



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA - CAMPUS I  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
CURSO DE GRADUAÇÃO: CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**NATHALIA ITALIANO MEDEIROS**

**Ecologia trófica das assembléias de peixes em duas praias com  
diferentes graus de exposição no estuário do rio Mamanguape,  
Paraíba – Brasil**

**CAMPINA GRANDE – PB  
2011**

NATHALIA ITALIANO MEDEIROS

**Ecologia trófica das assembléias de peixes em duas praias com diferentes graus de exposição no estuário do rio Mamanguape, Paraíba – Brasil**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação **Ciências Biológicas** da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência do Trabalho de Conclusão de Curso, para obtenção do grau de Licenciada e Bacharelada em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. André Luiz Machado Pessanha

CAMPINA GRANDE – PB  
2011

M488e

Medeiros, Nathalia Italiano.

Ecologia trófica das assembleias de peixes em duas praias com diferentes graus de exposição no estuário do rio Mamanguape, Paraíba – Brasil [manuscrito] / Nathalia Italiano Medeiros. – 2011.

**78 f. : il. color.**

**Digitado.**

**Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biologia) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2011.**

“Orientação: Prof. Dr. André Luiz Machado Pessanha, Departamento de Biologia”.

1. Peixes. 2. Ecologia trófica. 3. Rio Mamanguape. 4. Amplitude de nicho. I. Título.

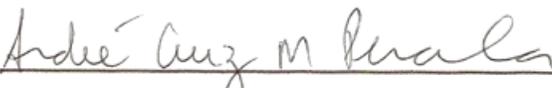
NATHALIA ITALIANO MEDEIROS

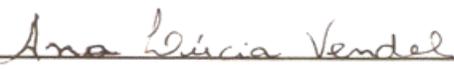
**Ecologia trófica das assembléias de peixes em duas praias com diferentes graus de exposição no estuário do rio Mamanguape, Paraíba – Brasil**

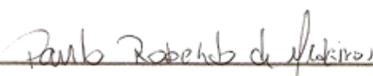
Monografia apresentada ao Curso de Graduação **Ciências Biológicas** da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência do Trabalho de Conclusão de Curso, para obtenção do grau de Licenciada e Bacharelada em Ciências Biológicas.

Aprovado em 18 de novembro de 2011

**BANCA EXAMINADORA**

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. André Luiz Machado Pessanha/UEPB  
Orientador

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Ana Lúcia Vendel/UEPB  
Examinadora

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Paulo Roberto de Medeiros/UEPB  
Examinador

## DEDICATÓRIA

Em especial aos meus pais, Marluce e Walterbran, minha irmã Natasha, e ao meu companheiro Fernando, por toda força, compreensão e dedicação, e a todos aqueles que estiveram comigo durante esse desafio.

## AGRADECIMENTOS

Muitas pessoas, mesmo com pequenos gestos, tiveram uma participação extremamente especial não só nesse período conturbado, digamos, mas em toda minha formação acadêmica. E eu só tenho a agradecer, pois não teria conseguido com tanta força sem vocês, como assim o fiz. Dessa forma agradeço:

Aos meus amados pais, por compreender toda chatice e estresse, as ausências nas reuniões familiares, até mesmo em casa, por sempre se dedicarem a mim e virem conversar comigo mesmo quando não estava muito a fim de conversar, não tenho palavras para agradecer por tudo que vocês sempre fazem por mim, amo vocês.

À minha irmã, Tasha, por não me julgar e me amar mesmo com todo meu abuso e estresse, por encher minha paciência ao vir falar e falar das suas aventuras mesmo no momento em que eu me concentrava lendo algo, mas que acabava me fazendo rir.

À minha melhor companhia, amor e amigo Fernando, por sempre estar comigo, você que me conhece tão bem e atura todos os meus choros, angustias e ansiedades, sempre com sorriso, carinho e fazendo com que eu me sentisse melhor nos momentos mais difíceis, por ter me dado uns quilinhos extras com os chocolates, por fugir dos trabalhos e jogar Kirby tomando sorvete comigo, enfim, obrigada por tudo, TE AMO.

Ao meu segundo pai e orientador, André, por toda compreensão em alguns momentos complicados da minha vida não desistindo de mim, pela confiança, por ter me ensinado tanto, não só assuntos teóricos, mas assuntos de vida também, pelo carinho, atenção, auxílio, paciência, animação no laboratório, entre tantas outras coisas que não caberia aqui, você é um exemplo a ser seguido, serei eternamente grata por ter tido oportunidade de trabalhar com você e crescido tanto, obrigada.

A todos meus companheiros de laboratório sem exceção, mas principalmente à Roni, Rena, Dafs, Gabi e Bia, sem vocês os meus dias não seriam tão divertidos, só nós sabemos as dores de cabeças aleatórias durante a semana e o prazer das coletas.

Aos pescadores de Barra de Mamanguape e funcionários da APA, por sempre nos receber tão bem, principalmente a seu Arlindo, um exemplo de sabedoria popular, sempre participando e auxiliando em nossas coletas, sem esquecer da Tia que prepara os almoços mais gostosos pra gente após as coletas.

À minha paixão Vitemo, por absolutamente TUDO, conversas, recados, mensagens, histórias, até mesmo por me lembrar o tempo inteiro de ficar desesperada para escrever e apresentar a monografia enquanto ele estava em casa sem fazer nada, por alegrar minhas madrugadas, você nem faz idéia do quanto me ajudou.

À minha best Nágila (gorda) por sempre lembrar de mim, mesmo estando longe, por compreender minha ausência, e sempre estar de braços abertos quando preciso, me fazendo rir com seu jeito sem noção e suas histórias.

Ao meu amigo xuxu, por sempre puxar minha orelha para concluir a monografia e ter tempo pra sair com ele, por sempre deixar recadinhos e escutar minhas queixas.

Ao manolo Ramon, por todo carinho atrás da brutalidade ao brigar comigo e mandar deixar de folga e escrever a monografia e por sempre me fazer rir com suas conversas, mesmo quando estou chateada e sempre escutar meus problemas, gil.

À minha flor Pry, por sempre me receber com tanto carinho.

À maior sem noção do mundo Mayla, por tentar me levar a perdição no meio da semana, por me fazer rir todos os dias, sempre vivenciando desde os momentos mais felizes aos mais difíceis nessa vida acadêmica, por sempre oferecer ajuda seja ela qual for e por ter as conversas mais engraçadas do mundo.

À Gabi, por ter me ajudado esse ano com um dos momentos mais angustiantes que já vivi e por sempre ter esse humor diferente que faz com que todos dêem risadas junto.

Ao meu casal mais engraçado, dois amigos de muito tempo, Andhora e Moisés, por compreender minha ausência nesses últimos tempos e que sempre me ajudaram em tudo, me dando força e escutando os meus problemas, obrigada meus amores.

À galera do fundão, Ellori, Fabrício, Pilinta e Narciso, entre outros que já foram citados aqui, pela diversão garantida.

Aos meus colegas de sala.

Aos professores da UEPB, muitos deles não só por terem me ensinado o mundo da biologia, mas por ter participado da minha formação como indivíduo.

**OBRIGADA!**

*"Porque a vida segue. Mas o que foi bonito fica com toda a força. Mesmo que a gente tente apagar com outras coisas bonitas ou leves certos momentos nem o tempo apaga. E a gente lembra. E já não dói mais. Mas dá saudade. Uma saudade que faz os olhos brilharem por alguns segundos e um sorriso escapar volta e meia, quando a cabeça insiste em trazer a tona, o que o coração vive tentando deixar pra trás." (Caio Fernando de Abreu)*

## RESUMO

O litoral brasileiro apresenta uma grande extensão, sendo constituído, dentre outros sistemas costeiros rasos, por praias arenosas, mais ou menos expostas às ações das ondas (Refletivas e Dissipativas), as quais são uma das principais áreas de recrutamento de várias espécies de peixes. Devido a essa importância, o presente trabalho testou a hipótese da variação na organização trófica entre praias com diferentes graus de exposição. O estudo objetivou avaliar a ecologia trófica das assembléias de peixes de duas praias (Curva do Pontal e Campina) do estuário do rio Mamanguape, Barra de Mamanguape, Paraíba, durante a fase de seca e a fase chuvosa do ciclo hidrológico. As amostragens foram realizadas durante Outubro a Dezembro de 2010 (período seco) e Abril a Junho de 2011 (período chuvoso), utilizando-se de arrastos de praia (extensão de 30m). A unidade amostral foi padronizada com cinco réplicas aleatórias em cada praia. Os peixes coletados foram fixados e levados para o laboratório onde foram identificados, pesados e medidos, e, por último a análise estomacal feita sob microscópio estereoscópico. A dieta das espécies foi analisada a partir do Índice Alimentar (IA). Foram analisados 1040 estômagos das 18 espécies mais abundantes, sendo que apenas 905 apresentaram conteúdo. A organização trófica evidenciou diferenças entre praias e ao longo do ciclo hidrológico. Os principais grupos tróficos formados nas praias foram os Zoobentívoros e comedores da Macrofauna, com indicativos de grande abundância desses itens nesse estuário. As ligações tróficas entre presas e predadores, indicando a importância alimentar, apresentaram  $IA < 25\%$  e entre 25 a 50%, possibilitando coexistência entre as espécies. O número de ligações tróficas sempre foi maior na praia da Curva do Pontal (praia dissipativa) e no período chuvoso. As amplitudes de nicho das espécies se mostraram maiores durante o período chuvoso, devido a grande disponibilidade de recursos alimentares em relação ao período de seca. O estudo da organização trófica das assembléias de peixes demonstrou que as praias em estudo são utilizadas para o desenvolvimento inicial de muitas espécies de peixes, os quais fazem partição de recursos como forma de possibilitar a coexistência das espécies.

**PALAVRAS-CHAVE:** Dieta, grupos tróficos, organização trófica, amplitude de nicho, ambientes praias.

## ABSTRACT

The Brazilian coast presents a great extent, consisting, among other shallow coastal systems, or sandy beaches, having an exposure range more or less exposed to wave action (reflected and dissipative) and is considered one of major recruitment areas of various fish species. Because of this importance, the present study tested the hypothesis to trophic variation between beaches with different degrees of exposure. The study aimed to assess trophic ecology the fish assemblages on two beaches (Curva do Pontal and Campina) in Mamanguape river estuary, Barra de Mamanguape, Paraíba, during the dry and rainy season of the hydrological cycle. The samples were realized during October to December 2010 (dry season) and April to June 2011 (rainy season), using a beach seine, conducted to an extent of 30m. The sampling unit was standardized with five random replicates at each beach. Fishes were collected and in laboratory were identified, weighed and measured, and finally had its stomach examined under a stereomicroscope. The diet species was analyzed using the Feeding Index (IA). We analyzed 1040 stomachs from 18 species, of which only 905 had content. The organization showed differences between beaches and along the dry and rainy seasons. The main trophic groups were formed by zoobenthivores and macrofauna feeders, showing the great abundance of these items in this estuary. The trophic links between predators and prey, indicating the feeding importance, had IA values <25% and between 25 and 50%, allowing coexistence of the species. The number of trophic links was always higher in Curva do Pontal's beach (dissipative beach) and during the rainy season. The niche breadths of species proved to be greater during the rainy season, due the greater availability of food resources in relation to the season. The trophic organizations of fish assemblages showed that the studied beaches are used for the initial development of many species, which are partition resources as a means to allow coexistence among species.

**KEYWORDS:** Diet, trophic group, trophic organization, niche breadth, beach environments.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1-** Estuário do Rio Mamanguape, imagem via satélite (Google Earth®). ..... 23
- Figura 2-** Mapa do estuário do rio Mamanguape, destacando as praias amostrais estudadas (Praia 1= Praia da Curva do Pontal; Praia 2= Praia de Campina). ..... 25
- Figura 3-** Imagem via satélite (à esquerda) e imagem terrestre (à direita), correspondente, das duas praias arenosas de Barra de Mamanguape (A: Praia da Curva do Pontal; B: Praia de Campina). ..... 26
- Figura 4-** Metodologia das coletas realizadas em Barra de Mamanguape. (A) Rede de picaré; (B) Arrasto de praia utilizando a rede de picaré; (C) Retirada dos peixes coletados na rede; (D) Peixes capturados acondicionados em sacos plásticos e etiquetados. .... 27
- Figura 5- Tabela** referente à quantidade de indivíduos encontrados por espécie, em ordem decrescente, com a quantidade de estômagos que apresentaram conteúdo estomacal respectivamente. .... 29
- Figura 6-** Dendograma gerado a partir da formação dos quatro grupos tróficos referentes à Praia 1, no período seco, com gráfico correspondente aos principais itens alimentares da dieta de cada espécie. **1-** Grupo trófico formado por *Rhinosardinia amazonica* (RHAM), *Anchovia clupeioides* (ANCL) e *Caranx latus* (CALA); **2-** Grupo trófico formado por *Sphoeroides testudineus* (SPTE) e *Pomadasys corvinaeformis* (POCO); **3-** Grupo trófico formado por *Hyporhamphus unifasciatus* (HYUN), *Atherinella brasiliensis* (ATBR) e *Bathygobius soporator* (BASO); **4-** Grupo trófico formado por *Lycengraulis grossidens* (LYGR) e *Citharictys spilopterus* (CISP)..... 36
- Figura 7-** Dendograma gerado a partir da formação dos cinco grupos tróficos, referente à Praia 1, no período de chuva, com gráfico correspondente aos principais itens alimentares da dieta de cada espécie. **1A-** Grupo trófico formado por *Anchoviella lepidentostole* (ANLE), *Anchovia clupeioides* (ANCL), *Atherinella brasiliensis* (ATBR), *Rhinosardinia amazonica* (RHAM), *Eucinostomus melanopterus* (EUME) e *Lycengraulis grossidens* (LYGR); **1B-** Grupo trófico formado por *Eucinostomus argenteus* (EUAR); **2-** Grupo trófico formado por *Mugil liza* (MULI); **3-** Grupo trófico formado por *Hyporhamphus unifasciatus* (HYUN); **4-** Grupo trófico formado por *Sphoeroides testudineus* (SPTE)..... 37
- Figura 8-** Dendograma gerado a partir da formação dos quatro grupos tróficos referentes à Praia 2, no período seco, com gráfico correspondente aos principais itens alimentares da dieta de cada espécie. **1-** Grupo trófico formado por *Trachinotus goodei* (TRGO); **2-** Grupo trófico formado por *Trachinotus carolinus* (TRCA); **3-** Grupo trófico formado por *Menticirrhus littoralis* (MELI); **4-** Grupo trófico formado por *Lycengraulis grossidens* (LYGR); **5-** Grupo trófico formado por *Atherinella brasiliensis* (ATBR). .... 38
- Figura 9-** Dendograma gerado a partir da formação dos dois grupos tróficos referentes à Praia 2, no período de chuva, com gráfico correspondente aos principais itens alimentares da dieta de cada espécie. **1-** Grupo trófico formado por *Trachinotus carolinus* (TRCA), e *Atherinella blackburni* (ATBL); **2-** Grupo trófico formado por *Trachinotus goodei* (TRGO)..... 39

- Figura 10-** Organização trófica das espécies coletadas no período seco na Praia 1. ALG=Algas; FOR=Foraminíferas; TRE=Trematoda; BIV=Bivalve; GAS=Gastrópoda; COP=Copepoda; OST=Ostracoda; DEC=Decápoda; HYM=Hymenoptera; NEM=Nematoda; PEI=Peixe; OVI=Ovo de Invertebrado; DIA=Diatomácea..... 40
- Figura 11-** Organização trófica das espécies coletadas no período de chuva na Praia 1. MAV= Material vegetal; FOR= Foraminífera; BIV= Bivalve; GAS=Gastrópoda; CAL=Calanoida; CYC=Cyclopoida; CIR=Cirripedia; CRU=Crustacea; LDE=Larva de Decápoda; OST=Ostracoda; Hym=Hymenoptera; PEI=Peixe; DIC=Diatomácea cêntrica. ... 41
- Figura 12-** Organização trófica das espécies coletadas no período seco na Praia 2. ALG=Algas; MAV=Material vegetal; BIV=Bivalve; GAS=Gastropoda; POL=Poliqueta; COP=Copepoda; CRU=Crustacea; DEC=Decápoda; MYS=Mysidacea; PEI=Peixe; OVP=Ovo de peixe; CON=Concha. .... 42
- Figura 13-** Organização trófica das espécies coletadas no período de chuva na Praia 2. BIV=Bivalve; ARA=Aranha; LCR=Larva de Crustacea; LDE=Larva de Decápoda; ISO=Isopoda; HYM=Hymenoptera; DIP=Diptera; CER=Ceratopogonidae..... 43
- Figura 14-** Gráfico representando as amplitudes de nicho referentes às espécies capturadas na Praia 1 (Praia da Curva do Pontal) no período seco. .... 44
- Figura 15-** Gráfico representando as amplitudes de nicho referentes às espécies capturadas na Praia 1 (Praia da Curva do Pontal) no período chuvoso. .... 45
- Figura 16-** Gráfico representando as amplitudes de nicho referentes às espécies capturadas na Praia 2 (Praia de Campina) no período seco. .... 45
- Figura 17-** Gráfico representando as amplitudes de nicho referentes às espécies capturadas na Praia 2 (Praia de Campina ) no período chuvoso. .... 45

## APÊNDICES

- Apêndice 1-** Itens alimentares da dieta de *Anchovia clupeioides* em uma praia do estuário do rio Mamanguape. FO= Frequência de Ocorrência, FV= Frequência de Volume e IA= Índice de Importância Alimentar..... 57
- Apêndice 2-** Itens alimentares da dieta de *Anchoviella lepidentostole* em uma praia do estuário do rio Mamanguape. FO= Frequência de Ocorrência, FV= Frequência de Volume e IA= Índice de Importância Alimentar..... 59
- Apêndice 3-** Itens alimentares da dieta de *Bathygobius soporator* em uma praia do estuário do rio Mamanguape. FO= Frequência de Ocorrência, FV= Frequência de Volume e IA= Índice de Importância Alimentar..... 60
- Apêndice 4-** Itens alimentares da dieta de *Caranx latus* em uma praia do estuário do rio Mamanguape. FO= Frequência de Ocorrência, FV= Frequência de Volume e IA= Índice de Importância Alimentar. .... 61
- Apêndice 5-** Itens alimentares da dieta de *Citharichthys spilopterus* em uma praia do estuário do rio Mamanguape. FO= Frequência de Ocorrência, FV= Frequência de Volume e IA= Índice de Importância Alimentar. .... 61
- Apêndice 6-** Itens alimentares da dieta de *Eucinostomus argenteus* em uma praia do estuário do rio Mamanguape. FO= Frequência de Ocorrência, FV= Frequência de Volume e IA= Índice de Importância Alimentar. .... 62
- Apêndice 7-** Itens alimentares da dieta de *Eucinostomus melanopterus* em uma praia do estuário do rio Mamanguape. FO= Frequência de Ocorrência, FV= Frequência de Volume e IA= Índice de Importância Alimentar. .... 63
- Apêndice 8-** Itens alimentares da dieta de *Hyporhamphus unifasciatus* em uma praia do estuário do rio Mamanguape. FO= Frequência de Ocorrência, FV= Frequência de Volume e IA= Índice de Importância Alimentar..... 64
- Apêndice 9-** Itens alimentares da dieta de *Mugil liza* em uma praia do estuário do rio Mamanguape. FO= Frequência de Ocorrência, FV= Frequência de Volume e IA= Índice de Importância Alimentar. .... 66
- Apêndice 10-** Itens alimentares da dieta de *Pomadasys corvinaeformis* em uma praia do estuário do rio Mamanguape. FO= Frequência de Ocorrência, FV= Frequência de Volume e IA= Índice de Importância Alimentar..... 67
- Apêndice 11-** Itens alimentares da dieta de *Rhinosardinia amazonica* em uma praia do estuário do rio Mamanguape. FO= Frequência de Ocorrência, FV= Frequência de Volume e IA= Índice de Importância Alimentar..... 68

<b>Apêndice 12-</b> Itens alimentares da dieta de <i>Sphoeroides testudineus</i> em uma praia do estuário do rio Mamanguape. FO= Frequência de Ocorrência, FV= Frequência de Volume e IA= Índice de Importância Alimentar. ....	70
<b>Apêndice 13-</b> Itens alimentares da dieta de <i>Atherinella blackburni</i> em uma praia do estuário do rio Mamanguape. FO= Frequência de Ocorrência, FV= Frequência de Volume e IA= Índice de Importância Alimentar. ....	71
<b>Apêndice 14-</b> Itens alimentares da dieta de <i>Menticirhus littoralis</i> em uma praia do estuário do rio Mamanguape. FO= Frequência de Ocorrência, FV= Frequência de Volume e IA= Índice de Importância Alimentar. ....	72
<b>Apêndice 15-</b> Itens alimentares da dieta de <i>Trachinotus carolinus</i> em uma praia do estuário do rio Mamanguape. FO= Frequência de Ocorrência, FV= Frequência de Volume e IA= Índice de Importância Alimentar. ....	73
<b>Apêndice 16-</b> Itens alimentares da dieta de <i>Trachinotus goodei</i> em uma praia do estuário do rio Mamanguape. FO= Frequência de Ocorrência, FV= Frequência de Volume e IA= Índice de Importância Alimentar. ....	74
<b>Apêndice 17-</b> Itens alimentares da dieta de <i>Atherinella brasiliensis</i> em duas praias do estuário do rio Mamanguape. FO= Frequência de Ocorrência, FV= Frequência de Volume e IA= Índice de Importância Alimentar. ....	75
<b>Apêndice 18-</b> Itens alimentares da dieta de <i>Lycengraulis grossidens</i> em duas praias do estuário do rio Mamanguape. FO= Frequência de Ocorrência, FV= Frequência de Volume e IA= Índice de Importância Alimentar. ....	77

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	15
2. REFERENCIAL TEÓRICO .....	18
3. OBJETIVOS .....	22
4. MATERIAL E MÉTODOS .....	23
4.1. ÁREA DE ESTUDO .....	23
4.2. AMOSTRAGEM.....	24
4.3. ANÁLISE DO CONTEÚDO ESTOMACAL.....	27
4.4. PROCESSAMENTO DOS DADOS .....	28
5. RESULTADOS .....	29
5.1. DIETA GERAL.....	30
5.2. DIETA DAS ESPÉCIES QUE OCORRERAM SOMENTE NA PRAIA 1 .....	30
5.2.1. <i>Anchovia clupeioides</i> (Engraulidae) .....	30
5.2.2. <i>Anchoviella lepidentostole</i> (Engraulidae) .....	30
5.2.3. <i>Bathygobius soporator</i> (Gobiidae) .....	31
5.2.4. <i>Caranx latus</i> (Carangidae) .....	31
5.2.5. <i>Citharichthys spilopterus</i> (Paralichthyidae).....	31
5.2.6. <i>Eucinostomus argenteus</i> (Gerreidae).....	31
5.2.7. <i>Eucinostomus melanopterus</i> (Gerreidae) .....	31
5.2.8. <i>Hyporhamphus unifasciatus</i> (Hemiramphidae).....	32
5.2.9. <i>Mugil Liza</i> (Mugilidae) .....	32
5.2.10. <i>Pomadasys corvinaeformis</i> (Haemulidae).....	32
5.2.11. <i>Rhinosardinia amazonica</i> (Clupeidae).....	32
5.2.12. <i>Sphoeroides testudineus</i> (Tetraodontidae) .....	33
5.3. DIETA DAS ESPÉCIES QUE OCORRERAM SOMENTE NA PRAIA 2 .....	33
5.3.1. <i>Atherinella blackburni</i> (Atherinopsidae) .....	33
5.3.2. <i>Menticirrhus littoralis</i> (Sciaenidae).....	33
5.3.3. <i>Trachinotus carolinus</i> (Carangidae) .....	34
5.3.4. <i>Trachinotus goodei</i> (Carangidae) .....	34
5.4. DIETA DAS ESPÉCIES QUE OCORRERAM NAS DUAS PRAIAS.....	34
5.4.1. <i>Atherinella brasiliensis</i> (Atherinopsidae) .....	34
5.4.2. <i>Lycengraulis grossidens</i> (Engraulidae).....	35

5.5. GRUPOS TRÓFICOS .....	35
5.5.1. Praia da Curva do Pontal (Praia 1).....	36
5.5.2. Praia de Campina (Praia 2).....	38
5.6. ORGANIZAÇÃO TRÓFICA .....	39
5.6.1. Praia da Curva do Pontal (Praia 1).....	39
5.6.2. Praia de Campina (Praia 2).....	42
5.7. AMPLITUDE DE NICHOS.....	43
5.7.1. Praia da Curva do Pontal (Praia 1).....	44
5.7.2. Praia de Campina (Praia 2).....	45
<b>6. DISCUSSÃO.....</b>	<b>46</b>
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>50</b>
<b>8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>51</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>56</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O litoral brasileiro apresenta uma grande extensão, com cerca de 8000 km, pertencente às regiões tropicais e subtropicais (PERES, 2004). Fazendo parte desse litoral encontram-se ambientes costeiros, como praias arenosas, estuários, lagos e baías, os quais são áreas importantes, por serem consideradas áreas de transição ecológica que desempenham uma importante função de ligação entre ecossistemas terrestres e marinhos. Além disso, têm papel no desempenho dos ciclos biológicos, atuando como berçários, tanto de espécies características desses ambientes como de espécies marinhas que migram para essas áreas durante a fase de recrutamento (MONTEIRO-NETO et al, 2008; OLIVEIRA-SILVA et al, 2008).

As praias arenosas, que são delimitadas pela faixa arenosa costeira até a faixa de arrebatamento das ondas (“zona de surfe”), são sistemas de elevada instabilidade ambiental sujeitos a bruscas variações energéticas geradas por processos eólicos, biológicos e hidráulicos (GOMES & FILHO, 2009), além de serem altamente dinâmicos e sensíveis por estarem localizados na zona entremarés (CARDOSO, 2006). A zona de arrebatamento atua na redução da energia das ondas (GUEDES, CALLIARI & PEREIRA, 2009), além de ser um ambiente altamente dinâmico de grande importância para os peixes mais jovens, uma vez que, segundo Gillanders et al (2003), serve como um refúgio contra predadores e como berçário para muitas espécies de peixes.

A ação das ondas é considerada por Vasconcellos et al (2007) um dos fatores primários mais importantes no controle das características físico-químicas na zona de arrebatamento, pois há um estresse físico local decorrente do quebrar das ondas, afetando a modificação da estrutura do sedimento e/ou das fontes de alimentos.

Quando comparados às praias, os ambientes estuarinos são relativamente mais calmos, já que a energia das ondas não atua neste ambiente. Além disso, a vegetação de mangue e a elevada turbidez da água tornam do estuário um refúgio ideal para a reprodução e para o crescimento das espécies. Muitos indivíduos utilizam o estuário em algum momento do seu ciclo biológico, principalmente espécies de peixes que, de acordo com Paiva et al (2008), encontram nesse ambiente uma alta disponibilidade de alimento, a partir da produção primária e um reduzido número de peixes carnívoros de grande porte, o que diminui a taxa de predação e conseqüente aumento da sobrevivência das espécies jovens.

Pode-se dizer que tanto as praias quanto os estuários proporcionam para os peixes condições ideais para o período de desenvolvimento inicial e para adultos, já que ambos ambientes apresentam abundância de alimento e uma maior segurança para esses indivíduos, devido à elevada turbidez e por serem ambientes mais rasos, dificultando a presença de predadores. No entanto, áreas diferentes conseqüentemente serão exploradas por diversas espécies de maneiras distintas.

Os peixes são considerados o grupo de organismos dominantes na maioria dos ecossistemas marinhos (HAIMOVICI & KLIPPEL, 1999) e se apresentam tanto como componentes das redes de consumo quanto consumidores das tramas tróficas nos diversos habitats marinhos, o que possibilita interações inter e intra-específicas importantes dentro de cada comunidade, além de transferência de energia para outros organismos (PERES, 2004). Sendo assim, Martins, Olavo & Costa (2007) afirmam que a estrutura da comunidade, e a presença ou abundância dos peixes são fatores que podem constituir-se em importantes indicadores da saúde dos ambientes nos quais algumas espécies estão presentes, reforçando a idéia da importância do grupo para os ambientes marinhos.

Nos estuários, as associações de peixes, segundo Silva Júnior et al (2007) são caracterizadas por constituintes transientes de espécies, que utilizam os estuários como áreas de criação de larvas e juvenis, ou em parte de suas migrações para a reprodução. Assim, se pode afirmar que os estuários, principalmente, desempenham um grande papel no ciclo de vida de determinados indivíduos, por serem áreas de alimentação, reprodução e crescimento para a maioria dos peixes, oferecendo proteção necessária quando se considera a elevada turbidez da água e o baixo índice de predadores, características que proporcionam um refúgio ideal para os peixes que estão em crescimento ou em época reprodutiva.

De acordo com Fogaça et al (2003) os ecossistemas são formados por uma complexa rede de interações entre fatores bióticos e abióticos. A estruturação das assembléias de peixes, que utilizam as áreas rasas de estuários, é fortemente influenciada pelas relações tróficas ali desenvolvidas. Sendo assim, os estudos sobre alimentação tornam-se fundamentais para a adequada compreensão destas assembléias (PICHLER, 2009).

Geralmente os estudos sobre a dieta alimentar restringem-se a descrições por espécie ou grupos de espécies (PAIVA et al, 2008), ou então estudos de dinâmica trófica de praias enfocam a comunidade macrobêntica de invertebrados, com poucas informações acerca das interrelações tróficas entre os peixes desse ambiente. Tais interrelações são fundamentais por fornecerem dados para a formulação de modelos sobre a estrutura trófica dos ecossistemas e conhecimentos quantitativos dos mecanismos biológicos de interação entre espécies (Zavala-

Camin, 1996) e também demonstra como o fluxo de energia flui através da comunidade (SACCOL-PEREIRA, 2008).

Complementado pela análise da utilização do habitat, todas essas informações proporcionam uma visualização do funcionamento das comunidades de peixes (FOGAÇA et al, 2003), assim como permite conhecer aspectos da biologia da espécie e as condições ambientais em que esta se encontra (SILVEIRA et al, 2009), proporcionando subsídios para compreender como os peixes capturados em áreas mais rasas e protegidas conseguem manter as altas densidades.

Uma vez entendida a estrutura e dinâmica das interações tróficas no estuário do rio Mamanguape, será possível o gerenciamento das atividades humanas, como pesca artesanal. Além disso, essas informações também podem ser utilizadas na prevenção e/ou mitigação dos impactos nessa área.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Regiões estuarinas, de acordo com Pichler (2005), são compostas por uma série de ambientes rasos como marismas, manguezais, canais de maré e planícies de maré. Essas planícies de maré representam uma zona de transição entre o ambiente terrestre e o marinho uma vez que, geralmente, se restringem a faixas estreitas entre a marisma ou manguezal e o mar (PICHLER, 2005).

As planícies de maré são consideradas sistemas altamente dinâmicos e, quando expostas ou submersas pela ação das marés, constantemente se ajustam a flutuações dos níveis de energia local (MARTINS, 2007). Devido a essa característica dinâmica, a ictiofauna está exposta a constantes processos oceanográficos de curta e longa duração, como mudanças de temperatura e salinidade, principalmente quando adjacentes a estuários (BOLZAN et al, 2010).

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

No caso das praias arenosas, o espaço pode se diferenciar quanto ao dinamismo, de forma que quanto maior a exposição às ondas, maior a influência na ictiofauna e também nos recursos alimentares ali presentes, enfatizando a importância de se conhecer toda a trama trófica desse ecossistema. Isso explica a baixa diversidade e alta frequência numérica em algumas espécies da ictiofauna de praias arenosas que sofrem maior ação das ondas, já que as espécies necessitam estarem bem adaptadas ao dinamismo presente nessas áreas.

Além do dinamismo nesses ambientes praias, a variação sazonal também tem uma importância na influência dos recursos alimentares, que, como afirmado por Lòpez-Ordaz et al (2009), influencia na disponibilidade de alimento, consequência que se traduz numa série de interações tróficas complexas que proporcionam uma trama trófica, cuja estrutura muda de acordo com a estação em que o ambiente se encontra.

A disponibilidade ou não sazonal de alguns recursos alimentares pode determinar mudanças nas dietas de algumas espécies de peixes, tornando-as mais flexíveis, quanto mais flexibilidade a dieta tiver, maior será então a plasticidade trófica dessas espécies (CÔRREA & PIEDRAS, 2009). Apesar de existirem peixes especializados em determinados tipos de

alimentos, a maioria das espécies exibe grande plasticidade em suas dietas (SACCOL-PEREIRA, 2008).

A plasticidade trófica é que determina se uma espécie tem hábito especialista, alimentando-se restritamente de poucos itens; generalista, com baixa preferência alimentar; ou oportunista, alimentando-se de itens que não são usuais da sua dieta ou utilizando recursos mais abundantes (ABELHA et al, 2001).

A alimentação de uma espécie de peixe baseia-se na disponibilidade dos alimentos no ambiente, podendo ser alterada de acordo com oferta alimentar qualitativa e quantitativa, oferecendo dados sobre essa disponibilidade e também sobre o habitat, e até sobre alguns aspectos do comportamento (SOUTO, 2011). Portanto a ecologia trófica se destaca como uma importante ferramenta para o entendimento da estrutura das comunidades (ROPKE et al, 2007).

Um dos principais parâmetros da ecologia trófica, de extrema importância para o entendimento do ambiente, é a descrição de características relacionadas às teias tróficas, tais como a determinação dos grupos tróficos, das presas e dos predadores e das relações entre eles (MARANCIK & HARE, 2007), como realizado por Merona et al (2004), para peixes de um lago amazônico.

Enquanto determinar grupo trófico permite o entendimento da coexistência das espécies, pois agrupa espécies que exploram de forma semelhante a mesma classe de recursos alimentares, sem que haja necessariamente competição intra e interespecífica (TOWNSEND et al, 2005), determinar as presas e os predadores, assim como a relação entre eles, possibilita o entendimento da abundância de determinados itens na dieta de uma espécie, bem como a abundância da mesma em um determinado espaço, permitindo que se conheçam os distúrbios que causam efeitos dentro de uma comunidade (LÓPEZ-ORDAZ et al, 2009)

A disputa por um mesmo recurso entre duas ou mais espécies pode ocasionar a exclusão competitiva, restringindo o número de espécies que podem coexistir em um mesmo habitat, ou grupo trófico (RICKLEFS, 2003). Contudo, algumas estratégias alimentares exercidas por peixes evitam tais relações, sendo uma delas a partição trófica, sendo importante não só para evitar essas competições como também auxilia na identificação da maior dimensão de recursos pelo qual as espécies partilham (PESSANHA, 2006).

A partição trófica dos itens alimentares possibilita um hábito mais generalizado, onde os itens contribuirão parcialmente com o fluxo energético, evitando a competição interespecífica dentro do grupo, uma das justificativas para a coexistência das espécies.

A comunidade de peixes apresenta numerosas vantagens como organismos indicadores nos programas de monitoramento biológico, citando dentre estas a disponibilidade de informações sobre o ciclo de vida de grande número de espécies, por incluírem uma variedade de níveis tróficos (onívoros, herbívoros, insetívoros, planctívoros, carnívoros) compreendendo alimentos tanto de origem aquática como terrestre (ARAÚJO, 2008).

Schneider (2008) definiu grupos tróficos de peixes em riacho, enquanto Magnoni (2009) definiu grupos tróficos de peixes em rio, alguns grupos, por eles citados, como insetívoros, onívoros, piscívoros, dentritívoros, entre outros, foram válidos para peixes de praias arenosas.

Estudos dos aspectos da dinâmica trófica de praias arenosas indicam a presença de organismos filtradores, depositívoros e predadores, estando, porém, os organismos produtores em quantidades limitadas, de forma que o sistema seja amplamente dependente do aporte de nutrientes marinhos e, em menor importância, de contribuições terrestres (BROWN & MCLACHLAN, 1990).

O grau de dependência do aporte de partículas orgânicas para um dado ecossistema praiar varia com seu hidrodinamismo (STEFANONI, 2008). Em praias protegidas, as microalgas bentônicas são o principal constituinte da produção primária, em contrapartida, ambientes dissipativos e com ampla zona de surfe são caracterizados pela alta densidade de diatomáceas na coluna d'água, estabelecendo, então, a base da cadeia trófica no sistema praiar (BROWN & MCLACHLAN, 1990).

Considerando que um ecossistema inclui a atuação integrada de fatores bióticos, em distintos níveis de hierarquia biológica, e abióticos, percebe-se a elevada complexidade que envolve a compreensão do funcionamento de um determinado ambiente e, conseqüentemente, o manejo de seus recursos naturais (LINK, 2002). Reduzir a complexidade biológica e definir parâmetros que descrevam o status e a função de ecossistemas, são fundamentais para a efetiva implementação de uma abordagem ecossistêmica para o manejo sustentável dos recursos (LINK, 2002).

No Brasil, estudos envolvendo a estrutura trófica das assembléias de peixes, sobretudo acerca das interações tróficas integrados ao estudo dos ecossistemas, assim como realizado no trabalho de Salles (2009), não são comuns (RESENDE, 2000; ROPKE et al, 2007). Em praias arenosas, principalmente, tais estudos são bastante escassos, visto que, em geral, estudos que abrangem a ecologia trófica buscam identificar os hábitos alimentares através da análise dos principais itens consumidos pelas espécies (BENNEMANN et al, 2006), ou enfocam a

comunidade macrobêntica dos invertebrados (STEFANONI, 2008), possuindo poucas informações à respeito das interações tróficas dos ecossistemas de peixes, principalmente na região nordeste da costa brasileira.

Abordagens que vão além da utilização de entidades taxonômicas, associando às espécies de peixes aos grupos tróficos para a avaliação da ecologia alimentar da ictiofauna da zona de surfe, representam uma melhor compreensão das teias tróficas do ecossistema praiial (ELLIOT et al., 2007), como também a interação entre as espécies para uma explicação da existência espacial e temporal delas, gerando informações acerca da dinâmica das assembléias existentes nas praias arenosas do estuário do rio Mamanguape.

### 3. OBJETIVOS

O presente trabalho teve por objetivo geral estudar a ecologia trófica de assembléias de peixes juvenis de duas praias do estuário do rio Mamanguape, Barra de Mamanguape, Paraíba, Brasil, que se diferenciam quanto ao grau de exposição (refletivas e dissipativas), caracterizando a dieta alimentar das espécies mais abundantes, de acordo com os períodos seco e chuvoso.

Por objetivos específicos foram propostos:

- Verificar se há correlação entre o tipo de praia e os principais itens alimentares utilizados pelos peixes;
- Analisar a variação sazonal, relacionada com o ciclo hidrológico (seco e chuvoso) na dieta das assembléias de peixes juvenis.
- Descrever interações interespecíficas relacionando-as ao consumo dos recursos disponíveis nas praias;
- Identificar e caracterizar os grupos tróficos das diferentes assembléias de peixes juvenis presentes nas duas praias;
- Avaliar a amplitude de nicho referente a cada espécie, bem como relacionar com a variação espacial e sazonal.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1. ÁREA DE ESTUDO

Localizado no litoral norte do estado da Paraíba, entre  $6^{\circ}43'02''\text{S}$  e  $35^{\circ}67'46''\text{O}$ , o estuário do Rio Mamanguape (Figura 1) apresenta uma extensão de cerca de 25 km no sentido leste-oeste e de 5 km no sentido norte-sul, constituindo uma área de 16.400 hectares. Faz parte da Área de Proteção Ambiental (APA) de Barra de Mamanguape, Paraíba, Brasil.



**Figura 1-** Estuário do Rio Mamanguape, imagem via satélite (Google Earth®).

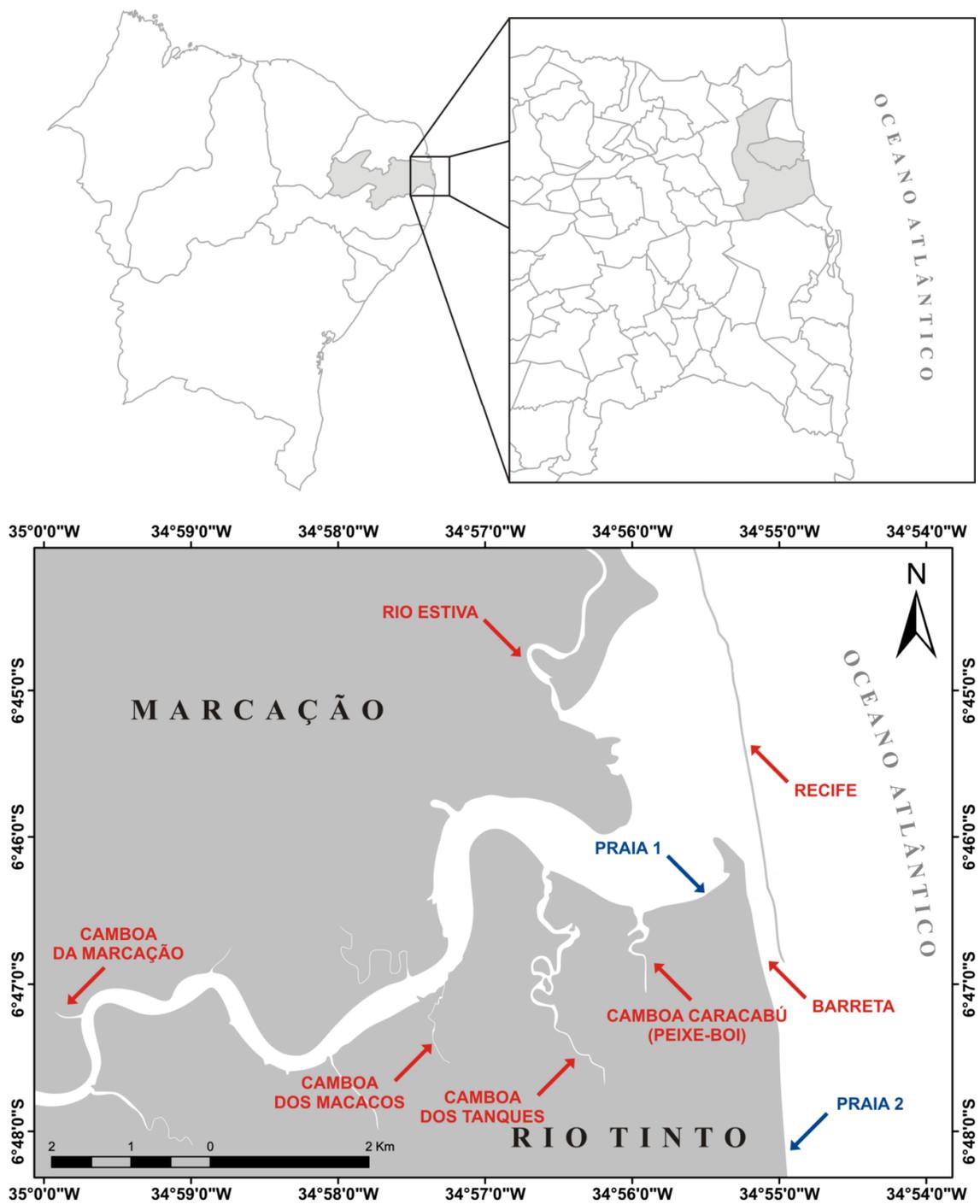
O clima da região é do tipo AS' de Köppen, quente e úmido. A estação chuvosa com início em fevereiro, prolongando-se até julho, tem precipitações máximas em abril, maio e junho. Enquanto isso, a estação seca ocorre na primavera-verão, com estiagem mais rigorosa nos meses de outubro a dezembro. A precipitação anual normal está entre 1750 e 2000 mm anuais e a temperatura média em torno de  $24-26^{\circ}\text{C}$ .

Em Barra de Mamanguape desemboca também o rio Estiva, de menor porte, que forma, na foz, uma baía com seis quilômetros de largura quase fechada por uma linha de arrecifes costeiros de formação quaternária. Existem duas saídas principais – “barretas”, passagem da água que sai do rio e entra do mar, por onde passam as embarcações, os peixes, peixes-boi e outros organismos que frequentam o estuário. A condição de baía protegida pelos arrecifes proporciona águas calmas e tranquilas permanentes, características que favorecem a reprodução e criação do peixe-boi marinho, motivo que tornou o estuário importante para o ciclo de vida deste mamífero, fazendo parte da APA.

#### 4.2. AMOSTRAGEM

A coleta de amostras foi realizada durante seis meses compreendidos entre Outubro e Dezembro de 2010 (período seco) e Abril e Junho de 2011 (período chuvoso), utilizando-se de arrastos de praia, visando amostrar de maneira mais completa e eficiente a ictiofauna das praias arenosas do estuário do rio Mamanguape. Realizadas durante as marés baixas de sizígia, e no período diurno, as amostras foram coletadas em dois pontos (Figura 2), escolhidos de acordo com o grau de dinamismo das praias, uma dissipativa e outra refletiva (CALLIARI et al, 2003). As duas praias escolhidas para os estudos foram as seguintes:

- **Praia 1 (Praia da Curva do Pontal - 6° 46' 27" S 34° 55' 20" O)** - é caracterizada por águas bastante calmas (Figura 3A), sem influência de ondas, já que é uma área protegida do estuário, com baixa salinidade e turbidez e, além disso, o sedimento presente é fino com aspecto lamoso. Nessa praia encontra-se uma planície de maré, região de sedimentos marinhos que são expostos e submersos regularmente pela ação de marés, a qual apresenta uma inclinação suave, representando uma zona de transição entre o ambiente terrestre e o marinho, sendo influenciadas por diversos fatores, entre eles o ciclo de marés (PICHLER, 2005) (Figura 3A). Essa praia apresenta um Parâmetro Relativo da Maré (RTR) maior que 15, sendo classificada como uma praia dissipativa.
- **Praia 2 (Praia de Campina - 6° 48' 43" S 34° 54' 49" O)** - apresenta um alto dinamismo, sendo considerada exposta (Figura 3B), já que sofre, diretamente, a ação da energia das ondas do mar. Apresenta um sedimento grosso com grande quantidade de cascalho (devido à ação erosiva das ondas) e maior salinidade. (Figura 3B). Essa praia apresenta um RTR entre 7 e 15, indicando uma praia refletiva.



**Figura 2-** Mapa do estuário do rio Mamanguape, destacando as praias amostrais estudadas (Praia 1= Praia da Curva do Pontal; Praia 2= Praia de Campina).