



**Universidade Federal do Espírito Santo**  
**Centro de Ciências Humanas e Naturais**  
**Departamento de Ciências Biológicas**

Hábitos alimentares de *Labrisomus nuchipinnis* Quoy &  
Gaimard, 1824 (Teleostei: Perciformes) das poças de  
maré da Praia dos Castelhanos, Anchieta, ES

**Pedro Sant'Ana de Jesus Júnior**

Vitória - ES  
Julho - 2008

**Pedro Sant'Ana de Jesus Júnior**

Hábitos alimentares de *Labrisomus nuchipinnis* Quoy & Gaimard, 1824 (Teleostei: Perciformes) das poças de maré da Praia dos Castelhanos, Anchieta, ES

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas do Centro de Ciências Humanas e Naturais da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito para a aprovação na disciplina de Estágio Supervisionado II e obtenção do grau de bacharel em Ciências Biológicas. Trabalho realizado com orientação do Prof. Dr. Jean-Christophe Joyeux do Departamento de Ecologia e Recursos Naturais – UFES.

Vitória - ES

Julho - 2008

**Sant'Ana, P. J.**

Hábitos alimentares de *Labrisomus nuchipinnis* Quoy & Gaimard, 1824 (Teleostei: Perciformes) das poças de maré da Praia dos Castelhanos, Anchieta, ES / **Pedro Sant'Ana de Jesus Júnior** – 2008.

43 folhas

Orientador: Prof. Dr. **Jean-Christophe Joyeux**

Monografia – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Humanas e Naturais, Departamento de Ciências Biológicas.

Pedro Sant'Ana de Jesus Júnior

**Hábitos alimentares de *Labrisomus nuchipinnis* Quoy & Gaimard, 1824  
(Teleostei: Perciformes) das poças de maré da Praia dos Castelhanos,  
Anchieta, ES**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas do Centro de Ciências Humanas e Naturais da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito para a aprovação na disciplina de Estágio Supervisionado II e obtenção do grau de bacharel em Ciências Biológicas.

Aprovada em 04 de julho de 2008.

**Comissão examinadora**

---

Prof. Dr. Jean-Christophe Joyeux  
Universidade Federal do Espírito Santo  
Orientador

---

Prof. Dr. Agnaldo Silva Martins  
Universidade Federal do Espírito Santo  
Examinador interno

---

Biólogo: João Luiz Rosetti Gasparini  
Examinador externo

## Agradecimentos

Dedico este trabalho aos meus pais (Pedro e Stela) pelo esforço em educar e proporcionar o conhecimento aos seus filhos e ao meu irmão (Gilian) pelo apoio aos meus pais na minha ausência.

À querida Anna Ignêz pelo amor a mim dedicado.

Ao Dr. Jean-Christophe Joyeux, *a priori* pela orientação, mas também pela amizade, confiança e pelos valiosos ensinamentos transmitidos.

Aos pesquisadores Dr. Agnaldo Silva Martins e João Luiz Rosetti Gasparini pela prontidão em aceitar o convite para a banca examinadora.

Ao Raphael Mariano Macieira pelo convite para trabalhar no Laboratório de Ictiologia - UFES, e pela sugestão de trabalho.

Aos amigos pesquisadores do Laboratório de Ictiologia (DERN - UFES) Thiony, Caio, Vitor, Maik e outros pela ótima convivência e principalmente pelo conhecimento transmitido.

A todos aqueles que contribuíram para a identificação dos itens alimentares, Gabriela Zamprogno (Laboratório de Malacologia - UFES), Karla Paresque (Laboratório de Bentologia - UFES).

Ao IBAMA / MMA pela permissão de coleta cedida por meio do processo 02009.000154/2005-60.

Ao PIBIC (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica) pelo financiamento da bolsa de iniciação científica durante dois anos (2007 e 2008), através do convênio UFES - Petrobrás.

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ângela Teresa Silva e Souza do Laboratório de Ecologia de Parasitos de Organismos Aquáticos (LEPOA) da Universidade Estadual de Londrina (UEL) pela identificação dos parasitos e pela proposta de novos trabalhos conjuntos.

"Faça as coisas o mais simples que você puder,  
porém não se restrinja às mais simples." (**Albert Einstein**)

## Resumo

Nas poças de maré da Praia dos Castelhanos, município de Anchieta, ES os *Labrisomus nuchipinnis* apresentaram hábito alimentar carnívoro com forte tendência à carcinofagia, onde os anfípodos gamarídeos foram as presas mais importantes. As variações na dieta foram marcadas pela gradativa substituição dos copépodos e isópodos, por gastrópodos e caranguejos no espectro de presas ao longo da ontogenia. Os valores de sobreposição alimentar biologicamente significativos entre as distintas classes de tamanho nas análises espaço-temporal indicam que a dominância hierárquica, imposta geralmente pela competição intra-específica, não foi um fator regulador da distribuição e das variações alimentares nos *L. nuchipinnis* neste ambiente. As variações na dieta parecem estar relacionadas primeiramente à disponibilidade e às características dos recursos alimentares, e secundariamente às características físico-químicas e morfométricas das poças de maré e ao período reprodutivo (recrutamento) da espécie.

A presença de endoparasitos, Trematoda (*Helicometrina* sp.) e Nematoda, pode ser um fator influente tanto para a caracterização do espectro de presas quanto para as variações espaço-temporais da dieta, uma vez que estes endoparasitos podem desencadear patologias debilitantes que certamente alteram o sucesso na captura de presas durante o forrageamento.

**Palavras-chaves:** Labrisomidae; peixes recifais; competição intra-específica; poças de maré; dieta; mudanças alimentares; ontogenia.

## Lista de Figuras

|                   |   |           |
|-------------------|---|-----------|
| <b>Figura 1:</b>  | Localização da Praia dos Castelhanos, Anchieta, ES.   | <b>16</b> |
| <b>Figura 2:</b>  | Poças isoladas no período de emersão do recife rochoso.   | <b>17</b> |
| <b>Figura 3:</b>  | Distribuição espacial das poças no entremarés.  | <b>17</b> |
| <b>Figura 4:</b>  | Cluster baseado nas distâncias de Bray Curtis, utilizando os dados abióticos de morfometria das poças 2, 4, 5 e 6.  | <b>21</b> |
| <b>Figura 5:</b>  | %IRI de cada categoria alimentar nas classes de tamanho.  | <b>25</b> |
| <b>Figura 6:</b>  | Digêneos aderidos ao trato digestivo e nematódeo isolado. Imagens obtidas por microscopia estereoscópica.   | <b>26</b> |
| <b>Figura 7:</b>  | Imagem de <i>Helicometrina</i> sp. obtida por microscopia eletrônica de varredura.  | <b>26</b> |
| <b>Figura 8:</b>  | Número de indivíduos de cada classe de tamanho (P, M e G) por poça de maré.   | <b>27</b> |
| <b>Figura 9:</b>  | Cluster de similaridade pelo índice modificado de Morisita, utilizando os valores de IA das categorias alimentares nas classes de tamanho nas poças de maré.  | <b>29</b> |
| <b>Figura 10:</b> | Número de indivíduos de cada classe de tamanho (P, M e G) por estação do ano (i, p, v e o).   | <b>30</b> |
| <b>Figura 11:</b> | Percentual da importância relativa (%IRI) de cada categoria alimentar nas classes de tamanho (P, M e G) nas estações do ano (inverno, primavera, verão e outono).   | <b>32</b> |
| <b>Figura 12:</b> | Cluster de similaridade pelo índice modificado de Morisita utilizando a %IRI das categorias alimentares nas classes de tamanho (P, M e G) em cada estação do ano (i - inverno, p - primavera, v - verão; o - outono). | <b>33</b> |



## Lista de Tabelas

|                  |   |           |
|------------------|---|-----------|
| <b>Tabela 1:</b> | Características morfométricas, natureza do substrato, cobertura vegetal (algas) e parâmetros físico-químicos da água das poças de maré da Praia dos Castelhanos, Anchieta, ES.          | <b>21</b> |
| <b>Tabela 2:</b> | Lista taxonômica dos itens alimentares identificados nos tratos digestivos dos 446 espécimes de <i>Labrisomus nuchipinnis</i> das poças de maré da Praia dos Castelhanos, Anchieta, ES. | <b>23</b> |
| <b>Tabela 3:</b> | Lista das categorias alimentares em cada classe de tamanho de <i>L. nuchipinnis</i> das poças de maré de Anchieta, ES.  | <b>24</b> |
| <b>Tabela 4:</b> | Índices parasitários dos endoparasitos encontrados nos tratos digestivos de <i>L. nuchipinnis</i> das poças de maré da Praia dos Castelhanos, Anchieta, ES.                             | <b>26</b> |
| <b>Tabela 5:</b> | Valores de índice alimentar (IA) das categorias alimentares em cada classe de tamanho (P, M e G) e em cada poça de maré da Praia dos Castelhanos, Anchieta, ES.                         | <b>28</b> |
| <b>Tabela 6:</b> | Valores de %IRI das categorias alimentares em cada classe de tamanho (P, M e G) por estação do ano.   | <b>31</b> |

## Lista de Fórmulas

|                   |  |           |
|-------------------|--|-----------|
| <b>Fórmula 1:</b> | Índice Alimentar (IA)                        | <b>19</b> |
| <b>Fórmula 2:</b> | Índice de Importância Relativa (IRI)         | <b>19</b> |
| <b>Fórmula 3:</b> | Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H') | <b>20</b> |

## Sumário

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| <b>1.</b> | <b>Introdução</b>  | <b>12</b> |
| <b>2.</b> | <b>Objetivos</b>   | <b>15</b> |
| 2.1.      | Objetivo geral   | 15        |
| 2.2.      | Objetivos específicos  | 15        |
| <b>3.</b> | <b>Material e métodos</b>  | <b>16</b> |
| 3.1.      | Área de estudo   | 16        |
| 3.2.      | Caracterização abiótica das poças  | 17        |
| 3.3.      | Amostragem dos peixes  | 17        |
| 3.4.      | Caracterização da dieta  | 18        |
| 3.5.      | Análise estatística  | 19        |
| 3.5.1.    | Análise de similaridade entre as poças   | 19        |
| 3.5.2.    | Análise das mudanças ontogenéticas na dieta, sua variação espacial e temporal e da parasitologia | 19        |
| <b>4.</b> | <b>Resultados</b>  | <b>21</b> |
| 4.1.      | Caracterização e similaridade entre as poças   | 21        |
| 4.2.      | Mudanças ontogenéticas na dieta e parasitologia  | 22        |
| 4.3.      | Distribuição espacial dos indivíduos e variação espacial da dieta                                | 27        |
| 4.4.      | Distribuição sazonal dos indivíduos e variação sazonal da dieta                                  | 30        |

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>5.</b> | <b>Discussão</b>  | <b>34</b> |
| 5.1.      | Caracterização e similaridade entre as poças                      | 34        |
| 5.2.      | Considerações gerais e parasitologia                              | 34        |
| 5.3.      | Mudanças alimentares durante a ontogenia                          | 36        |
| 5.4.      | Distribuição espacial dos indivíduos e variação espacial da dieta | 38        |
| 5.5.      | Distribuição sazonal dos indivíduos e variação temporal da dieta  | 39        |
| <b>6.</b> | <b>Conclusões</b>   | <b>40</b> |
| <b>7.</b> | <b>Referências bibliográficas</b>                                 | <b>41</b> |

## 1. Introdução

Estudos de ecologia trófica são fundamentais para a compreensão da dinâmica de assembléias de peixes (CASTELLANOS-GALINDO & GIRALDO, 2008). A distribuição dos organismos pode ser influenciada por fatores extrínsecos e intrínsecos. Dentre os fatores intrínsecos, as relações tróficas podem ser esclarecidas com estudos em peixes, uma vez que estes são excelentes modelos para estudos de competição, pois os efeitos desta interação ecológica podem ser diretamente mensurados em termos do desenvolvimento corporal (ASHLEY *et al.*, 2006). Fatores extrínsecos tais como cobertura bentônica, disponibilidade de alimento e fatores físicos, influenciam significativamente a estrutura das comunidades das poças de maré (SILBERSCHNEIDER & BOOTH, 2001).

Abrigo e alimento são os principais recursos que podem limitar populações. O abrigo, como um refúgio contra predadores, pode reduzir a mortalidade nos peixes e nos outros organismos presas potenciais. Em particular, a complexidade estrutural do habitat pode afetar diretamente a abundância fornecendo tais refúgios, permitindo que mais espécies coexistam partilhando os recursos (HIXON & BEETS, 1993). Abrigos podem fornecer refúgio contra estresses físicos, tais como as variações de temperatura e a ação de ondas. A temperatura entre as algas e nos microhabitats do complexo recifal é mais baixa no verão e mais elevada no inverno em comparação aos ambientes expostos deste ecossistema (METAXAS & SCHEIBLING, 1993).

Zonas costeiras são conhecidas pela alta diversidade de sua ictiofauna em comparação com áreas de mar aberto, oferecendo uma variedade de habitats e recursos alimentares. Particularmente, a zona do entremarés sustenta um elevado número de peixes e invertebrados, que são capazes de suportar amplas variações ambientais. Devido ao alto dinamismo das condições ambientais, a zona do entremarés está entre os habitats costeiros com maior diversidade taxonômica e funcional de recursos alimentares disponíveis para a ictiofauna (CASTELLANOS-GALINDO & GIRALDO, 2008; HORN *et al.*, 1999).

Para se compreender a coexistência de competidores, deve-se analisar a estrutura dos nichos ecológicos, uma vez que a competição é comumente amenizada por distinções nos microhabitats utilizados, hábitos alimentares e/ou períodos de atividade. Essa utilização diferenciada dos recursos espacial, temporal e

alimentar promove uma distribuição relativa dos organismos em seus habitats e é de importância central para a ecologia (SYMS, 1995; UIEDA, 1983).

Mudanças alimentares durante a ontogenia podem ser qualitativas (presença/ausência) e/ou quantitativas (variações na importância relativa de cada presa), também podem ser reflexo das mudanças nas exigências nutricionais e nas habilidades de predação e ainda, no valor nutritivo e nos atributos funcionais da presa disponível. Estas alterações são realizadas pela inclusão de táxons maiores à dieta, pela inclusão de presas maiores dos mesmos táxons ou ainda, por ambas as estratégias (NORTON & COOK, 1999; OLSON, 1996). As dietas são influenciadas igualmente pela habilidade dos peixes em detectar a presa apropriada e pela recompensa relativa que presas diferentes podem fornecer. Os peixes usam uma variedade de modalidades sensoriais para identificar suas presas, incluindo a visão, químio-recepção, e mecano-recepção (LI *et al.*, 1985; NORTON & COOK, 1999).

Frequentemente os copépodos são as presas dominantes em número e os anfípodos são os dominantes gravimétricos ou volumétricos nas dietas dos peixes menores do entremarés, mas ambos são excluídos da dieta durante a ontogenia. Enquanto os copépodos e os gamarídeos desaparecem das dietas de indivíduos maiores, na maior parte dos peixes do entremarés ocorre um aumento na riqueza de presas durante sua ontogenia adicionando novos grupos taxonômicos à dieta. Os táxons de presas adicionados com maior frequência são caranguejos, peixes, e algas (NORTON & COOK, 1999). Estas modificações podem ser justificadas uma vez que os peixes menores tendem a preda organismos de menores dimensões, porém em maior número (LI *et al.*, 1985). Já a distinção alimentar dos peixes grandes pode ser justificada pela adição de presas de maiores dimensões à dieta, aumentando a plasticidade alimentar.

Não é surpreendente que tantos padrões comportamentais e adaptações morfológicas sejam associados à alimentação. O recurso alimentar limitado pode ser comum nos habitats com características restritas tais como as poças de maré, onde a densidade dos peixes pode ser elevada. Os efeitos dependentes da densidade podem incluir o declínio na taxa de crescimento e o estabelecimento de domínios hierárquicos, baseado geralmente no tamanho corporal (FORRESTER, 1990; BOOTH, 1995). O papel da competição intra-específica na limitação ou na estruturação da população é incerto, porém seu efeito mais marcante é o de limitar a taxa de crescimento individual. A competição intra-específica pode se manifestar no

tamanho corporal ou na dominância hierárquica, onde os indivíduos maiores, os dominantes, utilizam uma proporção maior dos recursos, em detrimento dos menores, ou seja, os indivíduos subordinados (WEBSTER & HIXON, 2000).

A família LABRISOMIDAE possui 15 gêneros e aproximadamente 105 espécies (NELSON, 2006). Em geral são carnívoros e se alimentam de pequenos invertebrados (CERVIGÓN, 1994). A espécie *Labrisomus nuchipinnis* QUOY & GAIMARD, 1824 habita regiões costeiras continentais e insulares rasas (0 - 10 m), junto ao substrato consolidado ou entre algas, sendo muito comuns em poças na zona entremarés (CARVALHO-FILHO, 1999; CERVIGÓN, 1994). Por apresentar deslocamento restrito a esta região, este é classificado como residente permanente (MACIEIRA, 2008; ZAMPROGNO, 1989). Esta espécie apresenta hábitos e coloração crípticos (camuflagem), comportamento territorialista (GIBRAN *et al.*, 2004) e é predadora de espreita (SAZIMA, 1986), alimentando-se de uma grande variedade de organismos bentônicos, demersais e pertencentes ao fital (fauna associada às algas), tais como crustáceos, gastrópodos, poliquetos e outros invertebrados (CERVIGÓN, 1994; RANDALL, 1967; ZAMPROGNO, 1989).

Este estudo amplia o conhecimento sobre as interações ecológicas e repartição de recursos na ictiofauna do ecossistema costeiro do Espírito Santo, descrevendo a dieta de *L. nuchipinnis* e analisando a competição intra-específica, uma vez que esta se mostra como uma significativa força seletiva e é fundamental à biologia das espécies por realizar um papel vital na limitação de populações, eliminando genes e direcionando a evolução (ASHLEY *et al.*, 2006).

## **2. Objetivos**

### **2.1. Objetivo geral**

- Determinar a dieta de *Labrisomus nuchipinnis* das poças de maré da Praia dos Castelhanos, Anchieta, ES.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Caracterizar quali-quantitativamente a dieta;
- Identificar alterações na dieta durante o desenvolvimento ontogenético;
- Detectar padrões de variação espaço-temporal da dieta;
- Avaliar as relações competitivas intra-específicas e sua relação com o padrão de variação da dieta.

### 3. Material e métodos

#### 3.1. Área de estudo

A Praia dos Castelhanos está localizada no município de Anchieta ( $20^{\circ} 50' S$  –  $40^{\circ} 37' W$ ), aproximadamente 80 km ao sul de Vitória, capital do Espírito Santo; região sudeste do Brasil (Figura 1).



**Figura 1:** Localização da Praia dos Castelhanos, Anchieta, ES. O retângulo amarelo indica a localização das poças de maré amostradas no recife rochoso. Fonte: Google Earth (modificado).

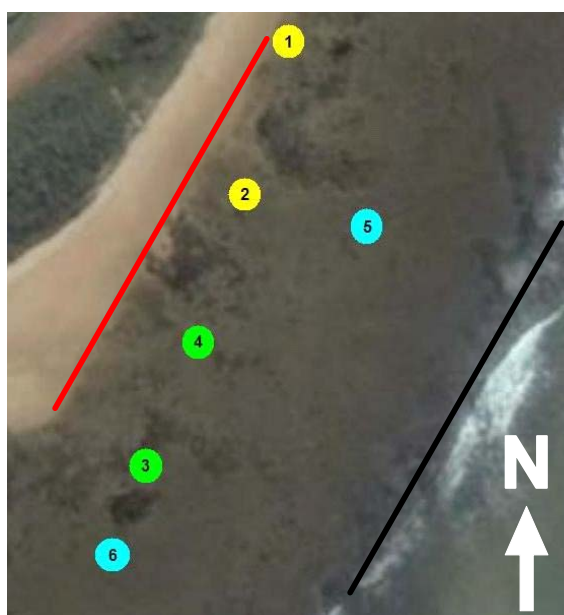
Essa praia é caracterizada pela presença de recifes rochosos, formados por rocha sedimentar (laterita) associada a um recife carbonático, o qual é composto principalmente de algas calcárias incrustantes e esqueletos de corais, apresenta baixa inclinação e alta complexidade estrutural nas extremidades norte e sul, que ficam totalmente emersas em níveis de marés inferiores a 0,3 m (Figura 2).

Das seis poças amostradas, as poças 1 e 2 estão localizadas na área mais alta do recife, ou seja, mais próximas à linha de praia, as poças 3 e 4 são intermediárias e as 5 e 6 estão na área mais baixa do recife (Figura 3).





**Figura 2:** Poças de maré isoladas no período de emersão do recife rochoso da Praia dos Castelhanos.



**Figura 3:** Distribuição espacial das poças no entremarés indicada pelos círculos, a linha vermelha indica a linha de praia e a linha preta indica a zona de arrebatção durante a maré baixa. Fonte Google Earth (modificado).

### 3.2. Caracterização abiótica das poças

As poças foram caracterizadas quanto à morfometria (profundidade (cm), área superficial ( $m^2$ ), volume ( $m^3$ ) e rugosidade), natureza do substrato (areia (%), cascalho (%) e rocha (%)), cobertura vegetal (algas (%)), além dos parâmetros físico-químicos (temperatura ( $^{\circ}C$ ) e salinidade), conforme metodologia descrita por MACIEIRA (2008).

### 3.3. Amostragem dos peixes

Entre agosto de 2005 e junho de 2007 foram amostradas trimestralmente as seis poças de maré. Um total de 446 peixes foi coletado no período diurno, período

de atividade alimentar da espécie. Os peixes foram fixados em formol 10%, para preservação do conteúdo dos tratos digestivos e transferidos para etanol 70%. Todos os peixes coletados tiveram seus tratos digestivos examinados.

Os peixes foram identificados de acordo com SAZIMA *et al.*, (2002), medidos (comprimento total – CT (mm), ao mm mais próximo) e pesados (peso total úmido – PT (g), balança digital de precisão 0,01 g (BEL ENGINEERING A42455GC)). Foram classificados em três classes de tamanho (pequenos (P):  $CT \leq 64$  mm; médios (M):  $64 \text{ mm} < CT \leq 100$  mm; grandes (G):  $CT \geq 101$  mm), para se obter uma distribuição uniforme da amplitude do comprimento total ( $25 \text{ mm} \leq CT \leq 137$  mm).

### **3.4. Caracterização da dieta**

O trato digestivo foi isolado através de uma incisão contínua da região gular até o ânus, disposto em uma placa de petri e seu conteúdo analisado sob microscópio estereoscópico (LEICA MZ7<sub>5</sub>).

Os itens alimentares foram identificados até o menor nível taxonômico possível, utilizando principalmente AMARAL *et al.*, (2006) e MELO, (1996, 1999) e quantificados. Em um trato digestivo, partes (pedaços) de presas pertencentes a um mesmo táxon (ex., patas, quelas, escamas) foram quantificadas como um único item alimentar, a menos que estas claramente viessem de organismos distintos. Posteriormente os itens alimentares foram agrupados, segundo a proximidade taxonômica, em categorias alimentares e pesados (peso seco) para cada estação (inverno, primavera, verão e outono) em cada classe de tamanho (pequeno, médio e grande), em balança digital de precisão 0,0001 g (QUIMIS Q-500L 210C).

Foram encontrados parasitos nos tratos digestivos, esses foram desconsiderados como itens alimentares por serem encontrados íntegros no trato digestivo (ZAVALA-CAMIN, 1996), foram quantificados e identificados até o menor nível taxonômico possível. As análises e imagens foram feitas pela Dr<sup>a</sup> Ângela Teresa Silva e Souza (LEPOA - UEL) no Laboratório de Microscopia Eletrônica e Microanálise da PROPPG/UEL em Microscópio Eletrônico de Varredura (FEI QUANTA 200).

### 3.5. Análise estatística

#### 3.5.1. Análise de similaridade entre as poças

As diferenças de salinidade e temperatura foram testadas pelo teste não-paramétrico de Friedman, com reamostragem de Monte Carlo (MACIEIRA, 2008). Foram realizadas análises de agrupamento entre os dados morfométricos (rugosidade, natureza do substrato e cobertura vegetal) (cluster; método UPGMA), utilizando o Índice de Bray Curtis (análise de distância). As poças 1 e 3 não foram incluídas na análise de distância devido às suas distinções nos parâmetros físico-químicos e no volume, respectivamente.

#### 3.5.2. Análise das mudanças ontogenéticas na dieta, sua variação espacial e temporal e da parasitologia

Foram calculados para cada item ou categoria alimentar a frequência de ocorrência (%O), a frequência numérica (%N) (HYNES, 1950; HYSLOP, 1980) e o Índice Alimentar (IA) (ALBERTONI *et al.*, 2003; LUZ-AGOSTINHO *et al.*, 2006, RESENDE, 2000) (Fórmula 1).

$$IA = \frac{\%O * \%N}{\sum \%O * \%N} * 100 \quad (\text{Fórmula 1})$$

A percentagem em massa (%M) para cada categoria alimentar e subsequentemente, o Índice de Importância Relativa (IRI) (PINKAS *et al.*, 1971 *apud* ZAVALA-CAMIN, 1996) (Fórmula 2) foram também calculados, este último expresso em valor absoluto e em percentagem do total.

$$IRI = (\%N + \%M) * \%O \quad (\text{Fórmula 2})$$

A diversidade das dietas foi estimada pelo Índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) (MAGURRAN, 1988) (Fórmula 3) onde ( $p_i$ ) é a proporção numérica de cada item ou categoria alimentar no IA, %IRI ou IRI total.

$$H' = - \sum p_i * \log_n(p_i) \quad (\text{Fórmula 3})$$

Foram realizadas análises de agrupamento baseadas nos IA's e IRI's (cluster; método UPGMA) usando o Índice modificado de Morisita (análise de similaridade) (MAGURRAN, 1988) para a verificação de sobreposição alimentar entre as classes de tamanho. Valores de sobreposição alimentar variam de 0, quando não há itens alimentares comuns, até 1, quando há total similaridade na composição da dieta. Valores de sobreposição alimentar superiores a 0,6 foram considerados biologicamente significantes (CABRAL, 2000).

Para os parasitos, foram calculadas a prevalência, definida pelo número de peixes infestados com um ou mais indivíduos de uma espécie (ou táxon) parasita dividido pelo total de peixes examinados, e a intensidade média, definida pelo número total de indivíduos da espécie (ou táxon) parasita dividido pelo número total de peixes infestados (BUSH *et al.*, 1997).

## 4. Resultados

### 4.1. Caracterização e similaridade entre as poças

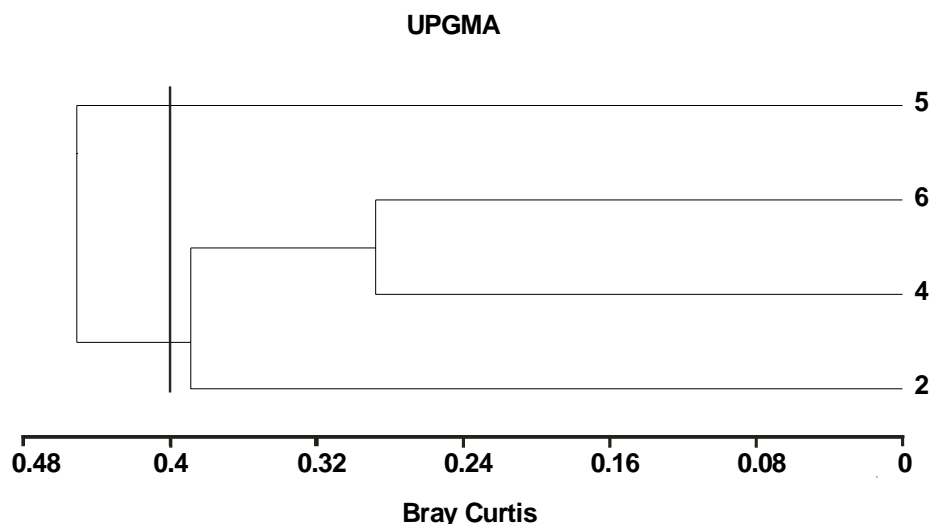
As poças apresentaram características morfométricas distintas, entretanto os parâmetros físico-químicos foram no geral semelhantes, com exceção da poça 1 que apresentou a maior temperatura média e a menor salinidade média (temperatura  $p < 0,0001$  e salinidade  $p < 0,0001$ ) e da poça 3 que apresentou uma área superficial e um volume menor que as demais poças (Tabela 1).

**Tabela 1:** Características morfométricas, natureza do substrato, cobertura vegetal (algas) e parâmetros físico-químicos da água das poças de maré da Praia dos Castelhanos, Anchieta, ES. MACIEIRA (2008).

| Poça | Características morfométricas |                     |                     |      | Substrato do fundo |            |         | Cobertura da borda | Parâmetros físico-químicos |                         |
|------|-------------------------------|---------------------|---------------------|------|--------------------|------------|---------|--------------------|----------------------------|-------------------------|
|      | Prof. (máx) cm                | Área m <sup>2</sup> | Vol. M <sup>3</sup> | Rug. | Areia %            | Cascalho % | Rocha % | Alga %             | Temperatura* °C            | Salinidade*             |
| 1    | 8,3 (20,5)                    | 6,35                | 0,53                | 1,11 | 30                 | 10         | 60      | 20                 | <b>26,1 (22,5-35,0)</b>    | <b>28,1 (17,0-35,8)</b> |
| 2    | 22,2 (36,3)                   | 10,15               | 2,24                | 1,19 | 80                 | 10         | 10      | 40                 | 24,4 (21,5-29,6)           | 34,3 (32,0-38,0)        |
| 3    | 17,4 (25,5)                   | <b>1,36</b>         | <b>0,24</b>         | 1,26 | 30                 | 60         | 10      | 40                 | 24,8 (22,0-30,1)           | 34,3 (31,4-37,0)        |
| 4    | 28,2 (49,0)                   | 7,88                | 2,22                | 1,30 | 40                 | 20         | 40      | 70                 | 24,2 (21,8-29,7)           | 34,5 (32,0-37,0)        |
| 5    | 23,8 (46,0)                   | 16,12               | 3,81                | 1,20 | 10                 | 10         | 80      | 30                 | 24,7 (22,2-28,0)           | 34,8 (31,3-39,0)        |
| 6    | 25,6 (51,0)                   | 6,52                | 1,67                | 1,27 | 20                 | 50         | 30      | 40                 | 24,5 (22,2-24,9)           | 34,7 (31,0-38,0)        |

Área = área superficial; Vol. = Volume; Rug. = Rugosidade. \* média (min - máx).

A análise de distância entre as poças (Figura 4), evidenciou que as poças 2, 4 e 6 são mais próximas (similares) entre si e estas são distintas da poça 5.



**Figura 4:** Cluster baseado nas distâncias de Bray Curtis (método UPGMA), utilizando os dados abióticos de morfometria (rugosidade, natureza do substrato e cobertura vegetal) entre as poças 2, 4, 5 e 6. A barra evidencia a menor distância entre as poças 2, 4 e 6 em relação à poça 5.

## 4.2. Mudanças ontogenéticas na dieta e parasitologia

Dos 446 tratos digestivos analisados, 205 eram de peixes pequenos, 6 vazios (2,93%); 156 de médios, 10 vazios (6,41%) e 85 de grandes, 2 vazios (2,35%). Nos peixes a amplitude do comprimento total variou entre 25 e 137 mm, com média de 71 ( $\pm 27,8$ ) mm. O peso total variou entre 37 e 0,1 g, com média de 6,54 ( $\pm 7,6$ ) g.

Foram identificados 41 itens alimentares, dentre estes os que apresentaram os maiores valores de IA foram predominantemente os crustáceos (anfípodos gamarídeos, copépodos e caranguejos) e anelídeos poliquetos (Tabela 2).

A diversidade alimentar, de modo geral, aumentou concomitante ao desenvolvimento ontogenético. Nos peixes pequenos as categorias alimentares mais importantes, quanto ao IA, foram 'Amphipoda', 'Copepoda', 'Isopoda', 'Natantia' e 'Polychaeta', nos médios 'Amphipoda', 'Xanthidae', 'Brachyura - NID', 'Teleostei - escamas' e 'Grapsidae' e nos grandes 'Amphipoda', 'Grapsidae', 'Xanthidae', 'Brachyura - NID' e '*Fissurella* sp.' (Tabela 3).

A categoria alimentar 'Amphipoda' apresentou, em %IRI, valores superiores a 50% nas três classes de tamanho. Esta representatividade foi decrescente ao longo da ontogenia (Figura 5).

A análise de agrupamento utilizando os valores de %IRI das categorias alimentares nas classes de tamanhos, de modo geral, denotou uma maior similaridade alimentar entre os indivíduos pequenos e médios, e uma distinção na dieta destas classes em relação à dieta apresentada pelos peixes grandes. Contudo, a sobreposição alimentar foi biologicamente significativa entre todas as classes de tamanho.

**Tabela 2:** Lista taxonômica dos itens alimentares identificados nos tratos digestivos dos 446 espécimes de *Labrisomus nuchipinnis* das poças de maré da Praia dos Castelhanos, Anchieta, ES.

| Itens alimentares                  | O   | %O   | N    | %N    | IA          |
|------------------------------------|-----|------|------|-------|-------------|
| <b>Gastropoda</b>                  |     |      |      |       |             |
| <i>Siphonaria hispida</i>          | 3   | 0.7  | 3    | 0.1   | < 0.1       |
| <i>Tricolia affinis</i>            | 2   | 0.4  | 2    | 0.1   | < 0.1       |
| <i>Fissurella</i> sp.              | 9   | 2.0  | 10   | 0.3   | < 0.1       |
| <i>Bittium varium</i>              | 2   | 0.4  | 3    | 0.1   | < 0.1       |
| <i>Odostomia seminuda</i>          | 1   | 0.2  | 1    | < 0.1 | < 0.1       |
| Gastropoda - NID                   | 17  | 3.8  | 20   | 0.6   | < 0.1       |
| <b>Polychaeta</b>                  |     |      |      |       |             |
| Polychaeta - NID                   | 45  | 10.1 | 123  | 3.8   | <b>0.8</b>  |
| <b>Amphipoda</b>                   |     |      |      |       |             |
| Gammaridae                         | 337 | 75.6 | 1947 | 60.0  | <b>90.6</b> |
| Caprellidae                        | 8   | 1.8  | 14   | 0.4   | < 0.1       |
| <b>Isopoda</b>                     |     |      |      |       |             |
| Isopoda - NID                      | 120 | 26.9 | 280  | 8.6   | <b>4.6</b>  |
| <b>Copepoda</b>                    |     |      |      |       |             |
| Copepoda - NID                     | 23  | 5.2  | 282  | 8.7   | 0.9         |
| <b>Decapoda</b>                    |     |      |      |       |             |
| <b>Natantia</b>                    |     |      |      |       |             |
| Alpheidae                          | 12  | 2.7  | 12   | 0.4   | < 0.1       |
| Natantia - NID                     | 43  | 9.6  | 48   | 1.5   | 0.3         |
| <b>Anomura</b>                     |     |      |      |       |             |
| Diogenidae                         | 26  | 5.8  | 27   | 0.8   | 0.1         |
| <b>Brachyura</b>                   |     |      |      |       |             |
| <b>Grapsidae</b>                   |     |      |      |       |             |
| <i>Pachygrapsus transversus</i>    | 52  | 11.7 | 57   | 1.8   | 0.4         |
| Grapsidae - NID                    | 4   | 0.9  | 4    | 0.1   | < 0.1       |
| <b>Xanthidae</b>                   |     |      |      |       |             |
| <i>Panopeus</i> sp.                | 57  | 12.8 | 81   | 2.5   | 0.6         |
| <i>Eriphia</i> sp.                 | 1   | 0.2  | 1    | < 0.1 | < 0.1       |
| Xanthidae - NID                    | 1   | 0.2  | 1    | < 0.1 | < 0.1       |
| <b>Majidae</b>                     |     |      |      |       |             |
| Majidae - NID                      | 23  | 5.2  | 25   | 0.8   | 0.1         |
| Brachyura - NID                    | 70  | 15.7 | 92   | 2.8   | <b>0.9</b>  |
| Decapoda - NID                     | 12  | 2.7  | 14   | 0.4   | < 0.1       |
| <b>Teleostei</b>                   |     |      |      |       |             |
| <b>Gobiidae</b>                    |     |      |      |       |             |
| <i>Bathygobius</i> sp.             | 2   | 0.4  | 2    | 0.1   | < 0.1       |
| <i>Bathygobius mystacium</i>       | 2   | 0.4  | 2    | 0.1   | < 0.1       |
| <i>Ctenogobius boleosoma</i>       | 1   | 0.2  | 1    | < 0.1 | < 0.1       |
| <i>Coryphopterus glaucofraenum</i> | 1   | 0.2  | 1    | < 0.1 | < 0.1       |
| <b>Pomacentridae</b>               |     |      |      |       |             |
| <i>Stegastes</i> spp.              | 8   | 1.8  | 9    | 0.3   | < 0.1       |
| <i>Abudefduf saxatilis</i>         | 5   | 1.1  | 7    | 0.2   | < 0.1       |
| <b>Labridae</b>                    |     |      |      |       |             |
| <i>Halichoeres</i> spp.            | 1   | 0.2  | 1    | < 0.1 | < 0.1       |
| <b>Scaridae</b>                    |     |      |      |       |             |
| <i>Sparisoma axillare</i>          | 2   | 0.4  | 2    | 0.1   | < 0.1       |
| <b>Labrisomidae</b>                |     |      |      |       |             |
| <i>Malacoctenus delalandii</i>     | 2   | 0.4  | 2    | 0.1   | < 0.1       |
| <b>Gerreidae</b>                   |     |      |      |       |             |
| <i>Eucinostomus</i> spp.           | 1   | 0.2  | 1    | < 0.1 | < 0.1       |
| <b>Haemulidae</b>                  |     |      |      |       |             |
| <i>Haemulon</i> spp.               | 1   | 0.2  | 1    | < 0.1 | < 0.1       |
| Haemulidae - NID                   | 6   | 1.3  | 12   | 0.4   | < 0.1       |
| Teleostei - escamas                | 44  | 9.9  | 44   | 1.4   | 0.3         |
| Teleostei - ovos                   | 5   | 1.1  | 5    | 0.2   | < 0.1       |
| Teleostei - NID                    | 20  | 4.5  | 22   | 0.7   | 0.1         |
| <b>Outros</b>                      |     |      |      |       |             |
| Macroalga                          | 22  | 4.9  | 53   | 1.6   | 0.2         |
| Poliplacophora                     | 12  | 2.7  | 19   | 0.6   | < 0.1       |
| Ostracoda                          | 9   | 2.0  | 11   | 0.3   | < 0.1       |
| Sipuncula                          | 4   | 0.9  | 5    | 0.2   | < 0.1       |
| <b>H'</b>                          |     |      |      |       | <b>1.72</b> |

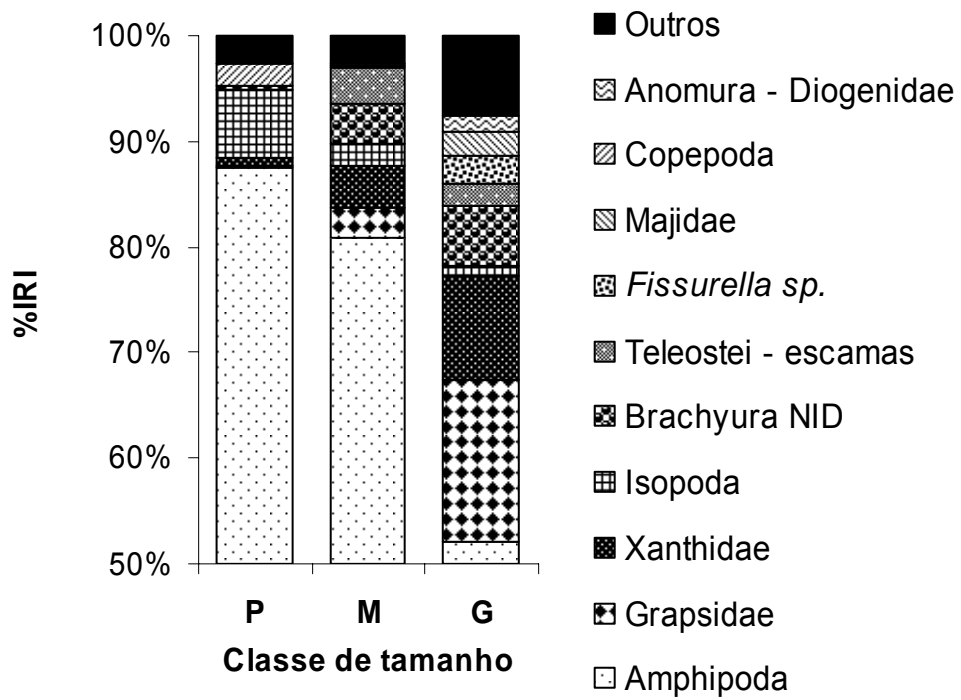
O = ocorrência. %O = frequência de ocorrência. N = número. %N = frequência numérica. IA = índice alimentar e H' = índice de Shannon-Wiener, calculado sobre o percentual numérico de cada item alimentar no IA total. Estão evidenciados os quatro maiores valores de IA dentre os itens alimentares. NID = não identificado.

**Tabela 3:** Lista das categorias alimentares em cada classe de tamanho de *L. nuchipinnis* das poças de maré de Anchieta, ES.

| Categorias alimentares    | Pequenos (n = 205; v = 6) |      |      |               | Médios (n = 156; v = 10) |      |      |               | Grandes (n = 85; v = 2) |      |       |               |
|---------------------------|---------------------------|------|------|---------------|--------------------------|------|------|---------------|-------------------------|------|-------|---------------|
|                           | %O                        | %N   | %M   | IRI           | %O                       | %N   | %M   | IRI           | %O                      | %N   | %M    | IRI           |
| <i>Siphonaria hispida</i> |                           |      |      |               | 1.3                      | 0.2  | 0.8  | 1.2           | 1.2                     | 0.2  | 0.3   | 0.6           |
| <i>Tricolia affinis</i>   |                           |      |      |               |                          |      |      |               | 2.4                     | 0.4  | 0.0   | 1.0           |
| <i>Fissurella</i> sp.     |                           |      |      |               | 0.6                      | 0.1  | 0.5  | 0.4           | 9.4                     | 1.7  | 11.9  | <b>128.6</b>  |
| <i>Bittium varium</i>     |                           |      |      |               |                          |      |      |               | 2.4                     | 0.6  | < 0.1 | 1.4           |
| <i>Odostomia seminuda</i> |                           |      |      |               |                          |      |      |               | 1.2                     | 0.2  | < 0.1 | 0.2           |
| Gastropoda NID            | 0.5                       | 0.1  | 0.6  | 0.3           | 3.2                      | 0.4  | 1.4  | 5.7           | 12.9                    | 2.7  | 1.3   | 51.3          |
| Polychaeta                | 11.2                      | 6.5  | 4.3  | <b>121.1</b>  | 9.0                      | 1.3  | 3.4  | 39.8          | 9.4                     | 1.7  | 0.3   | 18.7          |
| Amphipoda                 | 83.4                      | 54.2 | 52.0 | <b>8853.5</b> | 78.8                     | 74.1 | 14.2 | <b>5984.8</b> | 51.8                    | 47.2 | 2.0   | <b>2549.7</b> |
| Isopoda                   | 36.6                      | 12.9 | 4.9  | <b>653.6</b>  | 20.5                     | 5.6  | 2.7  | <b>150.0</b>  | 15.3                    | 2.9  | 0.1   | 45.7          |
| Copepoda                  | 9.8                       | 18.2 | 2.9  | <b>205.8</b>  | 1.9                      | 0.3  | 0.4  | 1.3           |                         |      |       |               |
| Natantia                  | 16.6                      | 2.3  | 5.2  | <b>123.4</b>  | 8.3                      | 1.5  | 4.6  | 49.1          | 7.1                     | 1.3  | 0.7   | 14.2          |
| Anomura - Diogenidae      | 3.4                       | 0.5  | 3.2  | 12.5          | 5.1                      | 0.7  | 1.8  | 12.3          | 12.9                    | 2.3  | 3.5   | 75.2          |
| Grapsidae                 | 4.4                       | 0.6  | 4.5  | 22.3          | 13.5                     | 2.0  | 14.7 | <b>219.9</b>  | 29.4                    | 5.4  | 20.0  | <b>745.3</b>  |
| Xanthidae                 | 8.8                       | 1.4  | 6.4  | 69.1          | 16.7                     | 3.2  | 15.0 | <b>294.4</b>  | 17.6                    | 4.4  | 23.3  | <b>488.2</b>  |
| Majidae                   | 1.5                       | 0.2  | 1.9  | 3.1           | 5.8                      | 0.8  | 4.1  | 27.2          | 12.9                    | 2.5  | 5.9   | <b>109.1</b>  |
| Brachyura NID             | 7.8                       | 1.4  | 3.1  | 35.1          | 20.5                     | 3.3  | 10.7 | <b>276.0</b>  | 25.9                    | 5.9  | 4.6   | <b>271.4</b>  |
| Decapoda NID              | 0.5                       | 0.1  | 0.8  | 0.4           | 3.8                      | 0.5  | 2.5  | 11.3          | 5.9                     | 1.3  | 0.2   | 9.0           |
| Gobiidae                  | 0.5                       | 0.1  | 1.2  | 0.6           | 0.6                      | 0.1  | 0.7  | 0.5           | 4.7                     | 0.8  | 1.6   | 11.2          |
| Pomacentridae             |                           |      |      |               | 3.2                      | 0.6  | 5.4  | 18.8          | 7.1                     | 1.7  | 5.9   | 54.1          |
| Labridae                  |                           |      |      |               |                          |      |      |               | 1.2                     | 0.2  | 0.5   | 0.8           |
| Scaridae                  |                           |      |      |               |                          |      |      |               | 2.4                     | 0.4  | 3.0   | 8.0           |
| Labrisomidae              |                           |      |      |               | 0.6                      | 0.1  | 2.2  | 1.5           | 1.2                     | 0.2  | 2.3   | 2.9           |
| Gerreidae                 |                           |      |      |               |                          |      |      |               | 1.2                     | 0.2  | < 0.1 | 0.3           |
| Haemulidae                |                           |      |      |               | 1.3                      | 0.3  | 1.2  | 1.9           | 4.7                     | 1.7  | 6.0   | 36.3          |
| Teleostei - escamas       | 2.9                       | 0.4  | 2.1  | 7.2           | 12.2                     | 1.6  | 2.2  | <b>247.4</b>  | 22.4                    | 3.6  | 1.3   | <b>109.5</b>  |
| Teleostei - ovos          | 0.5                       | 0.1  | 0.7  | 0.4           |                          |      |      |               | 4.7                     | 0.8  | 1.1   | 8.6           |
| Teleostei NID             | 2.0                       | 0.3  | 2.5  | 5.4           | 3.8                      | 0.5  | 1.6  | 7.9           | 11.8                    | 2.3  | 3.0   | 62.7          |
| Macroalga                 | 2.0                       | 0.5  | 2.1  | 5.0           | 5.1                      | 1.3  | 1.5  | 13.4          | 11.8                    | 5.5  | 0.7   | 73.3          |
| Polyplacophora            |                           |      |      |               | 4.5                      | 0.8  | 6.4  | 31.7          | 5.9                     | 1.9  | 0.5   | 14.0          |
| Ostracoda                 | 2.0                       | 0.3  | 0.8  | 2.1           | 3.2                      | 0.6  | 1.3  | 5.8           |                         |      |       |               |
| Sipuncula                 | 0.5                       | 0.1  | 0.9  | 0.5           | 1.9                      | 0.3  | 0.5  | 1.4           |                         |      |       |               |
| <b>H'</b>                 |                           |      |      | <b>1.48</b>   |                          |      |      | <b>1.33</b>   |                         |      |       | <b>2.28</b>   |

**H'** = índice de Shannon-Wiener, calculado sobre o valor absoluto de IRI. **%O** = frequência de ocorrência. **%N** = frequência numérica. **%M** = percentagem em massa. **IRI** = índice de importância relativa absoluto. **n** = número de indivíduos, **v** = número de tratamentos digestivos vazios. Os cinco maiores valores de IRI absoluto para cada classe de tamanho estão destacados. Categorias alimentares listadas na mesma ordem que na Tabela 2. **NID** = não identificados.





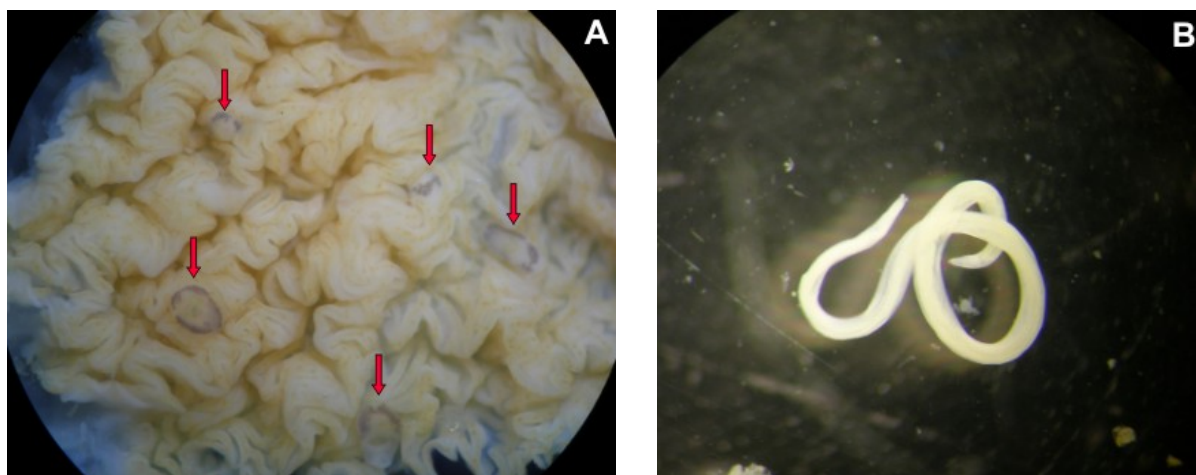
**Figura 5:** %IRI de cada categoria alimentar nas classes de tamanho (P, M e G). O eixo das ordenadas (Y) inicia em 50%, abaixo deste eixo encontra-se somente a categoria alimentar 'Amphipoda'.

Foram encontrados dois táxons de endoparasitos, um Trematoda da Classe Digenea e um Nematoda, estes apresentaram valores de prevalência e intensidade média crescentes ao longo da ontogenia de *L. nuchipinnis* (Figura 6 e Tabela 4).

**Tabela 4:** Índices parasitários dos endoparasitos encontrados nos tratos digestivos de *L. nuchipinnis* das poças de maré da Praia dos Castelhanos, Anchieta, ES.

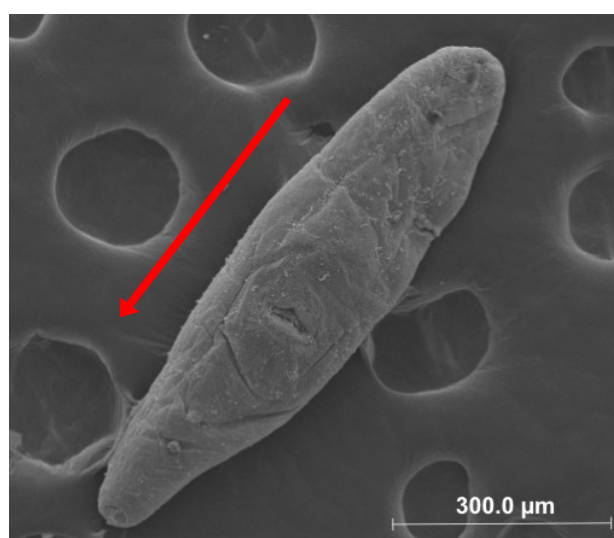
|                          | Digenea (Trematoda) |      |      |      | Nematoda |     |     |     |
|--------------------------|---------------------|------|------|------|----------|-----|-----|-----|
|                          | Geral               | P    | M    | G    | Geral    | P   | M   | G   |
| <b>Prevalência</b>       | 65,2                | 52,7 | 71,2 | 84,7 | 1,3      | 0,5 | 1,9 | 2,4 |
| <b>Intensidade média</b> | 4,3                 | 3,1  | 4,3  | 6,1  | 1,2      | 1,0 | 1,0 | 1,5 |

**GERAL** = total geral de peixes (n = 446), **P** = pequenos (n = 205), **M** = médios (n = 156) e **G** = grandes (n = 85).



**Figura 6:** Digêneos aderidos ao trato digestivo, indicados pelas setas vermelhas (A) e nematódeo isolado do conteúdo alimentar de *L. nuchipinnis* (B). Imagens obtidas de microscopia estereoscópica.

O endoparasito digêneo foi identificado como *Helicometrina* sp. (Ordem Opecoelata, Família Opecoelidae) (Figura 7).



**Figura 7:** Imagem de *Helicometrina* sp. obtida por microscopia eletrônica de varredura. A seta vermelha indica a orientação postero-anterior do organismo.

### 4.3. Distribuição espacial dos indivíduos e variação espacial da dieta

Os peixes pequenos e médios foram mais numerosos nas poças, com exceção da poça 4, onde os grandes foram mais numerosos (Figura 8).

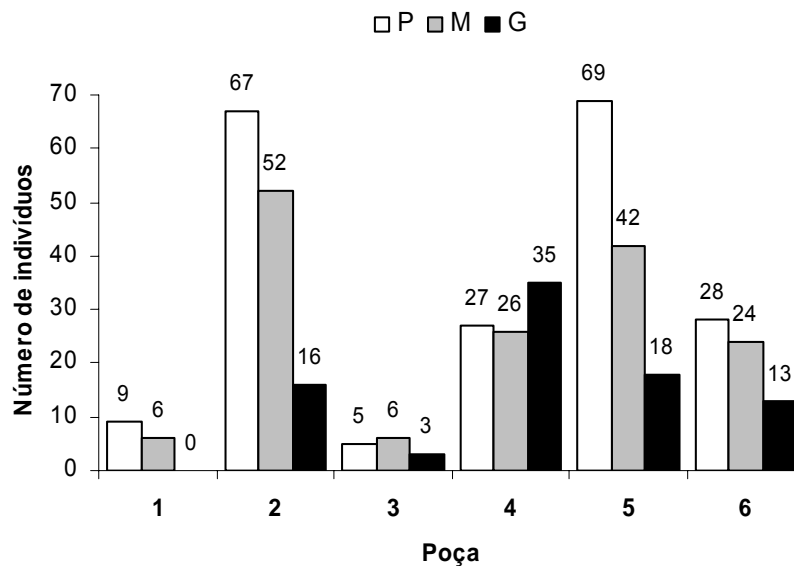


Figura 8: Número de indivíduos de cada classe de tamanho (P, M e G) por poça de maré.

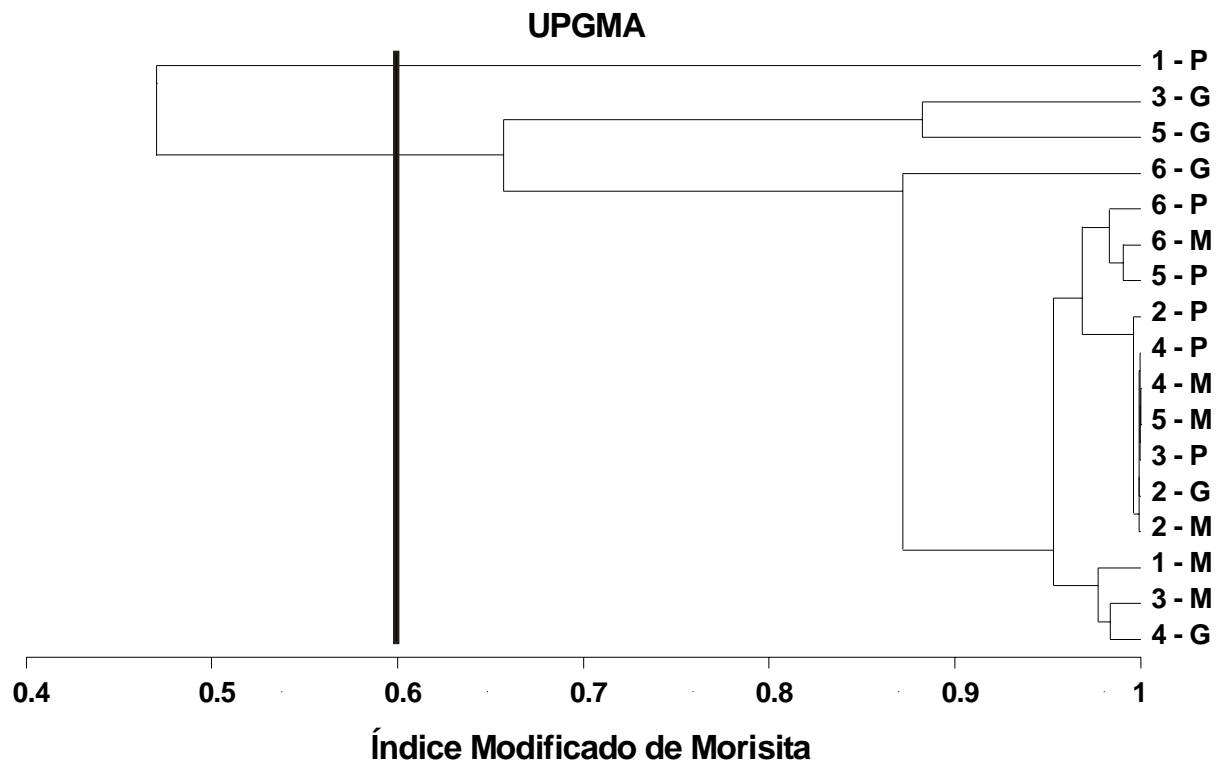
Quanto à dieta, em cada poça a diversidade alimentar aumentou de acordo com o desenvolvimento ontogenético (Tabela 5), ou seja, o padrão geral no qual a plasticidade alimentar aumenta com o aumento do tamanho do peixe (Tabela 3) foi mantido.

A análise de agrupamento utilizando os valores de IA das categorias alimentares nas classes de tamanhos em cada poça (Figura 9) denotou a distinção alimentar dos peixes pequenos na poça 1 e a sobreposição alimentar biologicamente significativa dos demais grupos analisados.

**Tabela 5:** Valores de índice alimentar (IA) das categorias alimentares em cada classe de tamanho (P, M e G) e em cada poça de maré da Praia dos Castelhanos, Anchieta, ES.

| Categorias alimentares    | Poça 1      |             | Poça 2      |             |             | Poça 3      |             |             | Poça 4      |             |             | Poça 5      |             |             | Poça 6      |             |             |
|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                           | P<br>(n=9)  | M<br>(n=6)  | P<br>(n=67) | M<br>(n=52) | G<br>(n=16) | P<br>(n=5)  | M<br>(n=6)  | G<br>(n=3)  | P<br>(n=27) | M<br>(n=26) | G<br>(n=35) | P<br>(n=69) | M<br>(n=42) | G<br>(n=18) | P<br>(n=28) | M<br>(n=24) | G<br>(n=13) |
| <i>Siphonaria hispida</i> |             | 1.3         |             |             |             |             | 0.8         |             |             |             | < 0.1       |             |             |             |             |             |             |
| <i>Tricolia affinis</i>   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             | 2.2         |
| <i>Fissurella</i> sp.     |             |             |             |             | 0.1         |             |             |             |             |             | 0.4         |             |             | 3.4         |             |             |             |
| <i>Bittium varium</i>     |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             | 0.1         |             |             |             |             |             | 0.6         |
| <i>Odostomia seminuda</i> |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             | 0.6         |
| Gastropoda NID            |             | 1.3         | < 0.1       |             | 0.9         |             |             |             |             | 0.1         | 1.0         |             | < 0.1       | 0.8         |             | 0.1         | 2.2         |
| Polychaeta                |             |             | <b>3.8</b>  | < 0.1       | 0.6         |             |             | 5.6         | <b>2.2</b>  | 0.2         | 0.2         | 0.2         | 1.0         | 1.3         | 0.2         | 0.1         |             |
| Amphipoda                 | <b>32.3</b> | <b>65.0</b> | <b>87.5</b> | <b>96.9</b> | <b>92.2</b> | <b>93.8</b> | <b>77.5</b> | <b>27.8</b> | <b>93.9</b> | <b>93.9</b> | <b>69.5</b> | <b>79.6</b> | <b>93.2</b> | <b>41.2</b> | <b>79.9</b> | <b>73.5</b> | <b>52.5</b> |
| Isopoda                   | <b>9.4</b>  | 3.8         | <b>3.7</b>  | <b>0.7</b>  | 0.4         | <b>2.8</b>  | 0.8         | 5.6         | <b>2.3</b>  | <b>1.1</b>  | 1.5         | <b>18.8</b> | <b>1.6</b>  | 0.8         | <b>8.8</b>  | <b>13.9</b> | 5.0         |
| Copepoda                  | <b>56.8</b> |             | 2.8         |             |             |             | 1.6         |             |             |             |             | 0.1         | 0.1         |             | <b>10.4</b> |             |             |
| Natantia                  | 0.2         |             | 0.7         | < 0.1       |             | 0.7         | 0.8         | 5.6         | 1.0         |             | 0.6         | <b>0.8</b>  | 0.7         | 0.2         | 0.4         | 1.7         | 0.6         |
| Anomura - Diogenidae      |             | 1.3         | 0.1         | < 0.1       | 0.1         | 0.7         |             |             |             | 0.2         | 1.8         | < 0.1       | 0.1         | 0.8         |             |             | 2.2         |
| Grapsidae                 | 0.3         | <b>11.3</b> |             | < 0.1       | <b>1.8</b>  |             | <b>7.0</b>  | <b>22.2</b> |             | 0.8         | 2.1         | 0.1         | 0.6         | <b>23.1</b> | 0.2         | 0.5         | 2.2         |
| Xanthidae                 | 0.1         | 2.5         | 0.7         | <b>1.5</b>  | <b>1.0</b>  |             | 0.8         | 5.6         | 0.4         | 0.7         | 2.0         | 0.1         | 0.4         | 7.6         |             | 0.1         | 0.6         |
| Majidae                   | 0.1         |             |             | < 0.1       | 0.2         |             | 0.8         |             |             |             | 1.5         | < 0.1       | 0.4         | 0.8         |             | 0.1         | 3.3         |
| Brachyura NID             |             |             | 0.6         | 0.3         | 0.9         | 0.7         | 0.8         | 5.6         | 0.2         | <b>1.4</b>  | <b>9.4</b>  | 0.1         | <b>1.5</b>  | 1.3         | < 0.1       | <b>7.3</b>  | <b>13.3</b> |
| Decapoda NID              |             |             |             |             | 0.4         |             |             |             |             | 0.1         | 0.0         | < 0.1       | 0.2         | 1.3         |             |             |             |
| Gobiidae                  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             | 0.2         | < 0.1       |             | 0.2         |             | 0.1         | 0.6         |
| Pomacentridae             |             |             |             |             |             |             |             | 5.6         |             | 0.1         | < 0.1       |             | 0.1         | 1.9         |             | 0.5         | 2.2         |
| Labridae                  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             | 0.6         |
| Scaridae                  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             | < 0.1       |             |             |             |             |             | 0.6         |
| Labrisomidae              |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             | < 0.1       |             |             |             | 0.6         |
| Gerreidae                 |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             | < 0.1       |             |             |             |             |             |             |
| Haemulidae                |             |             |             |             | 0.2         |             |             |             |             | 0.2         | 0.4         |             |             |             |             |             | 0.6         |
| Teleostei - escamas       | 0.1         | <b>11.3</b> |             | 0.1         | 0.1         |             | <b>7.0</b>  | 5.6         |             | 0.5         | <b>4.9</b>  | 0.1         | < 0.1       | 1.9         | < 0.1       | 1.5         | <b>8.8</b>  |
| Teleostei - ovos          |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             | 3.4         | < 0.1       |             |             |
| Teleostei NID             |             |             |             | 0.1         | 0.1         |             |             |             | < 0.1       | 0.1         | 1.5         | 0.1         |             | 2.5         |             | 0.1         | 0.6         |
| Macroalga                 | 0.8         | 2.5         |             | 0.3         | 1.0         | <b>1.4</b>  | 0.8         |             |             |             | 2.7         | < 0.1       | < 0.1       | <b>6.3</b>  |             |             |             |
| Polyplacophora            |             |             |             |             |             |             |             | <b>11.1</b> |             | 0.2         | 0.2         |             | 0.1         | 1.3         |             | 0.7         | 0.6         |
| Ostracoda                 |             |             | < 0.1       | < 0.1       |             |             | 0.8         |             | < 0.1       | 0.4         |             |             |             |             | < 0.1       |             |             |
| Sipuncula                 |             |             |             |             |             |             | 0.8         |             |             | 0.1         |             | < 0.1       |             |             |             | 0.1         |             |
| <b>H'</b>                 | <b>1,08</b> | <b>1,78</b> | <b>1,41</b> | <b>0,80</b> | <b>1,35</b> | <b>0,83</b> | <b>1,88</b> | <b>2,10</b> | <b>0,90</b> | <b>1,47</b> | <b>2,33</b> | <b>1,26</b> | <b>1,37</b> | <b>2,53</b> | <b>1,24</b> | <b>1,86</b> | <b>2,56</b> |

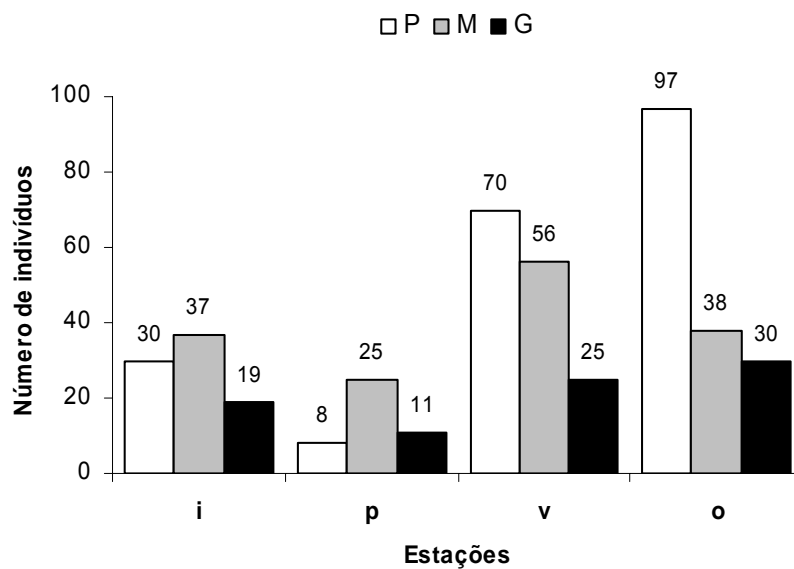
H' = índice de Shannon-Wiener em cada classe de tamanho, calculado sobre proporção numérica de cada categoria alimentar. Os três maiores valores de IA para cada classe de tamanho em cada poça estão destacados. Categorias alimentares listadas na mesma ordem que na Tabela 2. NID = não identificados. n = número de indivíduos.



**Figura 9:** Cluster de similaridade pelo índice modificado de Morisita (método UPGMA), utilizando os valores de IA das categorias alimentares nas classes de tamanho (P, M e G) nas poças de maré. A barra vertical evidencia a distinção alimentar biologicamente significativa dos peixes pequenos na poça 1.

#### 4.4. Distribuição sazonal dos indivíduos e variação sazonal da dieta

Os peixes médios foram mais numerosos no inverno e na primavera e os pequenos foram mais numerosos no verão e no outono, ainda que numericamente mais expressivos no outono (Figura 10).



**Figura 10:** Número de indivíduos de cada classe de tamanho (P, M e G) por estação do ano (i, p, v e o).

Os indivíduos grandes apresentaram os maiores valores de diversidade alimentar (maior plasticidade alimentar) em todas as estações, sendo que na primavera esta diversidade apresentou a menor amplitude. No outono ocorreram os maiores valores de diversidade alimentar em todas as classes de tamanho (Tabela 6).

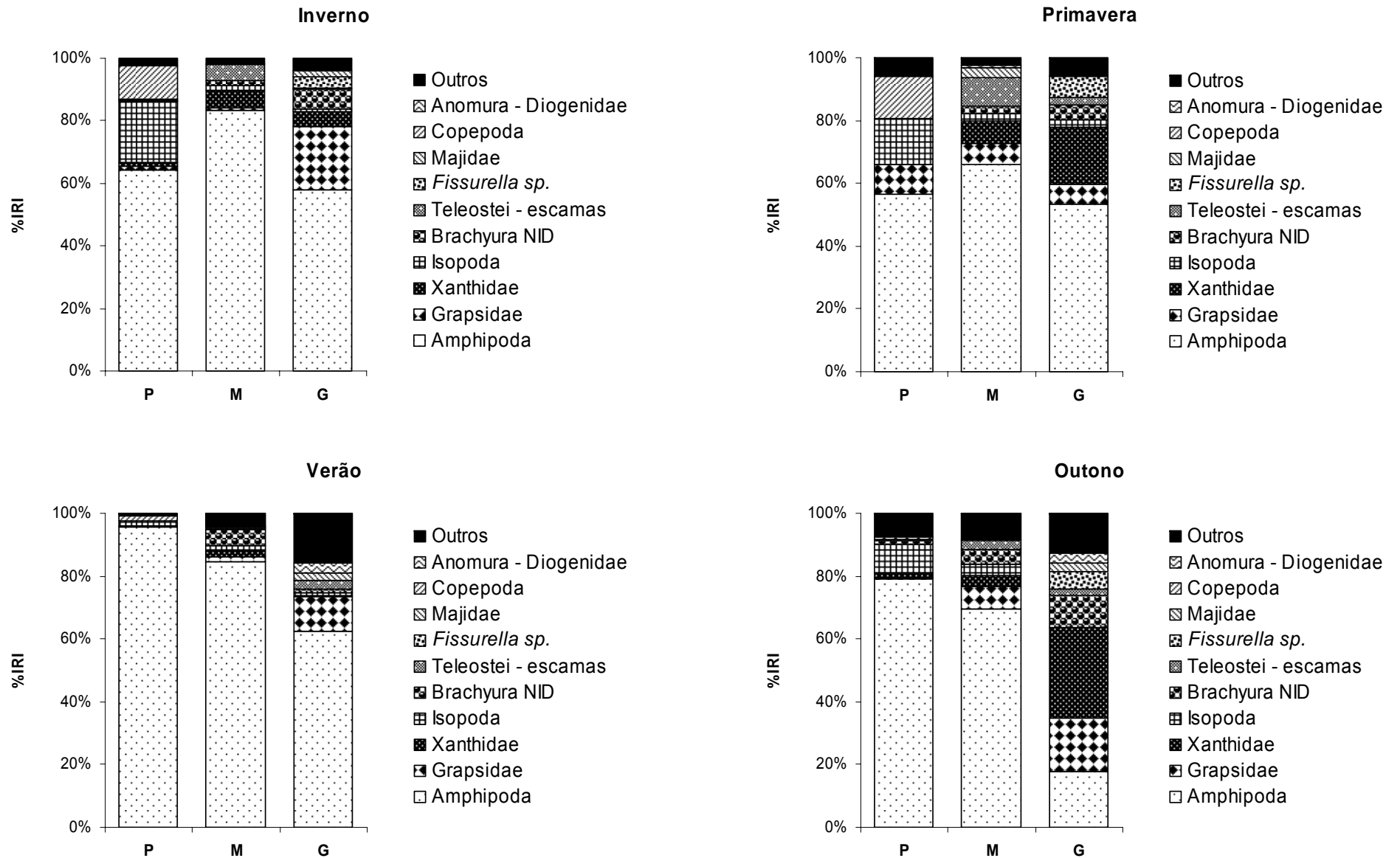
A categoria alimentar 'Amphipoda' foi o recurso alimentar mais importante durante todo o ano e em todas classes de tamanho, exceto para os peixes grandes no outono, onde 'Xanthidae' foi o recurso mais importante (Figura 11).

**Tabela 6:** Valores de %IRI das categorias alimentares em cada classe de tamanho (P, M e G) por estação do ano.

| Categorias alimentares    | Inverno       |               |               | Primavera    |               |               | Verão         |               |               | Outono        |               |               |
|---------------------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                           | P<br>(n = 30) | M<br>(n = 37) | G<br>(n = 19) | P<br>(n = 8) | M<br>(n = 25) | G<br>(n = 11) | P<br>(n = 70) | M<br>(n = 56) | G<br>(n = 25) | P<br>(n = 97) | M<br>(n = 38) | G<br>(n = 30) |
| <i>Siphonaria hispida</i> |               | 0.2           | 0.2           |              |               |               |               |               |               |               |               |               |
| <i>Tricolia affinis</i>   |               |               | 0.4           |              |               |               |               |               |               |               |               |               |
| <i>Fissurella</i> sp.     |               | 0.1           | <b>3.3</b>    |              |               | <b>6.6</b>    |               |               |               |               |               | <b>5.4</b>    |
| <i>Bittium varium</i>     |               |               | 0.1           |              |               |               |               |               |               |               |               | 0.1           |
| <i>Odostomia seminuda</i> |               |               | 0.1           |              |               |               |               |               |               |               |               |               |
| Gastropoda NID            |               |               | 0.4           |              | 0.3           | 0.2           |               | 0.1           | 0.3           | < 0.1         | 0.1           | 4.3           |
| Polychaeta                | 0.8           | 0.2           | 0.1           | <b>3.2</b>   | 0.3           |               | 0.2           | 0.5           | 0.3           | <b>3.8</b>    | 1.6           | 1.3           |
| Amphipoda                 | <b>64.1</b>   | <b>83.3</b>   | <b>58.1</b>   | <b>56.7</b>  | <b>65.8</b>   | <b>53.3</b>   | <b>95.7</b>   | <b>84.7</b>   | <b>62.4</b>   | <b>79.2</b>   | <b>69.6</b>   | <b>17.9</b>   |
| Isopoda                   | <b>19.3</b>   | <b>1.7</b>    | 1.0           | <b>14.7</b>  | 2.5           | 2.1           | <b>1.5</b>    | 1.3           | 1.2           | <b>9.4</b>    | <b>3.4</b>    | 0.1           |
| Copepoda                  | <b>10.7</b>   | 0.2           |               | <b>13.5</b>  |               |               | <b>1.6</b>    |               |               | 0.2           |               |               |
| Natantia                  | 0.7           | 0.3           |               | 2.7          | 0.4           |               | <b>0.4</b>    | 0.2           | 0.1           | <b>3.5</b>    | <b>3.4</b>    | 1.6           |
| Anomura - Diogenidae      | 0.2           |               |               |              | 0.8           | 0.2           | < 0.1         | 0.2           | <b>3.3</b>    | 0.4           | 0.2           | 3.1           |
| Grapsidae                 | <b>1.3</b>    | 0.7           | <b>20.1</b>   | <b>9.2</b>   | <b>7.0</b>    | <b>6.2</b>    | < 0.1         | <b>1.6</b>    | <b>10.9</b>   | 0.1           | <b>7.3</b>    | <b>17.0</b>   |
| Xanthidae                 | <b>1.5</b>    | <b>5.6</b>    | <b>4.7</b>    |              | <b>6.9</b>    | <b>18.4</b>   | <b>0.3</b>    | <b>2.0</b>    | 0.2           | <b>1.6</b>    | <b>3.5</b>    | <b>28.8</b>   |
| Majidae                   | 0.3           |               | 1.9           |              | <b>3.3</b>    | 0.4           |               | 0.4           | 2.3           | 0.1           | 0.1           | 3.0           |
| Brachyura NID             | 0.1           | <b>1.7</b>    | <b>6.1</b>    |              | 2.3           | <b>4.8</b>    | 0.1           | <b>5.4</b>    | 1.1           | 1.1           | 4.8           | <b>10.1</b>   |
| Decapoda NID              | 0.2           | 0.1           | 0.3           |              | 0.5           |               |               | 0.2           | 0.4           |               | 0.1           | 0.1           |
| Gobiidae                  |               |               | 0.4           |              |               |               | < 0.1         | 0.1           | 0.5           |               |               | 0.1           |
| Pomacentridae             |               |               |               |              |               |               |               | <b>2.1</b>    | <b>5.0</b>    |               |               | 1.0           |
| Labridae                  |               |               |               |              |               |               |               |               | 0.2           |               |               |               |
| Scaridae                  |               |               |               |              |               |               |               |               | 1.8           |               |               |               |
| Labrisomidae              |               |               |               |              |               |               |               | 0.2           | 0.7           |               |               |               |
| Gerreidae                 |               |               |               |              |               |               |               |               | < 0.1         |               |               |               |
| Haemulidae                |               |               |               |              | 0.2           | 0.7           |               | 0.1           | 0.4           |               |               | 1.0           |
| Teleostei - escamas       | 0.2           | 5.2           | 0.6           |              | <b>9.1</b>    | 2.4           | < 0.1         | 0.4           | 2.7           | 0.1           | 2.9           | 2.0           |
| Teleostei - ovos          | 0.2           |               |               |              |               |               |               |               | 1.7           |               |               |               |
| Teleostei NID             | 0.2           | 0.1           | 2.1           |              |               | 0.1           | 0.1           | 0.6           | 1.3           |               |               | 1.2           |
| Macroalga                 | 0.2           | 0.3           |               |              | 0.4           | 4.6           | < 0.1         | 0.1           | <b>2.8</b>    | 0.1           | 0.1           | 0.4           |
| Polyplacophora            |               | 0.2           |               |              |               |               |               | 0.1           | 0.3           |               | 2.8           | 1.5           |
| Ostracoda                 |               | 0.1           |               |              | 0.1           |               |               |               |               | 0.2           | 0.3           |               |
| Sipuncula                 |               |               |               |              | 0.1           |               |               | 0.1           |               | < 0.1         |               |               |
| <b>H'</b>                 | <b>1,33</b>   | <b>1,04</b>   | <b>1,87</b>   | <b>1,31</b>  | <b>1,42</b>   | <b>1,62</b>   | <b>1,14</b>   | <b>1,26</b>   | <b>2,07</b>   | <b>1,53</b>   | <b>1,50</b>   | <b>2,58</b>   |

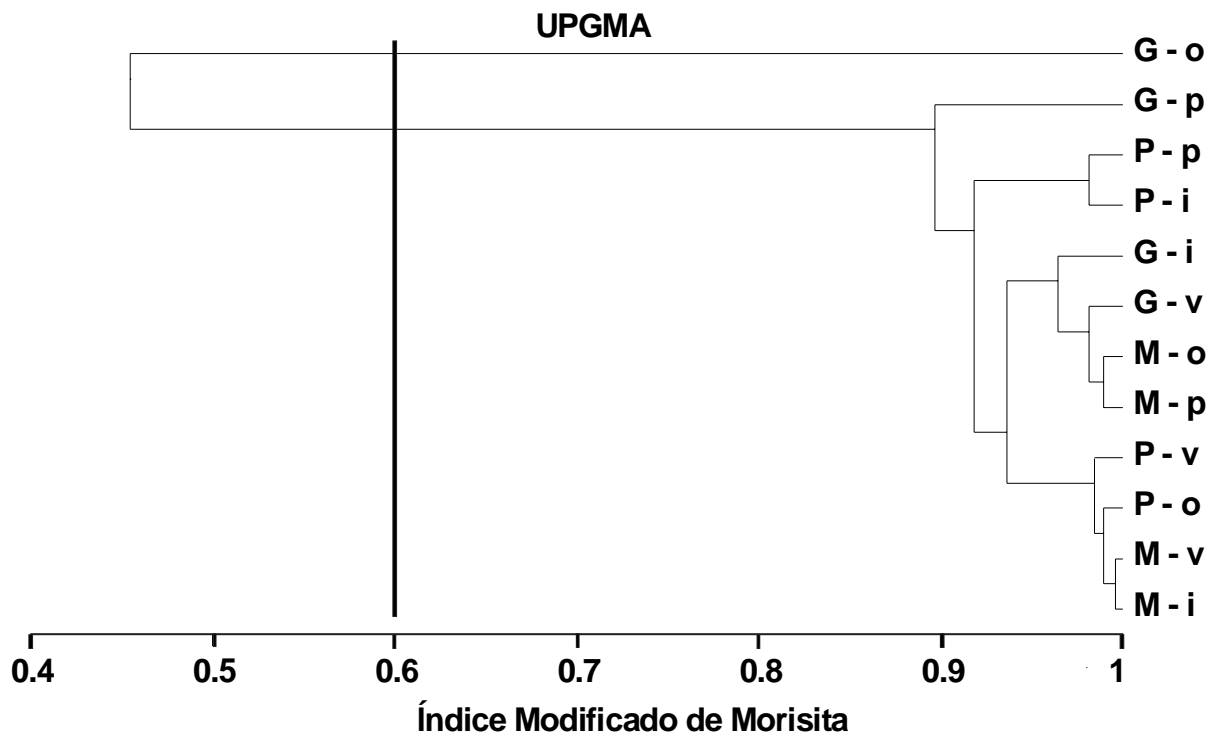
**H'** = índice de Shannon-Wiener, calculado sobre o percentual numérico de cada categoria alimentar. Em destaque estão os cinco maiores valores de %IRI em cada estação. Categorias alimentares listadas na mesma ordem que na Tabela 2. **NID** = não identificado. **n** = número de indivíduos.

A análise de agrupamento entre as classes de tamanhos por estação utilizando os valores de %IRI das categorias alimentares (Figura 12) mostrou a distinção alimentar dos peixes grandes no outono onde 'Brachyura' e 'Xanthidae' apresentaram %IRI superiores à 10% e 28%, respectivamente.



**Figura 11:** Percentual da importância relativa (%IRI) de cada categoria alimentar nas classes de tamanho (P, M e G) nas estações do ano (inverno, primavera, verão e outono).





**Figura 12:** Cluster de similaridade pelo índice modificado de Morisita (método UPGMA) utilizando a %IRI das categorias alimentares nas classes de tamanho (P, M e G) em cada estação do ano (i - inverno, p - primavera, v - verão; o - outono). A barra vertical evidencia a distinção alimentar biologicamente significativa dos peixes grandes no outono.

## 5. Discussão

### 5.1. Caracterização e similaridade entre as poças

A distinção entre as poças foi principalmente devido às diferenças nos parâmetros físico-químicos apresentadas pela poça 1 e ao pequeno volume apresentado pela poça 3. Na poça 1, a salinidade média foi reduzida pelo afluxo de água doce do lençol freático, uma vez que esta poça está no limite superior do recife, e a temperatura média foi elevada provavelmente pela pouca profundidade desta poça o que influencia diretamente o aquecimento da água nos períodos de emersão (MACIEIRA, 2008). Tais características podem explicar o baixo número de indivíduos encontrados nestas poças.

Desta forma, a distribuição dos *L. nuchipinnis* foi principalmente devido às características abióticas das poças e não às interações intra-específicas agonísticas ocasionadas pela repartição dos recursos alimentares neste ecossistema.

### 5.2. Considerações gerais e parasitologia

As demais espécies do gênero *Labrisomus* que ocorrem no Brasil, *L. cricota* e *L. kalisherae*, não foram encontradas nas poças de maré amostradas apesar da ocorrência simpátrica destas com *L. nuchipinnis* na região de Guarapari, ES mencionada por SAZIMA *et al.*, (2002). A ocorrência das três espécies nos costões da Enseada Azul (Nova Guarapari, Guarapari, ES) e no arquipélago das Três Ilhas (Guarapari, ES) foi também confirmada por João Luiz Rosetti Gasparini (Comunicação pessoal). Estas três espécies foram registradas ocorrendo na zona do infralitoral, além da linha de arrebatção, da Praia dos Castelhanos (Comunicação pessoal Raphael Mariano Macieira). A ausência de *L. cricota* e *L. kalisherae* nas poças de maré pode indicar a melhor adaptação de *L. nuchipinnis* a esse ecossistema.

Não foram encontrados Echinodermata nos peixes analisados, o que diferencia a dieta de *L. nuchipinnis* na Praia dos Castelhanos, Anchieta, ES daquela descrita para esta espécie no Caribe (RANDALL, 1967). Na descrição da dieta desta

espécie realizada por ZAMPROGNO (1989) em poças de maré da Praia de Manguinhos, Serra, ES, os Echinodermata também estiveram ausentes, o que sugere uma distinção entre as dietas no Caribe e na costa do Espírito Santo. A ausência de Echinodermata na dieta na Praia dos Castelhanos foi causada pela escassez ou ausência destes organismos nas poças amostradas, uma vez que estes foram observados apenas nas regiões mais próxima à linha do limite inferior do recife, ou seja, na região de arrebentação (Observação pessoal).

Baseado nos valores de constância de ocorrência (c), que neste estudo correspondem aos valores de frequência de ocorrência, ZAMPROGNO (1989) considerou os itens Isopoda (c = 65,7%) e Amphipoda (c = 56,8%) como constantes na dieta de *L. nuchipinnis* na Praia de Manguinhos, Serra, ES, pois apresentaram valores de constância (c) superiores à 50%. Onde o item Amphipoda foi representado exclusivamente por Gammaridae. No entanto, na dieta de *L. nuchipinnis* na Praia dos Castelhanos, a frequência de ocorrência para a categoria alimentar 'Amphipoda', representada por Gammaridae e Caprellidae, foi de 75,56% e a de 'Isopoda' foi de 26,91%, o que classificaria apenas a categoria alimentar 'Amphipoda' como constante na dieta.

Este resultado mostra que a categoria alimentar 'Amphipoda' foi o componente principal na alimentação dos *L. nuchipinnis* nas poças da Praia dos Castelhanos, Anchieta, ES. A abundância de 'Amphipoda' nas poças pode ser uma consequência das características ambientais e de cobertura bentônica destas poças, uma vez que tais características propiciam uma elevada complexidade estrutural. Esta complexidade, certamente, influencia a diversidade e a abundância dos recursos alimentares (HIXON & BEETS, 1993). Provavelmente a importância dos anfípodas na dieta dos *L. nuchipinnis* foi propiciada pelo fato de os anfípodas serem mais abundantes que os isópodos neste ambiente. Assim as diferenças entre as dietas na Praia dos Castelhanos em Anchieta e na Praia de Manguinhos pode ser um reflexo da distinta abundância dos recursos alimentares nestas localidades. Isso porquê para o *L. nuchipinnis*, um peixe de hábitos predatórios oportunistas, o fator mais relevante na escolha da presa são a disponibilidade e as dimensões da mesma e não o táxon a qual ela pertence.

Os táxons de endoparasitos encontrados são comuns em peixes, e podem causar doenças debilitantes nos mesmos (BARNES & RUPPERT, 1996; HICKMAN *et al.*, 2004). Estas possíveis patologias podem representar um fator influente tanto

no espectro de presas quanto nas variações da dieta (LAFFERTY *et al.*, 2008), certamente alterando o sucesso na captura de presas durante o forrageamento. Assim, estudos futuros sobre a parasitologia em *L. nuchipinnis* podem esclarecer estas relações parasitárias sobre os padrões de variação da dieta nesta espécie.

A ausência de dados sobre parasitologia em *L. nuchipinnis* indica a possibilidade de estes endoparasitos encontrados serem espécies ainda não descritas, uma vez que organismos parasitos geralmente apresentam um padrão geral de imagem especular entre suas filogenias e de seus hospedeiros, provavelmente devido à co-especiação (RIDLEY, 2006). Os trabalhos para a identificação ao nível de espécie já foram iniciados e serão executados com a supervisão e orientação da Dr<sup>a</sup>. Ângela Teresa Silva e Souza (LEPOA - UEL).

### **5.3. Mudanças alimentares durante a ontogenia**

A dominância hierárquica proporciona oportunidades para o estudo experimental dos mecanismos e consequências da competição intra-específica em peixes recifais, onde a taxa alimentar reduzida apresentada pelos peixes de dimensões menores (subordinados), é provavelmente causada pela dominância territorial dos indivíduos de maiores dimensões (dominantes). Quando se remove os indivíduos dominantes de um habitat, os subordinados rapidamente ocuparam as posições tróficas desocupadas. Espécimes subordinados são mais abundante em níveis mais elevados da zona do entremarés, esta distribuição diferencial de indivíduos de uma mesma espécie é geralmente promovida pelo comportamento territorialista e agressivo dos espécimes maiores (dominantes) contra os espécimes menores (WEBSTER & HIXON, 2000). O tamanho corporal é um importante fator para o posicionamento individual na hierarquia, com influência direta no sucesso durante as interações competitivas intra-específicas de contestação, aquela na qual ocorre agressão direta entre os competidores pela obtenção do recurso alimentar (ASHLEY *et al.*, 2006).

Os resultados, de modo geral, mostram uma mudança no espectro alimentar durante a ontogenia, onde os peixes pequenos ingeriram preferencialmente presas de menores dimensões, que gradativamente foram substituídas por itens maiores. Estas alterações no espectro de presas ocorreram, provavelmente, como uma

estratégia para amenizar a competição intra-específica e permitir a coexistência de indivíduos de diferentes tamanhos em um habitat restrito como as poças de maré (ZAHORCSAK *et al.*, 2000). A maior similaridade entre as dietas dos peixes pequenos e médios pode ser causada pela dominância hierárquica imposta pela agressividade dos peixes grandes que, em detrimento dos menores, ampliam sua plasticidade alimentar. Ou ainda, a escala limitada das presas de tamanho reduzido disponíveis como recurso alimentar em muitos ambientes do entremarés pode conduzir à maior sobreposição alimentar e conseqüentemente à maior competição intra-específica entre peixes menores do que entre indivíduos maiores (NORTON & COOK, 1999).

No entanto dois fatos devem ser enfatizados, a sobreposição alimentar foi biologicamente significativa entre as três classes de tamanho, com exceção apenas dos peixes pequenos na poça 1 e dos peixes grandes no outono, e de modo geral, houve uma distribuição simpátrica, espacial e sazonal, dos indivíduos. Tais resultados sugerem que a competição intra-específica foi amortecida pela abundância dos recursos alimentares. Onde as particularidades apresentadas pela dieta durante a ontogenia, nas poças e nas estações, foram reflexos da disponibilidade de presas e da capacidade de captura do predador. Neste caso, presas de diferentes tamanhos, porém pertencentes a uma mesma categoria alimentar foram predadas por peixes de tamanhos distintos como uma provável conseqüência do padrão de seletividade no qual peixes pequenos capturam preferencialmente presas menores e peixes grandes capturam preferencialmente presas maiores (LI *et al.*, 1985).

LONGENECKER (2007) observou que os valores de sobreposição alimentar podem ser sobrestimados quando a resolução taxonômica das presas é baixa, ou quando os itens alimentares são agrupados. Esta observação foi resultante de análises sobre relações inter-específicas. No entanto esta pode ser uma explicação plausível para os valores de sobreposição alimentar biologicamente significativos encontrados entre os *L. nuchipinnis* da Praia dos Castelhanos, Anchieta, ES.

A interpretação da relevância ecológica dos valores de sobreposição aos níveis de competição intra-específica pode ser problemática e deve ser cautelosa. Os valores elevados de sobreposição podem indicar que há competição severa por recursos limitados ou estes podem simplesmente refletir a convergência sobre um recurso alimentar abundante. De forma similar, valores baixos de sobreposição

podem ser resultantes de uma forte competição intra-específica pretérita, que conduziu à complementaridade de nichos tróficos ou podem simplesmente refletir adaptações auto-ecológicas a uma série diversa de presas potenciais (NORTON & COOK, 1999).

#### **5.4. Distribuição espacial dos indivíduos e variação espacial da dieta**

As interações intra-específicas geralmente são consideradas responsáveis pela distribuição dos indivíduos no ambiente, onde o comportamento agressivo dos adultos contra os juvenis pode claramente promover a segregação por tamanho (GIBSON & YOSHIYAMA, 1999). No entanto, a ausência de peixes grandes na poça 1 pode ser explicada tanto pelas interações agonísticas intra-específicas quanto pelas características e variações abióticas desfavoráveis à permanência de peixes grandes. A ausência de tocas (Observação pessoal), a escassez de algas e as variações nos parâmetros físico-químicos impossibilitam o estabelecimento de indivíduos grandes na poça 1. Estes ao atingirem a maturidade reprodutiva têm seu comportamento territorialista intensificado, exigindo uma relativa estabilidade ambiental para seu sucesso reprodutivo.

A distribuição anômala de indivíduos grandes na poça 4 pode ser uma consequência do método de amostragem, uma vez que várias reentrâncias anexadas, com muitas tocas (Observação pessoal), também foram amostradas. Ou ainda, uma consequência da maior cobertura vegetal (macroalgas) nas bordas desta poça, o que propiciou a maior disponibilidade de habitats para o *L. nuchipinnis*.

A maior importância de 'Copepoda' na dieta dos peixes pequenos na poça 1 ocorreu provavelmente pela proximidade desta poça com a linha de praia, o que influenciou a abundância e o tipo de presas. Neste caso, provavelmente, reduzindo a abundância do recurso alimentar 'Amphipoda'. Esta redução pode ser explicada pela escassez de algas nesta poça, que está localizada na linha de recuo de ondas durante o período de maré alta. Tais ondas ressuspendem a areia da praia e atuam na erosão das algas. A presença da categoria alimentar 'Teleostei - escamas' nos peixes médios da poça 1 pode ser explicada por possíveis interações agonísticas como a tentativa de predação contra outras espécies de distribuição simpátrica, como *Bathygobius soporator*, *Ctenogobius boleosoma*, *Abudefduf saxatilis* e *Bathygobius mystacium*, que são peixes abundantes na poça 1 (MACIEIRA, 2008).

Uma vez que nesta poça os peixes médios ocupam o nicho trófico dos grandes (WEBSTER & HIXON, 2000).

Desta maneira a variação espacial da dieta parece ter sido causada pela disponibilidade e pela característica da presa. As variações são provavelmente atribuídas à adequação destas características da presa às capacidades predatórias nos distintos tamanhos de peixes nas poças de maré da Praia dos Castelhanos.

### **5.5. Distribuição sazonal dos indivíduos e variação sazonal da dieta**

O elevado número de peixes pequenos no outono foi um indício de que o recrutamento nesta espécie ocorra nesta estação. Neste caso, o verão seria supostamente a estação reprodutiva de *L. nuchipinnis* na Praia dos Castelhanos. É importante ressaltar que o puçá utilizado na amostragem biológica pode ter sido ineficaz para a captura de espécimes diminutos como pós-larvas. Desta maneira o número de indivíduos jovens (pequenos) pode ter sido subestimado na estação reprodutiva (verão) e na estação de recrutamento (outono).

Em várias famílias que ocorrem no entremarés (Blenniidae, Gobiidae e Labrisomidae) a agressão e a territorialidade são frequentemente limitadas à estação reprodutiva o que sugere que estas ocorram com maior intensidade em determinadas épocas do ano (GIBRAN *et al.*, 2004).

A distinção da dieta dos peixes grandes no outono pode ser uma consequência da elevada abundância de *L. nuchipinnis* nesta estação, devido ao recrutamento. Onde os peixes grandes apresentam uma maior plasticidade alimentar, provavelmente como estratégia para amenizar e/ou evitar a competição intra-específica. Esta diversificação da dieta é certamente possibilitada pela disponibilidade de táxons presas de maiores dimensões nesta mesma estação.

Portanto, a variação sazonal da dieta pareceu estar relacionada principalmente ao período reprodutivo da espécie, uma vez que as interações intra-específicas agonísticas tais como a competição é intensificada nesta época e posteriormente à abundância, ou seja, à disponibilidade de presas pertencentes a táxons com maiores dimensões na época de recrutamento desta espécie.

## 6. Conclusões

*Labrisomus nuchipinnis* das poças de maré da Praia dos Castelhanos apresentou hábito alimentar carnívoro com forte tendência à carcinofagia, apresentando como recurso alimentar mais importante os anfípodos gamarídeos. As variações na dieta foram marcadas pela gradativa substituição dos copépodos e isópodos, por gastrópodos e caranguejos (xantídeos, grapsídeos e majídeos) no espectro de presas ao longo do desenvolvimento ontogenético. Estas alterações, certamente atuam como uma estratégia para amenizar e/ou evitar a competição intra-específica.

Os fatores que regularam as variações espaciais e sazonais na dieta são provavelmente distintos. Espacialmente a repartição dos recursos alimentares foi provavelmente influenciada pela abundância e pela disponibilidade das presas nas distintas poças. Sazonalmente a repartição dos recursos alimentares foi influenciada provavelmente pelo período reprodutivo e pela disponibilidade das presas. Tanto nas poças quanto nas estações, de modo geral, a sobreposição alimentar biologicamente significativa entre as distintas classes de tamanho indica que a dominância hierárquica não foi um fator regulador da distribuição e das variações no espectro de presas da dieta nos *L. nuchipinnis* da Praia dos Castelhanos.

A presença de endoparasitos nos peixes analisados pode ser um fator influente tanto na caracterização do espectro de presas quanto nas variações espaço-temporais da dieta, uma vez que estes endoparasitos podem desencadear patologias debilitantes. Desde modo, estudos futuros da parasitologia nesta espécie podem esclarecer estas influências na região de Anchieta.

Trabalhos de ecologia trófica com outras espécies de peixes recifais de ocorrência simpátrica podem tanto elucidar quanto ratificar as hipóteses levantadas para explicar a repartição dos recursos alimentares por *L. nuchipinnis* nas poças de maré da Praia dos Castelhanos, Anchieta, ES.



## 7. Referências bibliográficas

- ALBERTONI, E.F., PALMA-SILVA, C. & ESTEVES, F.A. 2003. **Natural diet of three species of shrimp in a tropical coastal lagoon**. Brazilian Archives of Biology and Technology. 46: 395-403.
- AMARAL, A.C.Z., RIZZO, A.E. & ARRUDA, E.P. 2006. **Manual de identificação dos invertebrados marinhos da região sudeste-sul do Brasil**. Editora da Universidade de São Paulo, SP, 288p.
- ASHLEY, J.W.W., MICHAEL, M.W. & PAUL, J.B.H. 2006. **Intraspecific food competition in fishes**. Fish and Fisheries. 7: 231-261.
- BARNES, R.D. & RUPPERT, E.E. 1996. **Zoologia dos Invertebrados**. Editora Roca Ltda. 6 ed. pp. 235-295.
- BOOTH, D.J. 1995. **Juvenile groups in a coral-reef damselfish: density-dependent effects on individual fitness and population demography**. Ecology. 76: 91-106.
- BUSH, A.O., LAFFERTY, K.D., LOTZ, J.M. & SHOSTAK, A.W. 1997. **Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* revisited**. J. Parasitol. 83(7): 575-583.
- CABRAL, H.N. 2000. **Comparative feeding ecology of sympatric *Solea solea* and *S. senegalensis*, within the nursery areas of the Tagus estuary, Portugal**. Journal of Fish Biology. 57: 1550-1562.
- CARVALHO-FILHO, A. 1999. **Peixes: costa brasileira**. Melro. São Paulo, SP. 3 ed, pp. 198-199.
- CASTELLANOS-GALINDO, G.A. & GIRALDO, A. 2008. **Food resource use in a tropical eastern Pacific tidepool fish assemblage**. Mar. Biol. 153: 1023-1035.
- CERVIGÓN, F. 1994. **Los peces marinos de Venezuela Vol. - III**. Editorial Ex Libris. Caracas, Venezuela. 2 ed, pp. 71-79.
- FORRESTER, G.E. 1990. **Factors influencing the juvenile demography of a coral reef fish**. Ecology. 71: 1666-1681.
- GIBRAN, F.Z., SANTOS, F.B., SANTOS, H.F. & SABINO, J. 2004. **Courtship behavior and spawning of the hairy blenny *Labrisomus nuchipinnis* (Labrisomidae) in southeastern Brazil**. Neotropical Ichthyology. 2(3): 163-166.
- GIBSON, R.N. & YOSHIYAMA, R.M. **Intertidal Fish Communities**. In: HORN, M.H., MARTIN, K.L.M. & CHOTKOWSKI, M.A. Intertidal Fishes: Life in two worlds. Academic Press, San Diego, CA, pp. 264-296. 1999.
- HICKMAN, C.P., ROBERTS, L.S. & LARSON, A. 2004. **Princípios Integrados de Zoologia**. 11 ed. Editora Guanabara, Rio de Janeiro. pp. 272-295.
- HIXON, M.A. & BEETS, J.P. 1993. **Predation, prey refuges, and Caribbean fish assemblages: experiments with artificial reefs**. Bull. Mar. Sci. 44: 666-680.

- HORN, M.H., MARTIN, K.L.M. & CHOTKOWSKI, M.A. 1999. **Introduction**. In: HORN, M.H., MARTIN, K.L.M. & CHOTKOWSKI, M.A. *Intertidal Fishes: Life in two worlds*. Academic Press, San Diego, CA, pp. 1-6.
- HYNES, H.B.N. 1950. **The food of freshwater Sticklesbacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pimgitius*), with a review of methods used in studies of food of fishes**. *Journal of Animal Ecology*. 19: 36-58.
- HYSLOP, E.J. 1980. **Stomach contents analysis - a review of methods and their application**. *Journal of Fish Biology*. 17: 411-429.
- LAFFERTY, K.D., ALLESINA, S., ARIM, M., BRIGGS, C.J., LEO, G., DOBSON, A.P., DUNNE, J.A., JOHNSON, P.T.J., KURIS, A.M., MARCOGLIESE, D.J., MARTINEZ, N.D., MEMMOTT, J., MARQUET, P.A., McLAUGHLIN, J.P., MORDECAI, E.A., PASCUAL, M., POULIN, R. & THIELTGES, D.W. 2008. **Parasites in food webs: the ultimate missing links**. *Ecology Letters*. 11: 533-546.
- LI, K.T., WETTERER, J.K. & HAIRSTON, N.G.Jr. 1985. **Fish size, visual resolution, and prey selectivity**. *Ecology*. 66(6): 1729-1735.
- LUZ-AGOSTINHO, K.D.G., BINI, L.M., FUGI, R., AGOSTINHO, A.A. & JÚLIO Jr., H.F. (2006). **Food spectrum and trophic structure of the ichthyofauna of Corumbá reservoir, Paraná river Basin, Brazil**. *Neotropical Ichthyology*. 4(1): 61-68.
- LONGENECKER, K. **Devil in the details: high-resolution dietary analysis contradicts a basic assumption of reef-fish diversity models**. *Copeia*. 3: 543-555. 2007.
- MAGURRAN, A.E. 1988. **Ecological Diversity and Its Measurement**. Cambridge, University Press, 179p.
- MACIEIRA, R.M. 2008. **Estrutura de comunidade e distribuição espacial dos peixes das poças de maré em um recife do Atlântico sudoeste, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) - Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Humanas e Naturais, Vitória, 67p.
- MELO, G.A.S. 1996. **Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro**. São Paulo: Plêiade/FAPESP, 604p.
- MELO, G.A.S. 1999. **Manual de identificação dos crustácea decapoda do litoral brasileiro: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea, Astacidea**. Plêiade/FAPESP, SP, 551p.
- METAXAS, A. & SCHEIBLING, R.E. 1993. **Community structure and organization of tidepools**. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 98: 187-198.
- NELSON, J.S. 2006. **Fishes of the world**. 4 ed. John Wiley & Sons, Inc., New York, 601p.
- NORTON, S.F. & COOK, A.E. 1999. **Predation by Fishes in the Intertidal**. In: HORN, M.H., MARTIN, K.L.M. & CHOTKOWSKI, M.A. *Intertidal Fishes: Life in two worlds*. Academic Press, San Diego, CA, pp. 223-263.
- OLSON, M.H. 1996. **Ontogenetic niche shifts in largemouth bass: variability and consequences for first-year growth**. *Ecology*. 77(1): 179-190.
- RANDALL, J.E. 1967. **Food habits of reef fishes of the West Indies**. *Studies in Tropical Oceanography*. Miami. 5: 665-847.

- RESENDE, E.K. 2000. **Trophic structure of fish assemblages in the lower Miranda River, Pantanal, Mato Grosso do Sul State, Brazil.** Rev. Brasil. Biol. 60(3): 389-403.
- RIDLEY, M. 2006. **Evolução.** 3 ed. Porto Alegre, Editora Artmed. pp. 644-656.
- SAZIMA, I. 1986. **Similarities in feeding behaviour between some marine and freshwater fishes in two tropical communities.** Journal of Fish Biology. 29: 53-65.
- SAZIMA, I., GASPARINI, J.L. & MOURA, R.L. 2002. ***Labrisomus cricota*, a new scaled blenny from the coast of Brazil (Perciformes: Labrisomidae).** Journal of Ichthyology and Aquatic Biology. 5(3): 127-132.
- SILBERSCHNEIDER, V. & BOOTH, D.J. 2001. **Resource use by *Enneapterygius rufopileus* and other rockpool fishes.** Environmental Biology of Fishes. 61: 195-204.
- SYMS, C. 1995. **Multi-scale analysis of habitat association in a guild of blennioid fishes.** Marine Ecology Progress Series. 125: 31-43.
- UIEDA, V.S. 1983. **Regime alimentar, distribuição espacial e temporal de peixes (Teleostei) em um riacho da região de Limeira.** Dissertação (Mestrado em Biologia) – Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 150p.
- ZAHORCSAK, P., SILVANO, R.A.M. & SAZIMA, I. 2000. **Feeding biology of a guild of benthivorous fishes in a sandy shore on south-eastern brazilian coast.** 60(3): 511-518.
- ZAVALA-CAMIN, L.A. 1996. **Introdução ao estudo sobre alimentação natural em peixes.** EDUEM, Maringá, 129p.
- ZAMPROGNO, C. 1989. **Distribuição e hábitos alimentares dos peixes na zona do entremarés de recifes rochosos da Praia de Manguinhos, Espírito Santo.** Dissertação (Mestrado em Biologia) – Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 171p.
- WEBSTER, M.S. & HIXON, M.A. 2000. **Mechanisms and individual consequences of intraspecific competition in a coral-reef fish.** Marine Ecology Progress Series. 196: 187-194.