



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA**

**CAMPUS I**

**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**

**CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**IRAILSON SEBASTIÃO DE LIMA**

**ECOLOGIA ALIMENTAR DE CINCO GOBÍDEOS NO ESTUÁRIO DO RIO  
MAMANGUAPE, PARAÍBA**

**CAMPINA GRANDE- PB**

**NOVEMBRO - 2015**

**IRAILSON SEBASTIÃO DE LIMA**

**ECOLOGIA ALIMENTAR DE CINCO GOBÍDEOS NO ESTUÁRIO DO RIO  
MAMANGUAPE, PARAÍBA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao  
Curso de graduação em Licenciatura plena em  
Ciências Biológicas da Universidade Estadual da  
Paraíba, como requisito parcial à obtenção do  
título de Licenciatura em Biologia.

**Orientador:** Prof. Dr. André Luiz Machado Pessanha

**CAMPINA GRANDE- PB**

**NOVEMBRO - 2015**

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

L732e Lima, Irailson Sebastião de.  
Ecologia alimentar de cinco gobídeos no estuário do rio Mamanguape, Paraíba [manuscrito] / Irailson Sebastiao de Lima. - 2015.  
39 p. : il. color.

Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2015.  
"Orientação: Prof. Dr. André Luiz Machado Pessanha, Departamento de Biologia".

1. Gobiidae. 2. Peixes estuarinos. 3. Ecologia trófica. 4. Estuário tropical. I. Título.

21. ed. CDD 577.64

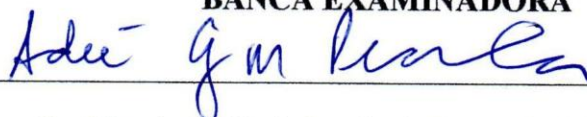
**IRAILSON SEBASTIÃO DE LIMA**

**ECOLOGIA ALIMENTAR DE CINCO GOBÍDEOS NO ESTUÁRIO DO RIO  
MAMANGUAPE, PARAÍBA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao  
Curso de graduação em Licenciatura plena em  
Ciências Biológicas da Universidade Estadual da  
Paraíba, como requisito parcial à obtenção do  
título de Licenciatura em Biologia.

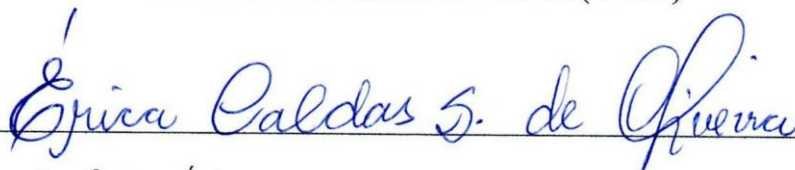
Aprovado em 05 de NOVEMBRO de 2015

**BANCA EXAMINADORA**



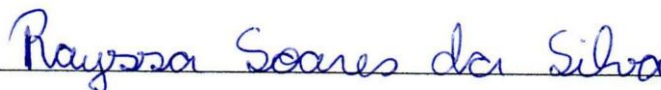
Prof Dr. André Luiz Machado Pessanha / (Orientador)

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof<sup>ª</sup>. Dra. Érica Caldas Silva de Oliveira / (Examinadora)

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Mestranda Rayssa Soares da Silva / (Examinadora)

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Primeiramente a **Deus**, em especial aos meus pais, à minha namorada,  
à minhas irmãs e irmão, aos meus avós, ao meu orientador,  
e à todos que contribuíram direto ou indiretamente  
para a conclusão deste trabalho,  
Dedico.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus todo poderoso, que sempre esteve comigo, que me protegeu e me deu forças não me deixando desistir até nos momentos mais difíceis. Agradeço a ele por guiar os meus passos, por cada obstáculo superado, por cada êxito, não só neste trabalho, mas, ao longo dos anos. OBRIGADO SENHOR!

Agradeço aos meus pais: Sr. Sebastião e D. Irenilza, por todo amor, toda a paciência, por todos os esforços que fizeram para que eu pudesse cursar um curso superior, agradeço também pelo incentivo, por me acalmar nas horas em que ficava perturbado com tantas atividades, trabalhos e provas. A vocês dedico este trabalho...

Agradeço a minha namorada Lindailma Lima, por toda a força, por compreender a minha ausência em alguns finais de semana em que tive que ficar aqui em Campina para estudar. Por ficar do meu lado nos momentos mais estressantes e por me dar forças durante toda essa caminhada. OBRIGADO AMOR!

As minhas irmãs Irailza e Izamara e ao meu irmão Pedro, por ficar cobrando a minha presença em todos os finais de semana, pra trabalhar é claro! (hehehe) Justificando que eu já tinha toda a semana para estudar e que nos fins de semana devir ir para casa pra ajudar nas tarefas do campo. À vocês muito OBRIGADO!

Agradeço aos meus avós, Clotildes (minha segunda mãe), por todo o seu amor e por todas às vezes que me ajudou das mais variadas formas. À D. Benedita e ao Sr. José Ferino pelo apoio e por compreender a minha ausência na casa de vocês, não é que deixei de ama-los é falta de tempo mesmo.

Aos meus amigos de infância Franciélito (Célio), Joseilton (Zezim), Alcimar (Cimar), Alcimário (Galeão), Adeilton (Dedé), entre outros. Aos demais amigos e amigas que fui encontrando ao longo desses anos. Ao amigo e amigas da turma de licenciatura: Yuri, Milena, Kátia, Tiana, Priscila, Adeluska, Karine, Nayanne, Débora, as Jéssicas, Silmara (com toda a sua implicância comigo e com Yuri), e as agregadas Lamara, Amanda, Marielza e a galera de Bacharel (de todas as turmas que dividimos salas), e todos os outros amigos e amigas da UEPB, sem vocês nada teria a mesma graça. MUITO OBRIGADO A TODOS!

A todos do Lab. de Ecologia de Peixes (laboratório de André Pessanha, pois, como ele mesmo diz: “Tudo aqui é meu, inclusive vocês”): Ronnie, Júnior (Boca), Zé e Zé (Zé antigo e Zé novato, hehehe), Priscila, Gabi, Lili, Yasmim, Rita, Tonin, Gita, Marcel, Natalice com seus produtos da Natura, sempre perfumando o nosso laboratório (só lembrando ficou me devendo dois *Gobionellus* abertos), Gleydson, o casal Fernando e Carol, Kamila, Brodsky, Gislayne, Adailton, Andressa, Brunna, Thayane, vovó Adna sempre adoçando nosso lab. com suas trufas deliciosas, aos irmãos mais novos Mallú, Maraisa, Rafa, Diele, Beth, Martinho,

Manú, Juliana e todos os outros não menos importante que não lembro no momento. A todos vocês meu MUITO OBRIGADO sem vocês abrir peixes não seria a mesma coisa.

Gostaria de agradecer também ao meu padrinho Renato e minhas madrinhas Rayssa e Ayanna, foi um batizado muito divertido, obrigado por fazer da coleta um trabalho divertido. Não posso esquecer do amigo Alexandre (Xandim do aviões), muito obrigado pela divertida caminhada de 10 km pelo litoral, lembre-se a Praia de Campina é logo ali!

Agradeço a todos os professores da UEPB pela contribuição na minha formação, não só como aluno, (futuro profissional), mas como pessoa, muitos deles tornaram-se grandes amigos meus, dentre eles o Prof. Miguel Guedes (que Deus o tenha em paz) levarei sempre comigo a sua imagem de um professor amigo, brincalhão na maioria das vezes, mas que sabia ser sério quando necessário, o professor que despertou em mim a paixão pela sala de aula. Agradeço a Deus pela oportunidade de conhecer esse grande homem, dessa forma seguirei em frente repassando o conhecimento que esse grande mestre mim passou...

E por último, mas não menos importante quero agradecer a ele, ao meu professor, orientador, amigo e como ele mesmo diz “Pai científico”, André Pessanha, pela oportunidade que me deu, por não desistir de mim, pela sua compreensão, pelo carinho, pela paciência, pelas fofocas, pelas risadas no laboratório, pelas aulas de zoologia, pelos conselhos e por me dar a certeza que escolhi o melhor laboratório da UEPB para Trabalhar. A você pai científico MUITO, MUITO OBRIGADO!

**Obrigado a todos!**

*“Filho meu, se aceitaras as minhas palavras, e esconderes contigo os meus mandamentos,  
para fazeres o teu ouvido atento à sabedoria; e inclinares o teu coração ao entendimento;  
se clamares por conhecimento, e por inteligência alçares a tua voz,  
se como a prata a buscares e como a tesouros escondidos a procurares,  
então estenderás o temor do senhor, e achará o conhecimento de Deus.  
Porque o senhor dá a sabedoria. Da sua boca é que vem o conhecimento e o entendimento”.*

*Provérbios 2:1-6*

*Não vos inquieteis, pois, pelo dia de amanhã; porque o dia de amanhã cuidará de si mesmo.*

*Basta a cada dia o seu mal.*

*Mateus: 18.3*

*Quando você passar por momentos difíceis e se perguntar onde estará Deus,  
lembre-se que durante uma prova, o professor está em silêncio.*

*Aline Barros.*



## Resumo

As zonas costeiras abrigadas, tais como estuários e manguezais, são importantes para sobrevivência de um grande número de espécies, oferecendo abrigo e alimento as diversas fases do ciclo de vida dos teleósteos. Um dos habitats presentes nos estuários tropicais são os manguezais, destacando-se dentre os demais habitats costeiros rasos, no que diz respeito a sua função de berçário. A família Gobiidae é representada por aproximadamente 2000 espécies e mais de 200 gêneros, sendo uma das maiores famílias de peixes tropicais marinhos do mundo, contudo estudos sobre alimentação de gobídeos em estuários são escassos e esse trabalho visa analisar a dieta de cinco espécies da família Gobiidae no estuário do Rio Mamanguape, no litoral norte do estado da Paraíba. A amostragem foi realizada através de excursões mensais, de Janeiro a Dezembro de 2011. Os peixes foram capturados por arrasto com uma rede do tipo picaré, posteriormente foi feita a análise do conteúdo estomacal e para determinar a importância de cada item na dieta foi aplicado o Índice de Importância Alimentar:  $(IA_i = (FO \cdot FV) / \sum(FO \cdot FV) \cdot 100)$ . Foi estudada a dieta de cinco espécies de gobídeos (*Ctenogobius boleosoma*, *Ctenogobius smaragdus*, *Ctenogobius stigmaticus*, *Gobionellus oceanicus*, *Gobionellus stomatus*) em três camboas no estuário do Rio Mamanguape. *Ctenogobius boleosoma* alimentou-se basicamente de diatomácea penada, diatomácea cêntrica e calanoida, *Ctenogobius smaragdus* de diatomácea penada, nematoda e cyclopoida, *Ctenogobius stigmaticus* de diatomácea penada e nematoda, *Gobionellus oceanicus* e *Gobionellus stomatus* praticamente se alimentaram de diatomácea penada. Os resultados do trabalho indicaram uma dieta muito similar na composição dos itens ingeridos entre as cinco espécies de gobídeos estudadas no estuário do Rio Mamanguape, com uma alta ocorrência e grande volume para diatomáceas como item principal. Entretanto, diferenças no percentual volumétrico das principais presas consumidas, parece ser uma estratégia adotada por tais espécies, para garantir a coexistência nesses ambientes rasos.

**Palavras-Chaves:** Dieta, áreas rasas, peixes estuarinos, estuário tropical.

## Abstract

The sheltered coastal areas, such as estuaries and mangroves, are important for survival of a large number of species, providing shelter and food for the various teleosts stages life cycle. One of those present habitats in tropical estuaries are the mangroves, standing out among the other shallow coastal habitats, with regard to their nursery function. The Gobiidae family is represented by about 2000 species and 200 genera, one of the largest families of tropical marine fish in the world, yet studies gobiídeos feed in estuaries are scarce and this work aims to analyze the diet of five species of the Gobiidae family the estuary of the River Mamanguape, in the north coast of the Paraíba state (Brazil northeast). Sampling was made through monthly excursions from January to December 2011. The fish were caught by a beach seine, the analysis of stomach contents it was made subsequently and to determine the importance of each item we used the relative importance of the food items:  $(IA_i = (FO * VF) / \sum (FO * PV) * 100)$ . We studied the diet of five species of gobiídeos (*Ctenogobius boleosoma*, *Ctenogobius smaragdus*, *Ctenogobius stigmaticus*, *Gobionellus oceanicus*, *Gobionellus stomatus*) in three tidal creeks on a tropical estuary (Mamanguape River). *Ctenogobius boleosoma* basically feed up of pennate diatoms, centric diatoms and Calanoida, *Ctenogobius smaragdus* consume pennate diatoms, nematode and Cyclopoida, *Ctenogobius stigmaticus* of pennate diatoms and nematodes, *Gobionellus oceanicus* and *Gobionellus stomatus* practically only feed of pennate diatoms. Our results indicated a very similar diet composition items on the five species of studied gobiídeos on the estuary of the Mamanguape River, with a high frequency and high volume of diatoms as the main item. However, differences in the volume percentage of the main prey consumed seems to be a strategy adopted for such species, to ensure coexistence these shallow environments.

**Key Words:** Diet, shallow areas, estuarine fish, tropical estuary.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** – Área de estudo indicando os locais de coleta. .... 15
- Figura 2** – Imagem dos locais de estudo. A – Camboa dos Tanques; B – Camboa dos Macacos; C – Camboa da Marcação. .... 16
- Figura 3** – Imagem das espécies de Gobiidae estudadas. A – *Ctenogobius boleosoma*, B – *Ctenogobius smaragdus*, C – *Ctenogobius stigmaticus*, D – *Gobionellus oceanicus* e E – *Gobionellus stomatus* (fotos : fishbase.org). .... 17
- Figura 4** – Procedimento de coleta. A – Arrasto; B – Aferição de temperatura; C – Aferição de salinidade; D – medição de transparência e profundidade. .... 20
- Figura 5** – Procedimento de laboratório. A – Identificação taxonômica; B – Aferição de comprimento total; C – Aferição de comprimento padrão; D Aferição de peso. .... 20
- Figura 6** – Procedimento de laboratório. A – Incisão abdominal; B – Retirada do estômago para análise de conteúdo; C e D – Análise do conteúdo estomacal. .... 21
- Figura 7** – Dieta de cinco gobídeos em trêsamboas do Estuário do Rio Mamanguape, litoral norte da Paraíba. A – *Ctenogobius boleosoma*; B – *Ctenogobius smaragdus*; C – *Ctenogobius stigmaticus*; D – *Gobionellus oceanicus* e E – *Gobionellus stomatus*. .... 24

## LISTA DE ANEXOS

- ANEXO I.** Itens alimentares da dieta de *Ctenogobius boleosoma* nos seguintes pontos amostrais (Camboa da Marcação, Camboa dos Macacos e Camboa dos Tanques) no estuário do Rio Mamanguape, Paraíba, com suas respectivas Frequência de ocorrência (FO), Frequência volumétrica (FV) e Índice de importância alimentar (IAi). ..... 35
- ANEXO II.** Itens alimentares da dieta de *Ctenogobius smaragdus* nos seguintes pontos amostrais (Camboa da Marcação, Camboa dos Macacos e Camboa dos Tanques) no estuário do Rio Mamanguape, Paraíba, com suas respectivas Frequência de ocorrência (FO), Frequência volumétrica (FV) e Índice de importância alimentar (IAi). ..... 36
- ANEXO III.** Itens alimentares da dieta de *Ctenogobius stigmaticus* nos seguintes pontos amostrais (Camboa da Marcação, Camboa dos Macacos e Camboa dos Tanques) no estuário do Rio Mamanguape, Paraíba, com suas respectivas Frequência de ocorrência (FO), Frequência volumétrica (FV) e Índice de importância alimentar (IAi). ..... 37
- ANEXO IV.** Itens alimentares da dieta de *Gobionellus oceanicus* nos seguintes pontos amostrais (Camboa da Marcação, Camboa dos Macacos e Camboa dos Tanques) no estuário do Rio Mamanguape, Paraíba, com suas respectivas Frequência de ocorrência (FO), Frequência volumétrica (FV) e Índice de importância alimentar (IAi). ..... 38
- ANEXO V.** Itens alimentares da dieta de *Gobionellus stomatus* nos seguintes pontos amostrais (Camboa da Marcação, Camboa dos Macacos e Camboa dos Tanques) no estuário do Rio Mamanguape, Paraíba, com suas respectivas Frequência de ocorrência (FO), Frequência volumétrica (FV) e Índice de importância alimentar (IAi). ..... 39

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	14
2.1. Objetivo geral .....	14
2.2. Objetivos específicos .....	14
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	15
3.1 Área de estudo .....	15
3.2 Espécies estudadas .....	17
3.2.1 <i>Ctenogobius boleosoma</i> .....	18
3.2.2 <i>Ctenogobius smaragdus</i> .....	18
3.2.3 <i>Ctenogobius stigmaticus</i> .....	18
3.2.4 <i>Gobionellus oceanicus</i> .....	18
3.2.5 <i>Gobionellus stomatus</i> .....	19
3.3 Amostragem .....	19
3.4 Ecologia trófica .....	21
<b>4. RESULTADOS</b> .....	22
4.1 <i>Ctenogobius boleosoma</i> .....	22
4.2 <i>Ctenogobius smaragdus</i> .....	22
4.3 <i>Ctenogobius stigmaticus</i> .....	22
4.4 <i>Gobionellus oceanicus</i> .....	23
4.5 <i>Gobionellus stomatus</i> .....	23
<b>5 DISCUSSÃO</b> .....	25
<b>6 CONCLUSÕES</b> .....	28
<b>7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	28
<b>ANEXOS</b> .....	34

## 1. INTRODUÇÃO

As zonas costeiras abrigadas, tais como estuários e manguezais, são importantes para sobrevivência de um grande número de espécies, oferecendo abrigo e alimento as diversas fases do ciclo de vida dos teleósteos (PEREIRA, & SOARES-GOMES, 2009). No caso dos estuários positivos, esses são definidos como corpos de água semi fechados com conexão para o mar e que recebem água doce das bacias de drenagem continental (PASSOS, 2012 *Apud* FIGUEIREDO, 2012) e a salinidade diminui em direção ao rio, o que torna esse ambiente diversificado e dinâmico, devido à presença de diferentes microhabitats. Esses ambientes são utilizados, por diferentes espécies de invertebrados e peixes, como habitat temporário durante as fases do ciclo de vida ou ainda como habitat permanente (PESSANHA & ARAUJO, 2001).

Um dos habitats presentes nos estuários tropicais são os manguezais. Esses destacam-se dentre os demais habitats costeiros rasos, no que diz respeito a sua função de berçário. Para serem caracterizados como um berçário, os manguezais apresentam características como uma alta densidade de peixes juvenis e uma grande oferta de recursos alimentares que garantem assim o crescimento e a sobrevivência desses peixes (GAJDZIK et al., 2014). De acordo com essa definição, três hipóteses surgem para explicar a atratividade dos manguezais para os peixes: i) maior disponibilidade de alimentos permitindo um crescimento mais rápido ou maior sobrevivência das populações; ii) as águas turbidas que diminuem a eficácia dos predadores; e iii) a heterogeneidade dos microhabitats que permite um aumento na taxa de predação de presas que são incluídas na dieta das espécies (GAJDZIK *et al.*, 2014).

Os representantes da família Gobiidae são popularmente conhecidos como “embore”. Com aproximadamente 2000 espécies e mais de 200 gêneros, a família é reconhecidamente uma das maiores famílias de peixes tropicais marinhos do mundo (ZANLORENZI, 2008). Possuem as seguintes características: corpo curto, comprimento quase sempre inferior a 10 cm, sendo um dos menores vertebrados do mundo; a cabeça é larga e os olhos estão em posição superior (ZANLORENZI & CHAVES, 2011); e as nadadeiras pélvicas unem-se formando um disco, caráter que os separa dos demais peixes e pode ser usado para fixação no substrato (MENEZES & FIGUEREDO, 1985).

Em relação à utilização do habitat, os gobídeos quase sempre vivem em contato direto com o substrato, onde normalmente se enterram, ou são criptobênticos (ZANLORENZI &

CHAVES, 2011). São principalmente marinhos, sendo abundantes também em águas salobras e estuarinas (NELSON, 2006 *apud* ZANLORENZI & CHAVES, 2011). Além disso, os gobídeos podem ser encontrados em costões rochosos, fundo marinho arenoso e lodoso, recifes de coral e poças de maré (ZANLORENZI, 2008).

Algumas espécies dessa família apresentam uma tolerância incomum a grandes variações de salinidade, ocorrendo em mais de um tipo de ambiente (GUIMARÃES, 1992 *apud* ZANLORENZI, 2008). Para o estuário do rio Mamanguape já foram registradas as seguintes espécies: *Bathygobius soporator* (Valenciennes, 1837); *Ctenogobius boleosoma* (Jordan & Gilbert, 1882); *Ctenogobius smaragdus* (Valenciennes, 1837); *Gobionellus oceanicus* (Pallas, 1770); *Gobionellus stomatus* Starks, 1913; *Ctenogobius stigmaticus* (Poey, 1860); *Microgobius meeki* Evermann & Marsh, 1899 (OLIVEIRA, 2011, 2013; OLIVEIRA & PESSANHA, 2014).

Estudos sobre alimentação de gobídeos em estuários são escassos. Os estudos de dieta são de suma importância, pois, o alimento é indispensável na vida de qualquer ser vivo e no caso dos peixes pode representar sua ecologia trófica. Segundo Piorski, *et.al* (2005), a composição da dieta pode apresentar variações devido a alterações na disponibilidade de alimento provocada por mudanças nos habitats disponíveis para forrageamento, nos padrões biológicos das presas e nas atividades alimentares dos peixes. O estudo da ecologia trófica de peixes tem revelado uma larga amplitude alimentar para a maioria dos teleósteos considerando que estes podem mudar de um alimento para outro conforme ocorrem alterações na abundância relativa do recurso alimentar, refletindo a disponibilidade de alimento através da dieta (CHIAVERINI, 2008).

Segundo Nikolsky (1963), mudança na dieta dos peixes são geralmente de origem ontogenética, o que permite à população como um todo melhor aproveitamento dos recursos alimentares disponíveis. Por sua vez, os estudos sobre alimentação de peixes fornecem subsídios para a compreensão do funcionamento trófico de um ecossistema e de temas como a nutrição, de levantamentos faunísticos e florísticos quando se considera o predador como meio de coleta (ZAVALA-CAMIM, 1996). Desse modo, esse trabalho visa analisar a dieta de cinco espécies da família Gobiidae no estuário do rio Mamanguape, como forma de gerar subsídios para avaliar a ecologia trófica dessas importantes espécies nos estuários.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo geral

Analisar a ecologia trófica das cinco espécies da família Gobiidae (*Ctenogobius boleosoma*, *Ctenogobius smaragdus*, *Ctenogobius stigmaticus*, *Gobionellus oceanicus*, *Gobionellus stomatus*), em três camboas do estuário do Rio Mamanguape, visando o conhecimento dos principais itens alimentares consumidos por espécies presentes nesse estuário.

### 2.2. Objetivos específicos

- Identificar os itens alimentares presente na dieta das cinco espécies de peixes estudadas em três camboas do estuário do Rio Mamanguape;
- Comparar a dieta das espécies nas três camboas distintas;
- Verificar a semelhança dos itens consumidos pelos cinco peixes entre e dentre as camboas;



### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 Área de estudo

O estuário do rio Mamanguape está localizado no litoral norte do Estado da Paraíba ( $6^{\circ}43'02''$ -  $6^{\circ}51'54''$ S e  $35^{\circ}67'46''$ -  $34^{\circ}54'04''$ W). A sua extensão é cerca de 25 Km no sentido Leste-Oeste e 5 km no sentido Norte-Sul, constituindo uma área de 16.400 hectares que faz parte da Área de Proteção Ambiental (APA) de Barra de Mamanguape, apresentando o manguezal mais preservado do Estado. O clima da região é do tipo AS' de Köppen, quente e úmido. Segundo dados da AESA (2010), a estação chuvosa tem início em fevereiro, prolongando-se até julho, com precipitações máximas em abril, maio e junho; a estação seca ocorre entre agosto e dezembro, com estiagem mais rigorosa nos meses de outubro a dezembro. A precipitação anual normal situa-se entre 1750 e 2000 mm anuais e a temperatura média gira em torno de 24-26 °C (Figura 1).

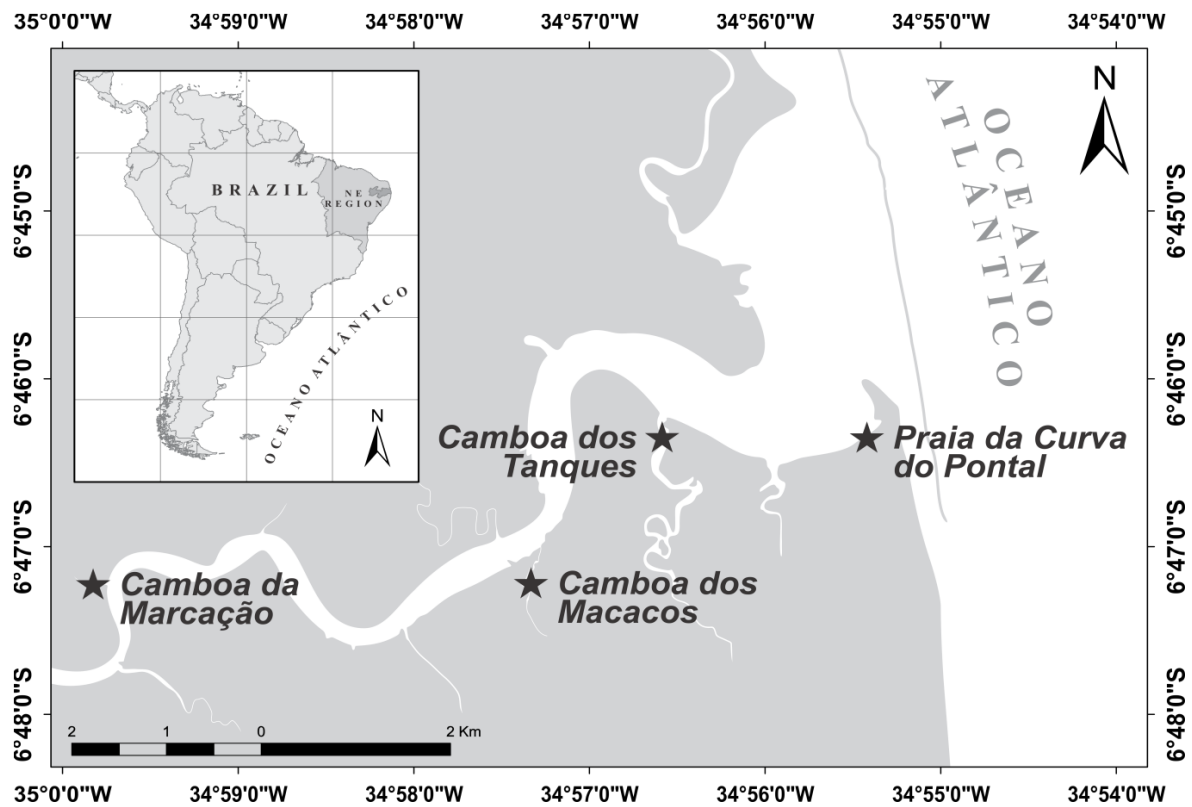


Figura 3 – Mapa do estuário do Rio Mamanguape, Paraíba Nordeste do Brasil, destacando os locais de coleta.

**Camboa dos Tanques** (figura 2.A) – situa-se na parte mais próxima a desembocadura do rio (2 km), tratando-se de uma camboa larga, rasa, cercada por vegetação de mangue bem preservada e apresentando um substrato do tipo arenoso, o qual forma bancos de areias que ficam expostos durante a maré baixa. Trata-se da camboa com a maior visibilidade, visto que a água é demasiadamente transparente, e maior salinidade devido à maior influência do mar (média de 30).

**Camboa dos Macacos** (figura 2.B) – em relação às outrasamboas, esta encontra-se na parte mediana do rio. É uma camboa larga, rasa e cercada por mangue bem preservado. Apresenta sedimento fino lodoso que torna a água pouco transparente. Salinidade média em torno de 24.

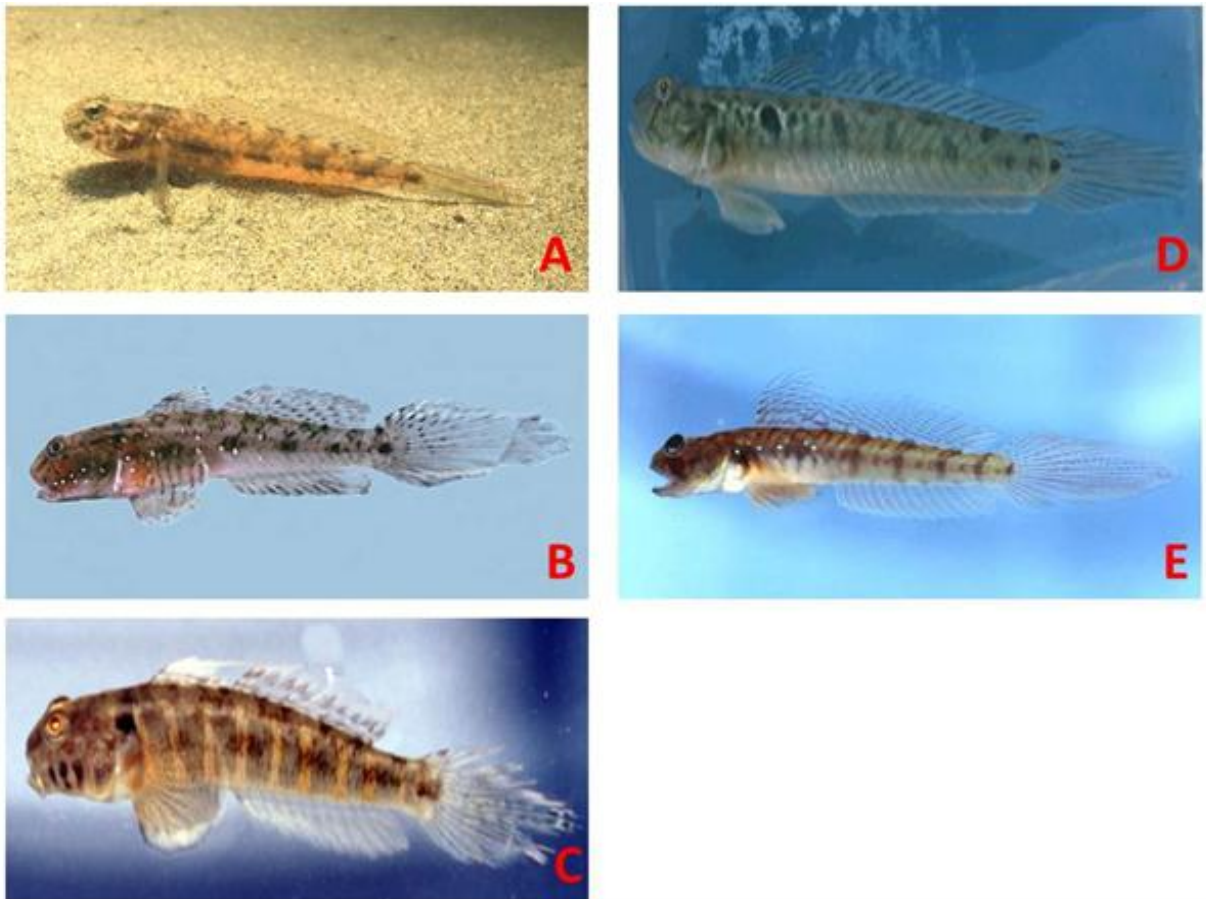
**Camboa da Marcação** (figura 2.C) – Evidencia-se por ser a camboa mais distante da foz, sendo a mesma bem estreita, cercada por manguezal e com sedimento lodoso fino. A água é bem escura apresentando menor salinidade (média de 15).



**Figura 4 – Imagem dos locais de estudo. A – Camboa dos Tanques; B – Camboa dos Macacos; C – Camboa da Marcação (fotos: Pessanha et al, 2011).**

### 3.2 Espécies estudadas

Os gobídeos são peixes de pequeno porte, com raras exceções, com tamanho geralmente inferior a 10 cm de comprimento. O corpo em geral é curto, a cabeça larga e os olhos na posição superior. A nadadeira dorsal pode se apresentar única, contínua, com seis espinhos flexíveis anteriormente, seguidos de raios moles, ou dividida, a primeira com seis a oito espinhos e a segunda com um espinho e nove a vinte e cinco raios moles. A nadadeira anal contrapõe-se a dorsal mole e possui um espinho anterior acompanhado de raios moles em número semelhante aos da nadadeira dorsal mole. As nadadeiras pélvicas estão inseridas sob as peitorais e na maioria das espécies, estão conectadas entre si, formando um disco, caráter que os separa dos demais peixes. Não há linha lateral aparente no corpo (MENEZES & FIGUEREDO, 1985).



**Figura 3 – Imagem das espécies de Gobiidae estudadas. A – *Ctenogobius boleosoma*, B – *Ctenogobius smaragdus*, C – *Ctenogobius stigmaticus*, D – *Gobionellus oceanicus* e E – *Gobionellus stomatus* (fotos : fishbase.org).**

3.2.1 *Ctenogobius boleosoma* (Jordan & Gilbert, 1882) Nadadeira dorsal com 6 espinhos e usualmente 11 raios; anal em geral com 12 raios. Corpo com 29 a 34 fileiras laterais de escamas, a partir da base da nadadeira peitoral. Área predorsal quase sempre totalmente nua, mas às vezes com algumas escamas (figura 3.A).

Há quase sempre uma mancha ovalada, maior que o olho, acima da base da nadadeira peitoral. Linha mediana lateral do corpo com cinco manchas alongadas não muito definidas. Das três manchas intermediárias, sob a dorsal mole, partem barras alongadas divergentes para cima, em forma de V. Tanto a dorsal como a caudal apresentam estrias formadas por pequenas manchas escuras enfileiradas. Nos machos de maior tamanho, a caudal apresenta manchas longitudinalmente alongadas que limitam duas áreas claras. Atinge cerca de 62 cm, habita os estuários, de preferência e ocorre da Carolina do Norte a Santos, SP (MENEZES & FIGUEREDO, 1985).

3.2.2 *Ctenogobius smaragdus* (Valenciennes, 1837) Dorsal com 6 espinhos e 11 raios; anal com 12 raios, corpo com 39 a 46 fileiras transversais de escamas. Área predorsal sempre escamada (figura 3.B). Apresenta uma mancha ovalada acima da nadadeira peitoral. Há círculos claros envolvidos por um anel escuro na cabeça e, às vezes, também no corpo. Nadadeiras peitorais, dorsais e às vezes caudal com faixas estreitas transversais. No corpo sobressaem-se cerca de 5 manchas irregulares maiores na linha mediana lateral. Mede cerca de 11,6 cm de comprimento e é conhecido desde a Carolina do Sul até Cananéia, SP (MENEZES & FIGUEREDO, 1985).

3.2.3 *Ctenogobius stigmaticus* (Poey, 1861) Nadadeira dorsal com 6 espinhos e 12 raios. Corpo com 29 a 35 fileiras transversais de escamas (figura 3.C). Área predorsal nua. Machos adultos com um dente caniniforme mais desenvolvido, recurvado, na mandíbula, às vezes se projetando para fora da boca. É característica desta espécie a presença de 4 barras verticais na parte inferior da face, 3 sob o olho e uma no opérculo. Linha mediana lateral do corpo com cerca de 5 manchas irregulares, a última na base da caudal, com um ponto mais escuro. 6 faixas verticais estreitas claras no corpo. Todas as nadadeiras mais ou menos pigmentadas; a caudal estriada verticalmente. O maior exemplar examinado mede 60 mm. É muito comum nos manguezais do sudeste brasileiro e distribui-se da Carolina do Norte até Santa Catarina (MENEZES & FIGUEREDO, 1985).

3.2.4 *Gobionellus oceanicus* (Pallas, 1770) possui a nadadeira dorsal com 6 espinhos e 14 raios, anal com 15 raios. Corpo com 60 a 70 fileiras transversais de escamas e com uma

mancha ovalada característica (figura 3.D), localizada na linha mediana lateral, acima da metade posterior da nadadeira peitoral, região anterior ao primeiro espinho dorsal com duas a quatro manchas escuras (ZANLORENZI, 2008). Nos exemplares jovens há uma fileira mediana de manchas no corpo, mais ou menos confluentes, sugerindo uma faixa longitudinal. Atinge cerca de 26 cm de comprimento e distribui-se da Flórida ao Rio Grande do Sul (MENEZES & FIGUEREDO, 1985).

3.2.5 *Gobionellus stomatus* Starks, 1913 Nadadeira dorsal com 6 espinhos e 13 raios. Corpo com cerca de 60 fileiras transversais de escamas (figura 3.E). Corpo com cerca de 6 manchas laterais; as três localizadas sob a segunda dorsal e a do pedúnculo caudal, verticalmente alongadas. Manchas escuras alongadas na base da peitoral. Dorsais estriadas, bem como a região superior da caudal. Peitoral sem pigmentos. Mede cerca de 14,5 cm, vive em águas estuarinas e é conhecida de Natal, RN, a Atafona, RJ (MENEZES & FIGUEREDO, 1985).

### 3.3 Amostragem

Foram realizadas amostragens através de excursões mensais entre janeiro/2011 a dezembro/2011 em três pontos do estuário (figura 2): Camboa dos Tanques, Camboa dos Macacos e Camboa da Marcação. Para coleta dos peixes, foi utilizada uma rede de arrasto do tipo picaré (figura 4.A), com 10 m de comprimento x 1,5 M de altura e malha de 12 mm nas asas e 8 mm na região do saco. Os arrastos foram realizados paralelamente à costa a uma extensão de aproximadamente 30 m em uma profundidade máxima de 1,5 m. A unidade amostral foi padronizada, com cinco réplicas aleatórias, tendo como objetivo a captura de peixes juvenis. Em cada amostragem, foram aferidos os parâmetros ambientais de temperatura da água, salinidade, transparência e profundidade (figura 4).

Em laboratório os espécimes foram identificados, medidos e pesados (figura 5). Foram realizadas incisões abdominais (figura 6), do ânus até a região da cabeça, para a retirada do estômago dos exemplares. Em seguida, o estômago foi aberto e o conteúdo estomacal foi disposto em uma placa Petri. A análise do conteúdo estomacal foi realizada através de um microscópio estereoscópico. Os itens alimentares foram identificados até o menor nível taxonômico possível, contados e aferido o volume com auxílio da placa milimétrica.





Figura 4 – Procedimento de coleta. A – Arrasto; B – Aferição de temperatura; C – Aferição de salinidade; D – medição de transparência e profundidade.

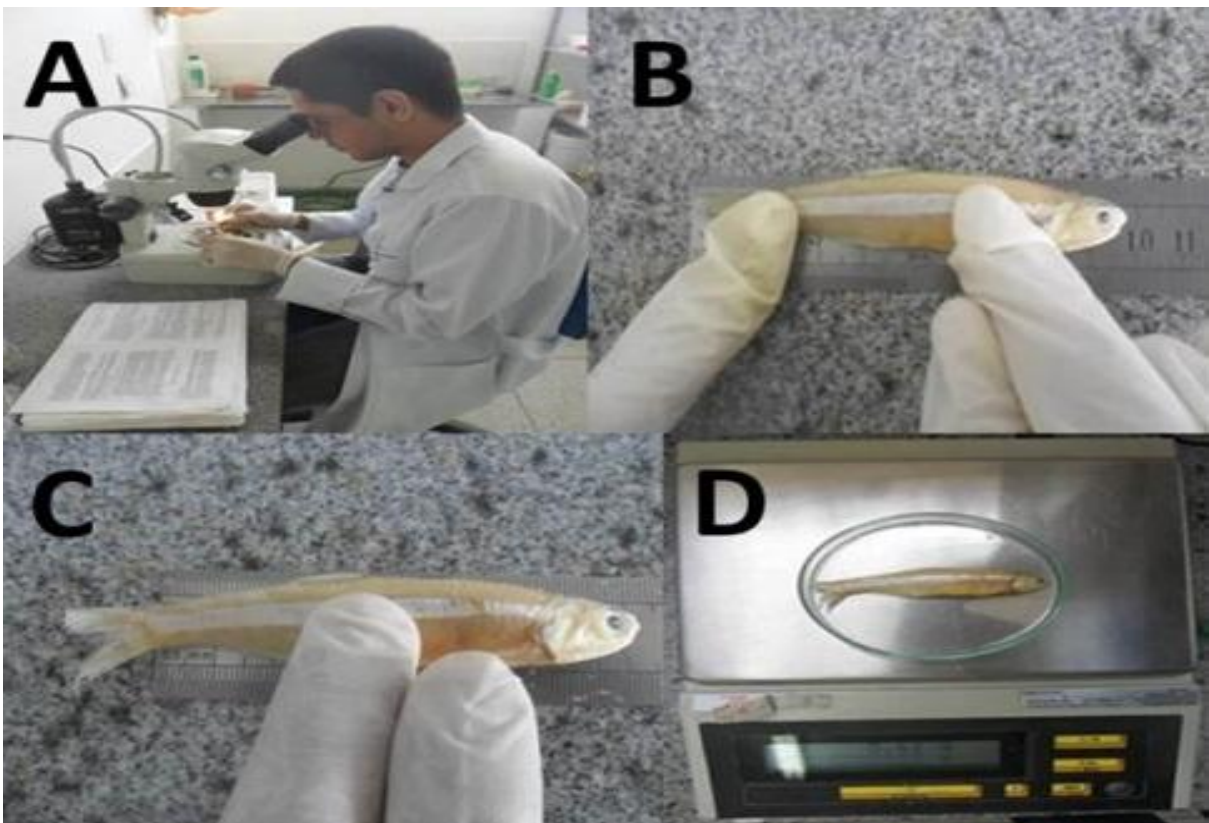
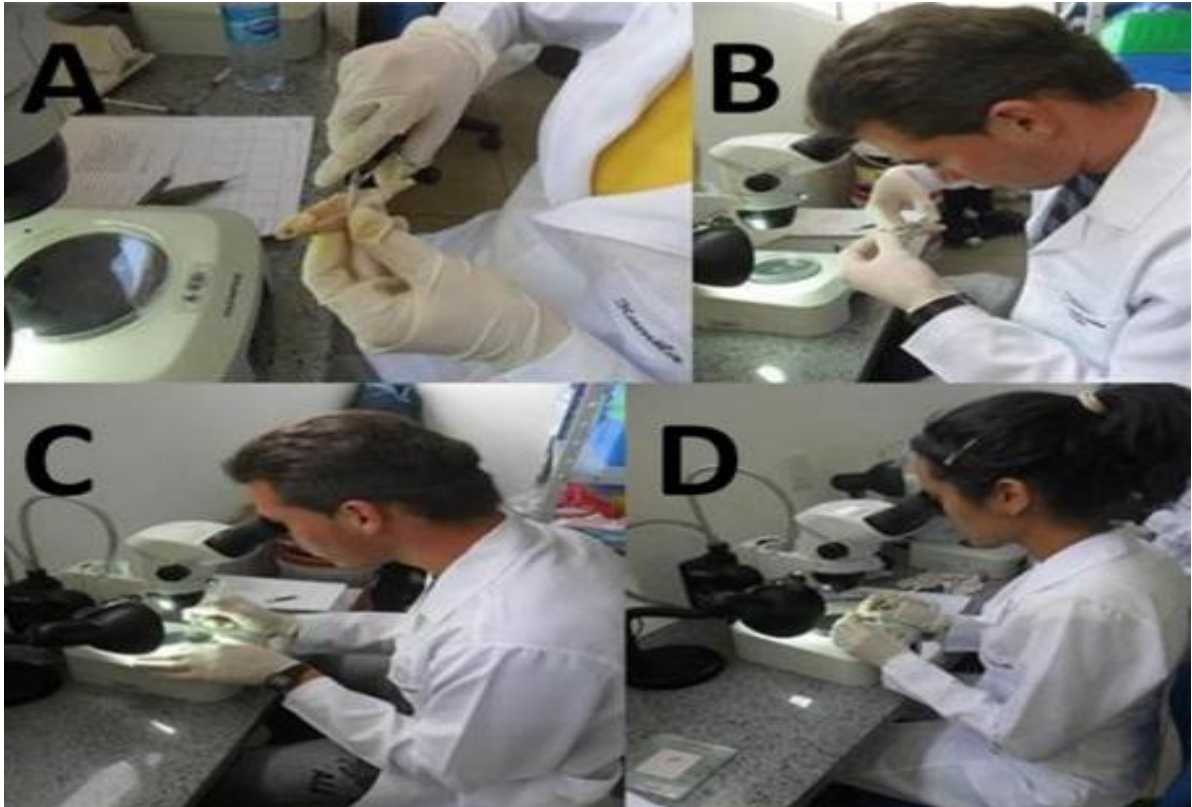


Figura 5 – Procedimento de laboratório. A – Identificação taxonômica; B – Aferição de comprimento total; C – Aferição de comprimento padrão; D Aferição de peso.



**Figura 6 – Procedimento de laboratório. A – Incisão abdominal; B – Retirada do estômago para análise de conteúdo; C e D – Análise do conteúdo estomacal.**

### 3.4. Ecologia trófica

Para os estudos da composição taxonômica da dieta foram utilizados os métodos descritos por HYSLOP (1980) para o cálculo de Frequência de Ocorrência (FO%) e Frequência Volumétrica (FV%). A Frequência de Ocorrência ( $FO = c_n / q_i * 100$ ) determina quantas vezes um determinado item ocorreu na dieta da espécie, onde  $c_n$  corresponde à contagem numérica e  $q_i$  a quantidade de indivíduos amostrados. A Frequência Volumétrica ( $FV = \sum v_i / \sum V_t * 100$ ) determina a proporção volumétrica dos itens alimentares, onde  $v_i$  corresponde ao volume total de um item e  $v_t$  o volume total de todos os itens. Posteriormente foi aplicado o Índice de Importância Alimentar: ( $IA_i = (FO * FV) / \sum (FO * FV) * 100$ ), que determina a importância de cada item na dieta das espécies (KAWAKAMI & VAZOLER, 1990).

## 4. RESULTADOS

### 4.1 *Ctenogobius boleosoma*

Foram analisados 63 estômagos da espécie *Ctenogobius boleosoma*, dos quais 06 (9,52%) estavam vazios. Foram identificados 15 itens sendo os mais representativos diatomácea penada, diatomácea cêntrica e calanoida (anexo I), apresentando  $IA_i$  acima de 1%. Espacialmente, não foi observada diferenças no principal item consumido, com diatomácea penada apresentando maiores valores em todos os locais: Camboa dos Tanques ( $IA_i = 14,43\%$ ), Camboa dos Macacos ( $IA_i = 16,35\%$ ) e na Camboa da Marcação ( $IA_i = 33,94\%$ ) (figura 7.A).

### 4.2 *Ctenogobius smaragdus*

Foram analisados 50 estômagos da espécie *Ctenogobius smaragdus*, dos quais 06 (12%) estavam vazios. Foram identificados 20 itens, sendo os mais representativos diatomácea penada, nematoda e cyclopoida (anexo II), que representaram  $IA_i$  acima de 1%. Espacialmente, observou-se que na Camboa dos Tanques os principais itens foram alga ( $IA_i = 7,94\%$ ), seguido de cyclopoida ( $IA_i = 6,16\%$ ) e bivalve ( $IA_i = 2,46\%$ ). Na Camboa dos Macacos foi observado como principais itens diatomácea penada ( $IA_i = 4,66\%$ ), seguido de nematoda ( $IA_i = 1,31\%$ ) e calanoida ( $IA_i = 1,04\%$ ). Para a Camboa da Marcação, foram registrados diatomácea penada ( $IA_i = 16,73\%$ ), seguido por nematoda ( $IA_i = 3,78\%$ ) como os principais itens na dieta dessa espécie (figura 7.B).

### 4.3 *Ctenogobius stigmaticus*

Foram analisados 18 estômagos da espécie *Ctenogobius stigmaticus*, com conteúdo estomacal. Foram registrados 12 itens, sendo os mais representativos diatomácea penada e nematoda (anexo III) que contribuíram com  $IA_i$  maior que 1%. Espacialmente (figura 7.C), observou-se na Camboa dos Tanques, que o principal item alimentar foi diatomácea penada ( $IA_i = 18,66\%$ ), seguido de nematoda ( $IA_i = 10,66\%$ ), calanoida ( $IA_i = 6,0\%$ ) e diatomácea cêntrica ( $IA_i = 6,0\%$ ). Na Camboa dos Macacos apenas dois itens estiveram presentes na dieta da espécie, diatomácea penada ( $IA_i = 50\%$ ) e cyclopoida ( $IA_i = 8,33\%$ ). Na Camboa da



Marcação o principal item alimentar foi a diatomácea penada ( $IA_i = 33,67\%$ ), seguido de nematoda ( $IA_i = 1,02\%$ ).

#### 4.4 *Gobionellus oceanicus*

Foram analisados 63 estômagos da espécie *Gobionellus oceanicus*, sendo registrados 22 itens alimentares (anexo IV). Destes, diatomácea penada foi o mais representativo em todos os locais (figura 7.D): Camboa dos Tanques ( $IA_i = 77,99\%$ ), Camboa dos Macacos ( $IA_i = 64,66\%$ ) e na Camboa da Marcação ( $IA_i = 80,19\%$ ).

#### 4.5 *Gobionellus stomatus*

Foram analisados 149 estômagos da espécie *Gobionellus stomatus*, dos quais 02 (1,33%) encontraram-se vazios. Foram identificados 22 itens alimentares, sendo o mais representativo diatomácea penada (anexo V). Não foi observada diferenças no principal item consumido, com diatomácea penada apresentando maiores valores em todos os locais (figura 7.E): Camboa dos Tanques ( $IA_i = 31,42\%$ ), na Camboa dos Macacos ( $IA_i = 72,08\%$ ) e na Camboa da Marcação ( $IA_i = 84,23\%$ ).

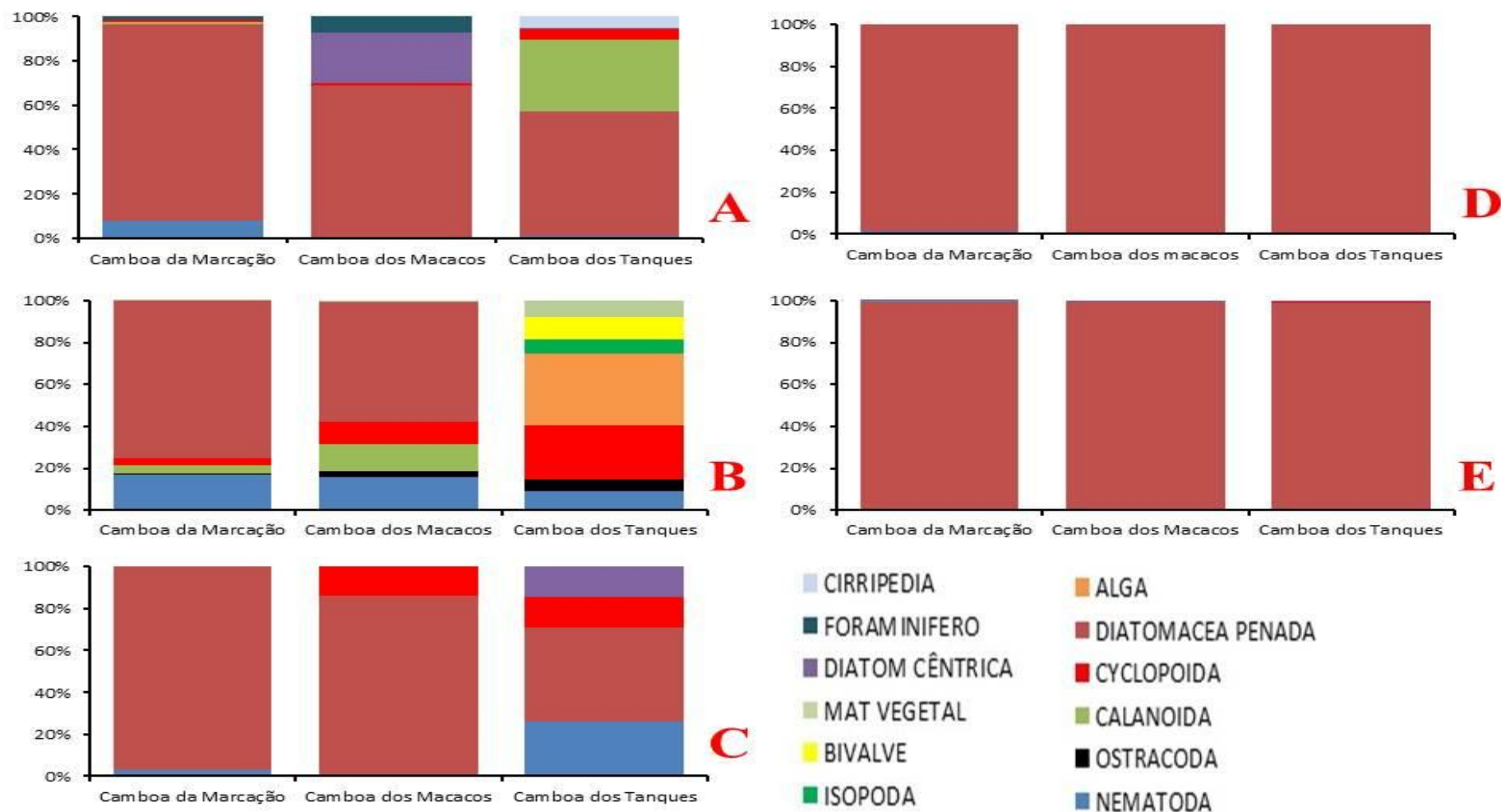


Figura 7 – Dieta de cinco gobídeos em três camboas do Estuário do Rio Mamanguape, litoral norte da Paraíba. A – *Ctenogobius boleosoma*; B – *Ctenogobius smaragdus*; C – *Ctenogobius stigmaticus*; D – *Gobionellus oceanicus* e E – *Gobionellus stomatus*.

## 5. DISCUSSÃO

Os resultados do trabalho indicaram uma dieta muito similar na composição dos itens ingeridos entre as cinco espécies de gobídeos estudadas no estuário do rio Mamanguape, com uma alta ocorrência e grande volume para o item principal (diatomáceas). Entretanto, diferenças no percentual volumétrico das principais presas consumidas, pode ser uma estratégia adotada por tais espécies, para garantir a coexistência nesses ambientes rasos. Essa estratégia tem sido reportada para outras espécies de peixes estuarinos tropicais.

As espécies estudadas apresentaram números de itens alimentares expressivos na sua dieta, o que indica que o estuário apresenta uma grande variedade e uma alta disponibilidade de alimento. A utilização de áreas mais internas ou planícies de maré nos estuários tropicais tem sido registrada comumente e com ampla distribuição nesses ambientes (GROSSMAN, 1980; FITZHUGH & FLEEGER 1985), devido principalmente a disponibilidade de recursos da fauna bêntica (meio e macrofauna) ou ainda por serem locais com maior disponibilidade de microhabitats (HUMPHRIES & POTTER 1993). Alguns trabalhos realizados em diferentes habitats estuarinos também relatam um amplo espectro trófico para os gobídeos, seja em um estuário temperado (KANOU et al 2005) ou tropical (FIGUEIREDO & PESSANHA, 2015), em áreas de seagrass (HEMMINGA & DUARTE, 2000) ou ainda em mudflats (CAMPOS et al 2015). A dieta das espécies de gobídeos do estuário do Rio Mamanguape é muito semelhante à descrita por para *C. boleosoma* no Estuário do Rio Mamanguape – PB (FIGUEIREDO, 2012) e para *G. oceanicus* na Ilha de Itamaracá - PE (VASCONCELOS FILHO, 1993).

A dieta dos gobídeos *Gobionellus oceanicus* e *G.stomatus*, apresentou-se composta basicamente de diatomáceas penadas, com indicativo que as espécies estão diretamente associadas ao substrato e colonizam águas mais rasas. Ainda com base nesse tipo de alimentação podemos classificá-los como espécies detritívoras, pois, segundo Zavala-Camin (1996), Zanlorenzi (2008) e Zanlorenzi & Chaves (2011), esses peixes ingerem um substrato formado por lodo e areia, que não constitui um alimento em si, mas que contém detritos orgânicos (restos de animais e vegetais) e algas microscópicas que são assimilados por um aparato digestivo adaptado para separar o alimento. O exame de partículas fecais de espécies de gobídeos indicou a presença de algas e diatomáceas intactas nas fezes de *C. boleosoma* (CARLE & HASTINGS, 1982), assumindo que tais itens não contribuem de forma significativa para a nutrição dessa espécie.

Nas espécies do gênero *Ctenogobius*, pode ser observada a ingestão de microcrustáceos (Copépodos, Isópodos e Ostracoda) e inclusive de itens maiores como Poliquetas e Bivalves, apresentando assim um hábito mais carnívoro. O consumo de outros tipos de presas bênticas indica uma estratégia para evitar a competição entre as espécies e que permite os representantes dessa família colonizar habitats com características semelhantes. Lima (2012) e Laffaille et al. (2000) citam a variação alimentar como uma estratégia para exploração de novos habitats, uma vez que ajuda a reduzir a competição trófica entre as espécies e entre os estágios que tem uma dieta similar favorecendo o crescimento de ambas. Dentro da família, algumas espécies são também classificadas como carnívoros, como *Bathigobius soporator* (EMANUEL & AJIBOLA 2010), *C. boleosoma* (FITZHUG & FLEEGER 1985; CORRÊA & UIEDA 2011) e *Ctenogobius shufeldti* (ZANLORENZI & CHAVES 2011), pois se alimentam de pequenos invertebrados.

De acordo com Lima (2012) e Guedes et al. (2004) as diferenças na composição alimentar pode estar associado com diversos fatores como a área de alimentação, as diferenças morfológicas como tamanho do corpo, intestino, olhos e da boca, assim como o período de forrageamento. Em seu estudo sobre gobídeos simpátricos, Pogoreutz & Ahnelt (2013), indicaram que as diferenças na morfologia do trato digestório foram um fator importante para permitir a coexistência em bancos de fanerógamas marinhas. Mudanças ontogenéticas com o tamanho do corpo foi registrada em uma baía temperada, com indivíduos menores predando copépodos e ostrácodas e os exemplares maiores predando Poliqueta (GROSSMAN, 1980). Estudos sobre a ecomorfologia dos peixes no estuário do rio Mamanguape realizados por Pessanha et al (2015) apontaram que o pedúnculo caudal largo dos gobídeos tem uma forte relação com os hábitos bentônicos, pois ajuda na estabilização da espécie junto ao substrato e consequentemente na captura das presas. Segundo Elguezabal et al. (2003) e Zanlorenzi & Chaves (2011), os representantes da família Gobiidae exibem uma ampla gama de estratégias de alimentação, sendo o formato do corpo importante para estes peixes ocuparem os mais variados habitats estuarinos, mantendo sempre uma estreita associação com o ambiente bentônico (ZANLORENZI & CHAVES 2011).

Especialmente, a Camboa dos Tanques apresentou uma maior diversidade de itens na dieta em relação à Camboa da Marcação. A estrutura de habitat da Camboa dos Tanques e a sua proximidade com as áreas de mangue pode estar refletindo a disponibilidade dos recursos na dieta dos gobídeos; já na Camboa da Marcação há extensas áreas intertidais cobertas com microfitobentos. A formação dos tapetes de microfitobentos formados nas áreas intertidais

dos estuários são um sítio importante de forrageamento para essas espécies no estuário do rio Mamanguape (FIGUEIREDO & PESSANHA, 2015; CAMPOS, et al.2015). As camboas são consideradas importantes áreas de crescimento e proteção para as formas juvenis e peixes pequenos devido ao fato de ser cercada por vegetação de mangue (HOSS & THAYER, 1993; COSTA et al., 1994; BLABER et al.,1995; PATERSON & WHITFIELD, 2000). A grande variedade de recursos alimentares devido à alta produção primária, o aumento de refúgios, a baixa profundidade, a turbidez e o número reduzido de peixes de grande porte são os principais fatores que explicam a grande utilização dessas áreas pelos peixes (ROBERTSON & BLABER, 1992; MULLIN, 1995; SPACH et al., 2003).

## 6. CONCLUSÕES

- As camboas, pela grande disponibilidade alimentar, garante a função de berçário para peixes juvenis e de pequeno porte destes ecossistemas: os gobídeos utilizaram um maior número de recursos alimentares disponíveis na parte inferior do estuário em relação à parte superior.
- Uma possível causa para diversidade alimentar dos gobídeos na Camboa dos Tanques, é a baixa quantidade de diatomácea penada nesse habitat, visto que este item é um dos principais na dieta dos gobídeos.
- Os exemplares do gênero *Gobionellus* apresentaram uma dieta composta basicamente de diatomácea penada e alguns nematódeos, enquanto que os do gênero *Ctenogobius* se alimentaram principalmente de microcrustáceos.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AESA – AGÊNCIA EXECUTIVA DE GESTÃO DAS AGUAS DO ESTADO DA PARAÍBA. **Climatologia da Precipitação Anual Acumulada (mm) – Ano 2010**. Disponível em: <http://site2.aesa.pb.gov.br/aesa/jsp/monitoramento/chuvas/climatologia.jsp>>. Acessado em Abril de 2015.
- BLABER, S. J. M., BREWER, D. T., SALINI, J. P. **Fish communities and the nursery role of the shallow inshore waters of a tropical bay in the Gulf of Carpentaria, Austrália**. Estaur., Coast. And Shelf Scien., London, 1995.
- CAMPOS, D. M. A. R., SILVA, A. F., SALES, N. S., OLIVEIRA, R. E. M. C. C., PESSANHA, A. L. M. **Trophic relationships among fish assemblages in a mudflat within Brazilian marine protected area**. Brazilian journal of oceanography, 63(2): 135-146; 2015.
- CARLE, K. J., HASTINGS, P. A. **Selection of Meiofaunal Prey by the Darter Goby, *Gobionellus boleosoma* (Gobiidae)**. Estuaries, v. 5 n. 4, Dezembro de 1982.
- CORRÊA, M. O.D.A. & UIEDA, V.S. **Diet of ichthyofauna associated with marginal vegetation of a mangrove florest in southeastern Brazil**. Iheringia, ser.zool. 97(4): 486-497, Porto Alegre, 2007.
- CHIAVERINI, A. P. **Ecologia de *Sphoeroides testudineus* Linnaeus, 1758 e *Sphoeroides greeleyi* Gilbert, 1900 da Camboa do Parequê, Pontal do Sul, Paraná, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.
- COSTA, M. J., COSTA, J. L., ALMEIDA, P. R., ASSIS, C. A. **Do eel grass beds and salt marsh borders act as preferencial nurseries and spawning grounds for fish? Na example of the Mira estuary in Portugal**. Ecological Engineering, 1994.
- ELGUEZABAL, E. M., RUIZ, L., TORRES, A., RIVAS, A. & MARTINEZ, L. **Hábitos alimentarios de *Coriphopterus glaucofraenum* (Pisces: Gobiidae) em la Bahia de Mochima, Estado Sucre, Venezuela**. Ciência, 11(1): 31-38, 2003.
- EMMANUEL, O. L. & AJIBOLA, E. T. **Food and feeding habits and reproduction in Frillfin goby, *Bathygobius soporator* (Cuvier and Valenciennes, 1837) in the Badagry**

**Creek, Lagos, Nigeria.** International Journal of Biodiversity and Conservation. Vol. 2(12), p. 414 - 421, 2010.

FIGUEIREDO, G. G. A. A. **Organização Trófica da Assembleia de Peixes Juvenis em Duas Camboas do Rio Mamaguape, Paraíba-Brasil,** Monografia (Graduação em Biologia). Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande-PB, 72p, 2012.

FIGUEIREDO, G. G. A. A. & PESSANHA, A. L. M. **Trophic organization's Fish Youth Assembly in Rio Mamaguape Two Creek, Paraíba, Brazil.** Journal of Fish Biology, 2015.

FITZHUGH, G. R. & FLEEGER, J. W. **Goby (pisces: Gobiidae) interaction with meiofauna and small macrofauna.** Bulletin of Marine Science. 36 (3): 436-444, 1985.

GAJDZIK, L., VANREUSEL, A., KOEDAM, N., REUBENS, J., & MUTHUMBI, A. W. N. **The mangrove forests as nursery habitats for the ichthyofauna of Mida Creek (Kenya, East Africa).** Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 94, pp 865-877. United Kingdom, 2014.

GROSSMAN, G. D. **Ecological aspects of ontogenetic shifts in prey size utilization in the Bay goby (pisces: Gobiidae).** Oecologia (Berl.) 47, 233-238, 1980.

HEMMINGA, M. A. & DUARTE, C. M. **Fauna Associated With Seagrass Systems.** In: HEMMINGA, M. A. & DUARTE, C. M. **Seagrass Ecology.** Cambridge University Press. Cambridge, United Kingdom, 2000.

HOSS, D. E., THEYER, G. W. **The importance of habitat to the early life history of estuarine dependent fishes.** American Fisheries Society Symposium, 1993.

HUMPHRIES, P. & POTTER, I. C. **Relationship between the habitat and diet of three species of atherinids and three species of gobies in a temperate Australian estuary.** Marine Biology. 116, 193-204, 1993.

KAWAKAMI, E. & VAZOLER, G. **Método Gráfico e Estimativo do Índice Alimentar Aplicado no estudo de Alimentação de Peixes.** Bolm. Inst. Oceanogr, São Paulo, 29(2): 205-207. 1980.



- KANO, K., SANO, M. & KIHNO, H. **Ontogenetic diet shift, feeding rhythm, and dayly ration of juvenile yellowfin goby *Acanthogobius flavimanus* on a tidal mudflat in the Tama River estuary, Central Japan.** Ichthyological Reserch. 52: 319-324, 2005.
- LAFFAILLE, P., FEUNTEUN, E., FEVEUVRE, J. C. **Composition of fish communities in a European macrotidal salt marsh (the Mont Saint-Michel Bay, France).** Estuarine, Coastal and Shelf Science, 2000.
- LIMA, L.G. **Ecologia Trófica de *Symphurus tessellatus* (Quoy & Gaimard, 1824) e *Citharichthys macrops* Dresel, 1855 (Actinopterygii, pleuronectiformes) no sistema estuarino do Rio Mamaguape, Paraíba – Brasil.** Monografia (graduação em biologia) Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 41p 2012.
- MENEZES, N. A. & FIGUEIREDO, J. L. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. V-Teleostei (4).** Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 105 p. 1985.
- MULLIN, S. J. **Estuarine fish populations among red mangrove prop roots of small overwash island.** Wetlands, Lawrence, 1995.
- NALGELKERKEN, I., DE SCHRYVER, A.M., VERWEIJ, M.C., DAHDOUH-GUEBAS, F., VAN DER VELDE, G. & KOEDAM N. **Differences in root architecture influence attraction of fishes to mangroves: a field experiment mimicking roots of different length, orientation and complexity.** Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 396, 27–34. 2010.
- NIKOLSKY, G.V. **The Ecology of Fishes.** London, Academic Press, 1963, 352 p.
- OLIVEIRA, R. E. M. C. C. **Efeito do Grau de Exposição às Ondas Sobre a Comunidade de Peixes Juvenis do Estuário do Rio Mamaguape, Paraíba – Brasil,** Monografia (Graduação em Biologia) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 61 p. 2011.
- OLIVEIRA, R. E. M. C. C. **Estudo do Padrão Interanual de Composição, Estrutura e dos Processos de Recrutamento das Comunidades de Peixes ao Longo de um *Continuum* Morfodinâmico Costeiro.** Dissertação (mestrado em ecologia e conservação) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande. 92 p. 2013.

- OLIVEIRA, R. E. M. C. C. & PESSANHA, A. L. M. **Fish Assemblages Along a Morphodynamic Continuum on Three Tropical Beaches**. Sociedade Brasileira de Ictiologia. Neotropical Ichthyology, 12 (1): 165-175, 2014.
- PATERSON, A. W., WHITFIELD, A. K., **Do Shallow-water Habitats Function as Refugia for Juvenile Fishes?** Estuar. Coast. Shelf Sci., London, 2000.
- PEREIRA, R. C., SOARES-GOMES, A. **Biologia Marinha**, 2ed. Rio de Janeiro: Interciência. 382p., 2009.
- PESSANHA, A. L. M., ARAÚJO, F. G. OLIVEIRA, R. E. M. C. C., SILVA, A. P. & SALES, N. S. **Ecomorphology and resource use by dominant species of tropical estuarine juvenile fishes**. Neotropical Ichthyology. 2015.
- PESSANHA, A. L. M., ARAÚJO, F. G. **Recrutamento do Peixe rei *Atherinella brasiliensis* (Quoy & Gaimard) (Atheriniformes, Atherinopsidae), na Margem Continental da Baía de Sepentiba, Rio de Janeiro , Brasil**. Revista Brasileira de Zoologia. Curitiba, v.18, n. 4, p. 1265-1274,2001.
- PIORSKI, N. M., ALVES, J. R. L., MACHADO, M. R. B. & CORREIA, M. M. F. **Alimentação Ecomorfologia de Duas Espécies de Piranha (Characiformes: characidae) do Lago de Viena, Estado do Maranhão, Brasil**. Acta Amazônica, v.35, n.1, p.63-70. 2005.
- POGOREUTZ, C. AHNELT, H. **Gut morphology and relative gut length do not reliably reflect trophic level in Gobiids: a comparison of four species from a tropical Indo-Pacific seagrass bed**. Journal of applied ichthyology (2013), 1-3 Viena, Austria.
- ROBERTSON, A. I., BLABER, S. J. M. Plankton, epibenthos and fish communities. *In*: ROBERTSON, A. I., ALONGI, D. M. **Tropical Mangrove Ecosystems (Coastal and Estuarine Studies 41)**. Washington, DC, American Geographical Union, 1992.
- SPACH, H. L., SANTOS, C., GODEFROID, R. S. **Padrões temporais na assembleias de peixes na camboa do Sucuriú, Baía do Paranaguá, Brasil**. Revista Brasileira de Zoologia, 2003.
- VASCONCELOS FILHO, A. L., SILVA-CUNHA, M. G. G. & CAVALCANTI, E. F. **Primeiras Informações Sobre a Alimentação de *Gobionellus oceanicus* (Pallas, 1770)**,

**(Pisces-Gobiidae), na Ilha de Itamaracá – PE.** Trab. Oceanográficos Uni. Fed. PE., 22: 157 – 180. Itamaracá, 1993.

ZANLORENZI, D., CHAVES, P. T. **Alimentação de *Ctenogobius shufeldti*(Jordan e Eigenmann, 1887) (Teleostei, Gobiidae) na Baía de Guaratuba, Atlântico oeste subtropical.** Biotemas, v. 24, n. 1, p. 37-46, 2011.

ZANLORENZI, D. **Estudo da Alimentação de *Ctenogobius shufeldti* e *Gobionellus oceanicus* (Gobiidae, Teleostei) na Extremidade Continental da Baía de Guaratuba, Paraná.** Monografia (Graduação em Biologia). Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, 42 p. 2008.

ZAVALA-CAMIN, L. A. **Introdução aos Estudos Sobre a Alimentação Natural em Peixes.** Maringá: EDUEM, 1996. 129 p.

# **ANEXOS**

**ANEXO I.** Itens alimentares da dieta de *Ctenogobius boleosoma* nos seguintes pontos amostrais (Camboa da Marcação, Camboa dos Macacos e Camboa dos Tanques) no estuário do Rio Mamanguape, Paraíba, com suas respectivas Frequência de ocorrência (FO), Frequência volumétrica (FV) e Índice de importância alimentar (IAi).

<i>C. boleosoma</i>	Camboa da Marcação			Camboa dos Macacos			Camboa dos Tanques		
Itens	FO	FV	Iai	FO	FV	Iai	FO	FV	Iai
<b>DIATOMACEA PENADA</b>	42,85	79,31	33,99	34,14	47,88	16,35	26,66	54,13	14,43
<b>DIATOMACEA CÊNTRICA</b>	0	0	0	26,82	20,18	5,41	6,66	0,75	0,05
<b>FORAMINIFERO</b>	14,28	3,44	0,49	29,26	6,1	1,78	6,66	0,75	0,05
<b>NEMATODA</b>	28,57	10,34	2,95	0	0	0	13,33	1,5	0,2
<b>CALANOIDA</b>	14,28	3,44	0,49	2,43	0,46	0,01	40	21,05	8,42
<b>CYCLOPOIDA</b>	14,28	3,44	0,49	12,19	2,34	0,28	26,66	4,51	1,2
<b>OSTRACODA</b>	0	0	0	4,87	1,4	0,06	0	0	0
<b>CIRRIPEDIA</b>	0	0	0	0	0	0	20	6,76	1,35
<b>INSETO</b>	0	0	0	0	0	0	6,66	0,75	0,05
<b>BIVALVE</b>	0	0	0	2,43	0,46	0,01	6,66	0,75	0,05
<b>OVO INVERTEBRADO</b>	0	0	0	2,43	1,4	0,03	13,33	1,5	0,2
<b>ESCAMA</b>	0	0	0	2,43	0,93	0,02	0	0	0
<b>ALGAS</b>	0	0	0	4,87	4,22	0,2	0	0	0
<b>SEMENTE</b>	0	0	0	0	0	0	6,66	0,75	0,05
<b>MATERIAL DIGERIDO</b>	0	0	0	75,6	14,55	11	13,33	6,76	0,9

**ANEXO II.** Itens alimentares da dieta de *Ctenogobius smaragdus* nos seguintes pontos amostrais (Camboa da Marcação, Camboa dos Macacos e Camboa dos Tanques) no estuário do Rio Mamanguape, Paraíba, com suas respectivas Frequência de ocorrência (FO), Frequência volumétrica (FV) e Índice de importância alimentar (IAi).

<i>C. smaragdus</i>	Camboa da Marcação			Camboa dos Macacos			Camboa dos Tanques		
	FO	FV	Iai	FO	FV	Iai	FO	FV	Iai
<b>DIATOMACEA PENADA</b>	40	41,84	16,73	13,33	34,97	1,31	0	0	0
<b>DIATOMACEA CENTRICA</b>	10	0,32	0,03	0	0	0,19	10	1,36	0,13
<b>FORAMINIFERA</b>	0	0	0	6,66	0,29	1,04	0	0	0
<b>SIPUNCULA</b>	10	0,16	0,01	0	0	0	0	0	0
<b>NEMATODA</b>	60	6,3	3,78	26,66	4,93	0	40	5,47	2,19
<b>CALANOIDA</b>	60	1,45	0,87	40	2,61	0,87	0	0	0
<b>CYCLOPOIDA</b>	50	1,45	0,72	40	2,17	4,66	50	12,32	6,16
<b>HARPACTICOIDA</b>	10	0,16	0,01	0	0	0,03	0	0	0
<b>AMPHIPODA</b>	10	0,16	0,01	0	0	0,01	0	0	0
<b>OSTRACODA</b>	20	0,64	0,12	16,66	1,16	< 0,1	30	4,1	1,23
<b>CIRRIPEDIA</b>	0	0	0	3,33	0,72	0	0	0	0
<b>ISOPODA</b>	0	0	0	0	0	0	30	5,47	1,64
<b>ACARO</b>	10	0,16	0,01	0	0	0,04	0	0	0
<b>BIVALVE</b>	0	0	0	0	0	0	30	8,21	2,46
<b>OVO INVERTEBRADOS</b>	10	0,16	0,01	6,66	0,58	29,11	10	1,36	0,13
<b>OVO PEIXE</b>	20	1,29	0,25	3,33	0,14	0	0	0	0
<b>ALGA</b>	0	0	0	3,33	0,14	< 0,1	20	39,72	7,94
<b>MATERIAL VEGETAL</b>	10	0,48	0,04	6,66	0,72	0	10	19,17	1,91
<b>SEDIMENTO</b>	0	0	0	3,33	0,14	< 0,1	0	0	0
<b>MATERIAL DIGERIDO</b>	70	45,39	31,77	56,66	51,37	0,02	20	2,73	0,54

**ANEXO III.** Itens alimentares da dieta de *Ctenogobius stigmaticus* nos seguintes pontos amostrais (Camboa da Marcação, Camboa dos Macacos e Camboa dos Tanques) no estuário do Rio Mamanguape, Paraíba, com suas respectivas Frequência de ocorrência (FO), Frequência volumétrica (FV) e Índice de importância alimentar (IAi).

<i>C. stigmaticus</i>	Camboa da Marcação			Camboa dos Macacos			Camboa dos Tanques		
	FO	FV	Iai	FO	FV	Iai	FO	FV	Iai
<b>DIATOMACEA PENADA</b>	37,5	89,8	33,67	66,66	75	50	66,66	28	18,66
<b>DIATOMACEA CENTRICA</b>	0	0	0	0	0	0	50	12	6
<b>NEMATODA</b>	75	1,36	1,02	0	0	0	33,33	32	10,66
<b>CALANOIDA</b>	25	0,24	0,06	0	0	0	16,66	4	0,66
<b>CYCLOPOIDA</b>	12,5	0,12	0,01	33,33	25	8,33	50	12	6
<b>POLIQUETA ERRANTE</b>	12,5	0,24	0,03	0	0	0	0	0	0
<b>OSTRACODA</b>	0	0	0	0	0	0	16,66	4	0,66
<b>ISOPODA</b>	0	0	0	0	0	0	16,66	4	0,66
<b>OVO PEIXE</b>	12,5	0,12	0,01	0	0	0	0	0	0
<b>MATERIAL VEGETAL</b>	12,5	0,74	0,09	0	0	0	0	0	0
<b>SEDIMENTO</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>MATERIAL DIGERIDO</b>	37,5	7,33	2,75	0	0	0	16,66	4	0,66

**ANEXO IV.** Itens alimentares da dieta de *Gobionellus oceanicus* nos seguintes pontos amostrais (Camboa da Marcação, Camboa dos Macacos e Camboa dos Tanques) no estuário do Rio Mamanguape, Paraíba, com suas respectivas Frequência de ocorrência (FO), Frequência volumétrica (FV) e Índice de importância alimentar (IAi).

<i>G. oceanicus</i>	Camboa da Marcação			Camboa dos Macacos			Camboa dos Tanques		
	FO	FV	Iai	FO	FV	Iai	FO	FV	Iai
<b>DIATOMACEA PENADA</b>	82,97	96,64	80,19	81,81	79,03	64,66	80	97,49	77,99
<b>DIATOMACEA CENTRICA</b>	19,14	0,02	< 0,1	9,09	0,01	< 0,1	80	0,18	0,15
<b>FORAMINIFERA</b>	2,12	< 0,1	< 0,1	9,09	0,02	< 0,1	60	0,28	0,17
<b>NEMATODA</b>	65,95	1,85	1,22	63,63	0,54	0,34	20	0,28	0,05
<b>SIPUNCULA</b>	6,38	0,02	< 0,1	0	0	0	20	0,09	0,01
<b>CALANOIDA</b>	27,65	0,17	0,04	54,54	0,26	0,14	40	0,28	0,11
<b>CYCLOPOIDA</b>	34,04	0,25	0,08	45,45	0,31	0,14	0	0	0
<b>HARPACTICOIDA</b>	2,12	< 0,1	< 0,1	9,09	0,02	< 0,1	0	0	0
<b>POLIUQUETA ERRANTE</b>	8,51	0,11	< 0,1	18,18	0,13	< 0,1	0	0	0
<b>POLIUQUETA SEDENTARIO</b>	2,12	0,01	< 0,1	0	0	0	0	0	0
<b>OSTRACODA</b>	2,12	< 0,1	< 0,1	18,18	0,05	< 0,1	20	0,09	0,01
<b>ISOPODA</b>	10,63	0,14	0,01	9,09	0,02	< 0,1	20	0,37	0,07
<b>GASTROPODE</b>	6,38	0,01	< 0,1	9,09	0,02	< 0,1	0	0	0
<b>LARVA GASTROPODE</b>	0	0	0	9,09	0,05	< 0,1	0	0	0
<b>BIVALVE</b>	4,25	< 0,1	< 0,1	9,09	0,02	< 0,1	20	0,18	0,03
<b>CERATOPOGONIDAE</b>	0	0	0	18,18	0,1	0,01	0	0	0
<b>OVO INVERTEBRADO</b>	21,27	0,43	0,09	0	0	0	0	0	0
<b>ESCAMA</b>	2,12	0,04	< 0,1	0	0	0	20	0,09	0,01
<b>OVO PEIXE</b>	6,38	0,01	< 0,1	0	0	0	20	0,18	0,03
<b>ALGA</b>	6,38	0,01	< 0,1	27,27	0,39	0,1	20	0,37	0,07
<b>SEDIMENTO</b>	8,51	0,01	< 0,1	27,27	0,07	0,02	0	0	0
<b>MATERIAL DIGERIDO</b>	14,89	0,16	0,02	27,27	18,88	5,15	20	0,04	< 0,1



**ANEXO V.** Itens alimentares da dieta de *Gobionellus stomatus* nos seguintes pontos amostrais (Camboa da Marcação, Camboa dos Macacos e Camboa dos Tanques) no estuário do Rio Mamanguape, Paraíba, com suas respectivas Frequência de ocorrência (FO), Frequência volumétrica (FV) e Índice de importância alimentar (IAi).

<i>G. stomatus</i>	Camboa da Marcação			Camboa dos Macacos			Camboa dos Tanques		
Itens	FO	FV	Iai	FO	FV	Iai	FO	FV	Iai
<b>DIATOMACEA PENADA</b>	88,11	95,58	84,23	76,66	94,02	72,08	38,88	80,79	31,42
<b>DIATOMACEA CÊNTRICA</b>	4,95	0,11	< 0,1	10	3,74	0,37	11,11	1,76	0,19
<b>FORAMINÍFERO</b>	0	0	0	6,66	0,08	< 0,1	5,55	0,22	0,01
<b>NEMATODA</b>	69,3	0,82	0,57	10	0,53	0,05	5,55	0,22	0,01
<b>SIPUNCULA</b>	1,98	0,01	< 0,1	3,33	0,04	< 0,1	0	0	0
<b>CALANOIDA</b>	7,92	0,03	< 0,1	16,66	0,26	0,04	0	0	0
<b>CYCLOPOIDA</b>	6,93	0,03	< 0,1	6,66	0,35	0,02	11,11	1,54	0,17
<b>HARPACTICOIDA</b>	0,99	< 0,1	< 0,1	0	0	0	5,55	0,66	0,03
<b>COPEPODA (NAUPLIO)</b>	0,99	< 0,1	< 0,1	0	0	0	0	0	0
<b>POLIUQUETA</b>	5,94	0,07	< 0,1	0	0	0	5,55	0,22	0,01
<b>OSTRACODA</b>	0,99	< 0,1	< 0,1	0	0	0	5,55	0,22	0,01
<b>PUPA CERATOPOGONIDAE</b>	0,99	< 0,1	< 0,1	0	0	0	0	0	0
<b>BIVALVE</b>	0,99	< 0,1	< 0,1	3,33	0,04	< 0,1	0	0	0
<b>GASTROPODA</b>	2,97	0,01	< 0,1	0	0	0	0	0	0
<b>LARVA DECAPODA</b>	0	0	0	3,33	0,08	< 0,1	0	0	0
<b>OVO INVERTEBRADO</b>	7,92	0,04	< 0,1	3,33	0,04	< 0,1	5,55	0,88	0,04
<b>OVOS PEIXE</b>	4,95	0,02	< 0,1	3,33	0,04	< 0,1	5,55	3,75	0,2
<b>ALGA</b>	0,99	0,01	< 0,1	3,33	0,04	< 0,1	0	0	0
<b>MATERIAL VEGETAL</b>	6,93	< 0,1	< 0,1	0	0	0	0	0	0
<b>FIO DE NYLON</b>	0,99	0,01	< 0,1	0	0	0	0	0	0
<b>SEDIMENTO</b>	4,95	0,02	< 0,1	0	0	0	5,55	0,22	0,01
<b>MATERIAL DIGERIDO</b>	13,86	3,04	0,42	13,33	0,66	0,08	44,44	9,49	4,21