



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

PRISCILA ROCHA VASCONCELOS ARAÚJO

**VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL E ECOLOGIA TRÓFICA DE *SPHOEROIDES*
TESTUDINEUS (LINNAEUS, 1758) E *COLOMESUS PSITTACUS* (BLOCH & SCHNEIDER, 1801)
(ACTINOPTERYGII, TETRAODONTIDAE) NO ESTUÁRIO DO RIO MAMANGUAPE,
PARAÍBA, BRASIL**

CAMPINA GRANDE – PB
OUTUBRO DE 2012

PRISCILA ROCHA VASCONCELOS ARAÚJO

VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL E ECOLOGIA TRÓFICA DE *SPHOEROIDES TESTUDINEUS* (LINNAEUS, 1758) E *COLOMESUS PSITTACUS* (BLOCH & SCHNEIDER, 1801) (ACTINOPTERYGII, TETRAODONTIDAE) NO ESTUÁRIO 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 Bacharel e Licenciado em Biologia.

Orientação: Prof. Dr. André Luiz Machado Pessanha

**CAMPINA GRANDE – PB
OUTUBRO DE 2012**

A663v

Araújo, Priscila Rocha Vasconcelos.

Variação espaço-temporal e ecologia trófica de *Spherooides testudineus* (Linnaeus, 1758) e *Colomesus psittacus* (Bloch & Schneider, 1801) (Actinopterygii, Tetraodontidae) no estuário do rio Mamanguape, Paraíba, Brasil / Priscila Rocha Vasconcelos Araújo. – 2012.

55f. 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 Ciências Biológicas.”

1. Variação espaço-temporal. 2. Ecologia trófica. 3. *Spherooides testudineus*. 4. *Colomesus psittacus* I. Título.

CDD 21. ed. 577

PRISCILA ROCHA VASCONCELOS ARAÚJO

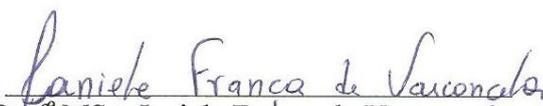
VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL E ECOLOGIA TRÓFICA DE *SPHOEROIDES TESTUDINEUS* (LINNAEUS, 1758) E *COLOMESUS PSITTACUS* (BLOCH & SCHNEIDER, 1801) (ACTINOPTERYGII, TETRAODONTIDAE) NO ESTUÁRIO DO RIO MAMANGUAPE, PARAÍBA, BRASIL

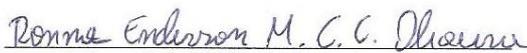
Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas, da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel e Licenciado em Biologia.

Aprovado em 19 de outubro de 2012

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. André Luiz Machado Pessanha / UEPB
Orientador


Prof.^a MSc. Janiele França de Vasconcelos
Examinadora


B.el e Lic. em Ciênc. Biológicas Ronnie E. M. C. C. Oliveira
Examinador

*Acima de tudo à Deus, à minha família,
ao meu orientador,
aos meus amigos e a todos
que contribuíram diretamente ou indiretamente
para a conclusão deste trabalho,
Dedico.*

AGRADECIMENTOS

Acima de tudo agradeço à **Deus**. Só orando e pedindo com fé foi que eu pude trilhar os inúmeros caminhos que me conduziram até aqui e que irão me levar para mais longe. A paciência, humildade, sabedoria e amor que me tens dado a cada dia têm lapidado a pedra bruta que sou. E sei que diante de tudo que já me tens concedido, a conclusão desta etapa da minha vida é apenas a primeira porta que se abre.

Agradeço à minha **família**. À minha mãe, Jussara da Rocha Vasconcelos, por me acompanhar nos melhores e nos piores momentos da minha vida, sempre me ajudando, me defendendo, e principalmente me compreendendo. Ao meu pai, Oscar Alves Araújo, por me apoiar, me sustentar nos momentos de fraqueza, por sempre me dar uma injeção de ânimo renovando minhas esperanças. À minha avó, Tânia Maria Rocha Vasconcelos, por sempre me aconselhar e me banhar em sua sabedoria - *és a Luz da minha vida*. Ao meu avô, Juarez Rafael Vasconcelos (*in memoriam*), que desde cedo acreditou que eu tinha futuro - *espero realizar teu sonho*. Ao meu irmão, Oscar Vasconcelos Araújo, que sempre está ao meu lado me aguentando (mesmo quando estou no meu limite de paciência) e me oferecendo toda sua atenção e carinho – *espero ser digna de te ver se espelhar em mim*. Aos meus tios Sandra e Sandro, minha avó Severina (vovó Bina) e meu avô Oscar, por estarem sempre dispostos a me socorrer (em qualquer tipo de situação), me dando suporte, além de proporcionarem bons momentos de alegria. Enfim agradeço-lhes por me ensinarem o que jamais poderia aprender nem mesmo em cinquenta anos de graduação, a Amar.

Agradeço aos meus irmãos filhos de outros pais, com os quais construí verdadeiros laços de amizade: Marcel (My brother), Natalice (Conselheira e Personal colega), Serginho (Itatuba), Gitá (My little brother), Amanda (♪A primeira dama♪), Fernando (My big brother), Lidiane (mãe de Rafael). Cada um de vocês me ajudou a reparar grandes falhas; a enxergar e repensar meus atos; fizeram-me sorrir inúmeras e saudosas vezes e enfim me ajudaram a crescer. Saibam que vocês são pessoas brilhantes que muito prezo ter como **Amigos**.

Agradeço a todos os meus amigos e colegas do laboratório e companheiros de Congresso: Gabriela (Autora de “Tudo Certo Já”), Bianca (Alegria que contagia), Ronnie (Cara Cabeça), Adna (Moça chick, de família e difícil), Toni (Vai para o céu de boné e tudo), Malu (Fã do Bar do Cuscuz), Rita (♪Isso me irrita... ♪), Kamila (Quem canta seus males espanta) e a todos que eu não citei. Agradeço-lhes uma vez que todos vocês contribuíram bastante para a realização deste trabalho na análise dos meus filhos queridos (comilões).

Agradeço a André Luiz Machado Pessanha, mais um pai do que um professor ou mesmo orientador, por ter me aceitado nesta grande e bela família. Além de ser essa pessoa alegre, engraçada e curiosa, é também muito sábio (agindo em qualquer situação da melhor maneira no tempo certo) – *és muito especial por que acredita nas pessoas em sua volta e as torna igualmente especiais*. Como orientador não tenho dúvida em afirmar que é o melhor, por que tem a humildade de admitir seus erros (mesmo quando nós o corrigimos) e de querer aprender conosco mostrando que não há superior ou inferior e sim uma troca de conhecimentos que resulta num trabalho de companheirismo. Agradeço principalmente a você por me ajudar a construir a base da minha vida acadêmica, por isso não penses que vais se livrar de mim, este trabalho foi só o início.

POR QUÊ?

Eis a forte e transcendental pergunta
Que persegue toda a humanidade.
Para respondê-la a pessoa tem que ser astuta,
E também ter um pouco de humildade.
Há quem passe a vida pensando,
Há quem se contente com a ignorância,
E até mesmo com mentiras.
Porém nenhuma dessas opções ajuda a responder.
Nem tudo o que se espera é o que acontece.
Mas na tentativa de responder fazemos e aprendemos grandes coisas,
Conhecemos grandes pessoas e bons lugares,
Curamos fortes dores e persistentes males,
E mesmo depois disso tudo nem todos a encontram.
Por que o importante não é a resposta, mas a busca por ela.

Priscila Rocha

PRISCILA ROCHA VASCONCELOS ARAÚJO

VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL E ECOLOGIA TRÓFICA DE *SPHOEROIDES TESTUDINEUS* (LINNAEUS, 1758) E *COLOMESUS PSITTACUS* (BLOCH & SCHNEIDER, 1801) (ACTINOPTERYGII, TETRAODONTIDAE) NO ESTUÁRIO DO RIO MAMANGUAPE, PARAÍBA, BRASIL

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

2012

RESUMO

Estuários são considerados ambientes cruciais para o recrutamento de várias espécies de peixes, oferecendo áreas de refúgio contra predadores, uma extensão das suas áreas de alimentação, além de viabilizar a reprodução e crescimento. Uma vez que a abundância e distribuição de populações de peixes estão relacionadas à heterogeneidade no ambiente, este trabalho objetivou fornecer informações sobre a distribuição espaço-temporal e a ecologia trófica das espécies *Sphoeroides testudineus* e *Colomesus psittacus* do estuário do rio Mamanguape, litoral norte paraibano. Foram realizadas excursões mensais entre Fevereiro/2011 e Janeiro/2012, em uma praia e em três camboas do estuário. Para as amostragens foi utilizada uma rede chamada de “beach seine”, com cinco amostras para cada ponto e os fatores ambientais foram aferidos. A distribuição e a abundância relativa das espécies foram calculadas com base nas CPUE’s, considerando os pontos de coleta e o regime hidrológico. A dieta das espécies foi analisada com o uso do Índice de Importância Relativa (IRI), os itens alimentares foram identificados, contados e tiveram o volume aferido. Foram capturados 399 indivíduos de *S. testudineus* e 108 de *C. psittacus*, totalizando 5680,52 g de peixes. As maiores abundâncias numéricas e de biomassa para ambas espécies foram registradas na parte superior do estuário positivo durante o período de seca. *S. testudineus* apresentou variação de tamanho entre 12 e 236 mm, cujos indivíduos juvenis (CT < 108 mm) apresentaram maior diversidade de itens alimentares, destacando-se Bivalve, larva de Ceratopogonidae, Copepoda Calanoida, Cirripedia e Ostracoda; e os adultos (CT ≥ 108 mm) alimentaram-se principalmente de Bivalve e Gastropoda. *C. psittacus* apresentou variação do tamanho entre 37 e 85 mm, cujos indivíduos menores que 60 mm se alimentaram principalmente de Cirripedia seguida de Decapoda; já os maiores que 60 mm apresentaram maior proporção de Decapoda seguido de Cirripedia. Os resultados indicaram que as variações espaciais e temporais do ambiente influenciam a distribuição dessas espécies, sinalizando a parte superior do estuário como ambiente propício ao desenvolvimento de juvenis. Os dentes em forma de placas bem afiadas das duas espécies facilitam a quebra de presas duras como Crustacea e Mollusca, justificando sua alta prevalência na dieta. Embora os juvenis de ambas as espécies tenham ocorrido no mesmo local e no mesmo período do ano não demonstraram competir por alimento estando, portanto, bem adaptadas ao ambiente estuarino do rio Mamanguape.

PALAVRAS-CHAVE: Tetraodontidae; Estuário; Distribuição; Abundância e Alimentação.

PRISCILA ROCHA VASCONCELOS ARAÚJO

SPACIAL-TEMPORAL VARIATION AND TROPHIC ECOLOGY OF *SPHOEROIDES TESTUDINEUS* (LINNAEUS, 1758) E *COLOMESUS PSITTACUS* (BLOCH & SCHNEIDER, 1801) (ACTINOPTERYGII, TETRAODONTIDAE) IN THE MAMANGUAPE RIVER ESTUARY, PARAÍBA, BRAZIL

MONOGRAPH

2012

A B S T R A C T

Estuarine environments are considered crucial for the recruitment of several fish species, providing areas of refuge from predators, an extension of their feeding areas, and enabling the reproduction and growth. Once the abundance and distribution of fish populations are related to the heterogeneity in the environment, this study aimed to provide information on the spatial-temporal distribution and trophic ecology of the species *Sphoeroides testudineus* and *Colomesus psittacus* in the Mamanguape River estuary, northern coast of Paraíba. Monthly tours were conducted between February/2011 and January/2012, on a beach and three tidal creeks of the estuary. For sampling was used a network called "beach seine", with five samples for each point and environmental factors were measured. The distribution and relative abundance of the species were calculated based on CPUEs, considering the four collection points and the hydrological regime. The diet of the species was analyzed using the Index of Relative Importance (IRI), the food items were identified, counted and had volume gauged. Were captured 399 individuals of *Sphoeroides testudineus* and 108 of *Colomesus psittacus*, totaling 5680.52 g of fishes. The greatest numerical abundance and biomass for both species have been recorded in the upper part of estuary positive during the Dry period. *S. testudineus* showed variation in size between 12 and 236 mm, whose juveniles (TL <108 mm) showed greater diversity of food items, especially Bivalve, Ceratopogonidae larvae, Calanoida Copepoda, Cirripedia and Ostracoda, and adults (TL ≥ 108 mm) fueled itself mainly of Bivalve and Gastropoda. *C. psittacus* showed variation in size between 37 and 85 mm, whose individuals smaller than 60 mm fueled itself mainly of Cirripedia followed by Decapoda; while the greater than 60 mm had a higher proportion of Decapoda followed Cirripedia. The results indicated that the environment's spatial and temporal variations influence the distribution of these species, signaling the upper part of estuary as environment suitable to the development of juveniles. The plates teeth well sharp of the two species facilitate the breaking of preys hard as Crustacea and Mollusca, justifying its high prevalence in the diet. Although juveniles of both species have occurred in the same place and in the same period of the year didn't show compete for food, being therefore well adapted to the estuarine's environment of the river Mamanguape.

KEYWORDS: *Tetraodontidae*; *Estuary*; *Distribution*, *Abundance* and *Feeding*.

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 – ÁREA DE ESTUDO. Indicação dos pontos de coleta no estuário do rio Mamanguape, Paraíba, Brasil.	19
FIGURA 2 – Imagem dos quatro pontos estudados (A – Praia da Curva do Pontal; B – Camboa dos Tanques; C – Camboa dos Macacos; D – Camboa da Marcação).	20
FIGURA 3 – Aparelho de pesca, “ <i>beach seine</i> ”, utilizada nas amostragens realizadas no estuário do rio Mamanguape, PB.	20
FIGURA 4 – Valores da precipitação mensal em mm no município de Rio Tinto (PB) entre Fevereiro de 2011 e Janeiro de 2012. Barras escuras= período de chuva e Barras claras= período de seca.	21
FIGURA 5 – Variação espacial da temperatura no estuário do rio Mamanguape (PB), com indicações dos pontos de coleta: PCP= Praia da Curva Pontal; CT= Camboa dos Tanques; CMac= Camboa dos Macacos e CMar= Camboa da Marcação.	23
FIGURA 6 – Variação temporal da temperatura no estuário do rio Mamanguape (PB): (a) variação mensal da temperatura e (b) variação por regime hidrológico. Barras escuras= período de chuva e Barras claras= período de seca.	23
FIGURA 7 – Variação espacial da salinidade no estuário do rio Mamanguape (PB), com indicações dos pontos de coleta: PCP= Praia da Curva Pontal; CT= Camboa dos Tanques; CMac= Camboa dos Macacos e CMar= Camboa da Marcação.	24
FIGURA 8 – Variação temporal da salinidade no estuário do rio Mamanguape (PB): (a) variação mensal da temperatura e (b) variação por regime hidrológico. Barras escuras= período de chuva e Barras claras= período de seca.	24
FIGURA 9 – Variação espacial da transparência no estuário do rio Mamanguape (PB), com indicações dos pontos de coleta: PCP= Praia da Curva Pontal; CT= Camboa dos Tanques; CMac= Camboa dos Macacos e CMar= Camboa da Marcação.	25
FIGURA 10 – Variação temporal da transparência no estuário do rio Mamanguape (PB): (a) variação mensal da temperatura e (b) variação por regime hidrológico. Barras escuras= período de chuva e Barras claras= período de seca.	25
FIGURA 11 – Variação espacial da profundidade no estuário do rio Mamanguape (PB), com indicações dos pontos de coleta: PCP= Praia da Curva Pontal; CT= Camboa dos Tanques; CMac= Camboa dos Macacos e CMar= Camboa da Marcação.	26
FIGURA 12 – Variação temporal da profundidade no estuário do rio Mamanguape (PB): (a) variação mensal da temperatura e (b) variação por regime hidrológico. Barras escuras= período de chuva e Barras claras= período de seca.	26
FIGURA 13 – <i>Spherooides testudineus</i>	27

FIGURA 14 – Variações espaciais das CPUEs de <i>S. testudineus</i> no estuário do rio Mamanguape (PB): (a) por número de espécies e (b) por biomassa. Com indicações dos pontos de coleta: PCP= Praia da Curva Pontal; CT= Camboa dos Tanques; CMac= Camboa dos Macacos e CMar= Camboa da Marcação.	27
FIGURA 15 – Variações sazonais das CPUEs de <i>S. testudineus</i> no estuário do rio Mamanguape (PB): (a) por número de espécies e por mês; (b) por número de espécies e por regime hidrológico (c) por biomassa. Barras escuras= período de chuva e Barras claras= período de seca.	28
FIGURA 16 – <i>Colomesus psittacus</i>	29
FIGURA 17 – Variações espaciais das CPUEs de <i>C. psittacus</i> o estuário do rio Mamanguape (PB): (a) por número de espécies e (b) por biomassa. Com indicações dos pontos de coleta: PCP= Praia da Curva Pontal; CT= Camboa dos Tanques; CMac= Camboa dos Macacos e CMar= Camboa da Marcação.	30
FIGURA 18 – Variações sazonais das CPUEs de <i>C. psittacus</i> no estuário do rio Mamanguape (PB): (a) por número de espécies e por mês; (b) por número de espécies e por regime hidrológico (c) por biomassa. Barras escuras= período de chuva e Barras claras= período de seca.	30
FIGURA 19 – Distribuição da frequência relativa por classe de comprimento total (mm) de <i>S. testudineus</i> distinguindo juvenis e adultos, no estuário do rio Mamanguape, PB.	31
FIGURA 20 – IRI% dos principais itens da dieta de <i>S. testudineus</i> no estuário do rio Mamanguape, PB.	31
FIGURA 21 – Principais itens da dieta de <i>S. testudineus</i> entre juvenis e adultos no estuário do rio Mamanguape, PB.	33
FIGURA 22 – IRI% dos principais itens da dieta de <i>S. testudineus</i> na Camboa da Marcação do estuário do rio Mamanguape, PB.....	35
FIGURA 23 – Distribuição da frequência relativa por classe de comprimento total (mm) de <i>C. psittacus</i> no estuário do rio Mamanguape, PB.	35
FIGURA 24 – IRI% dos principais itens da dieta de <i>C. psittacus</i> na camboa da Marcação, no estuário do rio Mamanguape, PB.	36
FIGURA 25 – Principais itens da dieta de <i>C. psittacus</i> por classe de tamanho no estuário do rio Mamanguape, PB.	38

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA I - Valores de F (ANOVA) e diferenças significativas das comparações entre fatores ambientais: temperatura, salinidade, transparência e profundidade e os locais amostrados/ciclo hidrológico; e o teste de Tukey *a posteriori* para os locais e ciclos significativamente diferentes. ** – $p < 0,01$; NS – Não significativo; 1 – Praia da Curva do pontal; 2 – Camboa dos Tanques; 3 – Camboa dos Macacos; 4 – Camboa da Marcação; Chuva; Seca. 26

TABELA II – Valores de F (ANOVA) e diferenças significativas das comparações entre CPUE para Número de espécies e Biomassa entre os locais amostrados /ciclo hidrológico para *Sphoeroides testudineus* e o teste de Tukey *a posteriori* para os locais e os ciclos significativamente diferentes. ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,05$; 1 – Praia da Curva do pontal; 2 – Camboa dos Tanques; 3 – Camboa dos Macacos; 4 – Camboa da Marcação; Chuva; Seca. ..28

TABELA III – Valores de F (ANOVA) e diferenças significativas das comparações entre CPUE para Número de espécies e Biomassa e os pontos amostrados/ ciclo hidrológico para *Colomesus psittacus* e o teste de Tukey *a posteriori* para os locais e os ciclos significativamente diferentes. ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,05$; 1 – Praia da Curva do pontal; 2 – Camboa dos Tanques; 3 – Camboa dos Macacos; 4 – Camboa da Marcação; Chuva; Seca..... 30

TABELA IV – Discriminação das categorias e itens alimentares identificados nos conteúdos gastrointestinais nas duas classes de tamanho de *S. testudineus* com as respectivas frequências de ocorrência (FO%), Percentagem numérica (N%), o Volume percentual (V%) e o Percentual do Índice de Importância Relativa (IRI%). Os itens foram ordenados de acordo com a classe filogenética (BRUSCA; BRUSCA, 2007). 32

TABELA V – Discriminação das categorias e itens alimentares identificados nos conteúdos gastrointestinais de *S. testudineus* na camboa da Marcação, com as respectivas frequências de ocorrência (FO%), Percentagem numérica (N%), o Volume percentual (V%) e o Percentual do Índice de Importância Relativa (IRI%). Os itens foram ordenados de acordo com a classe filogenética (BRUSCA; BRUSCA, 2007). 33

TABELA VI – Discriminação das categorias e itens alimentares identificados nos conteúdos gastrointestinais de *C. psittacus* na camboa da Marcação, com as respectivas frequências de ocorrência (FO%), Percentagem numérica (N%) e o Volume percentual (V%) e o Percentual do Índice de Importância Relativa (IRI%). Os itens foram ordenados de acordo com a classe filogenética (BRUSCA; BRUSCA, 2007). 35

TABELA VII – Discriminação das categorias e itens alimentares identificados nos conteúdos gastrointestinais nas duas classes de tamanho de *C. psittacus* com as respectivas frequências de ocorrência (FO%), Percentagem numérica (N%) e o Volume percentual (V%) e o Percentual do Índice de Importância Relativa (IRI%). Os itens foram ordenados de acordo com a classe filogenética (BRUSCA; BRUSCA, 2007). 37

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
2. OBJETIVOS.....	17
2.1 OBJETIVO GERAL.....	17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	18
3.1 ÁREA DE ESTUDO.....	18
3.2 PROGRAMA DE AMOSTRAGENS.....	18
3.3 ORGANIZAÇÃO E TRATAMENTO DOS DADOS.....	21
3.3.1 Quanto à variação espaço-temporal.....	21
3.3.2 Quanto à ecologia trófica.....	22
4. RESULTADOS.....	23
4.1 FATORES AMBIENTAIS.....	23
4.2 DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA.....	27
4.2.1 <i>Sphoeroides testudineus</i>	27
4.2.2 <i>Colomesus psittacus</i>	29
4.3 DIETA.....	31
4.3.1 <i>Sphoeroides testudineus</i>	31
4.3.2 <i>Colomesus psittacus</i>	35
5. DISCUSSÃO.....	39
6. CONCLUSÕES.....	45
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46

1. INTRODUÇÃO

Estuários são considerados ambientes importantes para o recrutamento de várias espécies de peixes por permitirem o acesso às águas internas protegidas, oferecendo áreas de refúgio contra predadores, uma extensão das suas áreas de alimentação, além de funcionarem como criadouros naturais e viabilizando sua reprodução e crescimento. Estes ambientes proporcionam importantes vias de fluxo de matéria e energia entre o continente e os oceanos e conseqüentemente são citados como áreas prioritárias para a conservação (WEINSTEIN; HECH, 1979; FRENCH; CLIFORD; SPENCER, 1993).

A melhor compreensão do ecossistema perfaz conhecer de que forma este se estrutura, e para isso é necessário entender a maneira como os agrupamentos de espécies são distribuídos no ambiente e as formas pelas quais essa comunidade é influenciada pelos fatores abióticos. Por sua vez compreendendo o comportamento dos indivíduos entende-se o comportamento da população a qual tem conseqüência para a comunidade (BEGON; TOWNSEND; HARPER, 2007). Porém, muitas vezes não estão esclarecidos quais fatores ambientais e interações têm importância na determinação dos padrões de distribuição e estrutura da comunidade de peixes, pois são fatores de controle geralmente complexos, com padrões, escalas de variabilidade, e a interpretação dos efeitos de causalidade pouco compreendidos (JUNG; HOUDE, 2003). Portanto, estudos sobre a variação espaço-temporal da ictiofauna (principalmente espécies residente-estuarinas) em estuários permitem compreender a dinâmica e estrutura de populações, seus processos biológicos e suas relações com fatores abióticos, ou seja, como as espécies utilizam o ambiente. Desse modo qualquer alteração na dinâmica dessas populações pode indicar a presença de desequilíbrio de qualquer fator ambiental (WHITFIELD; ELLIOTT, 2002).

A abundância e distribuição de populações de peixes em ecossistemas estuarinos são espacialmente e temporalmente variáveis e relacionadas à heterogeneidade no ambiente. No estuário do rio Caeté (PA) as variações sazonais de salinidade são apontadas como principal fator estruturador da assembleia de peixes em todo o sistema estuarino (BARLETTA *et al.*, 2005). Por outro lado, a natureza e a extensão de peixes associados a estuário variam consideravelmente no espaço e no tempo como resultado de padrões de recrutamento espacialmente explícitos, de mudanças ontogenéticas na preferência do habitat, e de disponibilidade local de presas (HINDELL; JENKINS, 2003). A variação na densidade de uma população depende da magnitude da flutuação no ambiente e da estabilidade intrínseca da espécie, dessa forma algumas espécies tendem a se tornar estáveis durante longos períodos,

resistindo melhor aos efeitos fisiológicos das mudanças ambientais. Dessa forma, mesmo as populações de espécies semelhantes que vivem no mesmo lugar normalmente respondem aos fatores ambientais de forma diferente, já que são governadas independentemente por diferentes fatores (RICKLEFS, 2011).

Uma teoria ecológica ajuda a compreender a distribuição e abundância das espécies em estuários, é a teoria do *Continuum* (VANNOTE *et. al.*, 1980). De acordo com essa teoria as características geológicas, físicas e bióticas do ambiente variam em toda sua extensão segundo um gradiente contínuo e de forma previsível, onde associações de animais e vegetais condicionadas pelas características abióticas sucedem-se ao longo de um gradiente (DAJOZ, 2005). Portanto, as condições ecológicas variam tanto no tempo quanto no espaço, criando diferenças na dinâmica espacial e temporal da população (RICKLEFS, 2011). Um exemplo é o estudo realizado por Pessanha; Araújo (2003) na Baía de Sepetiba (RJ) cuja variação temporal da transparência, seguida pela salinidade revelaram estar relacionadas à abundância e às mudanças na estrutura das assembleias de peixes, influenciando seus ciclos de vida.

Segundo Piorski *et al.* (2005) a composição da dieta de peixes pode apresentar variações devido a alterações na disponibilidade de alimentos 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 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) mudanças na dieta dos peixes são geralmente de origem ontogenética, o que permite à população como um todo melhor aproveitamento dos itens alimentares disponíveis. Por sua vez, os estudos sobre alimentação em peixes fornecem subsídios para 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-CAMIN, 1996).

A família Tetraodontidae (do grego *tetra*, quatro e do latim *odont*, dente) compreende peixes vulgarmente conhecidos como baiacus, caracterizados por possuir quatro placas de dentes dispostos em quadrantes, com dois dentes inferiores e dois superiores (CARPENTER, 2002). Estes dentes formam um bico forte e pesado capaz de quebrar presas duras como moluscos e crustáceos. Os representantes dessa família habitam baías e estuários e apresentam hábitos bentônicos, figurando entre as espécies mais comuns em manguezais tropicais e subtropicais. Como característica ainda, as espécies são capazes de inflar o corpo

engolindo ar ou água quando ameaçados, e algumas se enterram no sedimento (BELL *et al.*, 1984; CERVIGÓN, 1995; CLYNICK; CHAPMAN, 2002). No Brasil estão presentes quatro gêneros (*Canthigaster*, *Sphoeroides*, *Lagocephalus* e *Colomesus*) (FIGUEIREDO; MENEZES, 2000).

Estudos recentes realizados no estuário do rio Mamanguape demonstraram que a família Tetraodontidae esteve representada por seis espécies (*Colomesus psittacus* (Bloch e Schneider, 1801), *Lagocephalus laevigatus* (Linnaeus, 1766), *Sphoeroides tyleri* (Shipp, 1972), *Sphoeroides greeleyi* (Gilbert, 1900), *Sphoeroides spengleri* (Bloch, 1785), *Sphoeroides testudineus* (Linnaeus, 1758)). Destacando-se como uma das famílias com maior contribuição em abundância numérica e biomassa no estuário. Além disso, essas espécies podem ser classificadas como residente-estuarinas (*C. psittacus*, *L. laevigatus*, *S. greeleyi*), pois são encontradas exclusivamente no estuário; e uma espécie transitória (*S. testudineus*), encontrada em áreas de estuário e de recife (ROSA; SASSI, 2002; SILVA, 2002; OLIVEIRA, 2011; SOARES, 2012; XAVIER *et al.*, 2012).

As espécies *S. testudineus* e *C. psittacus* pertencem à mesma família, porém, apresentam características morfológicas e exigências fisiológicas diferentes, o que reflete na sua distribuição devido suas preferências ambientais. Em manguezais ao longo do norte da costa brasileira *C. psittacus* é uma das espécies de peixe dominante dos canais de maré durante todo ano (CASTRO, 2001; BARLETTA *et al.*, 2003; KRUMME, 2004; KRUMME; SAINT-PAUL; ROSENTHAL, 2004), enquanto juvenis de *S. testudineus* ocorrem como visitantes acidentais (KRUMME; SAINT-PAUL; VILLWOCK, 2007).

Admitindo, portanto, o conceito de *Continuum*, este trabalho busca compreender de que forma duas espécies de relevante importância exploram o gradiente ambiental estuarino e quais possíveis relações ecológicas são estabelecidas entre elas. Por sua vez, a compreensão do funcionamento trófico do ecossistema e a relação entre os componentes da ictiofauna e os demais organismos da comunidade aquática são indispensáveis para um efetivo manejo da população, cujos dados são usados para o gerenciamento da APA (Área de Proteção Ambiental) do rio Mamanguape.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Fornecer informações sobre a distribuição espaço-temporal e ecologia trófica das espécies *Sphoeroides testudineus* e *Colomesus psittacus* do estuário do rio Mamanguape.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a abundância e distribuição de *S. testudineus* e *C. psittacus* do estuário do rio Mamanguape, PB;
- Comparar o hábito alimentar de *S. testudineus* e *C. psittacus* do estuário do rio Mamanguape entre juvenis e adultos ou entre juvenis maiores e menores.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O estuário do Rio Mamanguape está localizado no litoral norte do estado da Paraíba, entre 6°43'02''S e 35°67'46''O, com extensão cerca de 25 km no sentido leste-oeste e de 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 (CERHPB, 2004). O clima da região é do tipo AS' de Köppen, quente e úmido, apresentando estação chuvosa de Fevereiro até Julho, com precipitações máximas em Abril, Maio e Julho; e estação seca com estiagem mais rigorosa nos meses de Outubro a Dezembro (AESA, 2012).

Segundo Xavier et al. (2012) estudos neste estuário sugerem a conectividade entre biótopos de mangue, bancos de fanerógamas e os recifes, que protegem a baía proporcionando águas calmas e tranquilas permanentemente. Neste estuário também são encontrados indivíduos ameaçados como o cavalo marinho *Hippocampus reidi*, considerados bastante vulneráveis no ambiente (CASTRO et. al, 2008).

3.2 PROGRAMA DE AMOSTRAGENS

O programa de amostragens foi realizado através de excursões mensais na área de estudo (Fevereiro/2011 a Janeiro/2012) cujos locais foram definidos de acordo com um gradiente de salinidade ao longo do estuário (Figura 1):

Praia da Curva do Pontal (6°46'25,51''S e 34°55'15,99''O) - possui extensão de 1,22 Km e cerca de 2,3 km de distância da foz. É uma região do estuário com águas bastante calmas e baixa influência das ondas, com alta salinidade e baixa turbidez, e sedimento fino com aspecto lamoso. Nesse ponto existe uma planície de maré, com sedimento que é exposto e submerso regularmente pela ação de marés. Essa planície representa uma zona costeira com uma inclinação suave (FIGURA 2A).

Camboa dos Tanques (6°46'19,53''S e 34°55'31,83''O) - com extensão de 5,3 km e distante cerca de 2 km da praia da Curva do Pontal e 4,28 km da foz. Esta camboa mostra-se larga, rasa, cercada por vegetação de mangue bem preservada e apresentando um substrato tipo arenoso, que forma bancos de areia 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 oceânica (FIGURA 2B).

Camboa dos Macacos (6°47'05,40''S e 34°57'17,18''O) - com extensão de 1,4 km, e distando cerca de 3,1 km da Camboa dos Tanques, 5,12 km da praia da Curva do Pontal e

cerca de 7,39 km da foz. A camboa é larga e cercada por mangue bem preservado, com sedimento fino lamoso que torna a água pouco transparente. Encontra-se na parte mais central do estuário. Além de ser a mais profunda das camboas estudadas (FIGURA 2C).

Camboa da Marcação ($6^{\circ}47'15,91''\text{S}$ e $34^{\circ}59'51,68''\text{O}$) - com extensão de 0,62 km, e distante 5,70 km da Camboa dos Macacos, 8,81 Km da Camboa dos Tanques, 10,82 Km da praia da Curva do Pontal e 13,09 Km da foz. É a mais estreita, cercada por manguezal, com sedimento lamoso e com água bastante escura, apresentando menor salinidade (FIGURA 2D).

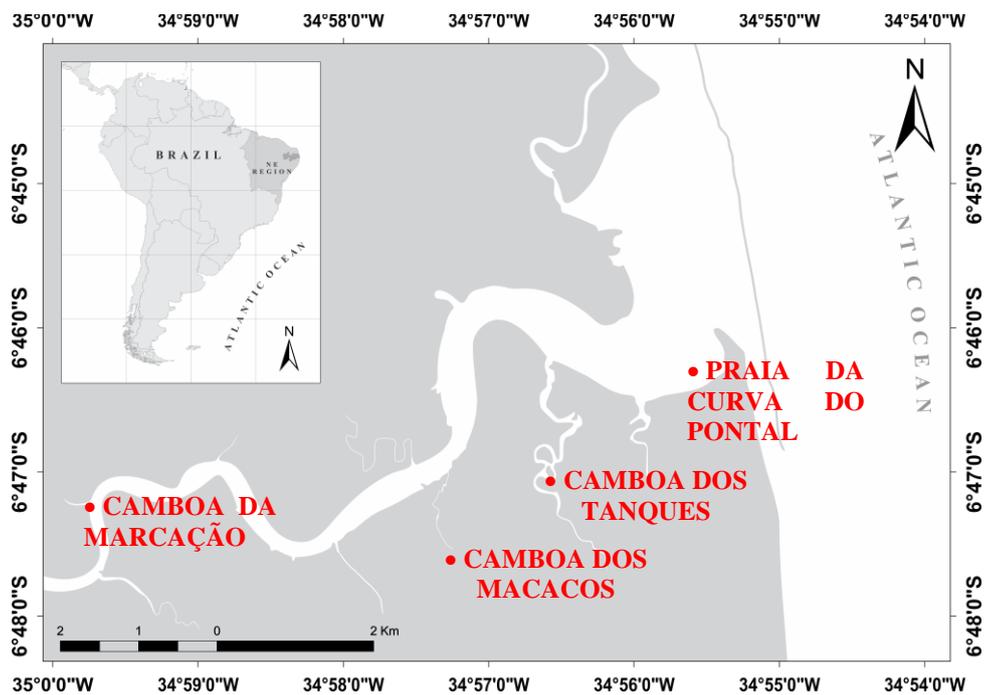


FIGURA 1 – ÁREA DE ESTUDO. Indicação dos pontos de coleta no estuário do rio Mamanguape, Paraíba, Brasil.

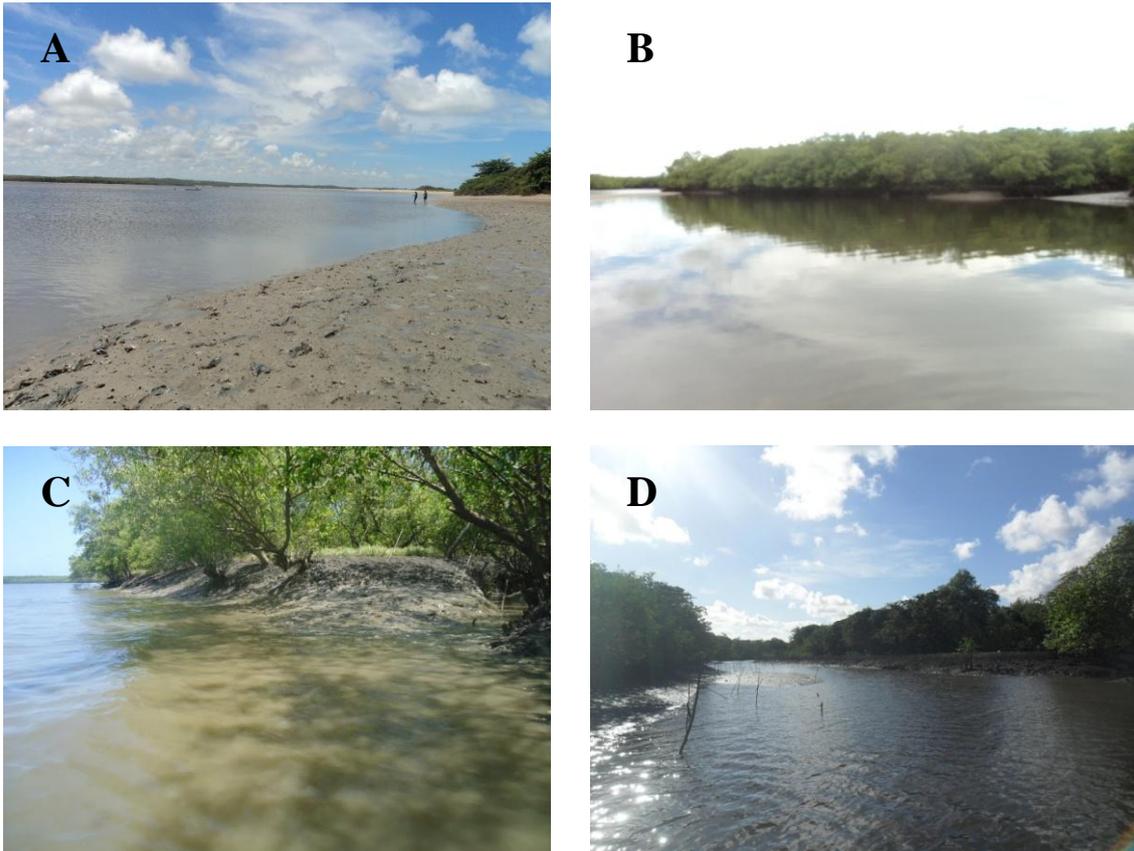


FIGURA 2 – Imagem dos quatro pontos estudados (A – Praia da Curva do Pontal; B – Camboa dos Tanques; C – Camboa dos Macacos; D – Camboa da Marcação).

As coletas foram realizadas durante as marés baixas de sizígia. Para a captura dos peixes foram realizados arrastos paralelos à costa, com uma rede chamada “*beach seine*” ou rede de picaré (10 m de comprimento x 1,5 m de altura e malha de 12 mm nas asas e 8 mm na região do saco) (Figura 3), arrastada a uma extensão de aproximadamente 30 m em profundidade máxima de 1,5 m. A unidade amostral foi padronizada, com cinco amostras em cada local, objetivando-se capturar os indivíduos que utilizam essas áreas.



FIGURA 3 – Aparelho de pesca, “*beach seine*”, utilizada nas amostragens realizadas no estuário do rio Mamanguape, PB.

Em cada amostragem foram aferidos os parâmetros ambientais de temperatura da água, salinidade, transparência e profundidade. Para a verificação da temperatura foi utilizado um termômetro de mercúrio; para a salinidade, um refratômetro óptico com precisão de 0,5; a transparência e a profundidade através de um disco de Secchi com graduação em centímetros.

Os peixes coletados foram acondicionados em sacos plásticos, etiquetados e fixados em formol 10% e conduzidos ao laboratório para posterior identificação (FIGUEIREDO & MENEZES, 2000; ARAÚJO, TEIXEIRA e OLIVEIRA, 2004). Para cada indivíduo foram obtidas as medidas de Comprimento Total – CT (medida da ponta do focinho até o final da nadadeira caudal) em milímetros e o peso em gramas.

3.3 ORGANIZAÇÃO E TRATAMENTO DOS DADOS

3.3.1 Quanto à variação espaço-temporal

A distribuição e a abundância relativa das espécies foram analisadas com base na Captura Por Unidade de Esforço (CPUEs) (indivíduos/arrasto e peso/arrasto), com as variações espaciais sendo obtidas considerando os quatro pontos de coleta e as variações temporais considerando os meses de amostragem agrupados por estação do regime hidrológico: Chuva (Fevereiro a Julho) apresentando valores entre 150 e 350 mm e Seca (Agosto a Janeiro) apresentando valores abaixo de 100 mm (FIGURA 4) (AESAs, 2012).

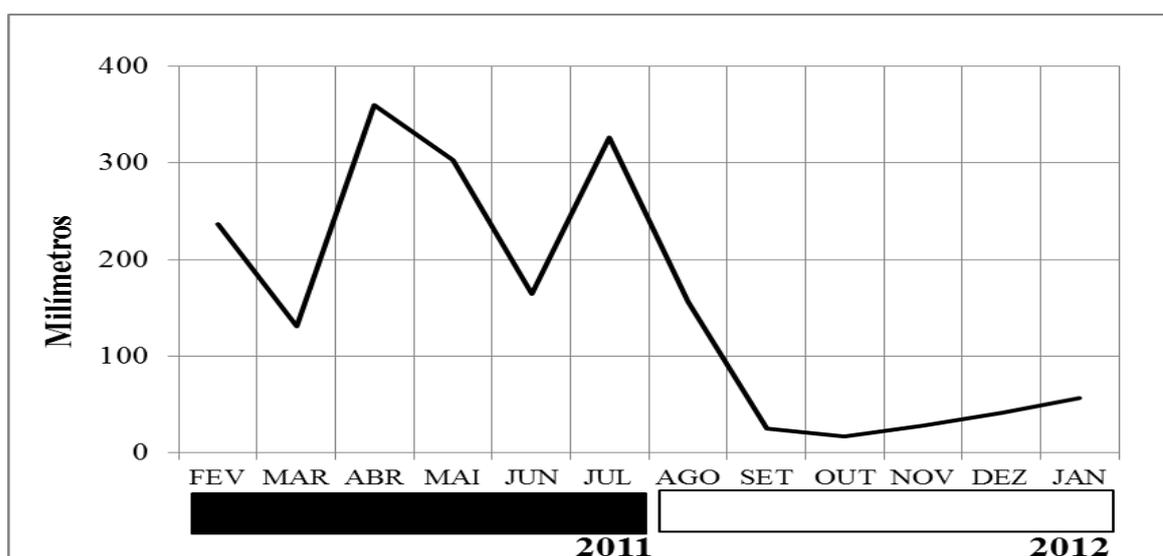


FIGURA 4 – Valores da precipitação mensal em mm no município de Rio Tinto (PB) entre Fevereiro de 2011 e Janeiro de 2012. Barras escuras= período de chuva e Barras claras= período de seca.

Para detectar diferenças entre os valores médios dos dados abióticos e bióticos, foi utilizada a Análise de Variância (ANOVA) ao nível de confiança de 95% ($p < 0,05$), seguida do teste *a posteriori* de Tukey. Os valores dos fatores abióticos, CPUE's (indivíduos) e Biomassa sofreram prévia transformação logarítmica [$\log_{10}(X+1)$] para atender aos requisitos de normalidade e homocedasticidade (ZAR, 1982).

3.3.2 Quanto à ecologia trófica

Os peixes capturados tiveram os tratos digestivos retirados e o conteúdo analisado sob microscópio estereoscópico, identificando os itens alimentares até o menor nível taxonômico possível. Para os estudos da composição taxonômica da dieta foram utilizados os métodos descritos por Hyslop (1980) para o cálculo da frequência de ocorrência (FO%), Percentagem numérica (N%) e o Volume percentual (V%) dos diferentes itens alimentares. Posteriormente foi aplicado o Índice de Importância Relativa (IRI) (PINKAS *et al.*, 1971). Para os itens passíveis de serem contados foi adotado 0,1 para que os valores fossem incluídos no IRI (ABDURAHIMAN *et al.*, 2010).

Para o cálculo da Frequência de ocorrência foi utilizada a seguinte fórmula: $FO\% = n_i * 100/N$, onde: FO% = frequência percentual de ocorrência de cada item alimentar; n_i = número de tratos digestivos com cada item alimentar e N = número total de tratos digestivos com conteúdo alimentar (HYSLOP, 1980).

Para a Percentagem numérica foi utilizada a seguinte fórmula: $N\% = n_i * 100/n_t$, onde N%= percentual de número de cada item alimentar; n_i = número de cada item alimentar e n_t = número total de itens dos conteúdos (HYSLOP, 1980).

Para o Volume percentual foi utilizada a seguinte fórmula: $V\% = v_i * 100/v_t$, onde V%= percentual de volume de cada item alimentar; v_i = volume de cada item alimentar e v_t = volume total de itens dos conteúdos (HYSLOP, 1980).

O número de intervalos abertos de classes de comprimento foi definido pela Regra de Sturges (TRIOLA, 2005): $K = 1 + 3,3 * \log(n)$, onde: K = número de classes; e n = número de casos. Para *S. testudineus* indivíduos menores que 108 mm foram considerados juvenis e indivíduos maiores que 108 mm como adultos (ROCHA *et al.*, 2002). E para *Colomesus psittacus*, de acordo com Giarrizzo *et al.* (2010), assumiu-se que o CT da primeira maturidade é de 199 mm.

4. RESULTADOS

4.1 FATORES AMBIENTAIS

Temperatura – Foram registradas temperaturas entre 23 e 35°C, ocorrendo as maiores médias espaciais na Camboa dos Tanques (29,54°C ± 0,34) e Camboa dos Macacos (29,54°C ± 0,38), enquanto as menores foram registradas na Praia da Curva do Pontal (29,28°C ± 0,22) (FIGURA 5). No período entre Fevereiro de 2011 e Janeiro de 2012 a temperatura atingiu os maiores valores em Fevereiro (31,98°C ± 0,39), período de chuva, e os menores em Agosto (25,57°C ± 0,38), período de seca (FIGURA 6a). As médias para o período de chuva foram (28,93°C ± 0,24) e de seca (30,04°C ± 0,18) (FIGURA 6b). Diferenças significativas para os valores de temperatura não foram observadas nem espacialmente nem temporalmente (TABELA I).

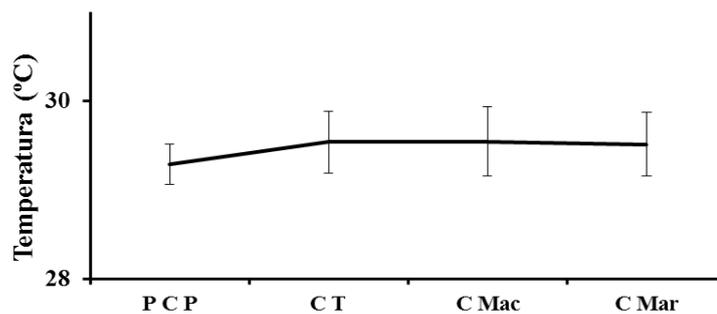


FIGURA 5 – Variação espacial da temperatura no estuário do rio Mamanguape (PB), com indicações dos pontos de coleta: PCP= Praia da Curva Pontal; CT= Camboa dos Tanques; CMac= Camboa dos Macacos e CMar= Camboa da Marcação.

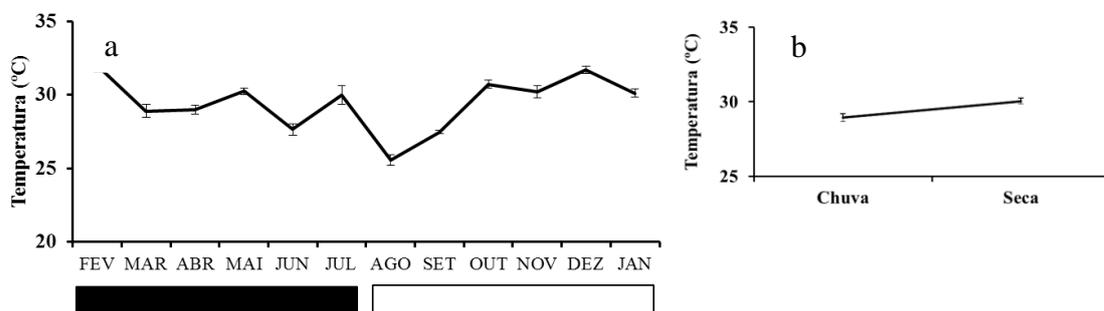


FIGURA 6 – Variação temporal da temperatura no estuário do rio Mamanguape (PB): (a) variação mensal da temperatura e (b) variação por regime hidrológico. Barras escuras= período de chuva e Barras claras= período de seca.

Salinidade – A salinidade variou entre 2 e 42, com os maiores valores ocorrendo na Praia da Curva do Pontal (29,98 ± 0,98), enquanto os menores ocorreram na Camboa da

Marcação ($15,01 \pm 0,89$) (FIGURA 7). Durante o ciclo anual os maiores valores foram observados em Julho ($33,80 \pm 1,01$), enquanto os menores ocorreram em Abril ($11,20 \pm 0,48$) (FIGURA 8a). As médias para o período de chuva foram ($20,58 \pm 0,92$) e de seca ($26,02 \pm 0,95$) (FIGURA 8b). Diferenças significativas para os valores de salinidade foram observadas tanto espacialmente quanto temporalmente (TABELA I).

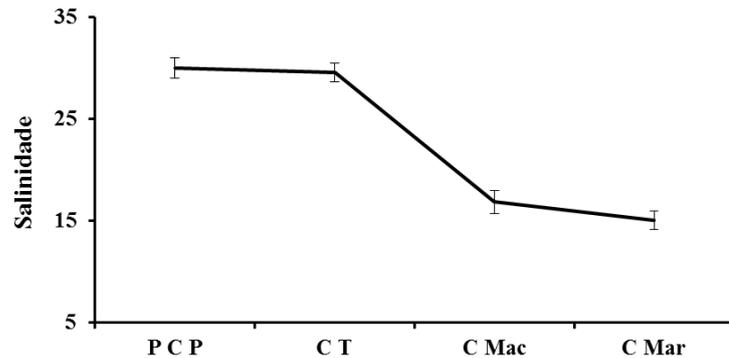


FIGURA 7 – Variação espacial da salinidade no estuário do rio Mamanguape (PB), com indicações dos pontos de coleta: PCP= Praia da Curva Pontal; CT= Camboa dos Tanques; CMac= Camboa dos Macacos e CMar= Camboa da Marcação.

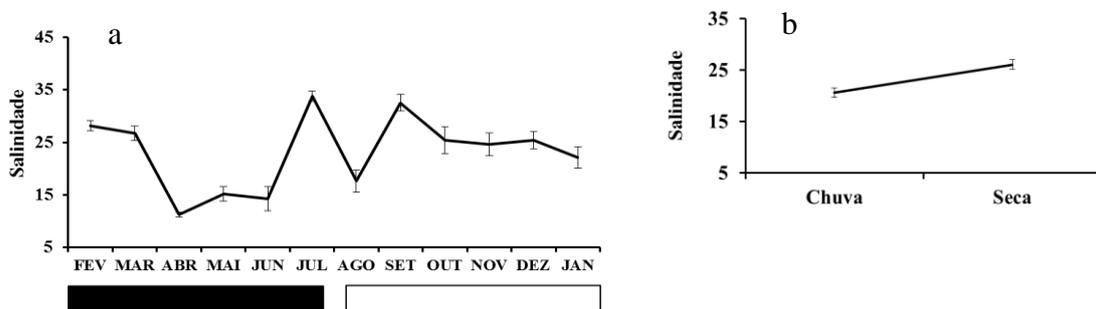


FIGURA 8 – Variação temporal da salinidade no estuário do rio Mamanguape (PB): (a) variação mensal da temperatura e (b) variação por regime hidrológico. Barras escuras= período de chuva e Barras claras= período de seca.

Transparência - Foram registradas transparências entre 0 e 85 cm, com as maiores médias registradas na Camboa dos Tanques ($51,90\text{cm} \pm 1,74$) e as menores na Camboa da Marcação ($19,27\text{cm} \pm 2,34$) (FIGURA 9). Ao longo do ano, as maiores médias foram em Agosto ($55,45\text{cm} \pm 4,70$) e as menores em Abril ($23,20\text{cm} \pm 4,83$) (FIGURA 10a). As médias para o período de chuva foram ($36,20\text{cm} \pm 2,06$) e de seca ($41,32\text{cm} \pm 1,69$) (FIGURA 10b). Diferenças significativas para os valores de transparência foram observadas tanto espacialmente quanto temporalmente (TABELA I).

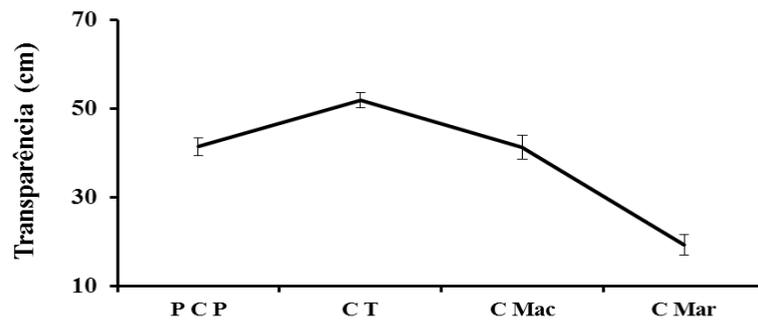


FIGURA 9 – Variação espacial da transparência no estuário do rio Mamanguape (PB), com indicações dos pontos de coleta: PCP= Praia da Curva Pontal; CT= Camboa dos Tanques; CMac= Camboa dos Macacos e CMar= Camboa da Marcação.

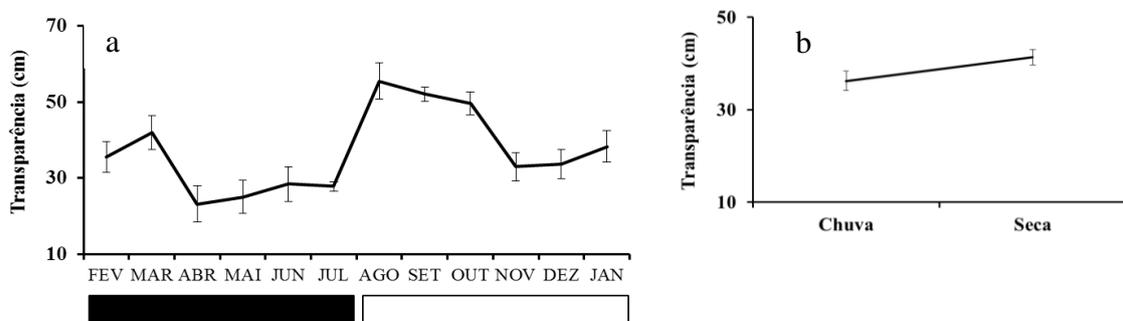


FIGURA 10 – Variação temporal da transparência no estuário do rio Mamanguape (PB): (a) variação mensal da temperatura e (b) variação por regime hidrológico. Barras escuras= período de chuva e Barras claras= período de seca.

Profundidade – Foram registradas profundidades entre 15 e 140 cm, com as maiores médias na Camboa dos Macacos ($82,34\text{cm} \pm 3,08$) e Camboa dos Tanques ($72,30\text{cm} \pm 2,66$), e as menores na Camboa da Marcação ($50,49\text{cm} \pm 3,59$) (FIGURA 11). Constatou-se ao longo do ano que a profundidade atingiu as maiores médias em Outubro ($91,60\text{cm} \pm 5,40$) e Abril ($90,00\text{cm} \pm 5,47$); já as menores foram observadas em Julho ($37,80\text{cm} \pm 3,41$) (FIGURA 12a). No período de chuva as médias foram ($65,79\text{cm} \pm 2,51$) e na seca ($69,64\text{cm} \pm 2,52$) (FIGURA 12b). Diferenças significativas para os valores de profundidade foram observadas espacialmente, mas não temporalmente (TABELA I).

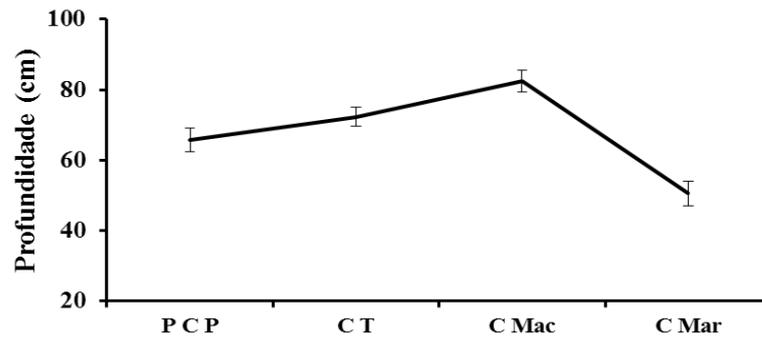


FIGURA 11 – Variação espacial da profundidade no estuário do rio Mamanguape (PB), com indicações dos pontos de coleta: PCP= Praia da Curva Pontal; CT= Camboa dos Tanques; CMac= Camboa dos Macacos e CMar= Camboa da Marcação.

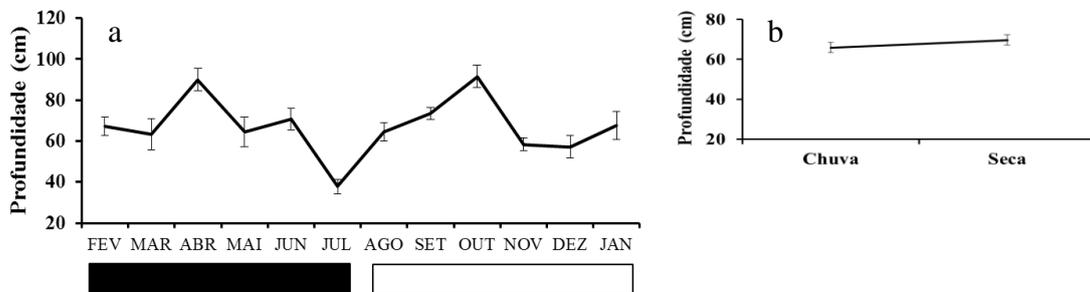


FIGURA 12 – Variação temporal da profundidade no estuário do rio Mamanguape (PB): (a) variação mensal da temperatura e (b) variação por regime hidrológico. Barras escuras= período de chuva e Barras claras= período de seca.

TABELA I - Valores de F (ANOVA) e diferenças significativas das comparações entre fatores ambientais: temperatura, salinidade, transparência e profundidade e os locais amostrados/ciclo hidrológico; e o teste de Tukey a *posteriori* para os locais e ciclos significativamente diferentes. ** – $p < 0,01$; NS – Não significativo; 1 – Praia da Curva do pontal; 2 – Camboa dos Tanques; 3 – Camboa dos Macacos; 4 – Camboa da Marcação; Chuva; Seca.

FATORES AMBIENTAIS	LOCAL	TUKEY	TEMPO	TUKEY
Temperatura	0,085 ^{NS}	—	1,441 ^{NS}	—
Salinidade	49,870**	1, 2 > 3, 4	7,538**	Seca > Chuva
Transparência	43,200**	1, 2, 3 > 4	22,084**	Seca > Chuva
Profundidade	19,995**	2, 3 > 1, 4	0,809 ^{NS}	—

4.2 DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA

4.2.1 *Sphoeroides testudineus*



FIGURA 13 – *Sphoeroides testudineus*

Um total de 399 indivíduos foram capturados durante o período de estudos no estuário do rio Mamanguape (FIGURA 13). Com relação à variação espacial, foi observado que as maiores CPUE's ocorreram na Camboa da Marcação ($5,44 \pm 1,07$), enquanto as menores foram registradas na Camboa dos Tanques ($0,50 \pm 0,13$) (FIGURA 14a). Para a biomassa os maiores valores foram observados na Praia da Curva do Pontal ($29,70 \pm 6,95$) e Camboa dos Tanques ($24,06 \pm 8,04$) já os menores foram na Camboa da Marcação ($17,04 \pm 7,29$) (FIGURA 14b). Diferenças significativas para os valores de variação espacial de *S. testudineus* foram observadas para a abundância e biomassa (TABELA II).

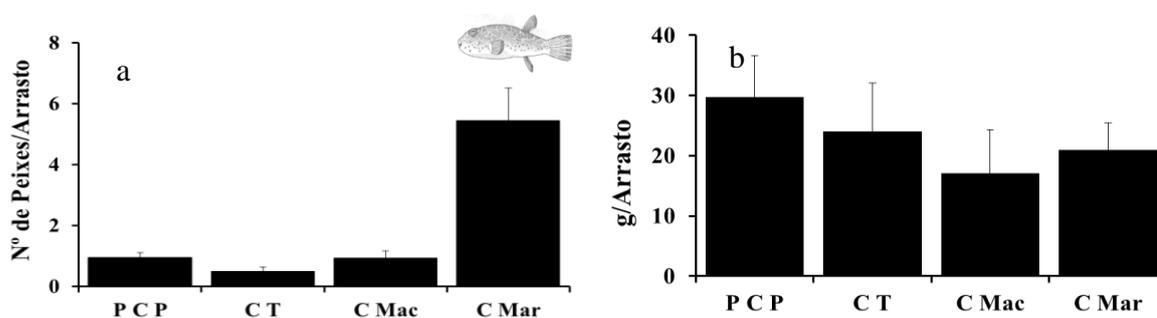


FIGURA 14 – Variações espaciais das CPUE's de *S. testudineus* no estuário do rio Mamanguape (PB): (a) por número de espécies e (b) por biomassa. Com indicações dos pontos de coleta: PCP= Praia da Curva Pontal; CT= Camboa dos Tanques; CMac= Camboa dos Macacos e CMar= Camboa da Marcação.

Em relação aos meses as maiores CPUE's foram observadas no mês de novembro ($11,13 \pm 5,05$) e no mês de Dezembro ($3,95 \pm 1,89$), enquanto as menores foram registradas no mês de Agosto ($0,55 \pm 0,18$) (FIGURA 15a). Com relação ao ciclo hidrológico, as maiores CPUE's foram registradas no período de seca ($2,15 \pm 0,57$) (FIGURA 15b). Para a biomassa os maiores valores ocorreram em Junho ($40,97 \pm 14,48$) e Julho ($37,06 \pm 20,05$), já os menores ocorreram em Janeiro ($7,04 \pm 3,25$) (FIGURA 15c). Diferenças significativas para os

valores de variação temporal de *S. testudineus* foram observadas para a abundância e biomassa (TABELA II).

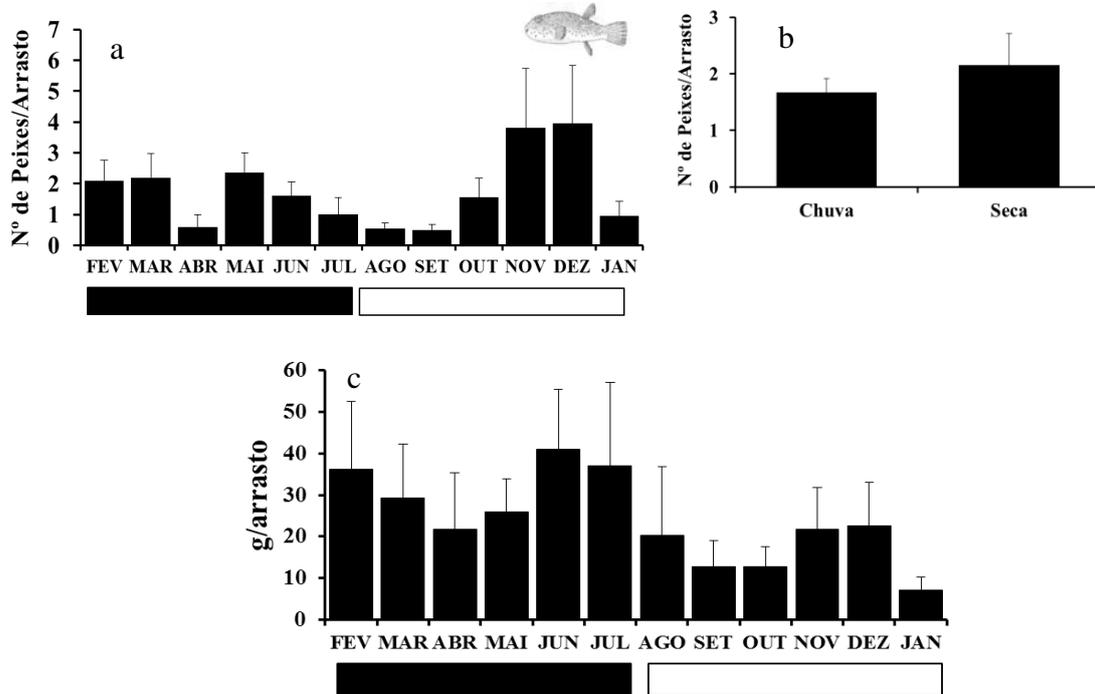


FIGURA 15 – Variações sazonais das CPUE's de *S. testudineus* no estuário do rio Mamanguape (PB): (a) por número de espécies e por mês; (b) por número de espécies e por regime hidrológico (c) por biomassa. Barras escuras= período de chuva e Barras claras= período de seca.

TABELA II – Valores de F (ANOVA) e diferenças significativas das comparações entre CPUE para Número de espécies e Biomassa entre os locais amostrados /ciclo hidrológico para *Sphoeroides testudineus* e o teste de Tukey *a posteriori* para os locais e os ciclos significativamente diferentes. ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,05$; 1 – Praia da Curva do pontal; 2 – Camboa dos Tanques; 3 – Camboa dos Macacos; 4 – Camboa da Marcação; Chuva; Seca.

	LOCAL	TUKEY	TEMPO	TUKEY
CPUE	23,371**	4 > 1, 2, 3	4,352***	Seca > Chuva
Biomassa	3,034***	4 > 3	12,077**	Seca > Chuva

4.2.2 *Colomesus psittacus*



FIGURA 16 – *Colomesus psittacus*

Foram capturados 108 indivíduos de *C. psittacus* (FIGURA 16). Em relação à variação espacial foi observado que a espécie não ocorreu na Praia da Curva do Pontal nem na Camboa dos Tanques. Assim os maiores valores para abundância relativa da CPUE's foram encontrados na Camboa da Marcação ($2,08 \pm 1,16$), e os menores na Camboa dos Macacos ($0,08 \pm 0,03$) (FIGURA 17a). Para a Biomassa os maiores valores foram observados na Camboa da Marcação ($14,91 \pm 8,55$), e os menores na Camboa dos Macacos ($0,96 \pm 0,83$) (FIGURA 17b). Diferenças significativas para os valores de variação espacial de *C. psittacus* foram observadas para a abundância e biomassa (TABELA III).

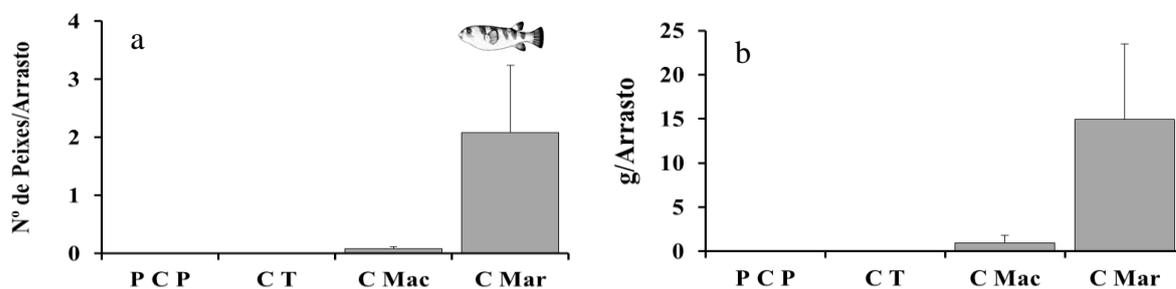


FIGURA 17 – Variações espaciais das CPUE's de *C. psittacus* o estuário do rio Mamanguape (PB): (a) por número de espécies e (b) por biomassa. Com indicações dos pontos de coleta: PCP= Praia da Curva Pontal; CT= Camboa dos Tanques; CMac= Camboa dos Macacos e CMar= Camboa da Marcação.

Em relação aos meses, o *C. psittacus* não foi capturado em Fevereiro nem entre Abril e Agosto. Assim, para a abundância numérica as maiores CPUE's foram observadas no mês de Novembro ($4,15 \pm 2,85$), enquanto as menores foram registradas nos meses de Setembro e Janeiro ($0,05 \pm 0,05$) (FIGURA 18a). Com relação ao ciclo hidrológico, as maiores CPUE's foram registradas no período de seca ($1,06 \pm 0,58$) (FIGURA 18b). Para a biomassa os maiores valores ocorreram em Novembro ($30,53 \pm 21,02$), já os menores ocorreram em Setembro ($0,01 \pm 0,01$) (FIGURA 18c). Diferenças significativas para os valores de variação temporal de *C. psittacus* foram observadas para a abundância e biomassa (TABELA III).

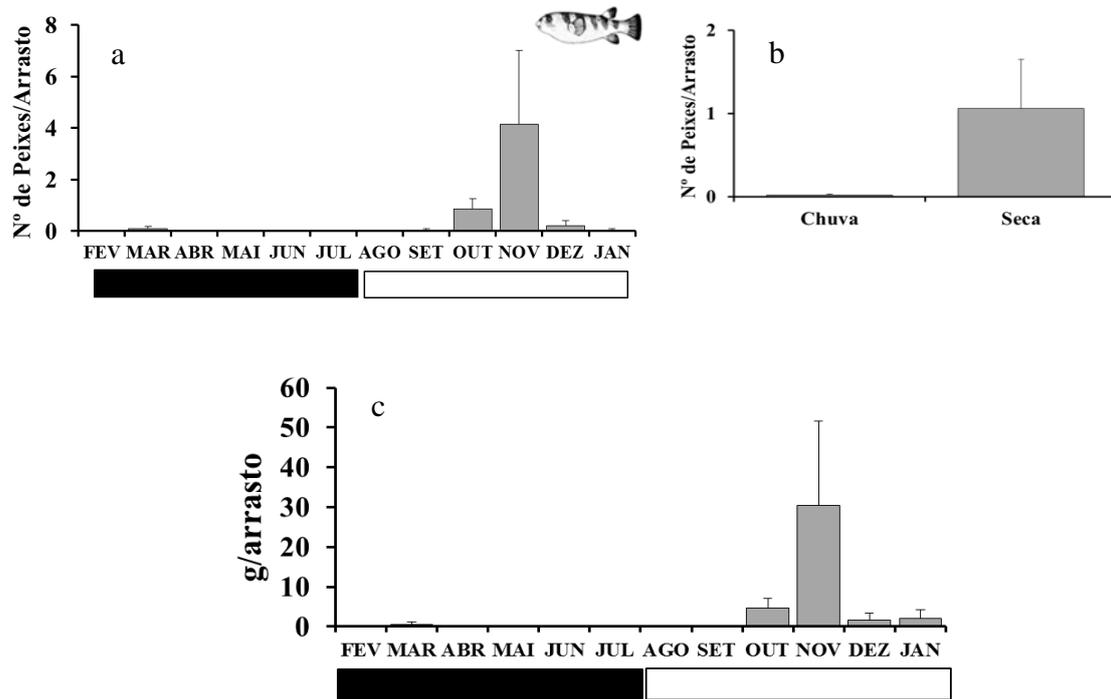


FIGURA 18 – Variações sazonais das CPUE's de *C. psittacus* no estuário do rio Mamanguape: (a) por número de espécies e por mês; (b) por número de espécies e por regime hidrológico (c) por biomassa. Barras escuras= período de chuva e Barras claras= período de seca.

TABELA III – Valores de F (ANOVA) e diferenças significativas das comparações entre CPUE para Número de espécies e Biomassa e os pontos amostrados/ ciclo hidrológico para *Colomesus psittacus* e o teste de Tukey a *posteriori* para os locais e os ciclos significativamente diferentes. ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,05$; 1 – Praia da Curva do pontal; 2 – Camboa dos Tanques; 3 – Camboa dos Macacos; 4 – Camboa da Marcação; Chuva; Seca.

	LOCAL	TUKEY	TEMPO	TUKEY
CPUE	6,729**	4 > 1,2,3	4,549***	Seca > Chuva
Biomassa	7,683**	4 > 1,2,3	4,916***	Seca > Chuva

4.3 DIETA

4.3.1 *Sphoeroides testudineus*

Os 350 indivíduos analisados apresentaram CT entre 12 e 236 mm e foram agrupados em nove classes de tamanho (FIGURA 19). Deste total 21 apresentaram trato digestivo vazio. No geral a dieta de *S. testudineus* foi baseada em 37 itens, onde os principais, de acordo com o IRI%, foram: Bivalve, larva de Ceratopogonidae, Copepoda Calanoida, Gastropoda, Ostracoda, Copepoda Cyclopoida, Decapoda, Cirripedia, larva de Simuliidae e Foraminifera (FIGURA 20).

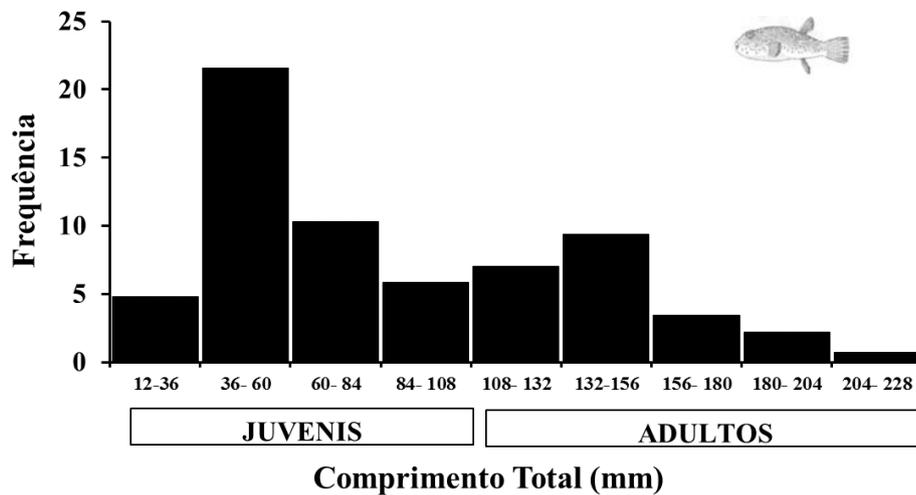


FIGURA 19 – Distribuição da frequência relativa por classe de comprimento total (mm) de *S. testudineus* distinguindo juvenis e adultos, no estuário do rio Mamanguape, PB.

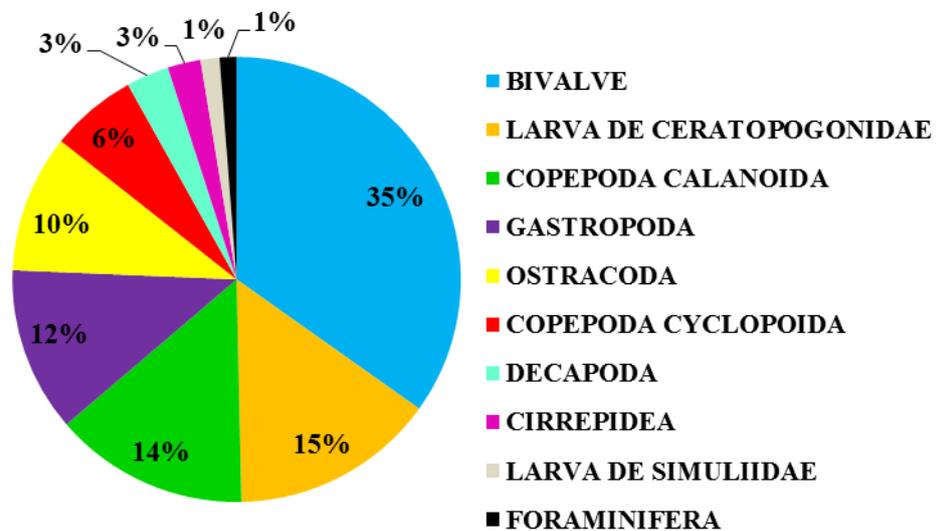


FIGURA 20 – IRI% dos principais itens da dieta de *S. testudineus* no estuário do rio Mamanguape, PB.

A análise da dieta entre juvenis e adultos evidenciou mudanças na medida em que os indivíduos desenvolvem-se (TABELA IV). Nos juvenis os principais itens foram Bivalve, larva de Ceratopogonidae, Copepoda Calanoidea, Cirripedia, Ostracoda, Decapoda, Copepoda Cyclopoida, Gastropoda, Crustacea, Polychaeta, larva de Simulidae e Brachyura. Já nos adultos os principais itens foram Bivalve, Gastropoda, Decapoda, Cirripedia e Crustacea (FIGURA 21).

TABELA IV – Discriminação das categorias e itens alimentares identificados nos conteúdos gastrointestinais nas duas classes de tamanho de *S. testudineus* com as respectivas frequências de ocorrência (FO%), Percentagem numérica (N%), o Volume percentual (V%) e o Percentual do Índice de Importância Relativa (IRI%). Os itens foram ordenados de acordo com a classe filogenética (BRUSCA; BRUSCA, 2007).

Categorias/Itens	JUVENIS				ADULTOS			
	FO%	N%	V%	%IRI	FO%	N%	V%	%IRI
Sedimento	13,09	0,61	0,24	0,07	3,77	0,19	0,00	0,00
Alga	1,45	0,06	12,43	0,12	1,89	0,06	0,17	0,00
Vegetal	38,18	1,70	1,15	0,69	5,66	0,19	0,00	0,01
Protozoa	11,63	16,13	1,90	0,00	13,21	11,02	0,01	0,00
Diatomacea Cêntrica	1,45	0,06	0,03	0,00	5,66	0,19	0,00	0,01
Diatomacea Penada	1,09	0,05	0,02	0,00	-	-	-	-
Foraminifera	8,73	15,86	1,79	0,98	7,55	10,83	0,01	0,52
Ovo de invertebrado	2,91	28,96	0,86	0,55	-	-	-	-
Trematoda	0,73	0,49	0,20	0,00	-	-	-	-
Nematoda	8,73	5,83	3,97	0,55	9,43	10,19	0,01	0,61
Polychaeta	10,18	8,09	33,33	2,69	3,77	1,27	0,30	0,04
Sipuncula	2,18	4,69	4,56	0,13	3,77	3,18	0,02	0,08
Crustacea	63,27	484,63	644,31	2,79	81,13	68,79	32,84	1,70
Decapoda	10,55	10,03	103,17	7,62	28,30	17,20	11,04	5,10
Larva de Decapoda	1,82	4,85	2,31	0,08	-	-	-	-
Brachyura	4,73	2,10	42,72	1,35	11,32	3,82	6,36	0,73
Tanaidaceae	1,09	1,94	1,46	0,02	-	-	-	-
Isopoda	1,45	1,46	0,73	0,02	-	-	-	-
Amphipoda	2,18	7,12	2,12	0,13	1,89	0,64	0,00	0,01
Cirripedia	5,09	18,28	317,13	10,89	15,09	33,12	10,90	4,24
Copepoda Calanoide	10,18	215,37	8,13	14,52	-	-	-	-
Copepoda Cyclopoide	7,64	128,32	4,17	6,45	-	-	-	-
Ostracoda	15,64	93,85	13,36	10,69	3,77	5,73	0,00	0,14
Inseto	29,82	257,44	36,31	0,09	1,89	3,82	0,16	0,05
Larva de Inseto	0,73	1,13	0,60	0,01	-	-	-	-
Pupa de Inseto	1,45	0,81	0,26	0,01	-	-	-	-
Larva de Simulidae	4,73	44,98	5,82	1,53	-	-	-	-
Larva de	12,36	186,73	17,99	16,15	-	-	-	-

Ceratopogonidae									
Pupa de Ceratopogonidae	5,45	7,44	2,12	0,33	-	-	-	-	-
Hymenoptera	1,09	1,94	0,33	0,02	-	-	-	-	-
Larva de Hymenoptera	2,18	8,58	7,41	0,22	-	-	-	-	-
Mollusca	23,64	147,57	104,30	0,00	79,25	239,49	126,24	0,25	
Gastropoda	8,73	56,63	15,41	4,01	28,30	149,04	29,91	32,31	
Bivalve	14,55	90,29	88,36	16,58	47,17	80,89	95,48	53,07	
Peixe	9,09	9,71	11,64	0,06	15,09	19,11	4,52	0,46	
Escama	6,91	8,90	5,42	0,63	7,55	14,01	0,05	0,68	
Ovo de peixe	0,73	0,16	0,13	0,00	-	-	-	-	

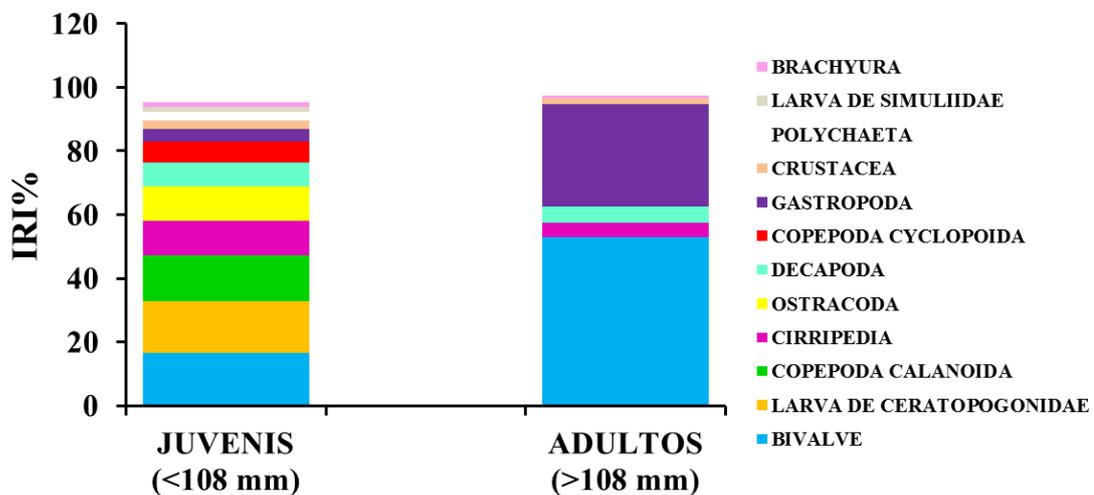


FIGURA 21 – Principais itens da dieta de *S. testudineus* entre juvenis e adultos no estuário do rio Mamanguape, PB.

Diante da elevada abundância de *S. testudineus* (208 indivíduos) na Camboa da Marcação observou-se que os principais itens foram: larva de Ceratopogonidae, Bivalve, Ostracoda, Copepoda Calanoida, Cirripedia, Polychaeta, Decapoda, Brachyura, larva de Simuliidae, Copepoda Cyclopoida, Gastropoda, escama e vegetal (FIGURA 22) (TABELA V).

TABELA V – Discriminação das categorias e itens alimentares identificados nos conteúdos gastrointestinais de *S. testudineus* na camboa da Marcação, com as respectivas frequências de ocorrência (FO%), Percentagem numérica (N%) e o Volume percentual (V%) e o Percentual do Índice de Importância Relativa (IRI%). Os itens foram ordenados de acordo com a classe filogenética (BRUSCA; BRUSCA, 2007).

Camboa da Marcação				
Categorias/Itens	FO%	N%	V%	IRI%
Sedimento	12,02	0,61	0,30	0,07
Alga	1,44	0,07	22,61	0,21

Vegetal	40,87	1,92	1,86	1,00
Protozoa	9,13	9,80	1,86	5,69
Diatomacea Cêntrica	1,92	0,09	0,05	0,00
Diatomacea Penada	-	-	-	-
Foraminifera	7,21	9,71	1,81	0,54
Ovo de Invertebrado	3,37	39,28	1,45	0,89
Trematoda	0,96	0,68	0,36	0,01
Nematoda	8,65	5,87	3,87	0,55
Polychaeta	10,10	9,48	46,92	3,69
Sipuncula	1,44	0,68	1,69	0,02
Crustacea	60,58	417,83	318,98	41,86
Decapoda	10,10	6,32	46,19	3,43
Larva de Decapoda	0,48	4,06	2,30	0,02
Brachyura	6,25	2,93	78,11	3,28
Tanaidacea	1,44	2,71	2,66	0,05
Isopoda	1,44	1,58	1,21	0,03
Amphipoda	1,92	4,06	1,57	0,07
Cirripedia	6,25	25,28	126,36	6,14
Copepoda Calanoida	8,17	182,17	5,80	9,95
Copepoda Cyclopoida	6,25	65,24	3,63	2,79
Ostracoda	16,83	122,80	22,61	15,84
Inseto	36,54	348,58	61,31	30,52
Larva de Inseto	0,96	1,58	1,09	0,02
Pupa de Inseto	1,92	1,13	0,48	0,02
Larva de Simuliidae	6,25	62,53	10,64	2,96
Larva de Ceratopogonidae	14,42	251,02	31,56	26,38
Pupa de Ceratopogonidae	6,73	10,16	3,63	0,60
Hymenoptera	1,44	2,71	0,60	0,03
Larva de Hymenoptera	2,40	10,84	10,04	0,32
Mollusca	24,04	119,64	101,93	19,51
Gastropoda	8,65	30,02	11,85	2,35
Bivalve	14,90	88,71	89,12	17,16
Peixe	9,62	11,29	10,88	1,15
Escama	8,65	10,84	9,43	1,14
Ovo de Peixe	-	-	-	-

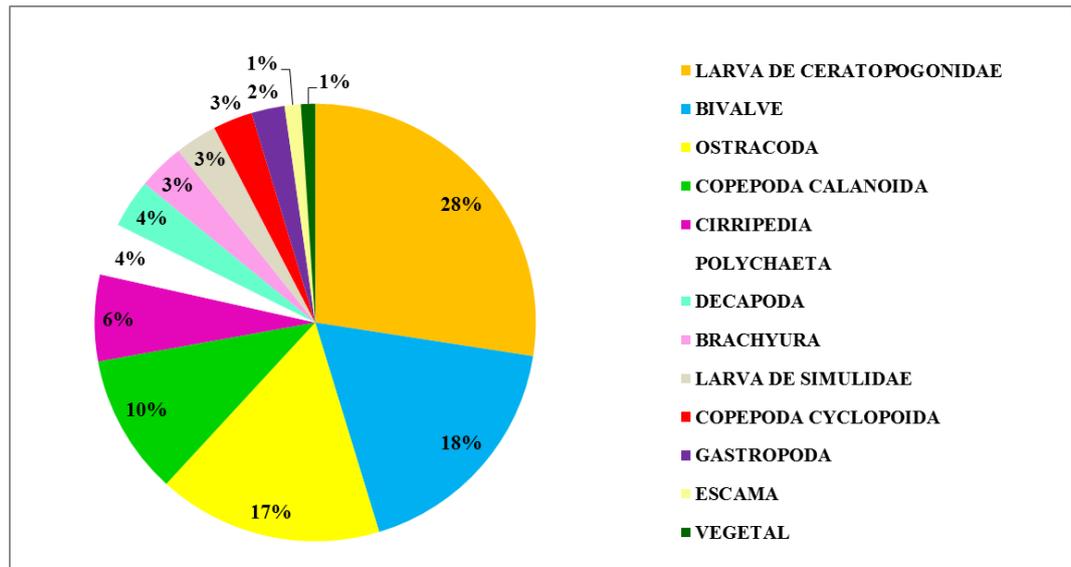


FIGURA 22 – IRI% dos principais itens da dieta de *S. testudineus* na Camboa da Marcação do estuário do rio Mamanguape, PB.

4.3.2 *Colomesus psittacus*

Os 63 indivíduos analisados apresentaram CT variando entre 37 e 85 mm e foram agrupados em sete classes de tamanho (FIGURA 23). Deste total 5 tubos digestivos apresentaram-se vazios. No geral a dieta de *C. psittacus* foi baseada em 17 itens (TABELA VI), onde os principais foram: Decapoda, Cirripedia, escama, inseto, ovo de invertebrados e vegetal (FIGURA 24).

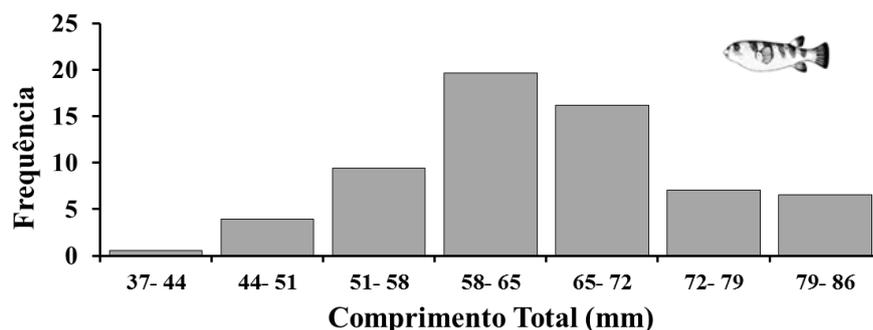


FIGURA 23 – Distribuição da frequência relativa por classe de comprimento total (mm) de *C. psittacus* no estuário do rio Mamanguape, PB.

TABELA VI – Discriminação das categorias e itens alimentares identificados nos conteúdos gastrointestinais de *C. psittacus* na camboa da Marcação, com as respectivas frequências de ocorrência (FO%), Percentagem numérica (N%), o Volume percentual (V%) e o Percentual do Índice de Importância Relativa (IRI%). Os itens foram ordenados de acordo com a classe filogenética (BRUSCA; BRUSCA, 2007).

Camboa da Marcação				
Categorias/Itens	FO%	N%	V%	%IRI
Sedimento	1,72	0,33	0,00	0,01
Alga	3,45	0,33	0,00	0,02
Vegetal	25,86	2,48	0,02	1,12
Foraminifera	1,72	1,65	0,01	0,05
Ovo De Invertebrado	5,17	13,20	0,33	1,21
Trematoda	1,72	1,65	0,01	0,05
Polychaeta	3,45	3,30	0,29	0,21
Crustacea	65,52	66,01	94,33	84,28
Decapoda	32,76	34,65	51,07	48,59
Brachyura	3,45	3,30	1,51	0,29
Cirripedia	29,31	28,05	41,76	35,40
Inseto	29,31	23,27	6,97	4,15
Larva De Inseto	1,72	4,95	0,11	0,15
Pupa De Inseto	1,72	1,65	0,01	0,05
Ceratopogonidae	8,62	1,65	0,46	0,31
Hymenoptera	3,45	3,30	0,72	0,24
Mollusca	1,72	1,65	0,07	8,15
Bivalve	1,72	1,65	0,07	0,05
Escama	5,17	89,11	1,37	8,10

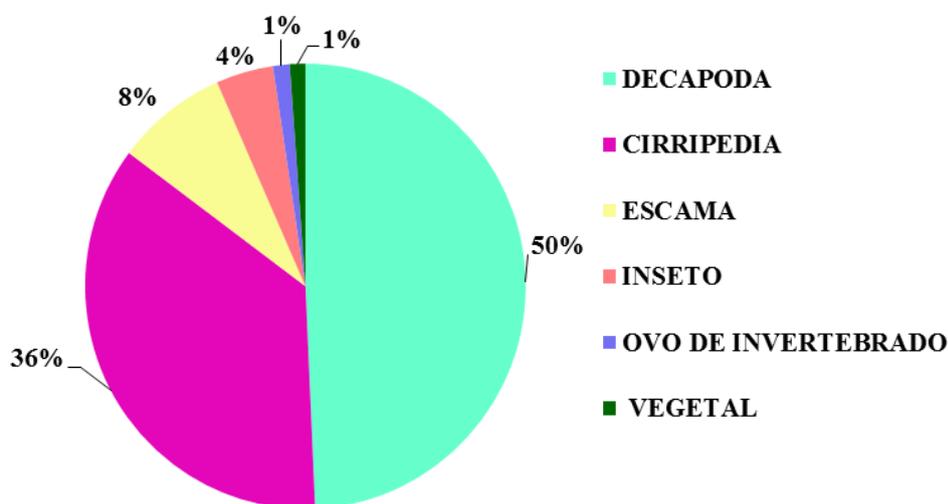


FIGURA 24 – IRI% dos principais itens da dieta de *C. psittacus* na camboa da Marcação, no estuário do rio Mamanguape, PB.

A análise da dieta por classe de tamanho evidenciou mudanças na alimentação entre indivíduos menores que 60 mm e maiores que 60 mm de comprimento total, todos considerados juvenis (GIARRIZZO *et al.*, 2010) (TABELA VII). Nos menores que 60 mm os

principais itens foram Cirripedia, Decapoda, inseto e escama. Já nos maiores que 60 mm os principais itens foram Decapoda, Cirripedia, escama, inseto, ovo de invertebrado e vegetal (FIGURA 25).

TABELA VII – Discriminação das categorias e itens alimentares identificados nos conteúdos gastrointestinais nas duas classes de tamanho de *C. psittacus* com as respectivas frequências de ocorrência (FO%), Percentagem numérica (N%), o Volume percentual (V%) e o Percentual do Índice de Importância Relativa (IRI%). Os itens foram ordenados de acordo com a classe filogenética (BRUSCA; BRUSCA, 2007).

Categorias/Itens	INDIVÍDUOS < 60 mm				INDIVÍDUOS > 60 mm			
	FO%	N%	V%	%IRI	FO%	N%	V%	%IRI
Sedimento	-	-	-	-	2,44	0,40	0,00	0,02
Alga	5,88	0,88	0,01	0,09	2,44	0,20	0,00	0,01
Vegetal	11,76	1,77	0,03	0,37	31,71	2,62	0,02	1,39
Foraminifera	-	-	-	-	2,44	2,01	0,01	0,08
Ovo de Invertebrado	-	-	-	-	7,32	16,10	0,35	2,00
Trematoda	-	-	-	-	2,44	2,01	0,01	0,08
Polychaeta	-	-	-	-	4,88	4,02	0,32	0,35
Crustacea	52,94	79,65	86,35	91,78	68,29	62,37	94,37	82,59
Decapoda	17,65	26,55	11,85	12,01	36,59	36,22	54,22	55,06
Brachyura	-	-	-	-	4,88	4,02	1,63	0,46
Cirripedia	35,29	53,10	74,49	79,77	26,83	22,13	38,51	27,08
Inseto	29,41	17,70	14,34	6,53	29,27	24,35	6,26	3,70
Larva de Inseto	-	-	-	-	2,44	6,04	0,12	0,25
Pupa de Inseto	-	-	-	-	2,44	2,01	0,01	0,08
Ceratopogonidae	17,65	0,00	0,73	0,23	4,88	2,01	0,43	0,20
Hymenoptera	-	-	-	-	4,88	4,02	0,78	0,39
Bivalve	-	-	-	-	2,44	2,01	0,08	0,08
Escama	5,88	8,85	0,73	1,00	4,88	106,64	1,42	8,77

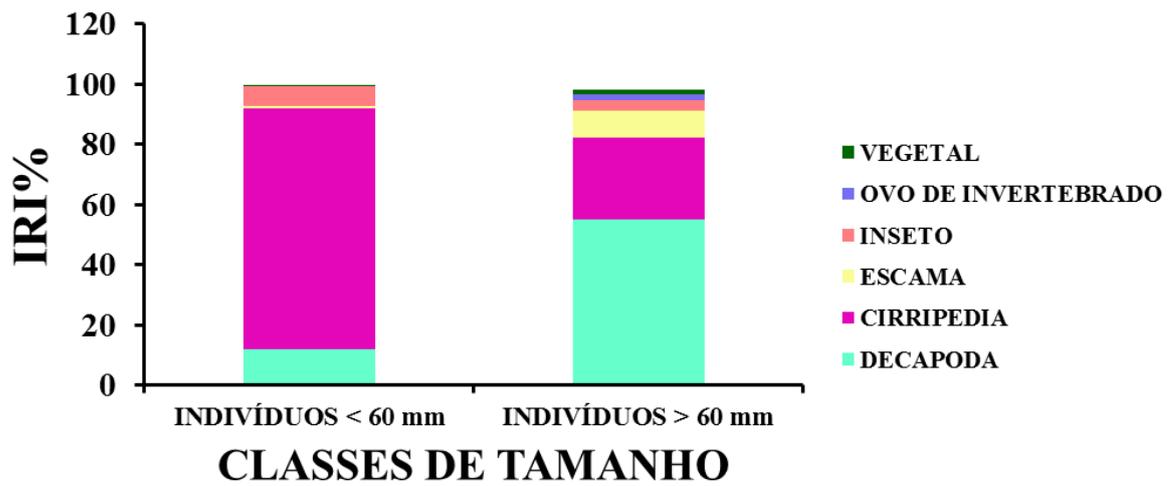


FIGURA 25 – Principais itens da dieta de *C. psittacus* por classe de tamanho no estuário do rio Mamanguape, PB.

5. DISCUSSÃO

Nos estuários da região Nordeste a estrutura das comunidades de peixes se deve às características dos rios temporários que neles desaguam e às pequenas dimensões desses estuários. Um dos principais fatores abióticos que influenciam a dinâmica dessas comunidades é a salinidade. E sob a influência do regime pluviométrico da bacia de drenagem os estuários tropicais exibem uma grande amplitude no grau de mistura entre água doce e marinha, apresentando sistemas completamente misturados durante a estação chuvosa (com maior salinidade na parte externa do estuário), e manguezais praticamente dulcícolas na estação seca (BLABER, 2000; ANDRADE-TUBINO *et al.*, 2008).

Assim, ao longo dos quatro pontos no estuário do rio Mamanguape, as características ambientais mostraram-se diferentes e bem definidas seguindo um gradiente de salinidade e transparência da água da parte superior do estuário em direção a foz, caracterizando assim um estuário positivo. No estudo realizado por Blaber e Blaber (1980) salinidade e temperatura não foram fatores determinantes, porém a turbidez foi o fator mais importante que influenciou a distribuição de peixes juvenis, que pode estar ligada a pressão de predação reduzida, oferecendo mais recursos e proteção a essas espécies.

Seguindo esse gradiente, a Camboa da Marcação localizada na parte mais superior do estuário, destacou-se por apresentar os menores valores de salinidade, transparência e profundidade, apresentando, no entanto, altos valores de abundância e biomassa de *S. testudineus* e *C. psittacus*. Segundo Blaber (2000) tem sido sugerido que os fatores abióticos sobrepõem-se aos bióticos na determinação da presença das espécies nos estuários, assim como de suas abundâncias. Desse modo, além da salinidade, os efeitos do substrato, a profundidade e principalmente a turbidez parecem ser muito importantes na distribuição de peixes juvenis nas regiões estuarinas.

O baiacu pintado, *S. testudineus* (Linnaeus, 1758) vive em baías e estuários, podendo penetrar em ambientes mais dulcícolas, sendo uma espécie frequente e abundante ao longo da costa e a mais comum do Brasil (FIGUEIREDO; MENEZES, 2000). Estudos realizados na margem oeste da Baía de Todos os Santos, no Complexo estuarino de Paranaguá, em várias outras regiões costeiras do Brasil e até em outros ecossistemas neotropicais, a espécie é tida como abundante e/ou residente, ocorrendo tanto nas camboas quanto nas planícies de maré adjacentes, distribuindo-se em locais com salinidade variando de 0 a 34 (espécie eurihalina, com grande tolerância às variações da salinidade) (VENDEL *et al.*, 2002; ARCEO-

CARRANZA *et al.*, 2004; FELIX *et al.*, 2006; LEMOS, 2006; PRODOCIMO, 2006; SANTOS; RODRIGUEZ, 2011).

As elevadas abundâncias de *S. testudineus* na Camboa da Marcação durante o período de seca se deve ao maior número de juvenis nos meses de Novembro e Dezembro, indicando neste período o recrutamento para essa espécie. No estudo realizado por Fávoro *et al.* (2009) no complexo estuarino de Paranaguá constatou-se que a época de desova dessa espécie se estende de Outubro a Fevereiro, enquanto o recrutamento ocorre durante os meses subsequentes, correspondentes ao verão e outono (período mais quente).

Já a biomassa de *S. testudineus* foi maior na Praia da Curva do Pontal e na Camboa dos Tanques no período de chuva (nos meses de Junho e Julho), quando então foram capturados o maior número de adultos, período que antecede a reprodução (Setembro a Janeiro) de acordo com Rocha; Favaro e Spach (2002). Os resultados apresentados sugerem que antes do período reprodutivo os indivíduos adultos passam a frequentar o estuário, aumentando sua atividade alimentar para investir toda a energia no desenvolvimento das gônadas (HARTZ *et al.*, 1996; GIORA; FIALHO, 2003).

O baiacu-camisa-de-meia *C. psittacus* se distribui ao longo da costa leste da Venezuela ao nordeste do Brasil, mas também ocorre em água doce. Esta espécie frequenta os estuários da região norte do Brasil durante todo o ano, evidenciando uma ampla distribuição, assim como, a condição de eurihalina (BARTHEM, 1985; CERVIGÓN *et al.*, 1992).

Este estudo revelou claramente que *C. psittacus* teve abundância e biomassa predominantes na Camboa da Marcação durante o período de seca. De acordo com Giarrizzo *et al.* (2010) assume-se que o CT da primeira maturidade dessa espécie é de 199 mm. Portanto os indivíduos capturados no estuário do rio Mamanguape foram todos juvenis ($CT \leq 85$ mm), o que sugere que as condições físicas e químicas da camboa favorecem esta espécie no período de recrutamento.

Os resultados deste estudo corroboram com os obtidos no estuário do Rio Curuçá (PA) (ALMEIDA, 2009) que revelaram que o comprimento dos indivíduos de *C. psittacus* diminuía à medida que se afastava do mar, observando-se um gradiente decrescente no sentido a montante para as médias do CT. Tais evidências sugerem que pode haver forte relação entre os teores de salinidade e a ocorrência dos diferentes tamanhos em comprimento para tal espécie. Camargo e Maia (2008), ao estudarem o *C. psittacus* no estuário do Rio Caeté (PA) observaram que as diferenças de tamanho possivelmente têm relação com as características ambientais dos estuários. Já Barlleta *et al.* (2005) no estuário do Rio Caeté

observaram que essa espécie ocorreu principalmente na parte média e inferior do estuário durante o ano.

De acordo com Giarrizzo *et al.* (2010) no estuário do Rio Curuçá há um padrão de migração de maré das classes de tamanho do *C. psittacus*: durante a maré vazante os indivíduos maiores tendem a emigrar mais cedo, de modo que os menores permanecem por mais tempo na camboa, inclusive durante a estação seca. Portanto, é possível que no presente estudo os indivíduos maiores já tivessem emigrado da camboa no momento da captura, considerando que as coletas foram realizadas durante a maré baixa de sizígia.

Em manguezais ao longo do norte da costa brasileira *C. psittacus* é uma das espécies de peixe dominante dos canais de maré durante todo ano, apresentando uma maior contribuição em biomassa e em abundância numérica (CASTRO, 2001; BARLETTA *et al.*, 2003; KRUMME, 2004; KRUMME *et al.*, 2004; GIARRIZZO *et al.*, 2006; ALMEIDA, 2009); já *S. testudineus*, enquanto juvenis, ocorrem como visitantes acidentais (KRUMME *et al.*, 2007). Porém no estuário do rio Mamanguape a distribuição dessas espécies mostra-se inversa, uma vez que *S. testudineus* representa uma espécie abundante durante todo o ano neste estuário (OLIVEIRA, 2011; SOARES, 2012).

Colomesus psittacus é considerada uma espécie estuarino-residente que ocorre apenas nos estuários das regiões Norte e Nordeste do Brasil, uma vez que se adapta melhor em ambientes com menor salinidade e maior influência de água doce. Já *S. testudineus* é considerada uma espécie estuarino-oportunista que ocorre nos estuários das regiões Norte, Nordeste, Central e Sudeste do Brasil. Esta ampla distribuição consiste no fato de que apresentam maior tolerância à variação de salinidade, embora prefiram as águas doces às marinhas e o substrato lamoso das regiões estuarinas, portanto realizam os maiores movimentos entre os mares e os rios (TEIXEIRA, 1994, ANDRADE-TUBINO *et al.*, 2008).

Giarrizzo e Krumme (2006) destacaram que o tamanho do estuário, o alcance da maré, dentre outros, também são fatores que contribuem para a heterogeneidade encontrada entre e dentro dos estuários. De tal forma, os padrões de distribuição da ictiofauna, ao longo da costa brasileira, são mais associados à heterogeneidade espacial e à tolerância à variação de salinidade, do que às estratégias de vida das espécies (ANDRADE-TUBINO *et al.*, 2008).

O *S. testudineus* apresentou em sua dieta uma ampla diversidade de itens (37) destacando-se Bivalve, larva de Ceratopogonidae, Gastropoda e Ostracoda, o que corrobora com estudos realizados principalmente na costa leste do Brasil, que apontam como principais itens alimentares para essa espécie Crustacea e Mollusca (TARGETT, 1978; VASCONCELOS FILHO *et al.*, 1998; LOPES, 2005; CHIAVERINI, 2008; BARROS *et al.*,

2010; SANTOS; RODRIGUEZ, 2011). Em indivíduos de *S. testudineus* do Canal de Santa Cruz-PE, a alta ocorrência de Gastropoda (encontrados fixados no supralitoral das raízes de *Rizophora* ou parcialmente submersos) e Bivalve (que habitam substrato duro) revelou que a preferência por habitantes de substratos duros ou móveis pode estar relacionada à facilidade de acesso que o peixe tem aos itens distribuídos a partir do infralitoral (MELLO; TENÓRIO, 2000; BARROS *et. al.*, 2010).

O largo espectro trófico baseado em organismos bentônicos indica que essa espécie se comporta como consumidora de segunda ordem, além de ser altamente capaz de competir e substituir espécies que são ecologicamente próximas em áreas onde co-ocorrem (SHIPP, 1974; TARGETT, 1978; PALACIOS-SÁNCHEZ; VEGA-CENDEJAS, 2010).

Ao comparar os diferentes tamanhos de *S. testudineus*, os resultados revelaram uma evidente mudança do hábito alimentar de juvenis e adultos. Dessa forma, à medida que o indivíduo cresce, o seu amplo espectro alimentar vai reduzindo, tornando-se mais especializado. Segundo Zavala-Camim (1996) mudanças na dieta dos peixes são geralmente de origem ontogenética e/ou espacial. Tal mudança é uma adaptação da população para aumentar o aproveitamento dos itens alimentares disponíveis, capacitando a espécie como um todo a assimilar maior variedade de alimento (NIKOLSKY, 1963).

Os juvenis de *S. testudineus* apresentaram uma maior diversidade alimentar destacando-se os itens Bivalve, larva de Ceratopogonidae, Copepoda Calanoida, Cirripedia e Ostracoda, além de uma alta ocorrência de material vegetal. Além disso, se alimentaram principalmente de itens pequenos apresentando, portanto uma maior amplitude de itens para suprir sua demanda energética. Segundo Chiaverini (2008) a maior atividade alimentar de *S. testudineus*, se deve na sua maioria aos juvenis, que necessitam de maior energia para o crescimento. De acordo com Sabino e Castro (1990) a preferência por itens pequenos pode refletir a incapacidade desses indivíduos em capturar os itens presentes na dieta dos adultos ou indicar uma maior necessidade proteica.

Os adultos desta espécie se alimentaram principalmente de Bivalve e Gastropoda, além de terem apresentado alta ocorrência de Decapoda, Cirripedia e Brachyura. Isso sugere que, quando se torna adulto, *S. testudineus* estreita o seu hábito alimentar concentrando-se principalmente no consumo de itens maiores e mais duros. A presença das placas dentígeras (características da família Tetraodontidae) em forma de bico auxiliam bastante os baiacus na ruptura de estruturas rígidas, como carapaças de crustáceos e conchas, constituindo uma ferramenta de captura potente e eficiente (CERVIGÓN, 1991; FIGUEIREDO; MENEZES, 2000).

A Camboa da Marcação foi considerada um ponto importante para a população de *S. testudineus* tendo sido encontrados 272 indivíduos (68,17%) com alta predominância de juvenis, servindo como importante área de recrutamento. Diante dessa elevada abundância observou-se que na Camboa da Marcação a dieta desses indivíduos apresentou 34 itens destacando-se larva de Ceratopogonidae, Bivalve, Ostracoda, Copepoda Calanoida, além de apresentar alta ocorrência de vegetal, sedimento e Polychaeta. Segundo Chiaverini (2008) a presença de fragmentos vegetais nos conteúdos do tubo digestivo de *S. testudineus* implicaria em um item acidental decorrente da voracidade durante a captura das presas que se encontram nessas estruturas vegetais.

Já o sedimento nos conteúdos dessa espécie pode ser atribuído ao seu hábito nectobentônico de se alimentar próximo ao substrato devido ao hábito benthico de suas presas (moluscos e crustáceos), levando a uma ingestão acidental de itens não preferenciais na dieta, como areia, similar a outras espécies de peixes (SANTOS, 1996; SANTOS; ARAÚJO, 1997; CHIAVERINI, 2008). Além disso, o sedimento foi encontrado principalmente nos juvenis, demonstrando que os indivíduos menores aproveitam melhor os recursos próximos ao substrato (pequenas presas), já que possuem pouca agilidade para captura (CASSEMIRO, 2006).

Os juvenis de *C. psittacus* ocorreram principalmente na Camboa da Marcação, dessa forma a dieta apresentou 17 itens destacando-se Decapoda e Cirripedia, além da alta ocorrência de vegetal e inseto. Tais resultados corroboram os estudos de Krumme *et al.* (2007) e de Giarrizzo *et al.* (2010) que apontaram o *C. psittacus* como uma espécie consumidora de segunda ordem. A espécie em questão, que se alimenta principalmente de Cirripedia e Brachyura, é predadora de topo de curta cadeia trófica, uma vez que praticamente não tem predadores naturais devido a 3 mecanismos de defesa eficazes: veneno devido à neurotoxina tetraodoxina; aumento do volume do corpo com água ou ar; e aposematismo, barras dorsais transversais negras como coloração de advertência.

Nesta camboa observou-se que os indivíduos com CT menor que 60 mm apresentaram como principal item alimentar Cirripedia e o segundo principal Decapoda. Enquanto que os maiores que 60 mm apresentaram o contrário, apresentando como principal item alimentar Decapoda e o segundo principal Cirripedia.

O grupo Cirripedia constitui um alimento regular e sempre acessível, que não exige grandes capacidades predatórias (GIARRIZZO *et al.*, 2010). O presente estudo sugere que o *C. psittacus* quando muito pequeno permanece mais tempo nas raízes do mangue buscando proteção, já que ainda não apresenta uma natação muito eficiente, dessa forma passa a

consumir bastante Cirripedia (que se encontra aderida às raízes de mangue). À medida que vai crescendo o *C. psittacus* começa a consumir mais Decapoda e a explorar o meio da camboa, uma vez que seu desenvolvimento permite uma natação um pouco mais eficiente conferindo-lhe mais agilidade na captura de presas móveis. Tal observação corrobora com Giarrizzo *et al.* (2010) percebendo que em direção a primeira maturação, a dieta do *C. psittacus* passou de pastejo sobre Cirripedia (sésil) à predação de Brachyura (móvel).

C. psittacus possui uma considerável contribuição para o desenvolvimento dos manguezais, pois sua intensa predação sobre os crustáceos filtradores (Cirripedia) dispostos sobre as raízes melhora o consumo de oxigênio pelo sistema radicular das árvores. Em continuidade a energia dos detritos do mangue serve de combustível à fauna microbiana consumida pelos detritívoros (Brachyura), que por sua vez, são presas para diversos peixes como o *C. psittacus* (PERRY, 1988; KRUMME *et al.*, 2007).

Portanto, ao comparar a dieta de *S. testudineus* e *C. psittacus* não se observa grande sobreposição alimentar, logo esses indivíduos embora compartilhem o mesmo ambiente ao mesmo tempo seus hábitos alimentares são diferenciados não havendo, portanto grande competição por alimento.

6. CONCLUSÕES

- A distribuição espacial de *Sphoeroides testudineus* e *Colomesus psittacus* sinalizou a Camboa da Marcação como um ambiente bastante propício ao desenvolvimento de juvenis, uma vez que apresentou os menores valores de salinidade, transparência e profundidade.
- A distribuição temporal de *S. testudineus* e *C. psittacus* revelou que os meses de Novembro e Dezembro apresentaram a maior abundância de indivíduos juvenis indicando o período de recrutamento dessas espécies.
- Os indivíduos juvenis de *S. testudineus* possuem maior diversidade alimentar que os adultos.
- O *C. psittacus* mostrou-se especialista ao se alimentar de crustáceos e moluscos.
- *S. testudineus* apresentou maior espectro alimentar que *C. psittacus*.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDURAHIMAN, K. P.; NAYAK T. H.; ZACHARIA P. U. e MOHAMED K. S. **Trophic organisation and predator-prey interactions among commercially exploited demersal finfishes in the coastal waters of the southeastern Arabian Sea.** Estuarine, Coastal and Shelf Science, v. 87, p. 601-610, 2010.

AESA – AGÊNCIA EXECUTIVA DE GESTÃO DAS ÁGUAS DO ESTADO DA PARAÍBA. **Climatologia da precipitação mensal (mm) – ano 2011 e 2012.** Disponível em:<<http://site2.aesa.pb.gov.br/aesa/monitoramentoPluviometria.do?metodo=listarMesesChuvvasMensais>>. Acesso em: 23 ago. 2012.

ALMEIDA, J. B. A. de. **Efeito de características ambientais no uso dos canais-de-maré por três espécies de peixes bentófagos durante o período transição-seca no estuário de Curuçá (Pará-Brasil).** Universidade Federal do Pará, Belém, PA, 2009.

ANDRADE-TUBINO, M. F.; RIBEIRO, A. N. R. e VIANA, M. **Organização espaço-temporal das ictiocenoses demersais nos ecossistemas estuarinos brasileiros: Uma síntese.** Oecologia Brasiliensis, v. 12, n. 4, p. 640-661, 2008.

ARAÚJO, M. E. de; TEIXEIRA, J. M. C.; e OLIVEIRA, A. M. E. de. **Peixes estuarinos marinhos do Nordeste Brasileiro.** - Fortaleza: Edições Universidade Federal do Ceará (Editora Universitária Universidade Federal de Pernambuco, Recife); ISBN 85-7282-159-7, 2004. 260 p.

ARCEO-CARRANZA, D.; FRANCO-LOPEZ, J.; WAGGY, G. e CHAVEZ-LOPEZ, R. **Trophic comparison of two species of needlefish (Belonidae) in the Alvarado lagoonal system, Veracruz, Mexico.** Gulf and Caribbean Research, v. 16, p. 81-88. 2004.

BARLETTA, M.; BARLETTA-BERGAN, A.; SAINT-PAUL, U.; e HUBOLD, G. **Seasonal changes in density, biomass, and diversity of estuarine fishes in tidal mangrove creeks of the lower Caeté Estuary (northern Brazilian coast, east Amazon).** Marine Ecology Progress Series, v. 256, p. 217-228, 2003.

BARLETTA, M.; BARLETTA-BERGAN, A.; SAINT-PAUL, U. e HUBOLD, G. **The role of salinity in structuring the fish assemblages in a tropical estuary.** Journal of Fish Biology, v. 66, p. 45-72, 2005.

BARROS, J. C. N.; FRANCISCO, J. A.; VASCONCELOS-FILHO, A. L. e TENÓRIO, D. O. **Moluscos encontrados no trato digestivo de *Sphoeroides testudineus* (LINNAEUS, 1758) (Teleostei: Tetradontidae), no Canal de Santa Cruz, Itamaracá-Pernambuco, Brasil.** Revista Brasileira de Engenharia de Pesca, v. 5, n. 1, p.70-80, 2010.

BARTHEM, R. B. **Ocorrência, distribuição e biologia dos peixes da Baía de Marajó, Estuário Amazônico.** Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi série Zoologia, v. 2, n. 1, p. 49-69, 1985.

BEGON, M.; TOWNSEND, C. R. e HARPER, J. L. **Ecologia: de Indivíduos a Ecossistemas.** 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 752 p.

BELL, J. D.; POLLARD, D. A.; BURCHMORE, J. J.; PEASE, B. C., e MIDDLETON, M. J. **Structure of a fish community in a temperate tidal mangrove creek in Botany Bay, New South Wales.** Australian Journal of Marine & Freshwater Research, v. 35, p. 33–46, 1984.

BLABER, S. J. M. e BLABER, T. G. **Factors affecting the distribution of juvenile estuarine and inshore fish.** Journal of Fish Biology, n. 17, p. 143–162, 1980.

BLABER, S. J. M. **Tropical Estuarine Fishes. Ecology, Exploitation and Conservation.** Fish and Aquatic Resources Series 7. Blackwell Science, Oxford, 2000. 372 p.

BRUSCA, R. C. e BRUSCA, G. J. **Invertebados.** 2º ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. 969 p.

CAMARGO, M. e MAIA, T. **Análise Populacional do Baiacu, *Colomesus psittacus* (Tetraodontiformes, Tetraodontidae), no Estuário o Rio Caeté, Costa Norte do Brasil.** UAKARI, v. 4, n. 1, p. 23-28, jul. 2008.

CARPENTER, K. E. **The living marine resources of the Western Central Atlantic: Bony fishes part 2 (Opistognathidae to Molidae), sea turtles and marine mammals.** FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication, v. 3, n. 5, p. 1375-2127, 2002.

CASSEMIRO, F. A. S. **Padrões morfométricos relacionados à alimentação de *Satanoperca pappaterra* (Perciformes, Cichlidae) da bacia do rio Cuiabá, estado de Mato**

Grosso, Brasil – uma análise ontogenética. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Ambientes Aquáticos e Continentais) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006.

CASTRO, A. C. L. **Diversidade da assembléia de peixes em igarapés do estuário do Rio Paciência (MA – Brasil).** *Atlântica*, v. 23, p. 39-47, 2001.

CASTRO, A. L. da C.; DINIZ, A. de F.; MARTINS, I. Z.; VENDEL, A. L.; OLIVEIRA, T. P. R. de; e ROSA, I. M. de L. **Assessing diet composition of seahorses in the wild using a non destructive method: *Hippocampus reidi* (Teleostei: Syngnathidae) as a study-case.** *Neotropical Ichthyology*, v. 6, n. 4, p. 637-644; 2008.

CERHPB – Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado da Paraíba. **Proposta de instituição do Comitê das Bacias Hidrográficas do Litoral Norte.** João Pessoa, 2004.

CERVIGÓN, F. **Los Peces Marinos de Venezuela.** 2 ed. Fundación Científica Los Roques, Caracas, 1991.

CERVIGÓN, F. **Los peces marinos de Venezuela.** Volumen IV. 2ª. edición. Fundación Científica Los Roques, Caracas, 1995. 254 p.

CERVIGÓN, F.; CIPRIANI, R.; FISCHER, W.; GARIBALDI, L.; HENDRICKX, M.; LEMUS, A. J.; MÁRQUEZ, R.; POUTIERS, J. M.; ROBAINA, G. e RODRIGUEZ, B. **FAO species identification sheets for fishery purposes. Field guide to the commercial marine and brackishwater species of the northern coast of South America.** FAO, Rome, 1992. 513p.

CHIAVERINI, A. P. **Ecologia Trófica de *Sphoeroides testudineus* Linnaeus, 1758 e *Sphoeroides greeleyi* Gilbert, 1900 da Gamboa do Perequê, Pontal do Sul, Paraná, Brasil.** Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

CLYNICK, B. e CHAPMAN M. **Assemblages of small fish in patchy mangrove forests in Sydney Harbour.** *Marine & Freshwater Research*, v. 53, p. 669–677, 2002.

DAJOZ, R. **Princípios de Ecologia.** Tradução de Fátima Murad. 7 ed. Porto Alegre. Artmed, 2005. 320 p.

FAVARO, L. F.; OLIVEIRA, E. C.; VENTURA, A. de O. B. e VERANI, N. F. **Environmental influences on the spatial and temporal distribution of the puffer fish *Sphoeroides greeleyi* and *Sphoeroides testudineus* in a Brazilian subtropical estuary.** Neotropical Ichthyology. [online], v. 7, n. 2, p. 275-282, 2009.

FELIX, F. C., SPACH, H. L.; HACKRADT, C. W.; MORO, P. S. e ROCHA, D. C. **Abundância sazonal e a composição da assembleia de peixes em duas praias estuarinas da Baía de Paranaguá, Paraná.** Revista Brasileira de Zoociências, v. 8, n. 1, p. 35-47, 2006.

FIGUEIREDO, J. L. e MENEZES, N. A. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil.** IV. Teleostei (5). Museu de Zoologia – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000. 116 p.

FRENCH, J. R.; CLIFFORD, N. J. e SPENCER, T. **High frequency flow and suspended sediment measurement in a tidal wetland channel.** Turbulence: perspectives on flow end sediment transport. N. J. Clifford, J. R. French, J. Hardisty (Eds.), John Wiley and Sons, p. 249-277, 1993.

GIARRIZZO, T. e KRUMME, U. **“Do four intertidal mangrove creeks in a homogenous salinity zone have the same habitat value for juvenile fish assemblages?”.** In: First international symposium on Mangroves as fish habitat, 2006. Proceedings of first international Symposium on Mangroves as fish habitat. 2006.

GIARRIZZO, T.; JESUS, A. S.; LAMEIRA, E.; ALMEIDA, J. B. A.; ISAAC, V. e SAINT-PAUL, U. **Weight-length relationship for intertidal fish fauna in a mangrove estuary in northern Brazil.** Journal of Applied Ichthyology-Zeitschrift Fur Angewandte Ichthyologie. n. 21, p. 1-3, 2006.

GIARRIZZO, T.; KRUMME, U. e WOSNIOK, W. **Size-structured migration and feeding patterns in the banded puffer fish *Colomesus psittacus* (Tetraodontidae) from north Brazilian mangrove creeks.** Marine Ecology Progress Series, v. 419, p. 157-170. 2010.

GIORA, J. e FIALHO, C. B. **Feeding biology of *Steindachnerina brevipinna* (Characiformes, Curimatidae) in the Ibicuí-mirim river, Rio Grande do Sul, Brazil.** Iheringia, série Zoologia, Porto Alegre, v. 93, n. 3, p. 277-281, 2003.

HARTZ, S. M.; MARTINS, A. e BARBIERI, M. C. **Dinâmica da alimentação e dieta de *Oligosarcus jenynsii* (Günther, 1862) na lagoa Caconde, Rio Grande do Sul, Brasil (Teleostei, Characidae).** Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, v. 23, p. 21-29, 1996.

HINDELL, J. S. e JENKINS, G. P. **Spatial and temporal variability in the assemblage structure of fishes associated with mangroves (*Avicennia marina*) and intertidal mudflats in temperate Australian embayments.** Marine Biology, v. 144, p. 385–395, 2003.

HYSLOP, E. J. **Stomach contents analysis – a review of methods and their application.** Journal Fish Biology, v. 17, p. 411- 429, 1980.

JUNG, S. e HOUDE, E. D. **Spatial and temporal variabilities of pelagic fish community structure and distribution in Chesapeake Bay, USA.** Estuarine, Coastal and Shelf Science, v. 58, p. 335–351, 2003.

KRUMME, U. **Patterns in tidal migration of fish in a Brazilian mangrove channel as revealed by a split-beam echosounder.** Fisheries Research, v. 70, n. 1, p. 1-15, 2004.

KRUMME, U., SAINT-PAUL, U. e ROSENTHAL, H. **Tidal and diel changes in the structure of a nekton assemblage in small intertidal mangrove creeks in northern Brazil.** Aquatic Living Resources, v. 17, p. 215-229, 2004.

KRUMME, U.; KEUTHEN, H.; SAINT-PAUL, U. e VILLWOCK, W. **Contribution to the feeding ecology of the banded puffer fish *Colomesus psittacus* (Tetraodontidae) in north Brazilian mangrove creeks.** Brazilian Journal of Biology [online], v.67, n. 3, p. 383-392, 2007.

LEMOS, R. H. S. **Ecomorfologia de Dez Espécies de Peixes Marinhos Mais Abundantes de Galinhos/RN.** Dissertação (Mestrado em Bioecologia Aquática)–Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2006.

LOPES, P. R. D. **Nota prévia sobre a alimentação de *Sphoeroides testudineus* (Linnaeus, 1758) (Teleostei, Tetraodontidae) em Caixa Prego (Ilha de Itaparica), Bahia.** In: Sociedade de Zoologia do Nordeste, Resumos do X Encontro de Zoologia do Nordeste, João Pessoa, 1995.

MELLO, R. L. S. e TENÓRIO, D. O. **A Malacofauna**. In: H. M. Barros, E. Eskinazi-Leça, S. J. Macedo (Org.). Gerenciamento Participativo de Estuários e Manguezais. Recife: Ed. UFPE, p. 103-118, 2000.

NIKOLSKY, G.V. **The ecology of fishes**. London, Academic Press, 1963. 352 p.

OLIVEIRA, R. E. M. C. C. **Composição, estrutura e efeito do grau de exposição às ondas sobre a comunidade de peixes do estuário do rio Mamanguape, Paraíba – Brasil**. Trabalho de conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas)–Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2011.

PALACIOS-SANCHEZ, S. E. e VEGA-CENDEJAS, M. E.. **Cambios em tres especies Alimentícios de *Sphoeroides* (Tetraodontiformes: Tetraodontidae) posterior alhuracán Isidoro em Bocana de la Carbonera, Sureste del Golfo de México**. Revista de Biología Tropical [online], v. 58, n. 4, p. 1223-1235, 2010.

PERRY, D. M. **Effects of associated fauna on growth and productivity in the red mangrove**. Ecology, v. 69, n. 4, p. 1064-1075, 1988.

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, v. 57, p. 817–828, 2003.

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

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

PRODOCIMO, V. **A transição entre hipo- e hiper-regulação osmótica do plasma em peixes eurihalinos**. Tese (Doutorado em Biologia Celular e Molecular)–Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

RICKLEFS, R. E. **A Economia da Natureza**. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. 547 p.

ROCHA, C., FAVARO, L. F. e SPACH, H. L. **Biologia reprodutiva de *Sphoeroides testudineus* (Linnaeus) (Pisces, Osteichthyes, Tetraodontidae) da gamboa do Bagaçu, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil.** Revista Brasileira de Zoologia, v. 19 n. 1, p. 57-63, 2002.

ROSA, R. S. e SASSI, R. **Estudo da biodiversidade da Área de Proteção Ambiental Barra do Rio Mamanguape.** Relatório Técnico Final. IBAMA, CNPq. João Pessoa, Universidade Federal da Paraíba, 2002. 371p.

SABINO, J. e CASTRO, R. M. C. **Alimentação, período de atividade e distribuição espacial dos peixes de um riacho da Floresta Atlântica (sudeste do Brasil).** Revista Brasileira de Biologia, v. 50, p. 23-26, 1990.

SANTOS, A. C. A. **Distribuição, Abundância Relativa e Alimentação de Peixes da Família Gerreidae na Baía de Sepetiba.** Dissertação-Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1996.

SANTOS, A. C. A. & ARAÚJO, F. G. **Hábitos alimentares de peixes da família Gerreidae na Baía de Sepetiba, RJ.** Brazilian Archives of Biology and Technology, v. 40, n. 2, p. 359–368, 1997.

SANTOS, A. C. de A. e RODRIGUEZ, F. N. de C. **Ocorrência e alimentação do baiacu *Sphoeroides testudineus* (Actinopterygii – Tetraodontiformes) na margem oeste da Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil.** Sitientibus série Ciências Biológicas, v. 11, n. 1, p. 31–36, 2011.

SILVA, G. R. **Estrutura da assembleia de peixes de poças de maré em Barra de Mamanguape, Rio Tinto, Paraíba, Brasil.** Dissertação-Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2002.

SHIPP, R. L. **The pufferfishes (Tetraodontidae) of the Atlantic Ocean.** Gulf Coast Research Laboratory, v. 4, p. 1-163, 1974.

SOARES, B. B. F. **Influência da salinidade na distribuição e abundância das assembleias de peixes juvenis do estuário do rio Mamanguape, PB.** Trabalho de conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas)–Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2012.

TARGETT, T. E. **Food resource partitioning by the puffer fishes *Sphoeroides spengleri* and *S. testudineus* from Biscayne Bay, Florida.** *Marine Biology*, v. 49, p. 83-91, 1978.

TEIXEIRA, R. L. **Abundance, reproductive period, and feeding habits of eleotrid fishes in estuarine habitats of north-east Brazil.** *Journal of Fish Biology*, v. 45, p. 749-761. 1994.

TRIOLA, M. **Introdução à Estatística.** 9 ed. Editora LTC. 2005. 656 p.

VANNOTE, R. B., MINSHALL, V. W., CUMMINS, K. W., SEDELL, J. R. e CUSHING, C. E. **The River Continuum Concept.** *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, v. 37, p. 130-137, 1980.

VASCONCELOS-FILHO, A. L.; SILVA, K. C. e ACIOLI, F. D. **Hábitos alimentares de *Sphoeroides testudineus* (LINNAEUS, 1758) (TELEOSTEI: TETRAODONTIDAE), no canal de Santa Cruz, Itamaracá-PE.** *Trabalhos Oceanográficos da UFPE, Recife*, v. 26, n. 1, p. 145–157, 1998.

VENDEL, A. L.; SPACH, H. L.; LOPES, S. G.; e SANTOS, C. **Structure and Dynamics of Fish Assemblages in a Tidal Creek Environment.** *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 45, n. 3, p. 365-373, 2002.

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

WHITFIELD, A. K. e ELLIOTT, M. **Fishes as indicators of environment and ecological changes within estuaries: a review of progress and some suggestions for the future.** *Journal of Fish Biology*, v. 61, p. 229-250, 2002.

XAVIER, J. H. de A.; CORDEIRO, C. A. M. M.; TENÓRIO, G. D.; DINIZ, A. de F.; JÚNIOR, E. P. N. P. e ROSA, R. S. e ROSA, I. L. **Fish assemblage of the Mamanguape Environmental Protection Area, NE Brazil: abundance, composition and microhabitat availability along the mangrove-reef gradient.** *Neotropical Ichthyology*, v. 10, n. 1, p. 109-122, 2012.

ZAR, J. H. **Biostatistical Analysis.** New Jersey: Prentice Hall, 1982. 718p.

ZAVALA-CAMIN, L. A. **Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes.**
Maringá: EDUEM, 1996. 129 p.