



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA**

---

## **TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

### **PARTILHA DE RECURSOS ENTRE ESPÉCIES DA ICTIOFAUNA DE POÇAS DE MARÉS DA ZONA COSTEIRA AMAZÔNICA**

**Trabalho de conclusão de curso apresentado por:**

**ANNANDA CARLA COELHO DOS SANTOS**

**Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Cristiane de Paula Ferreira (UFPA)**

**Coorientadora: MSc. Cleonice Maria Lobato (UFPA)**

---

**BELÉM**

**2017**

Dados Internacionais de Catalogação na  
Publicação (CIP) Sistema de Bibliotecas da  
Universidade Federal do Pará  
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos  
pelo(a) autor(a)

---

S237 p Santos, Annanda Carla Coelho dos , 1989-  
Partilha de recursos entre espécies da ictiofauna de poças de marés da Zona Costeira  
Amazônica / Annanda Carla Coelho dos Santos. — 2018  
xi, 32 f. : il. color

Orientadora: Profa. Dra. Cristiane de Paula Ferreira  
Coorientadora: Profa. MSc. Cleonice Maria Lobato.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Faculdade de Oceanografia, Instituto de  
Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.

1. Ecologia - Amazônia. 2. Ecologia trófica. 3. Sobreposição de nicho. 4. Peixes  
estuarinos. 5. Estratégias alimentares. I. Título.

CDD 574.52409811

---

Aos familiares (sanguíneos e de coração) que me transbordaram e fizeram com que eu deixasse de ser ilha para juntar-me a corrente



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

PARTILHA DE RECURSOS ENTRE ESPÉCIES DA  
ICTIOFAUNA DE POÇAS DE MARÉS DA ZONA COSTEIRA  
AMAZÔNICA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO APRESENTADO POR:  
ANNANDA CARLA COELHO DOS SANTOS

Como requisito às exigências para obtenção do grau de Bacharel em Oceanografia  
Data de Aprovação: 21/ 08/ 2017

Banca Examinadora:

Prof. Cristiane de Paula Ferreira - Orientadora  
Doutora em Biologia Animal - UFPA

Prof. James Lee – Membro Titular  
Doutor em Oceanografia Biológica – UFPA

Pro. Marcelo Petracco - Membro Titular  
Doutor em Oceanografia Biológica - UFPA

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente à força que rege o universo e que depois de milhões de anos no desencadear de vários processos de evolução possibilitou a existência da vida e humanidade, sem ela eu não existiria, ela é a minha Deusa;

A minha mãe por sempre me incentivar nos estudos, pelo apoio sentimental e financeiro e por sempre estar presente em todas as minhas decisões e também ao restante da minha família;

Aos meus amigos pela força, apoio, carinho e que têm me proporcionado momentos felizes há muitos anos: Tale Campos, Deimerson Lisboa, Felipe Sousa, Hiensen Campos, Ana Dias, Agnes Sabóia, Vivian Paes, Ygor Souza, Carlos Vilhena e Ivo Matos;

Aos amigos de faculdade que sempre estiveram presente e me ajudaram em todos os momentos difíceis, além de terem proporcionado e compartilhado diversas experiências profissionais e pessoais boas e construtivas: Giselle Veiga, Augusto Mendes, Luciana Reis, Neemias Costa, Carolina Ramos e Gabriel Soares;

A Universidade Federal do Pará por ter possibilitado o meu ingresso a graduação em Oceanografia e a possibilidade de aprimoramento no estudo e conhecimento;

Ao professor Luciano Montag (Miúdo) pela oportunidade de estágio e que desde 2012 me acompanha nessa jornada com paciência e ótimas orientações;

Aos meus orientadores e amigos Cléo Lobato e Bruno Eleres pela orientação, ajuda e paciência em todos esses anos;

Ao Laboratório de Ecologia e Conservação (LABECO) e ao Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental Marinho (LAPMAR) pela estrutura que permitiu com que meu estudo fosse desenvolvido;

A professora Cristiane de Paula pela orientação e apoio no desenvolvimento deste trabalho;

A Fapespa e novamente a UFPA pela concessão da bolsa;

E a todos os outros (professores, colegas de curso e laboratório) que fizeram parte desta “odisséia” durante estes anos de graduação e que de alguma forma permitiram troca de experiências, ideias e conhecimentos construtivos.

## RESUMO

Estudos sobre a ecologia trófica e partilha de recursos são importantes para a compreensão das relações ecológicas entre espécies de uma assembleia de peixes. Assim, o objetivo deste estudo foi analisar a dieta e a amplitude de nicho de oito espécies da ictiofauna de poças de marés da Zona Costeira Amazônica, buscando compreender as estratégias alimentares e partilha de recursos entre elas. As coletas ocorreram em 80 poças de marés distribuídas em cinco praias do litoral amazônico (Algodual, Areuá, Fortalezinha, Maçarico e Marieta). A análise da dieta foi feita através do Índice de Importância Alimentar (IA<sub>i</sub>%) e as estratégias alimentares foram estimadas pelo diagrama de Amundsen utilizando a Frequência de Ocorrência (FO%) e o Peso Médio Específico (%PME). Para estimar a especialização da dieta foi utilizado o Índice de Levins; a sobreposição de nicho foi calculada através do Índice Simplificado de Morisita e a validação dos resultados foram realizadas através do software Ecosin v.7.42 software. O item mais significativo na dieta dos espécimes foi o crustáceo *Petrolisthes armatus*, seguido de Brachyura, exoesqueleto de crustáceo, Gastropoda e Polichaeta. Todas as espécies apresentaram baixa amplitude de nicho em ambos os períodos e foi observada uma alta sobreposição de nicho entre algumas espécies em todos os períodos. Porém, diferenças nas estratégias alimentares, diferenças nos padrões de ocupação destas e alta abundância do principal recurso consumido podem ter sido fatores para minimizar possíveis competições.

Palavras-chave: Ecologia trófica. Sobreposição de nicho. Peixes estuarinos. Estratégias alimentares.

## ABSTRACT

Studies about trophic ecology and sharing resources are important to understand ecological relations among species in an assembly. Thus, aim to analyses the diet of eight species from ichthyofauna of tidal pools from Amazon Coastal Zone finding to verify which were the feed strategies used for this species, the composition and specialization of diet in both periods (rainy and dry), furthermore, to understand the feeding strategies utilized by species to allow resource sharing. The samples occurred in 80 tidal pools spread in 5 beaches of Amazonian coast (Algodoal, Areuá, Fortalezinha, Maçarico e Marieta). Diet analysis was made through food importance index (IAi%), specialization of diet was obtained by Amundsen diagram using frequency of occurrence (FO%) and specific weight (PME%). The Niche overlap was estimate through Morisita's overlap index, the validation of results was made by Ecosin v.7.42 software. The food item *Petrolisthes armatus* was the most significant, the remaining itens was Brachyura, crustacean exoskeleton, Gastropoda and Polichaeta. All species had low value of niche breadth in both periods with approximate values. Was observed high values of niche overlap among some species in all periods. Nevertheless, the different feed strategies and distribution patterns further high abundance of main resource consumed may have been the factor of to minimize possible competitions.

Keywords: Trophic ecology. Niche overlay. Estuarine fishes. Feed strategies.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 - Localização das praias arenosas da Zona Costeira Amazônica que fizeram parte do espaço amostral: (A) Areuá; (B) Ilha de Maiandeuá; (C) Fortalezinha; (D) Marieta; (E) Maçarico. Fonte: Ruffeil (2012).....5
- Figura 2- Espécies coletadas na Zona Costeira Amazônica no período de 2010 a 2011. (A: *Bathygobius soporator*; B. *Butis koilomatodon*; C. *Colomesus psittacus*; D. *Epinephelus itajara*; E. *Gobiesox barbatulus*; F. *Gymnothorax funebris*; G. *Lutjanus jocu*; H. *Sphroides greeleyi*). Fonte: Macieira (2006); Clinton & Charles (2011); Bertoni (2003); Nunes (2007); Zibran (2007). 6
- Figura 3- Visão geral (A) e parcial (B) de uma das poças de maré da Zona Costeira Amazônica onde ocorreram as coletas dos indivíduos. Fonte: Ruffeil (2012).....6
- Figura 4- Puçás utilizados na coleta dos espécimes em poças de marés da Zona Costeira Amazônica. ....7
- Figura 5- O diagrama explicativo que demonstra as estratégias alimentares adotadas pelas espécies. Fonte: Modificado do método de Amundsen *et al.* (1996).....10
- Figura 6- Amplitude de nicho obtida em poças de diferentes locais e períodos hidrológicos da Zona Costeira Amazônica.....15
- Figura 7- Diagrama de Amundsen *et al.* (2006) para representação das estratégias alimentares adotadas pelas espécies de peixes dominantes em poças de marés da Zona Costeira Amazônica. A) *Butis koilomatodon*; B) *Gobiesox barbatulus*; C) *Bathygobius soporator*; D) *Gymnothorax funebris*. Ver código dos itens na Tabela 2.....16

- Figura 8- Diagrama de Amundsen *et al.* (1996) para representação das estratégias adotadas pelas espécies (E *Lutjanus jocu*; F. *Sphoeroides greeleyi*; G. *Colomesus psittacus* e H. *Epinephelus itajara*) em poças de marés na Zona Costeira Amazônica (ZCA). Ver código dos itens na Tabela 2. ....17
- Figura 9- Sobreposição de nicho entre espécies coletadas em diferentes períodos e locais da Zona Costeira Amazônica (ZCA). ....19

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1- Lista das ordens, famílias e espécies e identificação das espécies (ID-SPC) analisadas, número amostral (N) e percentual de abundância (%), amostradas na Zona Costeira Amazônica em 2010. .... 11
- Tabela 2- Índice de Importância Alimentar (IAi) total dos itens alimentares consumidos por oito espécies coletadas na ZCA em 2010. ....13
- Tabela 3- Média, mínimos e máximos da Amplitude de nicho por espécie em diferentes períodos hidrológicos coletados na Zona Costeira Amazônica. Espécies ausentes ou sem valores de índices não apresentaram número amostral suficiente para esta análise..... 14
- Tabela 4- Valores da sobreposição de nicho entre as oito espécies de peixes mais abundantes coletadas em poças de marés da Zona Costeira Amazônica. ID-SPC: BAS – *B. soporator*; BUK – *B. koilomatodon*; COP – *C. psittacus*; GOB – *G. barbatulus*; GYF – *G. funebris*; EPJ – *E. itajara*; SPG – *S. greleeyi*; LUJ – *L. jocu*; M. Em destaque valores superiores a 0,6. ....18
- Tabela 5 – Resultado da análise de variância da sobreposição entre espécies de peixes de poças de marés em diferentes períodos hidrológicos e locais da Zona Costeira Amazônica. ....20

**SUMÁRIO**

<b>DEDICATÓRIA</b> .....	iv
<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	v
<b>EPÍGRAFE</b> .....	vi
<b>RESUMO</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>LISTA DE ILUSTRAÇÕES</b> .....	viii
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	x
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	3
2.1 OBJETIVO GERAL .....	3
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	3
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	4
3.1 ÁREA DE ESTUDO .....	4
3.2 COLETA DE MATERIAL BIOLÓGICO .....	5
3.3 ANÁLISE DE DADOS .....	7
<b>4 RESULTADOS</b> .....	11
<b>5 DISCUSSÃO</b> .....	21
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	25
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	26

## 1. INTRODUÇÃO

Estudos a respeito da ecologia trófica e da partilha de recursos contribuem para a compreensão das relações ecológicas, sendo importantes para o conhecimento dos mecanismos que possibilitam a coexistência entre espécies em uma assembleia de peixes (Ross 1986, Guedes & Araújo 2017). Contudo, tais mecanismos ainda são poucos conhecidos para a ictiofauna neotropical de ambientes costeiros (Castellanos & Giraldo 2008). Alguns fatores como predação e competição influenciam nos padrões de distribuição e abundância das espécies (Metaxas & Scheibling 1993). Além disso, fatores antropogênicos como sobrepesca (Floeter *et al.* 2007) e introdução de espécies exóticas através da água de lastro também podem afetar a organização das assembleias (Clavero & García-Berthou 2005).

Indivíduos que utilizam recursos alimentares similares apresentam, em geral, diferentes estratégias de alimentação, pois a competição entre eles levaria à extinção do menos eficiente (Pianka 1973, Giller 2012). Assim, podem apresentar partilha de recursos espaço-temporal (Pianka 1974, Giller 2012), bem como utilização de recursos diferentes (Ross 1986), permitindo a coexistência de organismos similares ecologicamente. A coexistência em uma assembleia pode ser explicada através da abundância de recursos disponíveis em um determinado momento, dominância de espécies neste habitat (Bennett & Griffiths 1984, Pimentel & Joveux 2010), além dos aspectos morfológicos correlacionados com o uso deste local (Soares *et al.* 2013).

Em ecossistemas costeiros, as poças de marés, ambientes entremareais formados durante a baixamar com a retenção de água em depressões (Zander *et al.* 1999), sofrem intensas variações de temperatura, saturação de oxigênio e pH, assim como da estratificação térmica, dependendo da profundidade da poça. Essas variações oscilam vertical e horizontalmente, no ciclo diário e sazonal, somando-se à dinâmica estrutural por ações de ondas e marés, o que faz com que cada comunidade de poça seja única (Metaxas & Scheibling 1993, Cunha *et al.* 2007). Apesar disto, estes ambientes apresentam uma alta disponibilidade de recursos alimentares e abrigos para proteção contra predadores (Saul & Cunningham 1995).

As poças de marés promovem, geralmente, vários microhabitats e refúgios para diversos tipos de peixes, desde os residentes, transitórios e até acidentais (Gibson 1982, Davis 2000), podendo abrigar alta densidade de juvenis durante os períodos de reprodução (Varas & Ojeda

1990, Cunha *et al.* 2007). Devido as suas características cíclicas de exposição, as comunidades de poças variam de acordo com a proximidade da linha de baixa-mar e tamanho e profundidade das poças, podendo haver zonação vertical de macroalgas, variação da comunidade fitoplanctônica, de invertebrados e peixes (Cunha *et al.* 2007), constituindo-se em um ambiente com alta disponibilidade de recursos alimentares.

Diferentemente da alta diversidade de espécies de peixes encontrados em trabalhos realizados na costa brasileira (Rosa *et al.* 1997, Ornellas & Coutinho 1998, Oliveira *et al.* 2016), as poças de marés da Zona Costeira Amazônica apresentam dominância de poucas espécies residentes e oportunistas, além de conter espécies exóticas (Soares *et al.* 2012, Begot *et al.* 2017). Soares *et al.* (2013) demonstraram indícios de partilha de recursos entre as espécies de poças de marés da Zona Costeira Amazônica, devido a diferenciação no tamanho de presas consumidas, além de dissimilaridades na dominância e segregação espacial devido a diferenças ecomorfológicas e comportamentais, as quais podem promover diferentes estratégias alimentares. Além disso, a alta disponibilidade de recursos alimentares pode ser um fator decisivo na partilha dos mesmos e, portanto, na sobreposição de nicho (Pianka 1973).

Nesse estudo assumimos a hipótese de que devido à alta disponibilidade de recursos na Zona Costeira Amazônica (Oliveira *et al.* 2013, Morais & Lee 2014), bem como a distribuição de recursos no espaço (Cunha *et al.* 2007) e a diversidade de microhabitats existentes em poças de marés (Davis 2000), as espécies das poças de marés da Zona Costeira Amazônica podem explorar recursos de maneiras distintas possibilitando assim estratégias dissimilares de alimentação. Dessa forma, espera-se alta amplitude de nicho sem distinção entre os períodos sazonais e partilha de recursos entre as espécies devido a abundância de recursos na Zona Costeira Amazônica e diferentes estratégias alimentares.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Entender, por meio da análise da dieta, processos de partilha de recursos entre as espécies de peixes presentes em poças de marés no litoral paraense.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- I. Verificar a composição e especialização da dieta das espécies entre os períodos de estiagem e chuva;
- II. Analisar as estratégias alimentares utilizadas por estas espécies para permitir partilha de recursos.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 ÁREA DE ESTUDO

A Zona Costeira Amazônica localiza-se entre o Rio Oiapoque no Amapá (5°N, 51°W) e a baía de São Marcos (2°S, 44°W). Possui elevada precipitação ao longo do ano (até 3.300 mm), altas temperaturas (>20 °C), regimes de macromarés (~ 5,2 m), descargas fluviais do Rio Amazonas e vários estuários locais que contribuem com a alta concentração de nutrientes, sedimentos e matéria orgânica na água (Pereira *et al.* 2009).

As poças de marés amostradas estão distribuídas na Zona Costeira Amazônica, em praias arenosas com substratos rochosos do período terciário com formação Pirabas e Barreiras (El-RObrini *et al.* 2006). Os afloramentos rochosos que compõem as poças são compostos de rochas carbonáticas com teorossilífero (calcário e arenitoossilífero) (Guerreiro *et al.* 2013).

A área de coleta abrangeu 80 poças de marés na Zona Costeira Amazônica (Figura 1), localizadas em cinco praias do litoral amazônico, dentre elas: Algodal-Maiandeuá (n= 24), Areuá (n=16), Fortalezinha (n= 10), Maçarico (n= 20) e Marieta (n= 10), em dois períodos hidrológicos distintos, uma no período de cheia (fevereiro, março e abril) e outra no período de estiagem (setembro, outubro e novembro) de 2010.

A praia de Areuá localiza-se no estuário superior do Rio Curuçá que é formado pelo encontro do rio Curuçá e o Canal Muriá. Apresenta marés com amplitudes em torno de 2 a 4m e sua área corresponde a 1,34 km, onde vários habitats costeiros como mangues, restingas, faixas arenosas, lamosas e fragmentos rochosos da formação Barreiras fazem parte de sua extensão (Morais & Lee 2014).

A praia de Fortalezinha pertence a ilha de Maiandeuá, localizada no município de Maracanã, tem cerca de 3,7 km de extensão sendo limitada a oeste por um canal de maré (Furo Velho) e a leste pelo estuário do Rio Maracanã. Apresenta um perfil praiado tipo dissipativo e os sedimentos são predominantemente areia fina (Silva 2015).

A praia de Marieta também pertence ao município de Maracanã, é dominada por regime de macromarés e tem um perfil dissipativo. A morfologia é controlada por variações sazonais, descargas fluviais e estuarinas, clima de ondas e amplitude de marés (Guerreiro *et al.* 2013).

A praia do Maçarico é localizada no município de Salinópolis, apresenta parâmetros morfométricos característicos de praia dissipativa, com presença de bancos e calhas longitudinais, além disso, correntes moderadas devido a menor exposição oceânica e elevada

influência estuarina. Nesta praia encontram-se afloramentos rochosos do grupo Pirabas, campos de dunas, restingas e planície lamosa (Ranieri & El-Robrini 2015).

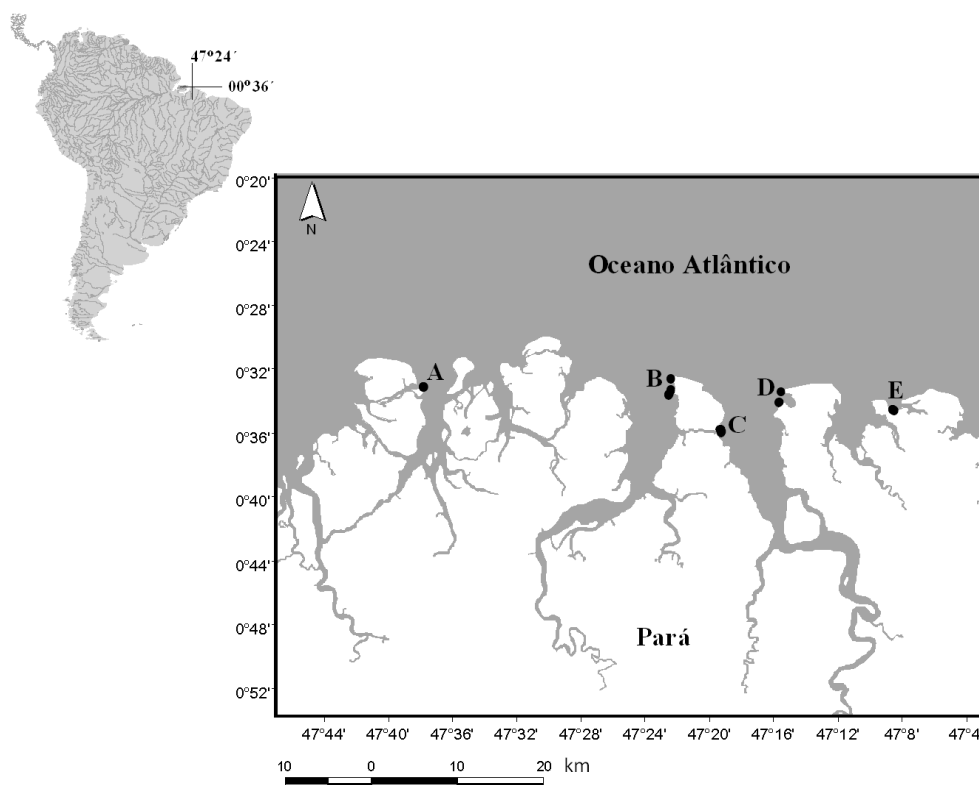


Figura 1 - Localização das praias arenosas da Zona Costeira Amazônica que fizeram parte do espaço amostral: (A) Areuá; (B) Ilha de Maiandeuá; (C) Fortalezinha; (D) Marieta; (E) Maçarico. Fonte: Ruffeil (2012).

### 3.2 COLETA DE MATERIAL BIOLÓGICO

Foram amostradas 40 poças por expedição (Estiagem e chuva) onde cada poça correspondeu a uma unidade amostral (Figura 3 A/B). As coletas ocorreram exclusivamente em períodos diurnos da baixamar nas marés de sizígia e foi adotada uma distância mínima de 15 metros entre as poças amostradas. O volume das poças amostradas variou de 0,7 a 55,2 m<sup>3</sup>, com salinidade variando de 0,4 a 37 ppm.

A análise da dieta foi aplicada para os exemplares de cada uma das poças de marés amostradas na ZCA, referenciadas em Begot *et al.* (2017) e neste estudo foram selecionadas as espécies que apresentaram maiores número amostrais (Figura 2): *Bathygobius soporator* (Valenciennes 1837), *Butis koilomatodon* (Bleeker 1849), *Colomesus psittacus* (Bloch & Schneider 1801), *Epinephelus itajara* (Lichtenstein 1822), *Gobiesox barbatulus* (Starks

1913), *Gymnothorax funebris* (Ranzani 1839), *Lutjanus jocu* (Bloch & Schneider 1801) e *Sphoeroides greeleyi* (Gilbert 1900).

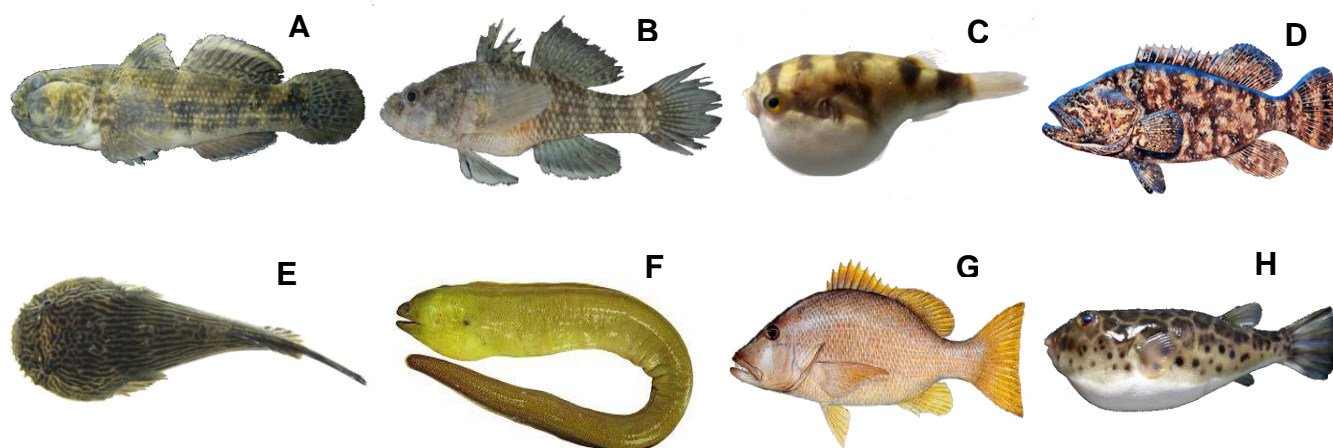


Figura 2- Espécies coletadas na Zona Costeira Amazônica no período de 2010 a 2011. (A: *Bathygobius soporator* B. *Butis koilomatodon*; C. *Colomesus psittacus*; D. *Epinephelus itajara*; E. *Gobiesox barbatulus*; F. *Gymnothorax funebris*; G. *Lutjanus jocu*; H. *Sphoeroides greeleyi*)

Fonte: Macieira (2006); Clinton & Charles (2011); Bertoncini (2003); Nunes (2007); Zibrán (2007).



Figura 3- Visão geral (A) e parcial (B) de uma das poças de maré da Zona Costeira Amazônica onde ocorreram as coletas dos indivíduos. Fonte: Ruffeil (2012).

A captura consistiu no uso de redes de mão (puçás e peneiras; Figura 4) até o esgotamento da poça, considerado após 10 minutos sem novas capturas. Todos os espécimes coletados foram fixados em formol 10% e depois de 48 horas transferidos para álcool a 70%. Posteriormente em laboratório, os espécimes foram todos identificados, e tiveram o comprimento total (CT) medido em centímetros com o uso de um paquímetro com precisão

de 0,1 cm e o peso total (PT) tomado em gramas utilizando uma balança manual com precisão de 0,01g. Os espécimes coletados foram abertos e o conteúdo do trato digestivo foi dissecado e identificado até o menor nível taxonômico possível com uso de bibliografia específica (Melo 1996, Melo, 1999) e auxílio de especialistas.



Figura 4- Puçás utilizados na coleta dos espécimes em poças de marés da Zona Costeira Amazônica. Fonte: Ruffeil (2012).

### 3.3 ANÁLISE DE DADOS

#### a) Análise da dieta

A análise da dieta foi desenvolvida por meio do Índice de Importância Alimentar (IAi%), calculado para cada espécie, que utiliza os dados de frequência de ocorrência (FOi%; Hyslop 1980) e massa relativa (M%; Hynes 1950).

1) Frequência de ocorrência: avalia a frequência que um determinado item alimentar ocorreu no total de estômagos analisados, este é demonstrado pela fórmula:

$$FO_i = \frac{f_i}{N} * 100 \quad (1)$$

onde  $f$  é a frequência dada pela razão entre o número  $N$  de estômagos que um item alimentar foi encontrado pelo número de estômagos com itens alimentares.

2) Massa Relativa: é o percentual do peso do item em relação ao peso de todos os itens encontrados, dada pela fórmula:

$$M_i = \frac{M_i}{N} * 100 \quad (2)$$

$M$  = representa a massa relativa,  $M_i$  = a massa (g) de um item  $i$  e  $N$  o peso (g) total de todos os itens encontrados em todos os estômagos analisados.

3) Índice de Importância Alimentar: O índice de importância alimentar demonstra os recursos alimentares mais significativos na dieta dos espécimes. A combinação da Frequência de ocorrência e da massa relativa compõem o Índice de Importância Alimentar (IAi%) que é demonstrado pela fórmula:

$$IA_i = \frac{FO_i * P}{\sum_{i=1}^n (FO_i * P)} * 100 \quad (3)$$

(IAi = índice de importância alimentar; n= item alimentar; FOi = frequência do item alimentar i; P = peso (g) do item alimentar i) modificado de Kawakami & Vazzoler (1980).

Para averiguar a influência dos períodos hidrológicos na dieta foi aplicada a análise de similaridade Anosim, no software PRIMER 6.0.

#### b) Amplitude de nicho

A especialização da dieta foi estimada pelo índice de Levins (1968) onde foi utilizado para todas as espécies contidas neste estudo:

$$B = \frac{1}{\sum p^2j} \quad (4)$$

B é a amplitude do nicho trófico e  $p$  a proporção do item  $j$  (recurso) consumido pela espécie. O valor pode variar de 1 a  $n$ , onde  $n$  é o número de recursos alimentares contidos nos estômagos. O resultado obtido foi padronizado para uma escala de 0 a 1 através da fórmula proposta por Hurlbert (1978).

$$Ba = \frac{(B-1)}{(n-1)}$$

Ba= Índice padronizado de Levins; B= Medida de amplitude de nicho;  $n$  = número de itens consumidos. A influência dos períodos hidrológicos neste índice foi testada através de uma análise de variância (Anova) de dois fatores (two way) pelo programa Statistica v7, levando-se em consideração os dois períodos hidrológicos distintos e os locais. Este teste foi aplicado somente para as espécies que foram amostradas em todos os locais e períodos (*B. saporator* e *L. jocu*).

#### c) Estratégias alimentares

As estratégias alimentares das espécies foram descritas de acordo com o Diagrama de Amundsen (Amundsen *et al.* 1996), com os valores de FO% plotados na abscissa e valores percentuais do Peso Médio Específico (%PME) plotados na ordenada, onde o PME foi calculado através da seguinte expressão:

$$\%PME = \left( \frac{\sum Si}{\sum Sti} \right) \times 100 \quad (5)$$

$Si$  = Total de estômagos que contêm somente o item  $i$

$Sti$  = Número de estômagos em que o item  $i$  ocorre

Os eixos demonstrados neste diagrama representam informações sobre a importância do item alimentar e da estratégia trófica adotada pelo predador (Figura 4). O eixo diagonal (esquerda inferior à direita superior) representa a importância da presa em relação a sua abundância específica e frequência de ocorrência, onde à direita denota maior dominância e à esquerda menor importância. O eixo diagonal (direita inferior à esquerda superior) representa a especialização entre fenótipos, ou seja, a variação no uso de recursos entre indivíduos (CEF) e dentro fenótipos que é a variação no seu próprio uso de recursos (CDF). O eixo vertical determina a estratégia do predador, onde presas localizadas na parte de cima foram

consumidas de maneira especializada e presas localizadas na parte de baixo foram consumidas ocasionalmente (Amundsen *et al.*1996).

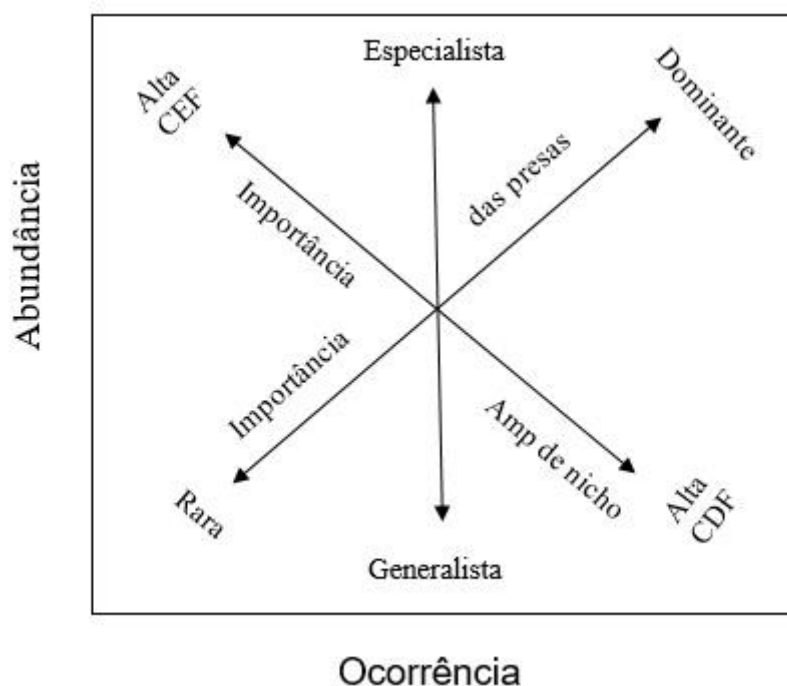


Figura 5- O diagrama explicativo que demonstra as estratégias alimentares adotadas pelas espécies.  
Fonte: Modificado do método de Amundsen *et al.* (1996)

#### d) Sobreposição de nicho

A sobreposição de nicho foi calculada através do Índice Simplificado de Morisita, recomendado por Krebs (1989) entre espécies pareadas para os diferentes períodos hidrológicos. Esse índice varia de 0 a 1, onde 1 indica que a dieta dos indivíduos apresentou sobreposição total e 0 quando a dieta dos espécimes foi distinta, quando excede a 0,6 a sobreposição é considerada como biologicamente significativa (Labropoulou & Eleftheriou 1997). A significância dos resultados foi testada através de randomizações da distribuição de modelos nulos usando o *software* EcoSim v.7.42 e a influência dos períodos de chuva e estiagem e dos locais (Algadoal e Salinas) foram testadas através de uma ANOVA *two-way* no *software* Statistica versão 7 em todas as espécies, visto que somente duas espécies foram amostradas em todos os locais. Também foi testada a influência destes períodos e de todos os locais (Areuá, Algadoal, Fortalezinha, Marieta e Maçarico) na sobreposição entre as espécies que foram amostradas em todos os locais (*B. soporator* e *L. jocu*).

#### 4. RESULTADOS

Foram analisados 822 indivíduos que representaram oito taxa pertencente a sete famílias e quatro ordens (Tabela 1).

Tabela 1- Lista das ordens, famílias e espécies e identificação das espécies (ID-SPC) analisadas, número amostral (N) e percentual de abundância (%), amostradas na Zona Costeira Amazônica em 2010.

Taxon/Autoridade	ID-SPC	N total	N Chuva	N Estiagem	%
<b>Ordem Perciformes</b>					
Família Gobiidae					
<i>Bathygobius soporator</i> (Valenciennes, 1837)	BAS	402	171	231	46,44
Família Lutjanidae					
<i>Lutjanus Jocu*</i> (Bloch & Schneider, 1801)	LUJ	347	133	214	38,55
Família Eletroidae					
<i>Butis koilomatodon</i> (Bleeker, 1849)	BUK	23	7	10	2,51
Família Serranidae					
<i>Epinephelus itajara juvenil</i> (Lichtenstein, 1822)	EPI	5	-	5	0,54
<b>Ordem Anguiliformes</b>					
Familia Muraenidae					
<i>Gymnothorax funebris</i> (Ranzani, 1839)	GYF	5	3	2	0,54
<b>Ordem Tetraodontiformes</b>					
Familia Tetraodontidae					
<i>Colomesus psittacus*</i> (Bloch & Schneider, 1801)	COP	6	5	1	0,65
<i>Sphoeroides greeleyi</i> (Gilbert; 1900)	SPG	23	23	-	2,51
<b>Ordem Gobiesociformes</b>					
Familia Gobiesociformes					
<i>Gobiesox barbatulus</i> (Starks, 1913)	GOB	11	8	3	1,20

\*Indivíduos juvenis

Foram identificados 25 itens alimentares (Tabela 2), com destaque para o crustáceo *Petrolisthes armatus* (Crustacea: Anomura) que foi o item mais representativo na dieta das espécies *Epinephelus itajara* (IAi% = 100), *Bathygobius soporator* (IAi%=91,49), *Lutjanus jocu* (IAi% = 87,21), *Butis koilomatodon* (IAi% = 85,28), *Gymnothorax funebris* (IAi% = 57,14) e *Gobiesox barbatulus* (IAi% = 50,00). Os demais itens representativos foram o Polychaeta da família Nereididae (Polychaeta: Nereididae) para *Sphoeroides greeleyi* (IAi%

= 71,76) e o gastrópode *Melampus coffeus* (Linnaeus, 1758) para *Colomesus psittacus* (Iai% = 54,25).

A análise de similaridade (Anosim) da dieta entre as espécies que ocorreram nos dois períodos hidrológicos (*Bathygobius soporator* e *Lutjanus jocu*) indicou que não há influência dessa variável no consumo dos recursos ( $R=0,127$ ;  $p=0,4$ ).

Tabela 2- Índice de Importância Alimentar (IAi) total dos itens alimentares consumidos por oito espécies coletadas na ZCA em 2010.

	Itens	ID-Item	Espécies								
			BAS	BUK	COP	EPI	GOB	GYF	LUJ	SPG	
<b>Vegetal</b>	Macroalga	Ma	0,06	0,05	-	-	-	-	-	0,03	
	Frag. Vegetal	Fv	0,00	-	-	-	-	-	0,00	0,08	
	Annelida	Frag, Polychaeta	Fp	0,00	0,00	-	-	-	-	0,97	
		Nereididae	Ne	0,17	1,25	0,01	-	7,12	-	0,76	71,7
	Sabellariidae	Sa	0,00	-	-	-	-	-	-	0,00	
Mollusca	Bivalvia	Bi	-	-	0,01	-	-	-	-	-	
	Gastropoda: <i>Melampus coffeus</i>	Mc	-	-	54,25	-	-	-	-	-	
Crustacea	Exoesqueleto	Exc	0,76	9,52	11,60	-	0,02	-	8,92	1,73	
	Crustacea <i>Balanus:</i>	Ba	-	-	0,00	-	-	-	-	0,00	
	Cirripedia										
	Amphipoda	Am	0,00	1,00	0,01	-	-	-	0,22	24,8	
	Isopoda	Is	0,23	0,20	0,01	-	0,09	-	0,05	0,00	
	Copepoda	Co	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	
<b>Animal</b>	Penaeidea	Pe	0,00	-	-	-	-	-	-	-	
	Brachyura	Br	0,19	2,46	-	-	4,18	12,5	1,43	-	
	Xanthidae	Xa	0,10	-	31,59	-	-	12,5	0,07	-	
	<i>Uca</i> spp.	Uc	0,00	-	0,00	-	-	-	-	-	
	Grapsidae	Gr	0,00	-	0,01	-	-	-	-	-	
	<i>Pachygrapsus</i>	Pac	0,30	-	-	-	-	-	1,09	-	
	Anomura	An	0,01	-	-	-	-	-	-	-	
	<i>Petrolisthes armatus</i>	Pa	91,4	85,4	2,47	100,0	88,59	50,0	87,2	-	
	Insecta	Frag. insecta	In	0,00	-	0,00	-	-	-	0,00	-
		Diptera	Di	-	-	0,00	-	-	-	-	0,00
	Teleostei	Frag Teleostei	Te	0,04	-	-	-	-	12,5	0,17	0,00
		Mugiliformes	Mu	0,08	-	-	-	-	-	0,02	-
		<i>Bathygobius saporator</i>	Ba	0,00	-	-	-	--	12,5	-	-

Os valores de amplitude de nicho trófico foram predominantemente baixos em todas as espécies (Tabela 3) variando de 0,00 a 0,28 demonstrando baixa diversidade de itens na dieta destas em ambos os períodos e estes não pareceram influenciar na amplitude de nicho das espécies deste estudo (Anova = 0,92; GL= 4; Figura 5). A espécie *L. jocu* foi a que apresentou a maior amplitude de nicho (B= 0,28) durante o período de estiagem, porém, não se distanciando muito do valor encontrado durante o período de cheia (B=0,23).

Tabela 3- Média, mínimos e máximos da Amplitude de nicho por espécie em diferentes períodos hidrológicos coletados na Zona Costeira Amazônica. Espécies ausentes ou sem valores de índices não apresentaram número amostral suficiente para esta análise.

Espécie	Média		Min - Max	
	Chuva	Estiagem	Chuva	Estiagem
<i>Bathygobius soporator</i>	0,03	0,02	0 – 0,12	0 – 0,17
<i>Butis koilomatodon</i>	-	0,11	0,02	0 – 0,22
<i>Colomesus psittacus</i>	-	-	0,03	-
<i>Epinephelus itajara</i>	-	-	-	0
<i>Gobiesox barbatulus</i>	-	-	-	0,12
<i>Gymnothorax funebris</i>	-	-	-	0
<i>Lutjanus jocu</i>	0,03	0,06	0 – 0,23	0 – 0,28
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	-	0,04	-	0,01 – 0,08

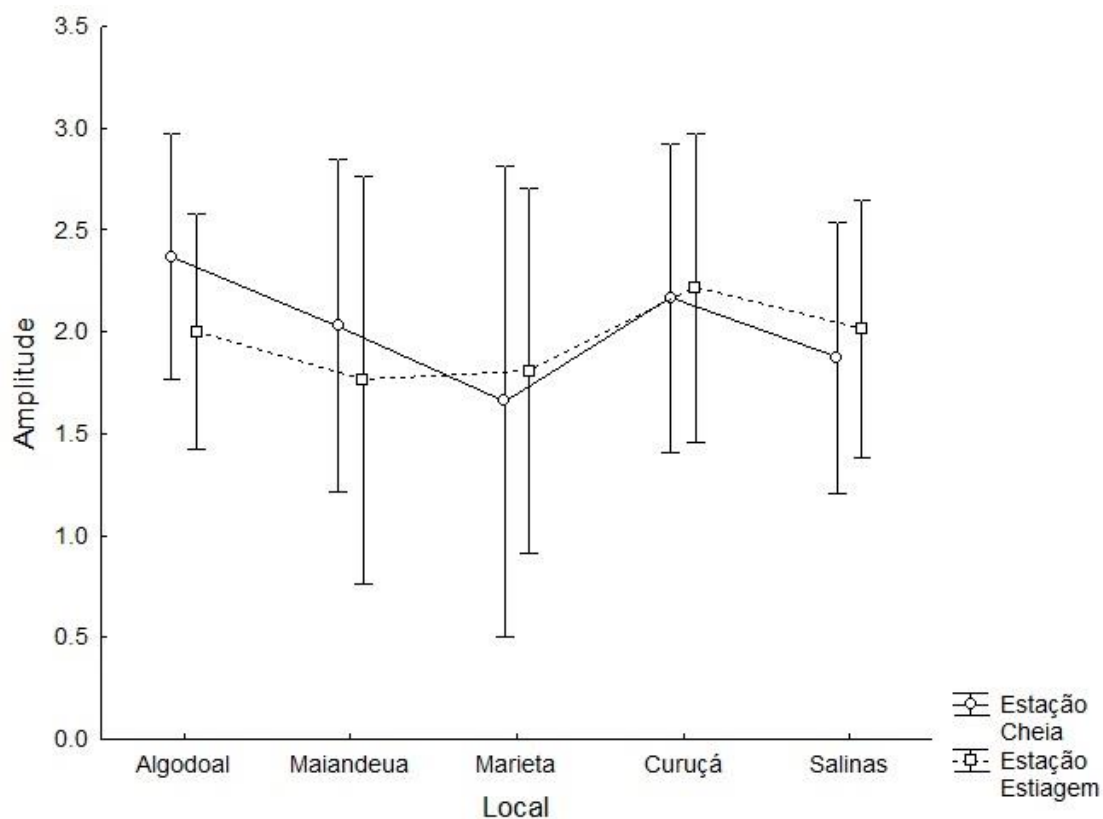


Figura 6- Amplitude de nicho obtida em poças de diferentes locais e períodos hidrológicos da Zona Costeira Amazônica.

As espécies apresentaram estratégias generalistas de alimentação (Figura 7 e 8) onde ocorreu amplo consumo de itens com baixa frequência na dieta e baixo peso médio específico. Alguns itens apresentaram alto coeficiente entre fenótipos, demonstrando alto consumo especializado entre alguns predadores da população, tais como: Macroalga em *B. koilomatodon* (Figura 7A), Nereididae nas espécies *G. barbatulus* (Figura 7B) e *B. koilomatodon* (Figura 7A) exoesqueleto de crustáceo na espécie *G. funebris* (Figura 7D), *P. armatus* nas espécies, *G. funebris* (Figura 7D) e *G. barbatulus* (Figura 7B), além de fragmento vegetal, Sabelaridae e Amphipoda na espécie *B. soporator* (Figura 7C).

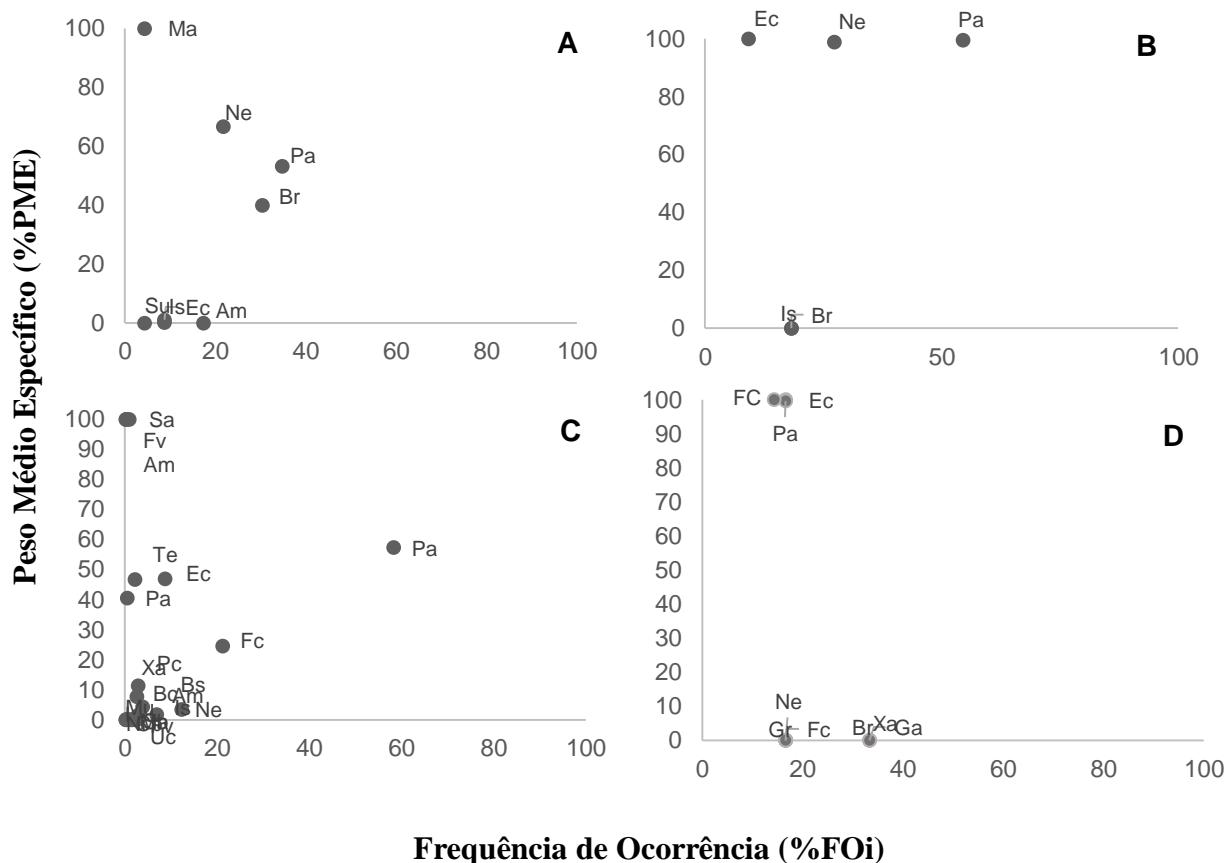


Figura 7- Diagrama de Amundsen *et al.* (1996) para representação das estratégias alimentares adotadas pelas espécies de peixes dominantes em poças de marés da Zona Costeira Amazônica. A) *Butis koilomatodon*; B) *Gobiesox barbatulus*; C) *Bathygobius soporator*; D) *Gymnothorax funebris*. Ver código dos itens na Tabela 2. Fonte: \*Descrito por Amundsen *et al.* (1996)

O único item que demonstrou alto coeficiente dentre fenótipo foi Nereididae para a espécie *S. greeleyi* (Figura 8F). As espécies *L. jocu* (Figura 8E) e *S. greeleyi* (Figura 8F) demonstraram consumo ocasional da maioria dos recursos e baixo coeficiente entre fenótipos, representando um consumo generalizado. *E. itajara* apresentou especialização populacional no consumo de *P. armatus* (Figura 8H).

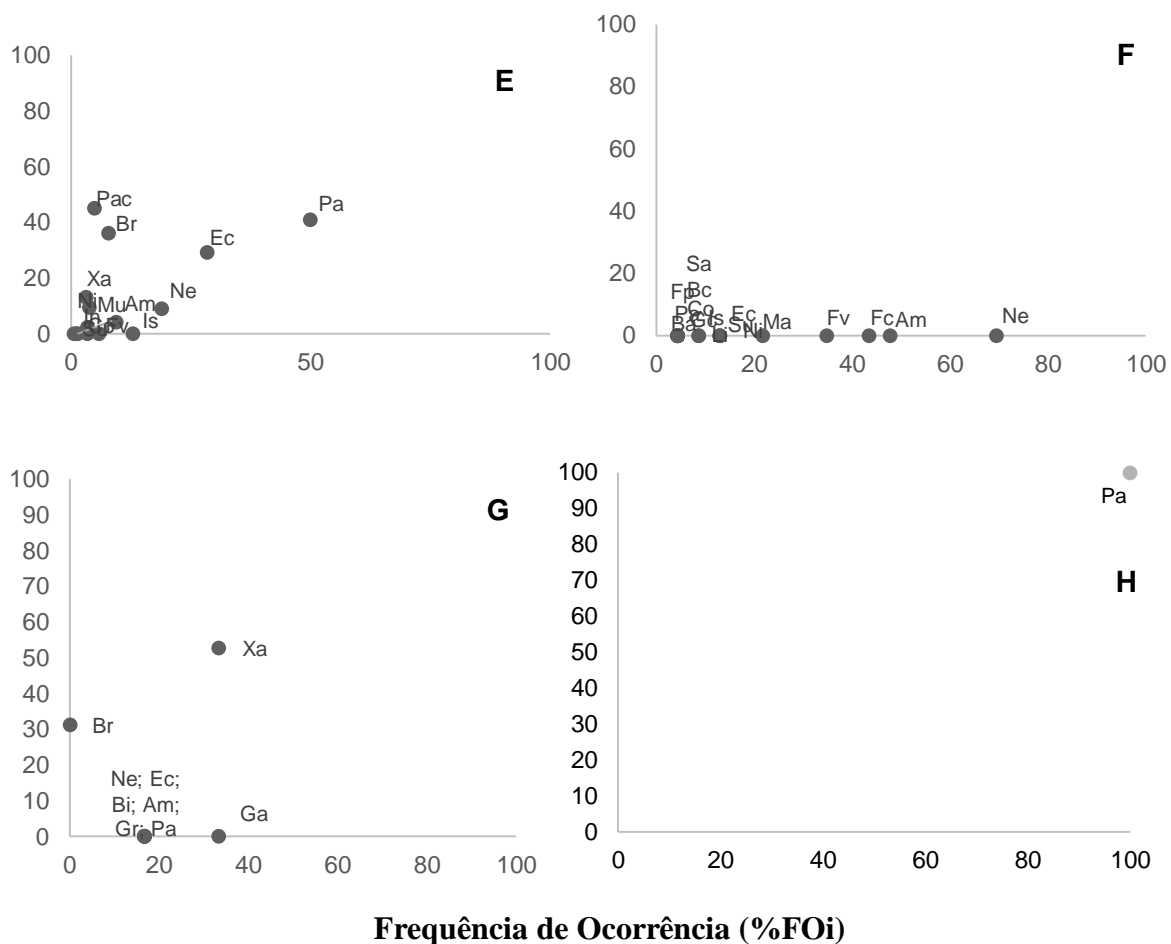


Figura 8- Diagrama de Amundsen *et al.* (1996) para representação das estratégias adotadas pelas espécies (E *Lutjanus jocu*; F *Sphoeroides greeleyi*; G *Colomesus psittacus* e H *Epinephelus itajara*) de poças de marés na Zona Costeira Amazônica (ZCA). Ver código dos itens na Tabela 2.

Foram observados altos valores de sobreposição entre várias espécies pareadas (Tabela 4). *L. jocu* e *B. koilomatodon* demonstraram alta sobreposição com a maioria das espécies.

Tabela 4- Valores da sobreposição de nicho entre as oito espécies de peixes mais abundantes coletadas em poças de marés da Zona Costeira Amazônica. ID-SPC: BAS – *B. soporator*; BUK – *B. koilomatodon*; COP – *C. psittacus*; GOB – *G. barbatulus*; GYF – *G. funebris*; EPJ – *E. itajara*; SPG – *S. greleeyi*; LUJ – *L. jocu*; M. Em destaque valores superiores a 0,6.

ID-SPC	BAS	BUK	COP	GOB	GYF	EPJ	SPG	LUJ
BAS								
BUK	0,37							
COP	<b>0,99</b>	0,05						
GOB	0,03	<b>0,99</b>	0,03					
GYF	0,03	<b>0,99</b>	0,03	<b>1</b>				
EPJ	0,03	<b>0,99</b>	0,03	<b>0,99</b>	<b>0,99</b>			
SPG	0	0,02	0	0,07	0,07	0		
LUJ	0,05	<b>0,98</b>	0,05	<b>0,99</b>	<b>0,99</b>	<b>0,99</b>	0	

A sobreposição de nicho, por poças, entre todas as espécies amostradas não demonstrou sofrer influência dos locais e períodos hidrológicos (Tabela 5). Os demais locais não foram inseridos nesta análise, visto que somente as duas espécies mais dominantes foram encontradas em todos os locais. Também foi avaliado o efeito dos locais e dos períodos hidrológicos nas espécies mais abundantes (*L. jocu* e *B. soporator*), onde estes não demonstraram influenciar na sobreposição de nicho destas (Tabela 5).

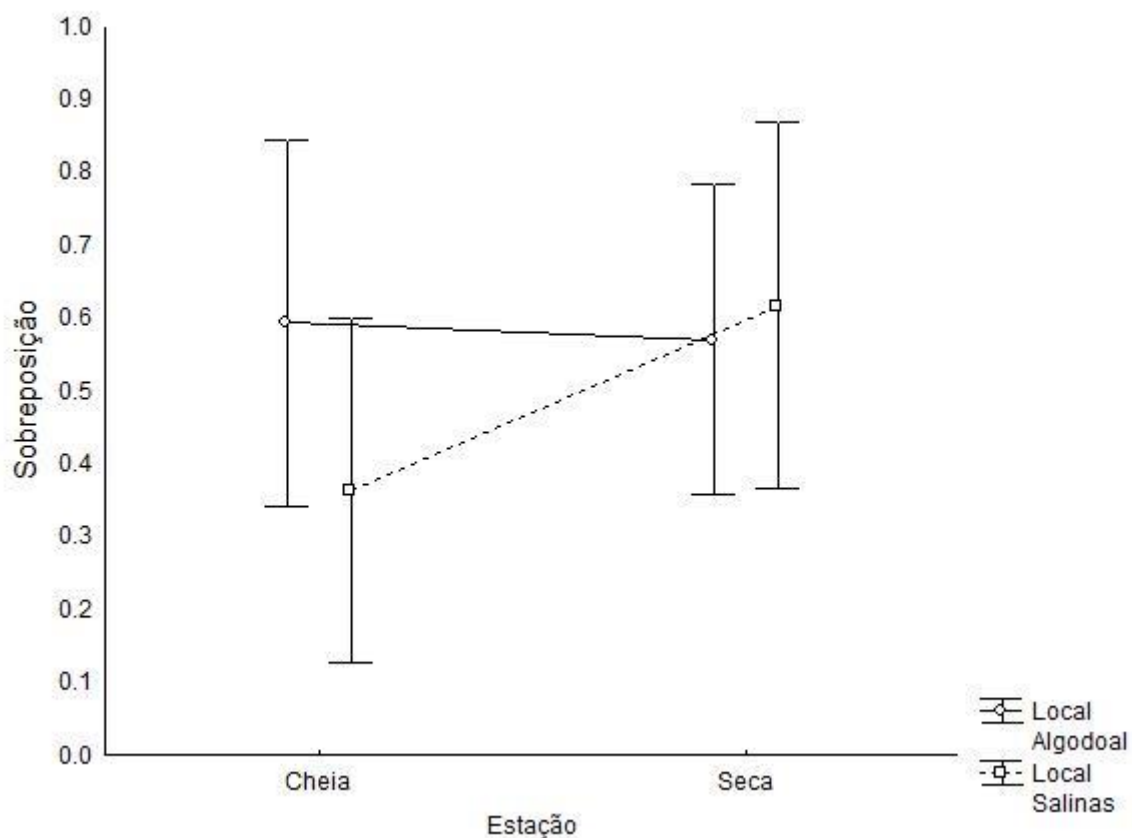


Figura 9- Sobreposição de nicho entre as espécies coletadas em diferentes períodos e locais da Zona Costeira Amazônica (ZCA).

Tabela 5 – Resultado da análise de variância da sobreposição entre espécies de peixes de poças de marés em diferentes períodos hidrológicos e locais da Zona Costeira Amazônica.

	<b>SS</b>	<b>GL</b>	<b>F</b>	<b>p</b>
<b>Entre todas as espécies</b>				
Local	0.074	1	0.618	0.437
Estação	0.118	1	0.978	0.329
Local & Estação	0.169	1	1.395	0.246
Erro	3.877	32		
<b><i>B. soporator e L. jocu</i></b>				
Local	0.562	4	1.098	0.385
Estação	0.214	1	1.675	0.210
Local & Estação	0.336	4	0.657	0.628
Erro	2.431	19		

## 5. DISCUSSÃO

A ictiofauna das poças de marés da ZCA apresentaram dieta predominantemente de invertebrados bentônicos como crustáceos, gastrópodes e poliquetas. Seis das oito espécies (*B. soporator*, *B. koilomatodon*, *E. itajara*, *G. barbatulus*, *G. funebris* e *L. jocu*) apresentaram tendências à carcinofagia nas poças rochosas da Zona Costeira Amazônica, consumindo predominantemente o crustáceo *Petrolisthes armatus*. As duas espécies de baiacu registradas (*C. psittacus* e *S. greeleyi*) consumiram principalmente *Melampus coffea* (Gastropoda) e Nereididae (Polychaeta) respectivamente.

O amplo consumo de crustáceos já foi demonstrado em outros estudos realizados na região amazônica em algumas espécies deste trabalho, como *B. soporator* (Oliveira-Raiol 2011), *L. jocu* (Monteiro *et al.* 2009) e *E. itajara* (Lobato *et al.* 2016) O alto consumo de *P. armatus* pode estar relacionado a alta abundância destes na Zona Costeira Amazônica (Morais & Lee 2014, Oliveira *et al.* 2013).

No estudo de Chiaverini (2008) o baiacu *S. greeleyi*, demonstrou especialização em crustáceos e moluscos, sendo considerados raros os demais itens alimentares, assim como *C. psittacus* em canais de marés na região de Bragança que demonstrou ter um consumo especializado em Cirripedia e crustáceos (Krumme *et al.* 2007) contrariando o presente estudo, onde *S. greeleyi* consumiu Nereididae de maneira predominante e *C. psittacus* consumiu gastrópoda. Este consumo diferenciado pode ter sido uma alternativa na alimentação visto que estes indivíduos consumiram outros itens de maneira ocasional, como Amphipoda (Crustacea) e Xanthidae (Crustacea).

As espécies apresentaram valores predominantemente baixos de amplitude de nicho entre os períodos hidrológicos, apesar da baixa variedade de itens alimentares, as espécies demonstraram estratégias generalistas, com um consumo ocasional da maioria dos recursos encontrados em suas dietas.

Algumas espécies apresentaram grupo de especialistas individuais (coeficiente entre fenótipo) e grupo de generalistas (coeficiente dentro fenótipo). Dentre as espécies que apresentaram amplo consumo generalizado de itens foram *L. jocu*, *S. greeleyi* e *C. psittacus*. Outras apesar do padrão generalizado, demonstraram especialização de grupos de predadores em alguns itens (alto componentes entre fenótipos), dentre elas: *B. koilomatodon*, *G. barbatulus*, *B. soporator* e *G. funebris*. A importância do componente entre fenótipo indica

uma variação no consumo de itens e pode ser uma alternativa contra a competição intraespecífica (Bolnick *et al.* 2003, Araújo *et al.* 2011).

Aparentemente as espécies tidas como residentes (*B. soporator*, *B. koilomatodon*, *G. barbatulus* e *G. funebris*) demonstraram diferenças nas estratégias, com a especialização de grupos de predadores em recursos diferenciados, essas estratégias podem estar auxiliando na coexistência pois estas foram abundantes em poças de marés da ZCA (Begot *et al.* 2017) e tiveram um consumo predominante de *P. armatus*.

As espécies mais abundantes (*B. soporator*, *O. punctatus*, *L. jocu* e *B. koilomatodon*) em poças de marés da Zona Costeira Amazônica, apresentam hábitos mais sedentários e baixa capacidade natatória (Soares *et al.* 2013), isso pode favorecer a ocupação das espécies transitórias em mais microhabitats, além disso, espaços recém desocupados podem ter mais recursos e menos competição (Giacomini 2007).

A única espécie que demonstrou uma dieta restrita a um item (*P. armatus*) foi a *E. itajara*, este comportamento pode estar sendo evidenciado pela alta disponibilidade deste crustáceo na ZCA, visto que esta espécie habita manguezais durante a fase juvenil (Koenig *et al.* 2007) e sua dieta é composta predominantemente por lagostas (Sadovy & Eklund 1999). Durante a fase adulta habita recifes, geralmente em áreas com fendas profundas para se abrigar e proteger-se de predadores, visto que apresenta hábitos sedentários e se alimentam de polvos, tartarugas e peixes, incluindo arraias (Bullock *et al.* 1992, Sadovy & Eklund 1999).

A coexistência entre espécies pode ser explicada por diversos fatores, entre eles, ordem de ocupação destas em uma comunidade, visto que os fatores físicos das poças podem se tornar fatores limitantes na ocupação de novos indivíduos nestes ecossistemas (Begon *et al.* 2007, Begot *et al.* 2017), a diversidade de refúgios contidos em poças de marés (Davis 2000) e uma distribuição de recursos no espaço podem permitir a exploração de diferentes microhabitats (Guedes *et al.* 2015, Soares *et al.* 2017) permitindo assim que as espécies possam ter acesso a recursos alimentares de formas distintas.

Além disso, se um recurso é abundante o suficiente para suprir as necessidades específicas de várias espécies na comunidade a partilha de recursos é possibilitada e não envolve necessariamente competição (Thorman & Wiederholm 1986) pois a competição poderia extinguir as espécies menos adaptadas (Pianka, 1973).

A exploração de diferentes microhabitats e a ampla distribuição de *P. armatus* na Zona Costeira Amazônica (Oliveira *et al.* 2013), principal recurso consumido pela comunidade,

pode ter permitido essas diferenças nas estratégias alimentares, possibilitando a coexistência e minimizando possíveis competições (Pianka 1973, Giller 2012). Um exemplo são as espécies *B. soporator* e *L. jocu*, que utilizam as poças da Zona Costeira Amazônica de maneira distinta, pois, *L. jocu* utiliza estes ambientes de maneira oportunista (Monteiro *et al.* 2009) durante a fase juvenil acessando outros ambientes adjacentes também como estuários, já *B. soporator* utiliza de maneira residente e ambas são abundantes em poças da Zona Costeira Amazônica (Begot *et al.* 2017). Ambas demonstraram um alto consumo de *P. armatus*, porém, apresentaram baixa sobreposição.

*B. soporator* apresentou especialização individual no consumo de alguns itens como *P. armatus* e Sabelaridae, porém, a maioria da população consumiu de maneira ocasional o restante dos itens encontrados na dieta desta população. *L. jocu*, por sua vez, demonstrou uma predominância num consumo generalizado por parte da população. Como ambas são permanentes, além da ocorrência de crustáceos em ambas as dietas (Monteiro *et al.* 2009, Oliveira-Raiol 2011) e baixa amplitude alimentar era esperado uma alta sobreposição trófica, porém, estas diferenças na alimentação e nos padrões de distribuição podem estar permitindo a coexistência destas.

O estudo realizado por Pimentel & Joyeux (2010) demonstrou que mesmo as três espécies de lutjanídeos coletadas em um estuário da Bahia sendo semelhantes ecologicamente, estas demonstraram baixa sobreposição na dieta, onde os fatores interespecíficos como diferenças de tamanho, distribuição espacial e preferências por microhabitats podem ter sido os principais atuantes, ou seja, se mesmo espécies semelhantes podem apresentar diferenças no consumo de itens, espécies diferentes exibem particularidades interespecíficas que podem refletir na exploração de recursos, tais como ecomorfologia e padrão de ocupação no hábitat.

Em relação aos Tetraodontidae, em poças de marés da ZCA observamos que o baiacu *S. greeleyi* foi generalista (apesar da baixa amplitude de nicho) onde indivíduos desta população utilizaram vários recursos ocasionalmente. O baiacu *C. psittacus* apresentou um maior coeficiente presa específico para o item Xanthidae, porém, com consumo ocasional para o restante dos itens.

A ocorrência ocasional desta espécie neste ambiente (Begot *et al.* 2017) pode evidenciar que estas também se alimentam em ambientes adjacentes como estuários e manguezais, podendo assim variar sua dieta facilitando a coexistência com as demais espécies

deste ambiente. A baixa sobreposição alimentar de *C. psittacus* e *S. greeleyi* com as demais espécies deste estudo demonstrou que estas podem ter explorado recursos de maneiras dissimilares, já que foram as únicas espécies carnívoras que não consumiram crustáceos de maneira predominante.

Em estuários e manguezais brasileiros a espécie invasora *B. koilomatodon* pode competir por alimento e habitat com espécies nativas incluindo *B. saporator* (Macieira *et al.* 2012). A fauna hiperbêntica apresenta uma importância na dieta de peixes estuarinos amazônicos (Oliveira-Raiol 2011) indicando assim uma possível sobreposição entre esta espécie invasora com as nativas amazônicas (Soares *et al.* 2012), encontrado no presente trabalho.

Neste estudo foi observado que esta espécie consumiu de maneira predominante o principal recurso utilizado pela comunidade (*P. armatus*), além de alta sobreposição com a maioria das espécies deste estudo (Com exceção das espécies de Tetraodontidae) e esta encontra-se adaptada as poças da Zona Costeira Amazônica (Soares *et al.* 2012), apesar disso, estas espécies parecem coexistir em poças de marés da ZCA visto que apesar da diferença na dominância destes indivíduos nestes ambientes estas ocorrem juntas em várias poças além de demonstrarem diferenças nas estratégias alimentares. Contudo, ainda se desconhece o impacto que a introdução desta espécie invasora pode causar nas espécies nativas de poças de marés da Zona Costeira Amazônica (Soares *et al.* 2012).

## 6. CONCLUSÃO

No caso da ictiofauna de poças de maré da Zona Costeira Amazônica, diferenças na permanência destas e a diversidade de microhabitats destes ambientes podem ter permitido diferentes estratégias alimentares, além do hábito generalista das espécies mais abundantes, que podem ter permitido a partilha de recursos. Apesar do amplo consumo do crustáceo *P. armatus* pela maioria das espécies, estas demonstraram estratégias alimentares diferenciadas. Apesar da baixa sobreposição de nicho entre algumas espécies os principais recursos são abundantes na ZCA, pois a sobreposição e a proporção dos itens alimentares nos estômagos destes não foram diferentes entre os períodos hidrológicos, evidenciando partilha similar de recursos nos dois períodos e coexistência entre estas espécies.

## REFERÊNCIAS

- Amundsen P.A., Gabler H.M., Staldvik F.J. 1996. A new approach to graphical analysis of feeding strategy from stomach contents data - modification of the Costello method. *Journal of Fish Biology*, **48**: 607-614. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1095-8649.1996.tb01455.x/epdf>>. Acesso em: 13 out. 2016.
- Araújo M. S., Bolnick D. I., Layman, C. A. 2011. The ecological causes of individual specialisation. *Ecology Letters*, **14**: 948-958.
- Barreiros J.P., Bertoincini A.I., Machado L., Hostim-Silva M., Santos R.S. 2004. Diversity and seasonal changes in the ichthyofauna of rocky tidal pools from praia Vermelha e São Roque, Santa Catarina. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, **47**: 291-299. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-89132004000200017](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-89132004000200017)>. Acesso em: 13 out. 2016.
- Begon M., Townsend C. R., Harper J. L. 2007. *Ecology: from Individuals to ecosystems*. 4th ed. London, Blackwell.
- Begot T. O., Soares B. E., Juen L., Montag, L. F. A. 2017. Rockpool ichthyofauna of Amazon coastal zone: spatial and environmental effects on species distribution. *Marine and Freshwater Research*, **68**(6): 1137-1143. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/308385462\\_Rockpool\\_ichthyofauna\\_of\\_Amazon\\_coastal\\_zone\\_spatial\\_and\\_environmental\\_effects\\_on\\_species\\_distribution](https://www.researchgate.net/publication/308385462_Rockpool_ichthyofauna_of_Amazon_coastal_zone_spatial_and_environmental_effects_on_species_distribution)>. Acesso em: 15 dez. 2017.
- Bennett B.A. & Griffiths C.L. 1984. Factors affecting the distribution, abundance and diversity of rock-pool fishes on the Cape Peninsula. *South African Journal of Zoology*, **19**:97-140. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/02541858.1984.11447865>>. Acesso em: 20 dez.2015.
- Bolnick D. I., Svanbäck R., Fordyce J. A., Yang L. H., Davis J. M., Hulsey C. D., Forister M. L. 2003. The ecology of individuals: incidence and implications of individual specialization. *The American Naturalist*, **161**(1): 1-28.
- Brazil-Sousa C., Marques R. M., Albrecht M. P. 2009. Segregação alimentar entre duas espécies de Heptapteridae no Rio Macaé, RJ. *Biota Neotropica*, **9**(3): 31-37. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bn/v9n3/v9n3a02>>. Acesso em: 20 jul. 2016.
- Bullock L. H., Murphy M. D., Godcharles M. F., Mitchell M. E. 1992. Age, growth, and reproduction of jewfish *Epinephelus itajara* in the eastern Gulf of Mexico. *Fishery Bulletin*, **2**.

Castellanos G.F. & Giraldo A. 2008. Food resources use in a tropical eastern Pacific tidepool fish assemblage. *Marine Biology*, **153**:1023-1035. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s00227-007-0874-y>>. Acesso em: 24 maio 2015.

Chiaverini A. P. 2008. *Ecologia trófica de Spherooides testudineus Linnaeus, 1758 e Spherooides greeleyi Gilbert, 1900 da Gamboa do Perequê, Pontal do Sul, Paraná, Brasil*. MS Dissertation, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 65 p.

Clavero M. & Garcia-Berthou E. 2005. Invasive species are a leading cause of animal extinctions. *Trends in Ecology and Evolution*, **20**: 110. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/0896/4b14efd2a250e85f4e482d060fa7c6adcf44.pdf>>. Acesso em: 21 mar. 2017.

Cunha F. E. A., Monteiro-Neto C., Carvalho M. 2007. NottinghamTemporal and spatial variations in tidepool fish assemblages of the northeast coast of Brazil. *Biota Neotropica* **7**: 111-118. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1676-06032007000100016&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1676-06032007000100016&script=sci_arttext)>. Acesso em: 28 mar. 2017.

Davis J. L. 2000. Changes in a tidepool fish assemblage on two scales of environmental variation: Seasonal and El Nino Southern Oscillation. *Limnology and Oceanography*, **45**: 1368-1379. Disponível em: <[http://loesje.m.aslo.net/lo/toc/vol\\_45/issue\\_6/1368.pdf](http://loesje.m.aslo.net/lo/toc/vol_45/issue_6/1368.pdf)>. Acesso em: 21 mar.2017.

El-Robrini M., Alves M. A. M. S., Souza Filho P. W. M., El-Robrini M. H. S., Silva Júnior, O. G., França, C. F. 2006. Atlas de erosão e progradação da zona costeira do Estado do Pará– Região Amazônica: Áreas oceânica e estuarina. *Atlas de Erosão e Progradação da Zona Costeira Brasileira*. São Paulo, 1-34.

Floeter S. R., Ferreira C.E.L., Gasparini J. L. 2007. *Os efeitos da pesca e da proteção através de UC's marinhas: três estudos de caso e implicações para os grupos funcionais de peixes recifais no Brasil*. p. 183-199. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/S\\_Floeter/publication/242137992\\_Os\\_Efeitos\\_da\\_Pesca\\_e\\_da\\_Protecao\\_atraves\\_de\\_UC's\\_Marinhas\\_Tres\\_Estudos\\_de\\_Caso\\_e\\_Implicacoes\\_para\\_os\\_Grupos\\_Funcionais\\_de\\_Peixes\\_Recifais\\_no\\_Brasil/links/0046352a923bcd17d9000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/S_Floeter/publication/242137992_Os_Efeitos_da_Pesca_e_da_Protecao_atraves_de_UC's_Marinhas_Tres_Estudos_de_Caso_e_Implicacoes_para_os_Grupos_Funcionais_de_Peixes_Recifais_no_Brasil/links/0046352a923bcd17d9000000.pdf)> Acesso em: 05 mar. 2016.

Gerking S. D. 1994. *Feeding ecology of fish*. California, Academic Press, 416p.

Giacomini H. C. 2007. Os mecanismos de coexistência de espécies como vistos pela teoria ecológica. *Oecologia Brasiliensis*. **11**(4): 521-543.

Gibson R. N. 1982. Recent studies on the biology of intertidal fishes. *Oceanography and Marine Biology*. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books>>. Acesso em: 21 mar. 2017.

Giller P. 2012. *Community structure and the niche*. [S.l.], Springer Science & Business Media.

Grossman G. D. 1986. Food resource partitioning in a rocky intertidal fish assemblage. *Journal of Zoology*, London, **1**: 317-355.

Guedes A.P.P., Araujo, F.G., Pessanha A.L.M, Milagre R.R. 2015. Partitioning of the feeding niche along spatial, seasonal and size dimensions by the fish community in a tropical Bay in Southeastern Brazil. *Marine Ecology*. **36**(1): 38-56.

Guedes A. P. P. & Araújo F. G. 2017. Trophic resource partitioning among five flatfish species (Actinopterygii, Pleuronectiformes) in a tropical bay in south-eastern Brazil. *Journal of Fish Biology*, **72**(4): 1035-1054. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1095-8649.2007.01788.x/full>>. Acesso em: 13 abr 2017.

Guerreiro J.S., Ranieri L.A., El-Robrini M., Vila-Concejo A. 2013. Seasonal changes of a dynamic macrotidal beach: Case Study of Marieta Beach (Amazon Coast/ Brazil). *Journal of Coastal Research*, **65**: 1780-1784. Disponível em: <[http://enos.cptec.inpe.br/tab\\_elnino.shtml](http://enos.cptec.inpe.br/tab_elnino.shtml)>. Acesso em: 25 jan 2017.

Hutchins M., Thoney D., Loiselle P, Schlager N. 2003. *Gymnothorax funebris*. In: \_\_\_\_\_. *Grzinek's Animal Life Encyclopedia*. 2. ed. Farmington Hills, Gale Group, v. 4, p. 254-258, p. 266-267.

Hurlbert S. H. 1978. The measurement of niche overlap and some relatives. *Ecology*, **59**: 67-77.

Hynes H. B. N. 1950. The food of fresh-water sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*), with a review of methods used in studies of the food of fishes. *The Journal of Animal Ecology*, p. 36-58.

Hyslop E.J. 1980. Stomach contents analysis: a review of methods and their applications. *Journal of Fish Biology*, **17**:411-429. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1095-8649.1980.tb02775.x/full>>. Acesso em: 18 mar. 2015.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). 2014. *Tabela de El Niño e La Niña*. Disponível em: <[http://enos.cptec.inpe.br/tab\\_elnino.shtml](http://enos.cptec.inpe.br/tab_elnino.shtml)>. Acesso em: 25 jan. 2016.

Kawakami E. & Vazzoler G. 1980. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. *Boletim do Instituto oceanográfico*, **29**(2):205-207.

Koenig C. C., Coleman F. C., Eklund A. M., Schull J., Ueland J. 2007. Mangroves as essential nursery habitat for goliath grouper (*Epinephelus itajara*). *Bulletin of Marine Science*, **80**(3): 567-585.

Krebs C. J. 1989. *Ecological methodology*. New York, Harper & Row, 1989.

Krumme U., Keuthen H., Saint-Paul U., Villwock U. 2007. Contribution to the feeding ecology of the banded puffer fish *Colomesus psittacus* (Tetraodontidae) in north Brazilian mangrove creeks. *Brazilian Journal of Biology*, **67**: 383-392. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_nlinks&pid=S16796225201300040084500028&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&pid=S16796225201300040084500028&lng=en)>. Acesso em: 21 mar. 2017.

Labropoulou M. & Eleftheriou A. A. 1997. Foraging ecology of two pairs of congeneric demersal fish: importance of morphological characteristics in prey selection. *Journal of Fish Biology*, **50** (2): 324-340. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1095-8649.1997.tb01361.x/full>>. Acesso em: 12 out. 2016.

Levine J.M. 2008. Biological Invasions. *Current Biology*, **18**: 57- 60 <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960982207022695> > Acesso em: 30 jul.2017.

Levins R. 1968. *Evolution in changing environments: some theoretical explorations* (No. 2). Princeton University Press. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=7555764&pid=S0101-8175200400040001400021&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=7555764&pid=S0101-8175200400040001400021&lng=en)>. Acesso em: 12 out. 2016.

Lobato C. M. C., Soares B. E., Begot T. O. R., Assis Montag L. F. de 2016. Tidal pools as habitat for juveniles of the goliath grouper *Epinephelus itajara* (Lichtenstein 1822) in the Amazonian coastal zone, Brazil. *Natureza & Conservação*, **14**: 20-23. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1679007316000025>>. Acesso em: 21 mar. 2017. >

Macieira R. M., Giarrizzo T., Gasparini J. L. Sazima I. 2012. Geographic expansion of the invasive mud sleeper *Butis koilomatodon* (Perciformes: Eleotridae) in the western Atlantic Ocean. *Journal of Fish Biology*, **81**: 308-313. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_nlinks&pid=S16796225201300040084500032&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&pid=S16796225201300040084500032&lng=en)> Acesso em: 20 mar.2017.

Melo G.A.S. 1996. *Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro*. São Paulo, Plêiade, 603 p.

Melo G.A.S. 1999. *Manual de identificação dos crustacea decapoda do litoral brasileiro: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea e Astacidea*. São Paulo, Plêiade. 551 p.

Metaxas A., Scheibling R.E.1993. Community structure and organization of tidepools. *Marine ecology progress series. Oldendorf*, **98**:187-198. Disponível em: <[http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/46257555/m098p187.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1490429482&Signature=V5QATgB2RZ4v9EaVqQ%2FTCCkGkDw%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DCommunity\\_structure\\_and\\_organization\\_of.pdf](http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/46257555/m098p187.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1490429482&Signature=V5QATgB2RZ4v9EaVqQ%2FTCCkGkDw%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DCommunity_structure_and_organization_of.pdf)>. Acesso em: 11 out. 2016.

- Monteiro D.P., Giarrizzo T., Isaac V. 2009. Feeding ecology of Juvenile dog snapper *Lutjanus jocu* (Bloch & Schneider, 1801) (Lutjanidae) in intertidal mangrove creeks in Curuçá estuary (Northern Brazil) *Brazilian Archives of Biology and Technology*, **52**(6):1421-1430. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151689132009000600014&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151689132009000600014&script=sci_arttext&tlng=pt)>. Acesso em: 15 set. 2015.
- Morais, G.C. & Lee T. J. 2014. Intertidal benthic macrofauna of rare rocky fragments in the Amazon region. *Revista de biologia tropical*, **62**(1): 84-101. Disponível em: <[http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-77442014000200007](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442014000200007)>. Acesso em: 20 set 2015
- Oliveira D. B., Silva D. C., Martinelli-Lemos J. M. 2013. Larval and adult density of the porcellanid crab *Petrolisthes armatus* (Anomura: Porcellanidae) in an Amazon estuary, northern Brazil. *An International Journal of Zoology*, **30** (6): 592-560. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1984-46702013005000003&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1984-46702013005000003&script=sci_arttext)>. Acesso em: 06 jun.2015.
- Oliveira R. R. S., Macieira R. M., Giarrizzo T. 2016. Ontogenetic shifts in fishes between vegetated and unvegetated tidepools: assessing the effect of physical structure on fish habitat selection. *Journal of Fish Biology*, **89**: 959-976.
- Oliveira-Raiol R. D. 2011. *Ecologia alimentar e reprodutiva do muré Bathygobius soporator (Valenciennes, 1837) na Zona Costeira Amazônica*. M.Sc. Dissertation, Universidade Federal do Pará, Belém, 52p. Unpublished. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_nlinks&pid=S16796225201300040084500041&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&pid=S16796225201300040084500041&lng=en)>. Acesso em: 21 mar.2017.
- Ornellas A. B. & Coutinho R. 1998. Spatial and temporal patterns of distribution and abundance of a tropical fish assemblage in a seasonal Sargassum bed, Cabo Frio Island, Brazil. *Journal of Fish Biology*, **53**: 198-208.
- Pereira L.C.C., Dias J. A., Carmo J. A., Polette M. 2009. A Zona Costeira Amazônica Brasileira. *Revista da Gestão Costeira Integrada*, **9**: 3-7. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_nlinks&pid=S16796225201300040084500043&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&pid=S16796225201300040084500043&lng=en)>. Acesso em: 23 out. 2016.
- Pianka E. R. 1973. The structure of lizard communities. *Annual Review of Ecology and Systematics*, **4**: 53-74. Disponível em: <<http://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.es.04.110173.000413?journalCode=ecolsys.1>>. Acesso em: 13 nov. 2015.
- Pianka E. R. 1974. Niche Overlap and diffuse competition. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **71** (5): 2141-2145. Disponível em: <<http://www.pnas.org/content/71/5/2141>>. Acesso: 13 nov. 2015.
- Pimentel, C. R. & Joyeux, J. C. 2010. Diet and food partitioning between juveniles of mutton *Lutjanus analis*, dog *Lutjanus jocu* and lane *Lutjanus synagris* snappers (Perciformes: Lutjanidae) in a mangrove-fringed estuarine environment. *Journal of Fish Biology*, **76**(10): 2299-2317.

- Piorski N. M., Alves J. D. R. L., Machado M. R. B., Correia M. M. F. 2005. Feeding and ecomorphology of two species of piranhas (Characiformes: Characidae) from the Viana Lake, Maranhão state, Brazil. *Acta Amazonica*, **35**: 63-70. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/aa/v35n1/v35n1a09>>. Acesso em: 29 mar. 2017.
- Pires T. H. S. & Gibran F.Z. 2011. Intertidal life: field observations on the clingfish *Gobiosox barbatulus* in south-eastern Brazil. *Neotropical Ichthyology*, **9**: 233-240. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_nlinks&pid=S16796225201300040084500045&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&pid=S16796225201300040084500045&lng=en)>. Acesso em: 21 mar. 2017.
- Ranieri L. A. & El Robrin M. 2015. Evolução da linha de costa de Salinópolis, Nordeste do Pará, Brasil. *Pesquisas em Geociências*, **42** (3): 207-226. Disponível em: <[www.pesquisasemgeociencias.ufgrs.br](http://www.pesquisasemgeociencias.ufgrs.br)>. Acesso em: 10 jan 2017.
- Rosa R. S., Rosa I.L., Rocha L. A. 1997. Diversidade da ictiofauna de poças de maré da praia do Cabo Branco, João Pessoa, Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, **14** (1): 201-212.
- Ross S. T. 1986. Resource partitioning in fish assemblages: a review of field studies. *Copeia*, **1986**(2):352-388. Disponível em: <[http://www.jstor.org/stable/1444996?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](http://www.jstor.org/stable/1444996?seq=1#page_scan_tab_contents)>. Acesso em: 16 jan. 2016.
- Ruffeil T. O. B. 2012. *A ictiofauna de poças de poças rochosas de maré: Padrões de distribuição associados ao espaço e ambiente*. MS Dissertation, Universidade Federal do Pará, Museu Paraense Emilio Goeldi, 35p. Disponível em: <<http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/3480> >. Acesso em: 20 Ago 2014
- Sadovy Y. & Eklund A. M. 1999. *Synopsis of biological data on the Nassau grouper, Epinephelus striatus (Bloch, 1792), and the jewfish, E. itajara (Lichenstein, 1822)*. Seattle, WA, NOAA/National Marine Fisheries Service, (NOAA Technical Report NMFS, 146).
- Saul A. D. C. & Cunningham P. T. M. 1995. Comunidade ictiofaunística da ilha do Bom Abrigo, Cananéia, São Paulo, Brasil. *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, **38**: 1053-1069. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=000100&pid=S0373-5524199500020000600036&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000100&pid=S0373-5524199500020000600036&lng=en)>. Acesso em: 25 jul. 2015.
- Schoener T. W. 1974. Resource partitioning in ecological communities. *Science*, **185**:27-39. Disponível em: <<http://www.ericwalters.org/Schoener1974.pdf>>. Acesso em: 24 jul. 2015.
- Silva P. V. M. 2015. *Estudo da morfodinâmica sazonal e quantificação de transporte sedimentar costeiro nas praias de Fortalezinha e Princesa, Algodual, Pará*. MS Dissertation, Instituto de Geociencias, Universidade Federal do Pará, Belém, 89 p.
- Soares B. E., Ruffeil T. O. B., Montag L. D. A. 2012. Occurrence of the non-native sleeper *Butis koilomatodon* (Bleeker, 1849) (Perciformes: Eleotridae) in the Amazon coastal zone, Brazil. *BioInvasions Records*, **1**(2): 95-99.

Soares B. E., Ruffeil T. O. B., Montag L. D. A. 2013. Ecomorphological patterns of the fishes inhabiting the tide pools of the Amazonian Coastal Zone, Brazil. *Neotropical Ichthyology*, **11**: 845-858. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1679-62252013000400845&script=sci\\_arttext&lng=es](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1679-62252013000400845&script=sci_arttext&lng=es)>. Acesso em: 20 out. 2016.

Soares B. E., Rosa D. C., Silva N., Albrecht M. P., Caramaschi É. P. 2017. Resource use by two electric fishes (Gymnotiformes) of the National Forest Saracá-Taquera, Oriximiná, Pará. *Neotropical Ichthyology*, **15**(2). Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1679-62252017000200204&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1679-62252017000200204&script=sci_arttext)> Acesso: 05 ago. 2017.

Thorman S. & Wiederholm A. M. 1986. Food, habitat and time niches in a coastal fish species assemblage in a brackish water bay in the Bothnian Sea, Sweden. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, **1**: 67-86. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0022098186900882>>. Acesso em: 21 mar. 2017.

Varas E. & Ojeda F. P. 1990. Intertidal fish assemblages of the Central Chilean coast: diversity, abundance and trophic patterns. *Revista de Biología Marina*, **25**(2): 59-70.

Wootton R.J. 1990. *Ecology of teleost fishes*. New York, Chapman & Hall, p 404.

Zander C. E., Nieder J., Martin K. 1999. Vertical distribution patterns. In: Horn M. H., Martin K. L. M., Chotkowski M. A. (Eds). *Intertidal fishes: life in two worlds*. San Diego, Academic Press. p. 26-53. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=000159&pid=s1516-8913200400020001700041&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000159&pid=s1516-8913200400020001700041&lng=en)> Acesso em: 12 out. 2016.