracoda	11,29	0,89	0,60	0,30	18,03	20,13
Calanoida	19,35	1,07	1,23	0,52	9,49	18,16
Cyclopoida	40,32	6,54	15,68	0,43	27,53	43,89
Copepode parasita	1,61	0,08	<0,01	-	-	-
Decapoda	6,45	1,25	0,48	0,04	12,34	1,96
Larva de decapoda	3,22	0,53	0,10	0,04	0,31	0,05
Isopoda	4,83	0,44	0,12	-	-	-
Anfípoda	-	-	-	0,08	0,63	0,20
Molusco						
Molusco NI	1,61	0,08	<0,01	-	-	-
Gastrópode	1,61	0,08	<0,01	-	-	-
Bivalve	8,06	4,56	2,19	0,17	1,26	0,80
Escama						
Escama cicloide	1,61	1,43	0,13	-	-	-
Material Vegetal	25,80	13,88	21,32	-	-	-
Ovo de invertebrado	1,61	0,08	<0,01	0,04	5,69	0,90
Larva de peixe	-	-	-	0,04	0,31	0,05

ANEXO IV. Itens alimentares da dieta de *Eucinostomus argenteus* nas Camboas do estuário do Rio Mamanguape. FO= Frequência de Ocorrência; FV= Frequência Volumétrica; IAi= Índice de Importância Alimentar.

<i>E. argenteus</i>	CAMBOA DOS TANQUES						CAMBOA DOS MACACOS							
	ITENS	SECO			CHUVA			FO	SECO			CHUVA		
		FO	FV	AI	FO	FV	AI		FO	FV	AI	FO	FV	AI
Protozoário														
Foraminífero	18,42	3,03	3,49	4,34	0,11	0,01	-	-	-	18,18	29,07	16,65		
Nematoda	2,63	0,43	0,07	8,69	0,22	0,04	-	-	-	-	-	-		
Sipuncula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,54	4,40	0,63		
Polichaeta														
Polichaeta ni	5,26	15,15	4,98	52,17	69,96	92,22	-	-	-	-	-	-		
Polichaeta Tubicula	-	-	-	8,69	0,45	0,09	-	-	-	-	-	-		
Polichaeta Errante	2,63	4,76	0,78	4,34	1,59	0,17	-	-	-	-	-	-		
Larva de Polichaeta	2,63	0,43	0,07	4,34	0,11	0,01	-	-	-	-	-	-		
Crustáceo														
Crustáceo NI														
Ostracoda	15,78	3,89	3,84	4,34	0,11	0,01	-	-	-	27,27	3,52	3,02		
Calanoida	15,78	2,59	2,56	26,08	0,68	0,44	-	-	-	54,54	13,21	22,71		
Cyclopoida	44,73	7,79	21,81	34,78	6,25	5,49	-	-	-	45,45	38,32	54,88		
Copepoda Parasita	2,63	0,43	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Decapoda	7,89	2,16	1,06	4,34	1,02	0,11	-	-	-	-	-	-		
Larva de Decapoda	2,63	1,73	0,28	4,34	0,22	0,02	-	-	-	4,54	0,44	0,06		
Isópoda	-	-	-	13,04	0,56	0,18	-	-	-	-	-	-		
Afípoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,09	0,88	0,25		
Molusco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Molusco NI				4,34	0,11	0,01								
Gastropoda	2,63	0,43	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Bivalve	7,89	21,21	10,47	8,69	0,22	0,04	-	-	-	13,6	1,32	0,56		
Escama Cicloide	2,63	5,62	0,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Escama Ctenoide				-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Material Vegetal	28,94	27,27	49,39	4,34	9,78	1,07								
Ovo de invertebrado	2,63	0,43	0,07	-	-	-	-	-	-	4,54	7,92	1,13		

ANEXO V. Itens alimentares da dieta de *Eucinostomus melanopterus* nas Camboas do estuário do Rio Mamanguape. FO= Frequência de Ocorrência; FV= Frequência Volumétrica; IAi= Índice de Importância Alimentar.

<i>Eucinostomus melanopterus</i>	CAMBOA DOS TANQUES			CAMBOA DOS MACACOS		
	FO	FV	IAi	FO	FV	IAi
ITENS						
Protozoa						
Foraminifero	6,15	2,73	0,49	2,38	0,60	0,02
Nematoda	1,53	0,68	0,03	2,38	0,60	0,02
Sipuncula	-	-	-	4,76	1,21	0,10
Polichaeta						
Polichaeta NI	1,53	0,68	0,03	9,52	12,80	2,20
Crustáceo						
Calanoida	23,07	17,12	11,52	35,71	13,41	8,68
Ciclopoida	60,00	34,93	61,12	90,47	53,65	87,97
Harpacticoida						
Ostracoda	29,23	13,69	11,67	7,14	1,82	0,23
Tanaidacea	1,53	0,68	0,03	-	-	-
Isopoda	-	-	-	4,76	1,21	0,10
Larva de decapoda	-	-	-	2,38	0,60	0,02
Larva de ceratopogonidae	-	-	-	2,38	0,60	0,02
Molusco						
Bivalve	20,00	25,34	14,78	2,38	0,60	0,02
Larva de gastropoda	3,07	1,36	0,12	2,38	0,60	0,02
Peixe	-	-	-	2,38	11,58	0,49
Escama NI	1,53	0,68	0,03	-	-	-
Ovo de peixe	1,53	0,68	0,03	-	-	-
Ovo de invertebrado	3,07	1,36	0,12	-	-	-
Material vegetal	-	-	-	2,38	0,60	0,02

ANEXO VI. Itens alimentares da dieta de *Eucinostomus melanopterus* nas Camboas do estuário do Rio Mamanguape. FO= Frequência de Ocorrência; FV= Frequência Volumétrica; IAi= Índice de Importância Alimentar.

<i>E. melanopterus</i>	CAMBOA DOS TANQUES						CAMBOA DOS MACACOS					
	SECO			CHUVA			SECO			CHUVA		
	FO	FV	AI	FO	FV	AI	FO	FV	AI	FO	FV	AI
ITENS												
Protozoário												
Foraminífero	-	-	-	6,45	3,38	0,59	-	-	-	2,38	0,60	0,02
Nematoda	-	-	-	1,61	0,84	0,03	-	-	-	2,38	0,60	0,02
Sipuncula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,76	1,21	0,10
Polichaeta												
Polichaeta ni	-	-	-	1,61	0,84	0,03	-	-	-	9,52	12,80	2,20
Crustáceo												
Ostracoda	-	-	-	30,64	16,94	14,18	-	-	-	7,14	1,82	0,23
Calanoida	50,00	3,57	3,33	20,96	20,33	11,65	-	-	-	35,71	13,41	8,68
Cyclopoida	100,0	7,14	13,33	59,67	41,52	67,69	-	-	-	90,47	53,65	87,97
Larva de Decapoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,38	0,60	0,02
Isópoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,76	1,21	0,10
Tanaidacea	-	-	-	1,61	0,84	0,03	-	-	-	-	-	-
Molusco												
Gastropoda	-	-	-	3,22	1,69	0,14	-	-	-	2,38	0,60	0,02
Bivalve	50,00	89,28	83,33	19,35	10,16	5,37	-	-	-	2,38	0,60	0,02
Larva ceratopogonidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,38	0,60	0,02
Peixe												
Peixe NI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,38	11,58	0,49
Ovo de Peixe	-	-	-	1,61	0,84	0,03	-	-	-	-	-	-
Escama	-	-	-	1,61	0,84	0,03	-	-	-	-	-	-
Material Vegetal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,38	0,60	0,02
Ovo de invertebrado	-	-	-	3,22	1,69	0,14	-	-	-	-	-	-

ANEXO VII. Itens alimentares da dieta de *Ctenogobius boleosoma* nas Camboas do estuário do Rio Mamanguape. FO= Frequência de Ocorrência; FV= Frequência Volumétrica; IAi= Índice de Importância Alimentar.

<i>C. boleosoma</i>	CAMBOA DOS TANQUES			CAMBOA DOS MACACOS			
	ITENS	FO	FV	IAi	FO	FV	IAi
Protozoa							
Foraminifero	40,00	10,81	25,00	43,75	12,90	30,60	
Crustáceo							
Calanoida	10,00	2,70	1,56	18,75	3,22	3,27	
Ciclopoida	20,00	10,81	12,5	12,50	4,83	3,27	
Ostracoda	-	-	-	12,50	4,83	3,27	
Molusco							
Bivalve	20,00	5,40	6,24	6,25	1,61	0,54	
Escama							
Escama NI	-	-	-	6,25	3,22	1,09	
Escama Ctenoide	-	-	-	6,25	1,61	0,54	
Ovo de Peixe	10,00	40,54	23,43	-	-	-	
Ovo de invertebrado	20,00	8,10	9,37	6,25	4,83	1,63	
Diatomácea Penada	20,00	18,91	21,87	18,75	54,83	55,73	

ANEXO IX. Itens alimentares da dieta de *H. unifasciatus* nas Camboas do estuário do Rio Mamanguape. FO= Frequência de Ocorrência; FV= Frequência Volumétrica; IAi= Índice de Importância Alimentar.

<i>H. unifasciatus</i> ITENS	CAMBOA DOS TANQUES			CAMBOA DOS MACACOS		
	FO	FV	IAi	FO	FV	IAi
Protozoa						
Foraminífero	15,38	1,13	0,71	21,42	1,21	0,72
Nematoda	7,69	0,56	0,17	3,57	0,20	0,02
Polichaeta						
Polichaeta Errante	-	-	-	3,57	2,82	0,28
Crustáceo						
Calanoida	38,46	2,84	4,47	-	-	-
Cyclopoida	15,38	0,56	0,35	3,57	0,20	0,02
Ostracoda	15,38	1,13	0,71	3,57	0,20	0,02
Molusco						
Bivalve	-	-	-	3,57	3,03	0,30
Inseto						
Inseto NI	15,38	47,15	29,69	-	-	-
Díptera	-	-	-	3,57	8,48	0,84
Hymenoptera	38,46	39,20	61,71	50,00	70,10	97,37
Larva de Inseto	-	-	-	3,57	0,20	0,02
Escama Cicloide	-	-	-	7,14	1,41	0,28
Escama Ctenoide	7,69	0,56	0,17	-	-	-
Larva de Decápoda	7,69	0,56	0,17	-	-	-
Larva de Invertebrado	-	-	-	3,57	0,40	0,04
Ovo de Invertebrado	-	-	-	7,14	0,40	2,88
Material Vegetal	15,38	2,84	1,78	46,42	9,29	11,98

ANEXO XI. Itens alimentares da dieta de *Lucengraulis grossidens* nas Camboas do estuário do Rio Mamanguape. FO= Frequência de Ocorrência; FV= Frequência Volumétrica; IAi= Índice de Importância Alimentar.

<i>L. grossidens</i> ITENS	CAMBOA DOS TANQUES			CAMBOA DOS MACACOS		
	FO	FV	IAi	FO	FV	IAi
Protozoa						
Foraminifero	13,04	0,43	0,72	12,98	0,56	1,37
Nematoda	2,17	0,94	0,26	1,29	1,97	0,48
Trematoda	10,86	0,36	0,50	42,85	2,32	18,74
Sipuncula	4,34	0,14	0,08	-	-	-
Polichaeta						
Polichaeta NI	4,34	2,26	1,24	-	-	-
Crustáceo						
Peneidae	8,69	19,70	21,61	1,29	0,35	0,08
Copepode NI	2,17	1,09	0,30	-	-	-
Calanoida	15,21	0,58	1,12	3,89	0,28	0,20
Ciclopoida	15,21	0,51	0,98	7,79	0,42	0,61
Decapoda	4,34	3,13	1,72	3,89	51,65	37,80
Larva de decapoda	21,73	9,34	25,62	2,59	0,21	0,10
Ostracoda	32,60	1,02	4,20	25,97	1,48	7,23
Caprella	6,52	3,28	2,70	-	-	-
Isopoda	4,34	0,14	0,08	3,89	1,27	0,92
Tanaidacea	-	-	-	1,29	0,21	0,05
Molusco						
Bivalve	67,39	2,70	22,95	18,18	1,05	3,61
Gastropoda	10,86	0,36	0,50	-	-	-
Inseto						
Díptera	2,17	0,07	0,02	-	-	-
Coleóptera	-	-	-	1,29	0,07	0,01
Larva de inseto	2,17	0,07	0,02	-	-	-
Peixe						
Peixe NI	2,17	45,62	12,51	3,89	29,64	21,69
Gerreidae	2,17	7,22	1,98	-	-	-
Ovo de peixe	-	-	-	1,29	0,07	0,01
Escama cicloide	-	-	-	2,59	0,07	0,03
Ovo de invertebrado	2,17	0,21	0,06	1,29	0,07	0,01
Material Vegetal	8,69	0,72	0,80	11,68	0,63	1,39

ANEXO XII. Itens alimentares da dieta de *Lucengraulis grossidens* nas Camboas do estuário do Rio Mamanguape. FO= Frequência de Ocorrência; FV= Frequência Volumétrica; IAi= Índice de Importância Alimentar.

<i>L. grossidens</i>	CAMBOA DOS TANQUES						CAMBOA DOS MACACOS					
	SECO			CHUVA			SECO			CHUVA		
ITENS	FO	FV	AI	FO	FV	AI	FO	FV	AI	FO	FV	AI
Protozoário												
Foraminífero	7,14	0,08	0,03	15,62	2,74	1,91	33,33	0,65	1,50	7,01	0,60	0,63
Nematoda	7,14	1,09	0,49	-	-	-	04,76	3,03	1,00	-	-	-
Trematoda	21,42	0,25	0,34	6,25	1,09	0,30	52,38	1,30	4,73	38,59	4,42	25,71
Sipuncula	-	-	-	6,25	1,09	0,30	-	-	-	-	-	-
Polichaeta												
Polichaeta NI	7,14	2,10	0,95	3,12	3,29	0,45	-	-	-	-	-	-
Crustáceo												
Ostracoda	14,28	0,16	0,15	40,62	7,14	12,94	9,52	0,21	0,14	31,57	3,82	18,17
Copepode NI	7,14	1,26	0,57	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calanoida	28,57	0,42	0,76	9,37	1,64	0,68	9,52	0,32	0,21	1,75	0,20	0,05
Cyclopoida	7,14	0,08	0,03	18,75	3,29	2,75	4,76	0,10	0,03	8,77	1,00	1,32
Caprella	21,42	3,78	5,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Peneidae	28,57	22,72	41,39	-	-	-	-	-	-	1,75	1,00	0,26
Decapoda	7,14	3,36	1,53	3,12	1,64	0,22	14,28	79,39	78,76	-	-	-
Larva de Decapoda	35,71	10,26	23,38	15,62	3,29	2,29	4,76	0,10	0,03	1,75	0,40	0,10
Isopoda	14,28	0,16	0,15	-	-	-	4,76	1,73	0,57	3,50	0,40	0,21
Tanaidacea	-	-	-	-	-	-	4,76	0,32	0,10	-	-	-
Molusco												
Gastropode	-	-	-	15,62	2,74	1,91	-	-	-	-	-	-
Bivalve	21,42	0,33	0,45	87,50	17,58	68,60	9,52	0,21	0,14	21,05	2,61	8,28

Inseto												
Díptera	7,14	0,08	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coleoptera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,75	0,20	0,05
Larva de Inseto	7,14	0,08	0,038	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Peixe	7,14	52,60	23,95	-	-	-	14,28	11,71	11,62	3,50	84,50	44,63
Gerreidae	-	-	-	3,12	54,39	7,58	-	-	-	-	-	-
Ovo de Peixe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,75	0,20	0,05
Escama	-	-	-	-	-	-	9,52	0,32	0,21	-	-	-
Cicloide												
Material	7,14	0,84	0,38	-	-	-	23,80	0,54	0,89	7,01	0,40	0,42
Vegetal												
Ovo de invertebrado	7,14	0,25	0,11	-	-	-	-	-	-	1,75	0,20	0,05

ANEXO XIII. Itens alimentares da dieta de *Spherooides testudineus* nas Camboas do estuário do Rio Mamanguape. FO= Frequência de Ocorrência; FV= Frequência Volumétrica; IAi= Índice de Importância Alimentar.

<i>S. testudineus</i>	CAMBOA DOS TANQUES			CAMBOA DOS MACACOS		
	FO	FV	IAi	FO	FV	IAi
ÍTENS						
Protozoário						
Foraminífero	-	-	-	21,21	0,14	0,24
Verme	-	-	-	3,03	0,03	<0,01
Nematoda	4,54	<0,01	<0,01	12,12	0,06	0,06
Sipuncula	9,09	0,04	0,01	-	-	-
Polichaeta						
Polichaeta NI	-	-	-	12,12	0,47	0,46
Polichaeta Tubícula	9,09	0,25	0,08	-	-	-
Crustáceo						
Crustáceo NI	18,18	1,49	1,01	21,21	30,30	51,99
Decapoda	22,72	5,28	4,47	15,15	0,91	1,12
Cirripedia	13,63	4,47	2,27	6,06	49,04	24,04
Ccalanoida	-	-	-	18,18	0,82	1,21
Cyclopoida	-	-	-	6,06	0,14	0,07
Larva de Decapoda	-	-	-	9,09	0,15	0,11
Ostracoda	-	-	-	3,03	0,01	<0,01
Isopoda	-	-	-	3,03	0,01	<0,01
Brachiura	13,63	0,71	0,36	-	-	-
Anfípoda	-	-	-	6,06	0,24	0,12
Molusco						
Molusco NI	4,54	0,63	0,10	-	-	-
Bivalve	31,81	64,43	76,40	21,21	7,87	13,50
Gastropoda	18,18	22,52	15,25	6,06	1,30	0,64
Inseto						
Larva de Ceratopogonidae	-	-	-	12,12	0,14	0,14
Pulpa de	-	-	-	3,03	0,02	<0,01

Ceratopogonidae						
Peixe						
Peixe NI	4,54	<0,01	<0,01	6,06	1,04	0,51
Ovo de Peixe	-	-	-	3,03	0,01	<0,01
Escama NI	4,54	<0,01	<0,01	9,09	0,58	0,43
Material Vegetal	4,54	<0,01	<0,01	48,48	1,34	5,28
Ovo Invertebrado	-	-	-	3,03	0,01	<0,01

ANEXO XIV. Itens alimentares da dieta de *Sphoeroides testudineus* nas Camboas do estuário do Rio Mamanguape. FO= Frequência de Ocorrência; FV= Frequência Volumétrica; IAi= Índice de Importância Alimentar.

<i>S. testudineus</i>	CAMBOA DOS TANQUES						CAMBOA DOS MACACOS					
	SECO			CHUVA			SECO			CHUVA		
ITENS	FO	FV	AI	FO	FV	AI	FO	FV	AI	FO	FV	AI
Protozoário												
Protozoario NI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,44	0,01	>0,01
Foraminífero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24,13	0,14	0,34
Nematoda	-	-	-	5,26	<0,01	<0,01	25,00	0,72	0,42	10,34	0,05	0,05
Verme	-	-	-	-	-	-	25,00	2,17	1,27	-	-	-
Sipuncula	-	-	-	10,52	0,04	0,01	-	-	-	-	-	-
Polichaeta												
Polichaeta NI	-	-	-	-	-	-	25,00	6,52	3,81	10,34	0,35	0,35
Polichaeta Tubícula	-	-	-	10,52	0,25	0,08	-	-	-	-	-	-
Crustáceo												
Crustáceo NI	-	-	-	21,05	1,49	1,03	25,00	18,12	10,58	20,68	30,85	61,75
Cirripedia	66,66	0,65	0,65	5,26	4,47	0,77	25,00	7,24	4,23	3,44	49,93	16,65
Ostracoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,44	0,01	<0,01
Calanoida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,68	0,83	1,67
Cyclopoida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,89	0,14	0,09
Brachiura	66,66	99,34	99,34	5,26	0,51	0,08	-	-	-	-	-	-

