

Kelly Yumi Inagaki

**DIETA E PARASITAS DO PEIXE-PORCO *STEPHANOLEPIS
HISPIDUS* (LINNAEUS, 1766) EM DUAS LOCALIDADES DA
COSTA BRASILEIRA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Ciências
Biológicas da Universidade Federal de
Santa Catarina para obtenção do grau de
Bacharel em Ciências Biológicas

Orientador: Prof. Dr. Sergio R. Floeter
Co-orientador: M.Sc. Juan P. Quimbayo

Florianópolis
2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de
Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Inagaki, Kelly Yumi

Dieta e parasitas do peixe-porco *Stephanolepis hispidus* em duas localidades da costa brasileira / Kelly Yumi Inagaki ; orientador, Sergio Ricardo Floeter, coorientador, Juan Pablo Quimbayo, 2017. 44 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Graduação em Ciências Biológicas, Florianópolis, 2017.

Inclui referências.

1. Ciências Biológicas. 2. Peixes recifais. 3. Dieta. 4. Parasitas. 5. Costa Brasileira. I. Floeter, Sergio Ricardo. II. Quimbayo, Juan Pablo. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Ciências Biológicas. IV. Título.

Kelly Yumi Inagaki

DIETA E PARASITAS DO PEIXE-PORCO *STEPHANOLEPIS HISPIDUS* (LINNAEUS, 1766) EM DUAS LOCALIDADES DA COSTA BRASILEIRA

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado à disciplina BIO7016 – Trabalho de Conclusão de Curso II, para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas, junto ao Centro de Ciências Biológicas da UFSC.

Orientadores:

Prof. Dr. Sergio Ricardo Floeter
Orientador
UFSC

M.Sc. Juan Pablo Quimbayo
Co-orientador
PPG Ecologia/UFSC

Banca Examinadora:

M.Sc. Lucas Nunes Teixeira
PPG Ecologia/UFSC

Prof. Dr. Thiago C. Lima Silveira
UFSC

Prof. Dr. Renato Hajenius Aché de Freitas
UFSC

Florianópolis, 03 de maio de 2017.

Este trabalho é dedicado aos meus pais,
Ricardo e Elisabeth, a minha irmã, Camila,
e ao meu avô, Gilberto Kiko, em memória.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, sempre, agradeço a minha família, por todo o suporte e incentivo desde que decidi sair de casa para realizar meus sonhos. Apesar da distância, nunca houve uma data de aniversário que não se lembraram de mim ou um evento que não me convidaram. Vocês foram muito importantes nesta trajetória. Em especial, agradeço aos meus pais, Ricardo e Elisabeth, por toda a educação e oportunidades que sempre se esforçaram para que eu e minha irmã, Camila, tivéssemos. Sem vocês eu não teria chegado até aqui e é por vocês que eu sigo em frente. E com uma saudade apertada, dedico este trabalho ao meu avô, Gilberto Kiko, pela base e amor que sempre nos deu, e por me fazer entender que quando temos um sonho, temos que ir atrás. Estou realizando o primeiro de muitos sonhos, Di!

Agradeço também aos professores e mestres que tive durante toda a vida. Obrigada pela dedicação e aprendizado que vocês repassaram; cada um deles foi essencial para percorrer este caminho. Particularmente, obrigada ao professor Sergio, que me proporcionou a oportunidade de adentrar ao mundo subaquático e “colocar a cara na água”. Da mesma forma, agradeço imensamente ao Juan, que me pegou como cria na Ciência e me mostrou um caminho difícil de ser percorrido, mas cheio de oportunidades e recompensas; agradeço por toda a paciência e dedicação. Obrigada ao Lucas, por me acompanhar em todos os percursos das coletas e análises de conteúdo estomacal; seu índice de importância neste trabalho foi extremamente alto. Samara, obrigada por todos os cafés e por compartilhar daqueles momentos de raiva, choros, risadas e surpresas! Agradeço ao professor Maurício Laterça, Lucas e Karen, do Laboratório de Sanidade de Organismos Aquáticos - AQUOS pela colaboração na análise de parasitas. Aos demais peixinhos do cardume LBMM, obrigada pela companhia do cotidiano e das viagens: Thiago, Alana, Angela, Alex, Gabi, Otavio, Vini, Alê, Ide e Chuck!

Ainda, sou grata aos meus colegas da Eletrosul, por todos os ensinamentos e momentos felizes durante meu estágio. Vocês são grandes

exemplos para mim, pessoal e profissionalmente! Djoni, Arnaldo, Zucco, Antonio, Jacira, Bibi, Alessandro, Wagner, Vivi, Carol, Luiz, Conrado e demais colegas do DMO!

Aos amigos, aquele abraço! Abraço apertado e com muito carinho. Obrigada aos amigos de Minas com quem, mesmo distantes, não perdi a conexão: Alled, Grégory, João Gabriel, Laurinha, Mário, Matheus e Roberto! Tenho muito orgulho da nossa amizade e dos caminhos que percorremos! Aos amigos de Floripa, aquele brinde! Obrigada por compartilharem dos momentos bons e ruins durante estes 5 anos! Sou grata a Laryssa, companheira de apê, da vida, comidinhas e cervejas! Manuzinha, parceira de sempre, das festas, fofocas, trabalhos e rolês! Jéssica, com quem compartilhei muitos sonhos e planos de viagens, dos quais muitos já realizamos e outros iremos realizar! Marcelo e Vanessa, obrigada pelas fofocas e jantinhas! Gabi, Duda e Fabi, vocês são meus presentinhos da Bio, obrigada; vocês são mulheres fabulosas! A Fer, Ju, Gabi e Di, obrigada pelas conversas, festas e noites que viramos! Denso, May, Renato, Bia, XisDu, Gabi e Henrique, agradeço ao destino por nos colocarem na mesma trilha, literalmente; vocês são companhias excepcionais! E Nati, nossa caçulinha, obrigada pelas gargalhadas gostosas e pela companhia no nosso cafofo!

À Simbiosis (voa, simbs!), à FEJESC e a todos os laços afetivos criados neste meio, meus agradecimentos por ampliarem minha visão de mundo e por me mostrarem novas portas! Obrigada por me provarem que podemos mais do que imaginamos! Aos colegas do GEABio (de 2012 a 2014), obrigada pelo carinho de sempre! À Atlética mais linda dessa vida, grata pelas discussões e reuniões na salinha, pelos brindes, comemorações, memórias (ou falta delas) e Interbios!! E obrigada aos colegas de trabalho durante a organização da Semana da Bio (de 2014 a 2016), pela paciência e conquistas que tivemos durante este período! Mai, Andrea e Renato, tá tudo certo!

Aos que não coube nomear aqui (por questão de espaço), meu muito obrigada! Aos colegas das turmas 2012.1 e 2012.2, de laboratórios e estágios, e todos os outros envolvidos, seja fazendo trabalhos e relatórios, seja nas conversas de bar, Horas Felizes e festas UFSC, muito obrigada!

“Tudo que irá existir
Tem uma porção de mim
Tudo que parece ser eu
É um bocado de alguém”

Pra Manter ou Mudar

Móveis Coloniais de Acaju

RESUMO

As relações ecológicas são definidas como a interferência de um indivíduo na vida de outro, sendo influenciada pelo modo como cada um ocupa e utiliza os recursos do ambiente. Tais relações podem ser classificadas em positivas e negativas, sendo as positivas aquelas em que ao menos um indivíduo é beneficiado, enquanto nas relações negativas ao menos um dos indivíduos é prejudicado. Dentre as relações negativas, aquelas que envolvem consumidores e recursos assumem grande importância, pois podem afetar a estruturação do ecossistema. Diante disso, o estudo da ecologia alimentar tem se destacado e contribuído para o entendimento da estruturação de comunidades. No entanto, no Atlântico Sul algumas espécies são pouco estudadas, como é o caso do peixe-porco *Stephanolepis hispidus*, apesar de ter ampla distribuição e fácil observação. Ao buscar sanar parte desta lacuna de conhecimento, o objetivo deste trabalho foi analisar a dieta e parasitas nesta espécie em duas localidades da costa brasileira. Para tal, foram coletados 14 indivíduos em Arraial do Cabo/RJ (AC) e 15 indivíduos em Florianópolis/SC (FL). Entre as medidas biométricas, não houve relação entre comprimento do corpo e comprimento do intestino, enquanto houve uma baixa relação entre comprimento do corpo e volume do conteúdo estomacal, o que se mostra condizente com a dieta desta espécie. Encontramos 11 itens alimentares em ambas as localidades, dos quais os seguintes se destacaram devido a um alto Índice de Importância Alimentar(%), sendo eles: matéria orgânica digerida, crustáceos, conchas de calcário e algas em AC, e matéria orgânica digerida, esponjas, crustáceos e conchas de calcário em FL. As dietas das duas populações possuem uma alta sobreposição de itens alimentares, porém a frequência e volume em que cada item ocorreu variaram a nível individual, de modo que indivíduos da mesma população possuem uma dieta mais semelhante entre si do que indivíduos de populações diferentes. Em relação aos parasitas, foram analisados o conteúdo estomacal, as brânquias e o muco epitelial, nos quais cinco grupos foram encontrados: crustáceos, digenea, nemátoda, poliquetas e tripanorrinca. Ambas as localidades apresentaram 12 indivíduos infestados, mas os indivíduos de AC apresentaram maior diversidade de parasitas, possivelmente pela utilização de método de coleta diferenciado. Além de parasitas, também reportamos a ocorrência de anomalias celulares em 3 indivíduos de cada localidade, ocupando áreas como a nadadeira caudal, lateral do corpo, boca e brânquias. Estudos prévios indicam que tais anomalias podem estar relacionadas à exposição excessiva à radiação UV ou a compostos combustíveis presentes no ambiente recifal. Tais resultados

evidenciam uma dieta onívora, variável e plástica de acordo com a disponibilidade de recursos do ambiente, além de uma susceptibilidade a doenças epiteliais em *Stephanolepis hispidus*.

Palavras-chave: Arraial do Cabo, conteúdo estomacal, Ilha do Xavier, muco epitelial, tumores epiteliais

ABSTRACT

The influence one individual exerts on another is part of their ecological interaction, which is considered how each individual occupy and employ the environment. These interactions can be classified as positives or negatives. Positive interactions occur when at least one individual has benefits, whereas negative interactions occur when at least one individual suffer damage. Among negative interactions, those that involve consumers and resources are important to ecosystem's structure, in many levels, such as community, population and individual. Therefore, studies in feeding ecology have been featured and, in marine reefs, contributed to the understanding of ecological relationships and trophic structure. Despite of its importance, some species are little studied on South Atlantic reef fishes, as the case of the filefish *Stephanolepis hispidus*, though it has a spread distribution and is easy to observe and collect. So, to cover this knowledge gap, this thesis intended to analyse the diet and the parasites of 14 individuals at Arraial do Cabo/RJ (AC) and 15 individuals at Florianópolis/SC (FL). The biometric measures showed no relation between total body length and intestine length, while there is a low relation between total body length and stomach content volume, which can be related to feeding characteristics. We found 11 food items in both localities. The ones with higher Food Importance Index (%) were: digested organic material, crustaceans, calcareous shell and algae at AC, and digested organic material, sponges, crustaceans and calcareous shell at FL. The diet of both populations overlap, but the frequency and volume of each item varies in an individual level, such that individuals from the same locality have a diet more similar within the local population than individuals from different populations. In relation to parasites, we analysed the stomach contents, gill and epithelial mucus, and we found five groups of parasites: crustaceans, digenea, nematode, polichaetas and trypanorhynca. Both localities had twelve individuals infected, but that one from AC presented higher diversity of parasites, possibly due to a different method used. Besides parasites, we also report the occurrence of cellular anomalies in three individuals of each locality, in body regions such as caudal fin, body side, mouth and gill. Previous studies indicate that these anomalies could be related to excessive exposure to UV radiation or to fuel compounds in reefs. These results show an omnivore, variable and plastic diet and a susceptibility to epithelial diseases.

Keywords: Arraial do Cabo, epithelial mucus, epithelial tumor, Ilha do Xavier, stomach contents

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa com os dois sítios amostrados na costa brasileira. (A) Arraial do Cabo/RJ, com pontos internos amostrados apresentados da esquerda para direita: Praia dos Anjos, Pedra Vermelha e Ponta do Anequim; (B) único ponto amostrado em Florianópolis/SC, a Ilha do Xavier, localizada em frente à Praia Mole.	19
Figura 2 – <i>Stephanolepis hispidus</i> na Ilha dos Corais/SC..	20
Figura 3 - Procedimento de dissecação de indivíduo coletado em Arraial do Cabo/RJ.	22
Figura 4 - Itens alimentares de <i>S. hispidus</i>	23
Figura 5 - Método para medição de volume dos itens alimentares de <i>S. hispidus</i>	24
Figura 6 - Variações dos dados biométricos de <i>Stephanolepis hispidus</i> em Arraial do Cabo/RJ e Florianópolis/SC.	27
Figura 7 - Índice de Importância Alimentar (IAi %) de cada item alimentar de Arraial do Cabo e Florianópolis.	28
Figura 8 - Escalonamento Multidimensional não Métrico com os dados de volume estomacal de cada indivíduo.	29
Figura 9 - Abundância de cada grupo de parasitas nas brânquias e muco epitelial em Arraial do Cabo e Florianópolis.	30
Figura 10 - Ocorrência de massas celulares em <i>Stephanolepis hispidus</i>	31
Figura 11 - Filamento branquial com massas celulares semelhantes a melanomas (tumores cancerígenos) encontrados em indivíduos de <i>Stephanolepis hispidus</i>	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Ocorrência de itens alimentares na dieta de <i>Stephanolepis hispidus</i>	46
--	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
1.1	OBJETIVOS.....	17
1.1.1	Objetivo Geral.....	17
1.1.2	Objetivos Específicos	17
2	MATERIAL E MÉTODOS.....	18
2.1	Área de Estudo.....	18
2.2	Organismo de estudo	19
2.3	Amostragens	21
2.4	Análises laboratoriais.....	21
2.5	Análise da dieta.....	22
2.6	Análise de parasitas	24
2.7	Análises estatísticas	24
3	RESULTADOS	26
3.1	Dados biométricos	26
3.2	Dieta.....	26
3.3	Parasitas	29
4	DISCUSSÃO.....	32
4.1	Dados biométricos	32
4.2	Dieta.....	33
4.3	Parasitas	37
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

1 INTRODUÇÃO

As relações ecológicas apresentam papel importante na estruturação de comunidades e são consideradas como a interferência de um indivíduo na vida de outro, sendo influenciadas pelo modo como cada um ocupa e utiliza os recursos do ambiente (BEGON; TOWNSEND; HARPER, 2006). Estas relações podem ser divididas entre positivas ou negativas. As positivas são aquelas onde ao menos um dos indivíduos envolvidos é beneficiado, como ocorre no mutualismo (GUIMARÃES JR et al., 2016). Já as relações negativas ocorrem quando ao menos um dos indivíduos é prejudicado, como a competição e as relações entre consumidor e recurso (ODUM, 2004). Estas últimas influenciam as cadeias tróficas dos ecossistemas, dado que a alimentação é uma atividade essencial para qualquer organismo não fotossintetizante e determina o fluxo de energia nos diferentes níveis das cadeias tróficas. Dessa forma, as interações consumidor-recurso são caracterizadas como o consumo parcial ou total de um recurso por um consumidor, como ocorre no carnivorismo, herbivorismo e parasitismo. Em todas as situações há implicações para consumidores e recursos (RICKFLES, 2010).

Tais implicações podem atingir os níveis de comunidade, população ou indivíduos. Por exemplo, a inclusão de parasitas em redes tróficas evidencia sua influência sobre o aninhamento, tamanho e intensidade das relações de uma comunidade (LAFFERTY; DOBSON; KURIS, 2006). Ainda, a pressão alimentar desempenhada por um grupo trófico sobre seu recurso varia em um gradiente latitudinal e pode alterar a estruturação da comunidade localmente (LONGO; FERREIRA; FLOETER, 2014). Já a nível populacional, a disponibilidade de recursos alimentares pode afetar a distribuição temporal de alguns organismos, como no caso de espécies fitoplancônicas no Lago Mendota, nos Estados Unidos, que respondem rapidamente a oscilações na abundância de recursos e possuem altas taxas de dispersão e *turnover*, o que pode gerar populações ocasionais em períodos específicos (HANSEN; CAREY, 2015).

Ainda, a abundância e diversidade de recursos consumidos por um indivíduo e o modo como aspectos fisiológicos e comportamentais o influenciam podem determinar sua sobrevivência e reprodução (KREBS; DAVIES, 1996; SCHMIDT-NIELSEN, 2002). Por exemplo, a extinção local de uma espécie com hábito alimentar especialista pode ocorrer localmente devido a sua inflexibilidade anatômica, fisiológica e comportamental em alternar sua dieta. Deste modo, uma vez que o item preferencial está escasso ou extinto, logo a abundância da espécie especialista decai, podendo chegar à extinção localmente (BROOKER et al., 2014), o que altera as relações entre consumidores e recursos.

Evidentemente, também os parasitas podem modelar as relações entre consumidores e recursos, de modo a alterar o comportamento do hospedeiro e afetar seu crescimento e modo de reprodução (BARBER; HOARE; KRAUSE, 2000; FINLEY; FORRESTER, 2003). Por exemplo, o caracol *Batillaria cumingi*, quando infectado por algumas espécies de trematódeos tem seu crescimento acelerado, com consequente aumento de biomassa e anormal produção assexuada de larvas cercárias, o que altera a dinâmica populacional dos caracóis e facilita o crescimento e a transmissão dos parasitas (MIURA et al., 2006). Também, parasitas que têm um ciclo de vida complexo (mais de um hospedeiro) alteram o comportamento de seus hospedeiros intermediários a fim de facilitar sua transmissão ao hospedeiro definitivo, como o caso do peixe *Fundulus parvipinnis* que, quando parasitado, tem seu comportamento natatório alterado, de modo a atrair maior atenção de sua ave predadora, a qual é hospedeiro final de trematódeos parasitas (LAFFERTY; MORRIS, 1996).

Em ambientes recifais, as relações consumidor-recurso são amplamente observadas (LIEDKE et al., 2016; LONGO; FERREIRA; FLOETER, 2014) e também influenciam outras como as relações peixes nucleares-peixes seguidores e de limpeza (MORAIS et al., 2016; QUIMBAYO et al., 2014). Ainda mais, o desequilíbrio nas relações entre herbívoros e algas, por exemplo, pode causar o efeito de *phase shift*, no qual há uma drástica mudança da composição de um recife de corais para algas, afetando toda a ecologia da comunidade ali residente (GRAHAM et al., 2013; KUEMPEL; ALTIERI, 2017; VERGÉS et al., 2014). No entanto,

ainda há poucos estudos sobre algumas espécies, como o caso do peixe-porco *Stephanolepis hispidus*. Este, apesar de estar amplamente distribuído no Oceano Atlântico (FROESE; PAULY, 2017), não possui estudos sobre sua biologia e ecologia alimentar no Atlântico Sul.

Diante disso, o entendimento sobre a ecologia alimentar de peixes recifais é essencial para a melhor compreensão das relações consumidor-recurso neste ambiente. Uma maneira de se avaliar as influências dessas relações são as comparações entre diferentes latitudes, já que a composição da fauna e flora de ambientes recifais apresenta um padrão diferenciado. No Brasil, devido a sua extensão latitudinal e relativa riqueza de espécies de peixes recifais, tal comparação se faz possível. Porém, ainda poucos estudos analisam este tipo de relação (FLOETER et al., 2004; LIEDKE et al., 2016). Sendo assim, o presente trabalho busca suprir parte desta lacuna de conhecimento através do estudo da espécie *Stephanolepis hispidus* visando compreender: (i) como a dieta de um peixe varia entre duas localidades com diferenças na latitude e na composição de suas comunidades recifais; e (ii) como se dá a ocorrência de parasitas em peixes recifais de duas localidades diferentes.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Caracterizar a dieta e elencar os principais parasitas do peixe-porco *Stephanolepis hispidus* em duas localidades da costa brasileira.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Relacionar as medidas biométricas e a dieta de *Stephanolepis hispidus*;
- Identificar os principais itens alimentares que compõem a dieta de *S. hispidus*;
- Comparar a dieta entre as populações de peixe-porco de Arraial do Cabo e Florianópolis;

- Identificar os parasitas presentes no conteúdo estomacal, muco epitelial e brânquias de *S. hispidus*;
- Comparar a comunidade de parasitas em peixe-porco entre Arraial do Cabo e Florianópolis.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Áreas de Estudo

Os indivíduos foram coletados em dois recifes rochosos da costa brasileira, localizados em Arraial do Cabo e Florianópolis (Figura 1). Arraial do Cabo localiza-se no estado do Rio de Janeiro, nas coordenadas 22°58'S; 41°59'O. Os pontos amostrados foram Praia dos Anjos, Pedra Vermelha e Ponta do Anequim. Tais pontos são compostos por habitats planos de menor complexidade, a qual aumenta conforme incremento da profundidade (MENDES; CORDEIRO; FERREIRA, 2015). Sua cobertura bentônica se dá por macroalgas (53,49%), areia (10,48%), alga coralínea incrustada (7,43%), esponjas (3,92%), corais escleractíneos (2,63%), outros antozoários (18,14%) e outros (6,63%; LONGO; FERREIRA; FLOETER, 2014). A temperatura superficial da água varia entre 20°C e 27°C, com média anual de 23,5°C (LONGO; FERREIRA; FLOETER, 2014).

Florianópolis é a capital do estado de Santa Catarina e encontra-se sob as coordenadas 27°36'S; 48°23'O. O único ponto amostrado foi a Ilha do Xavier, distante 4,7 km da costa e com sua geomorfologia caracterizada por recifes de rochas graníticas, que se encontram com o substrato arenoso na faixa de 12 a 15 m de profundidade (ANDERSON et al., 2014). Sua cobertura bentônica é composta predominantemente por macroalgas (59,23%), seguida de algas coralíneas incrustadas (20,63%), areia (13,28%), esponjas (0,82%), outros antozoários (0,90%) e outros (5,27%; LONGO; FERREIRA; FLOETER, 2014). A temperatura média anual superficial da água é de 22,5°C, variando entre 17° e 27°C (LONGO; FERREIRA; FLOETER, 2014).

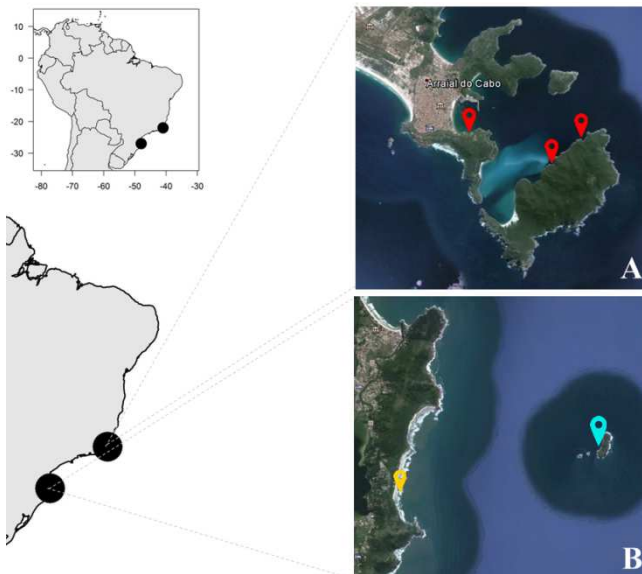


Figura 1 – Mapa com os dois sítios amostrados na costa brasileira. (A) Arraial do Cabo/RJ, com pontos internos amostrados apresentados da esquerda para direita: Praia dos Anjos, Pedra Vermelha e Ponta do Anequim; (B) único ponto amostrado em Florianópolis/SC, a Ilha do Xavier, localizada em frente à Praia Mole (ícone amarelo).

2.2 Organismo de estudo

A espécie alvo *Stephanolepis hispidus* (Linnaeus, 1766), também conhecida como peixe-porco (Figura 2), pertence à família Monacanthidae, que conta com 28 gêneros e 107 espécies, das quais 10 ocorrem no Brasil (FLOETER et al., 2008). Esta espécie atinge comprimento médio de 27 cm, possui coloração acinzentada e comportamento não hostil. Apresenta uma ampla distribuição no Oceano Atlântico, onde pode ocupar a profundidade de até 293 m, mais comumente encontrado na interface de areia em recifes rochosos e biogênicos (FROESE; PAULY, 2017). Sua dieta varia ontogeneticamente, de modo que os indivíduos menores (<12,9 cm) alimentam-se principalmente de anfípodos enquanto os indivíduos maiores (>12,9 cm) alimentam-se de equinóides, algas e lamelibrânquios (MANCERA-RODRÍGUEZ;

CASTRO-HERNÁNDEZ, 2015). No Atlântico Sul é considerado como uma espécie onívora (FERREIRA et al., 2004). Apesar de pouca utilidade industrial e comercial (BEGOSSI; FIGUEIREDO, 1995), esta espécie possui interesse para a indústria médica e farmacológica pois o extrato aquoso de sua pele tem potencial para atividade analgésica e antihipertensiva e possui baixa toxicidade (CARVALHO et al., 2013; MUCCILLO-BAISCH et al., 2007).

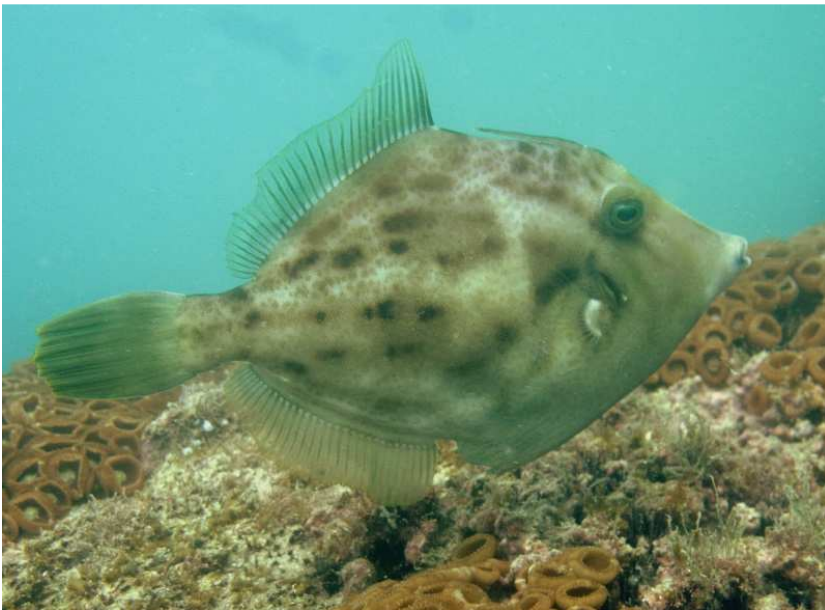


Figura 2 – *Stephanolepis hispidus* na Ilha dos Corais/SC. Foto: Johnatas Adelir-Alves.

2.3 Amostragens

Os indivíduos foram coletados com auxílio de mergulho autônomo e uso de arpão. Em Florianópolis, as coletas foram realizadas em Janeiro de 2016 durante um período de quatro horas. Após arpoados, os indivíduos foram colocados em sacos e armazenados em gelo para transporte. Já em Arraial do Cabo as coletas foram realizadas em Abril de 2016, durante um período de três dias, com esforço amostral de quatro horas por dia. Cada indivíduo, logo após ser arpoado, ainda submerso, foi colocado em um saco individual para evitar a perda de parasitas durante o processo e, posteriormente, foram armazenados em gelo para cessar a atividade enzimática e serem transportados até o laboratório (GRUTTER, 1995).

2.4 Análises laboratoriais

Cada indivíduo capturado foi escovado suavemente sob água corrente em uma bandeja para a remoção de possíveis parasitas. Adicionalmente, todos os sacos de coleta foram lavados três vezes sequencialmente para evitar possíveis perdas de parasitas. Os resíduos destes processos – o muco epitelial - foram filtrados em peneira de malha de 200 μm e fixados em álcool 70% para posterior análise (GRUTTER, 1994, 1995). Também, para cada indivíduo foram obtidos os dados biométricos de comprimento total e comprimento do intestino em milímetros. Finalmente, foram extraídas as brânquias e trato gastrointestinal. Deste, o conteúdo estomacal (Figura 3 *Figura 2*) foi medido volumetricamente (mm^3). Brânquias e conteúdo estomacal foram armazenados em álcool 70% e formol 5%, respectivamente, para manter sua estrutura e coloração (LIEDKE et al., 2016).

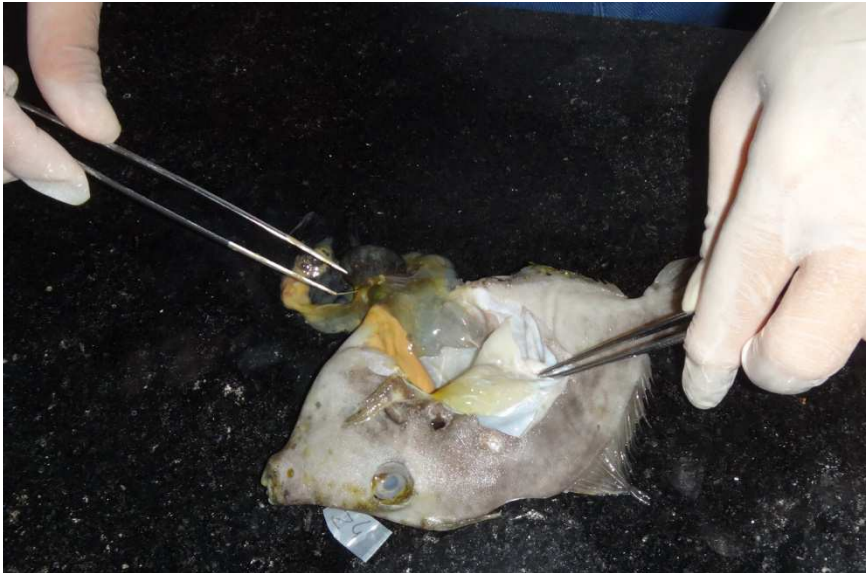


Figura 3 - Procedimento de dissecação de indivíduo coletado em Arraial do Cabo/RJ.

2.5 Análise da dieta

O conteúdo estomacal foi triado e classificado em grupos de itens alimentares com morfotipos semelhantes, sendo eles: algas (ALG), crustáceos (CRU), equinodermos (EQD), esponjas (ESP), conchas de calcário (CAL), moluscos (MOL), ovos (OVO), parasitas (PAR), poliquetas (POL) e outros (OTR) – itens pouco frequentes e/ou com baixo volume (Figura 4). Itens em fase avançada de digestão e/ou com estruturas diversas que caracterizam mais de um grupo taxonômico foram classificados como matéria orgânica digerida (MOD), devido à impossibilidade de separá-los e mensurá-los (Figura 4I). Para cada indivíduo, foi medido o volume dos itens alimentares com auxílio de uma placa de Petri milimetrada, sobre a qual se apoiavam duas lamínulas de 1 mm de espessura, entre as quais se colocava o item e pressionava-o com uma lâmina para, então, ser realizada a contagem milimétrica (Figura 5).

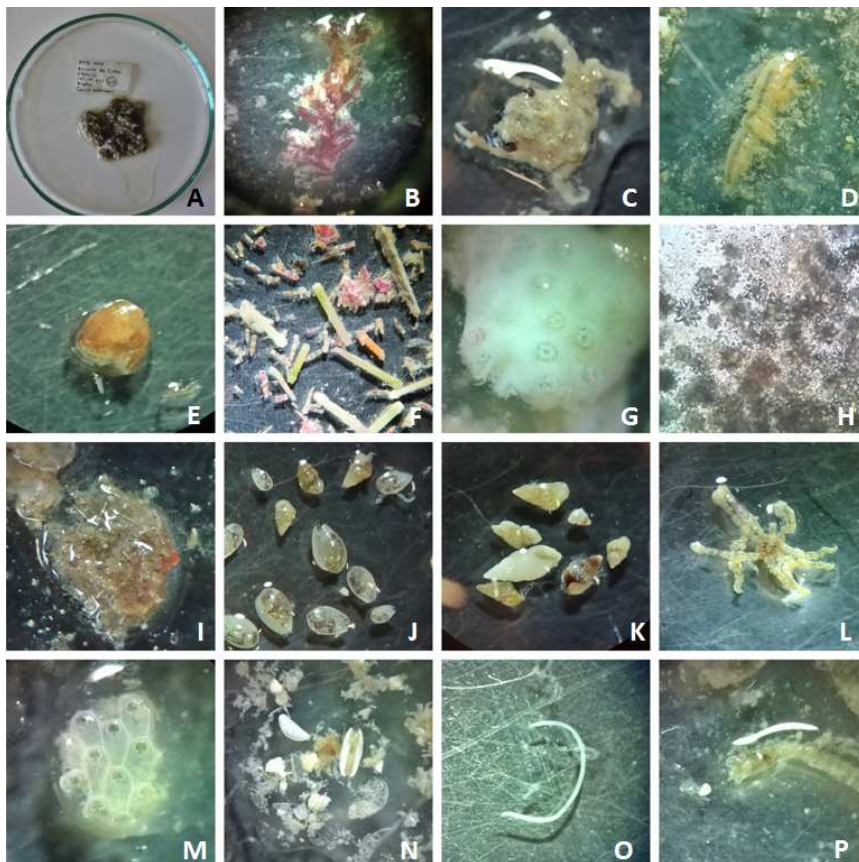


Figura 4 - Itens alimentares de *S. hispidus*. (A) material preparado para triagem; (B) algas (ALG); (C, D e E) crustáceos (CRU); (F) equinodermos (EQD); (G) esponjas (ESP); (H) espículas de esponjas (ESP); (I) matéria orgânica digerida (MOD); (J e K) moluscos (MOL); (L e M) outros (OTR); (N) ovos (OVO); parasita (PAR); (P) poliqueta (POL).



Figura 5 - Método para medição de volume dos itens alimentares de *S. hispidus*. Ilustração de Miguel Hall.

2.6 Análise de parasitas

A análise de parasitas foi realizada nas brânquias e no muco epitelial. As brânquias foram analisadas sob a luz de um estereomicroscópio e auxílio de pinças e agulhas, com as quais cada filamento branquial foi examinado. A análise do muco epitelial foi realizada com auxílio do kit Sedgewick Rafter Cell (BOWER; TURNER; BIEVER, 1987), sobre o qual eram inspecionadas três alíquotas de 2 mL de cada amostra (total de 6 mL por amostra) sob um microscópio de luz. Em ambos os processos, quando encontrado um parasita, este era separado, classificado e armazenado em álcool 70 %.

2.7 Análises estatísticas

As medidas biométricas foram analisadas com auxílio do teste de Wilcoxon (W; WILCOXON, 1945). Para avaliar a associação entre medidas biométricas e hábito alimentar, foi feita a relação entre comprimento do corpo, comprimento do intestino e volume do conteúdo estomacal através de um teste de correlação de Pearson. Para avaliar a importância dos itens alimentares, utilizaram-se os métodos de frequência de ocorrência (Equação 1), que considera a proporção de indivíduos em que cada item ocorre, e volumétrico (Equação 2), que calcula a relação entre o volume de cada item alimentar e o volume total dos itens encontrados. A partir disto, foi calculado o Índice de Importância Alimentar IAI (KAWAKAMI; VAZZOLER, 1980; Equação 3). Para comparar a dieta entre as populações das duas localidades foi utilizado o Índice de Sobreposição de Pianka (O_i), adaptado de Pianka (1973).

Complementarmente, utilizando o volume relativo de cada item alimentar por indivíduo, foi realizado uma análise de Escalonamento Multidimensional não Métrico (nMDS) para verificar a dispersão das amostras quanto aos itens alimentares consumidos por cada indivíduo. Finalmente, foi comparada a proporção de indivíduos parasitados entre as localidades por meio de um teste de qui-quadrado. Todas as análises foram realizadas com o software R versão 3.2.4 (R CORE TEAM, 2016).

Equação 1:

$$\%FO = \frac{(Ni \times 100)}{NT}$$

Onde:

%FO = Frequência de Ocorrência em porcentagem;

Ni = número de indivíduos que consumiu determinado item;

Nt = número total de indivíduos amostrados.

Equação 2:

$$\%V = \frac{(Vi \times 100)}{\sum_{x=1}^n V}$$

Onde:

%V = Volume em porcentagem;

Vi = volume de determinado item alimentar;

V = volume total dos itens alimentares

Equação 3:

$$\%IAi = \frac{FOi \times Vi}{\sum_{x=1}^n (FOi \times Vi)} \times 100$$

Onde:

%IAi = Índice de Importância Alimentar em porcentagem;
FOi = Frequência de Ocorrência de cada item alimentar;
Vi = Volume de cada item alimentar.

3 RESULTADOS

3.1 Dados biométricos

Um total de 29 indivíduos foram coletados, sendo 14 indivíduos em Arraial do Cabo (AC) e 15 indivíduos em Florianópolis (FL). O comprimento total dos indivíduos da população de AC variou entre 170 e 235 mm, enquanto na população de FL a variação foi de 160 a 250 mm. O comprimento do intestino variou entre 230 e 965 mm. O volume do conteúdo estomacal, variou entre 0 (estômago vazio) a 3835,3 mm³ (Figura 6). O comprimento total do corpo e o tamanho do intestino não evidenciaram uma relação entre si ($R^2=0,01$; $p=0,25$), mas houve uma baixa relação entre comprimento total do corpo e o volume total do conteúdo estomacal ($R^2=0,15$; $p=0,02$).

3.2 Dieta

Cada população apresentou uma diversidade de 11 itens alimentares (Figura 7). Em Arraial do Cabo os itens com destaque foram: matéria orgânica digerida (IAi=59,5%), seguidos por crustáceos (IAi=9,8%), conchas de calcário (IAi=9,5%) e algas (IAi=8,4%). Em contrapartida, em Florianópolis a matéria orgânica digerida (IAi=53,9%) foi o item mais importante, seguido por esponjas (IAi=21,9%), crustáceos (IAi=8,9%) e conchas de calcário (IAi=8,0%). O item “Outros” apresentou indivíduos de picnogonídeos e ofiuroides, além de tecido epitelial de outros peixes não identificados. O Índice de Sobreposição de Pianka (Oi) mostrou uma alta sobreposição entre as localidades (Oi=0,93). No entanto, esta sobreposição não é generalizada a nível individual (nMDS stress=0.18; Figura 8).

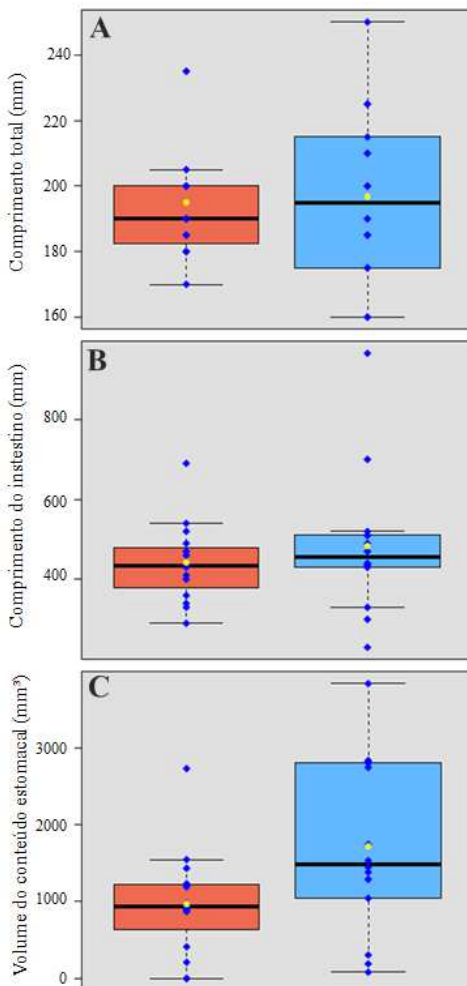


Figura 6 - Variações dos dados biométricos de *Stephanolepis hispidus* em Arraial do Cabo/RJ (em vermelho) e Florianópolis/SC (em azul). (A) Comprimento total (mm); $W=90$, $p=0,53$. (B) Comprimento do intestino (mm); $W=102,5$, $p=0,93$. (C) Volume do conteúdo estomacal (mm^3); $W=55$, $p=0,031$. *Boxplot* mostram a mediana (linha preta), os quartis superiores e inferiores e os intervalos de confiança de 95%. Os pontos azuis representam a medidas de cada indivíduo; os pontos amarelos indicam as médias das medidas.

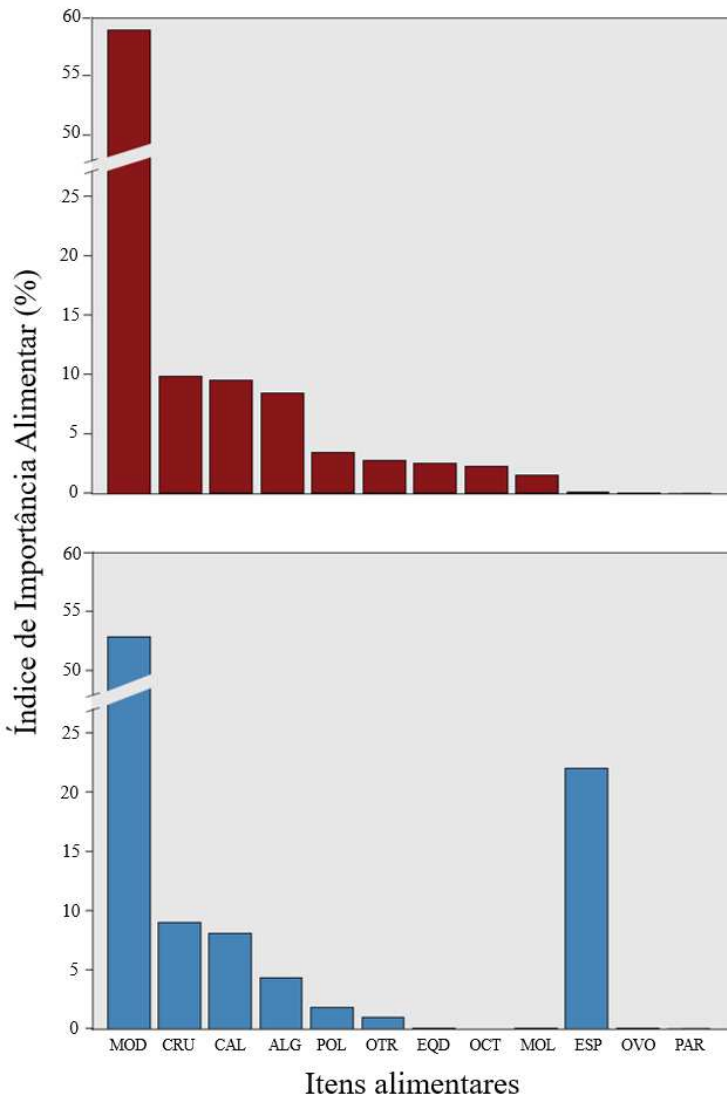


Figura 7 - Índice de Importância Alimentar (IAi %) de cada item alimentar de Arraial do Cabo (barras vermelhas) e Florianópolis (barras azuis). Legenda: ALG: algas; CRU: crustáceos; EQD: equinodermos; ESP: esponjas; CAL: conchas de calcário; MOL: moluscos; OVO: ovos; PAR: parasitas; POL: poliquetas e OTR: outros.

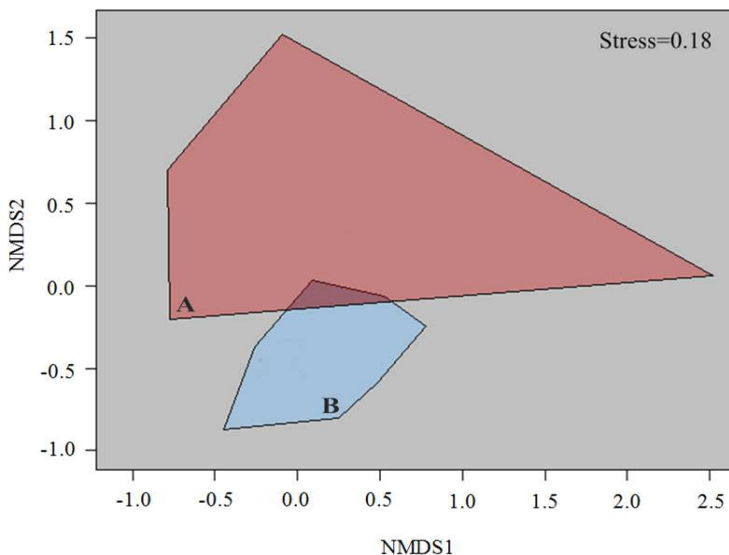


Figura 8 - Escalonamento Multidimensional não Métrico com os dados de volume estomacal de cada indivíduo. (A) representa indivíduos de Arraial do Cabo e (B) representa indivíduos de Florianópolis.

3.3 Parasitas

Os grupos de parasitas encontrados foram crustáceos (15 espécimes), digenea (4 espécimes), nematoda (4 espécimes), poliqueta (2 espécimes) e tripanorrinca (1 espécime). A análise das brânquias evidenciou 2 indivíduos parasitados em AC, um por crustáceo e um por tripanorrinca. Por outro lado, em FL foram observados 5 indivíduos, dos quais quatro estavam parasitados por crustáceos e um por poliqueta. Quanto ao muco epitelial, foram 10 indivíduos em AC com presença de crustáceos, digenea e nemátodas, e 7 em FL, parasitados por crustáceos, nemátodas e poliquetas (Figura 9). Por fim, no conteúdo estomacal foram encontrados parasitas em 7 indivíduos de Florianópolis, todos pertencentes ao grupo Nematoda. Não foram evidenciadas diferenças na ocorrência de parasitas entre as duas localidades ($X^2=6,22$; $p=0,1013$).

Além dos parasitas, 3 indivíduos de cada localidade também apresentaram massas celulares de cor amarelo-acinzentada, com tamanhos variáveis, ocupando diferentes partes do corpo, como nadadeira caudal, lateral do corpo, boca e acima dos olhos (Figura 10). Em análises microscópicas, células semelhantes também foram encontradas nos filamentos branquiais (Figura 11).

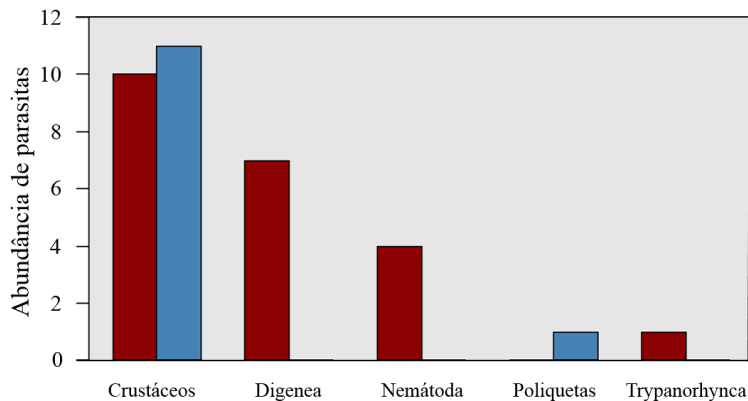


Figura 9 - Abundância de cada grupo de parasitas nas brânquias e muco epitelial em Arraial do Cabo (barras vermelhas) e Florianópolis (barras azuis).

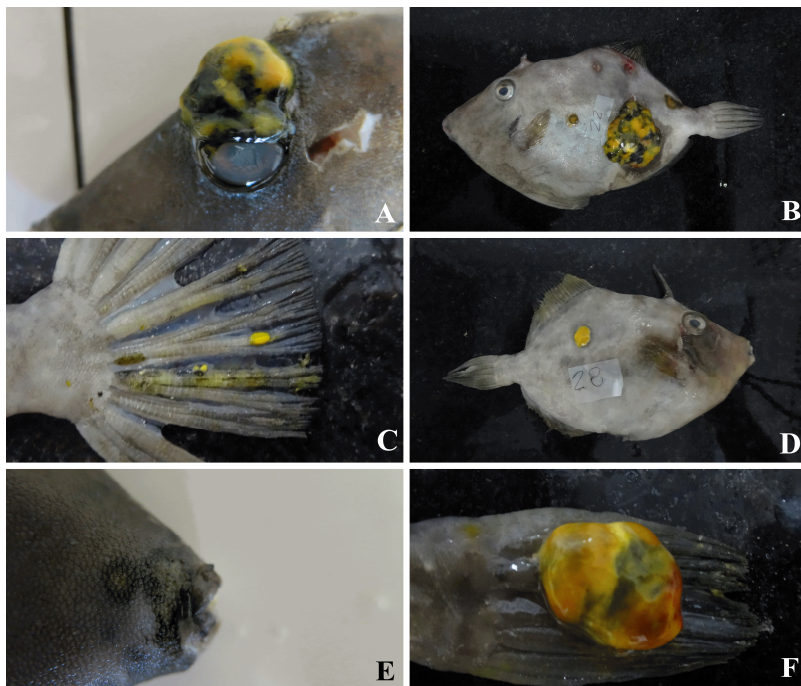


Figura 10 - Ocorrência de massas celulares em *Stephanolepis hispidus* em diversas partes do corpo: (A) acima dos olhos; (B) e (D) lateral do corpo; (C) e (F) nadadeira caudal; (E) boca.



Figura 11 - Filamento branquial com massas celulares semelhantes a melanomas (tumores cancerígenos) encontrados em indivíduos de *Stephanolepis hispidus*.

4 DISCUSSÃO

Este foi o primeiro trabalho a explorar a dieta e parasitas de *Stephanolepis hispidus* no Atlântico Sul. Nossos resultados mostram que, enquanto o comprimento total, comprimento do intestino e volume do conteúdo estomacal não mostraram relações evidentes entre si, os itens alimentares encontrados evidenciam uma dieta variável de itens. Ainda assim, foi observada uma maior similaridade na dieta entre indivíduos de uma mesma localidade do que entre indivíduos de localidades diferentes, o que indica uma alta plasticidade alimentar individual, de acordo com os recursos alimentares disponíveis no ambiente. Por outro lado, não foi observada alta taxa de infestação de parasitas ou alguma diferença entre as localidades em termos de parasitas. Porém, a ocorrência de massas celulares semelhantes a tumores cancerígenos em indivíduos das duas localidades indica susceptibilidade desta espécie a doenças epiteliais.

4.1 Dados biométricos

As medidas biométricas não evidenciam fortes associações com o hábito alimentar de *Stephanolepis hispidus*, uma vez que o comprimento total, comprimento do intestino e volume do conteúdo estomacal não apresentam uma relação clara entre si. No entanto, de modo geral, as relações entre anatomia do trato gastrointestinal e hábito alimentar são evidentes em diversos grupos de vertebrados (SCHMIDT-NIELSEN, 2002), inclusive em peixes recifais (ELLIOTT; BELLWOOD, 2003). Estas relações geralmente se associam a hábitos herbívoros e carnívoros, que se alternam devido aos diferentes processos de digestão da celulose e proteínas animais (KAPOOR; SMIT; VERIGHINA, 1976; SCHMIDT-NIELSEN, 2002). Já no caso de indivíduos onívoros, esta relação não é tão evidente, já que espécies com este hábito alimentar podem sofrer influências ontogenéticas, de modo a alterar sua dieta conforme seu crescimento, o qual é acompanhado por todo seu organismo, inclusive pelo desenvolvimento do trato gastrointestinal (DREWE et al., 2004).

Para *S. hispidus*, o consumo de itens de origem vegetal e animal (vide item 4.2 Dieta) é comum, evidenciando uma dieta onívora

(FERREIRA et al., 2004). Além disso, durante seu desenvolvimento ontogenético suas preferências alimentares variam lenta e gradualmente (MANCERA-RODRÍGUEZ; CASTRO-HERNÁNDEZ, 2015). Sendo assim, as relações biométricas corroboram com os resultados da dieta de *S. hispidus* no Atlântico Sul que demonstram uma dieta onívora.

4.2 Dieta

A análise dos itens alimentares de *Stephanolepis hispidus* indica uma alta preferência por esponjas, crustáceos, conchas de moluscos e algas, o que o inclui na categoria trófica onívora. Apesar do alto consumo de esponjas pelos indivíduos de Florianópolis, a disponibilidade deste recurso é relativamente baixa neste local (LIEDKE et al., 2016; LONGO; FERREIRA; FLOETER, 2014). Este resultado pode ser devido ao fato de que as amostras de substratos foram tomadas em anos anteriores à coleta dos indivíduos estudados ou devido a diferentes profundidades e/ou habitats amostrados em relação àqueles ocupados por esta espécie, que geralmente encontra-se próximo à interface entre recife e areia (FROESE; PAULY, 2017). Ainda, este resultado pode ser reflexo de uma coleta única, que retrata somente uma pequena amostra da população em um único período de tempo e espaço, não permitindo a inferência de um padrão de consumo deste recurso alimentar pela espécie. Tais hipóteses condizem com os fatos de que em Arraial do Cabo, a importância de esponjas na dieta foi baixa ($IA_i=0,13\%$), apesar de sua maior disponibilidade no substrato (LONGO; FERREIRA; FLOETER, 2014). Outro estudo realizado com esta espécie no Atlântico Norte também indica um baixo consumo de esponjas (MANCERA-RODRÍGUEZ; CASTRO-HERNÁNDEZ, 2015), o que ratifica a hipótese da coleta única.

O consumo de crustáceos foi alto nas duas localidades, como indicado pelos estudos de Mancera-Rodríguez e Castro-Hernández (2015), no qual crustáceos somaram o maior IA_i , e de Adams (1976), que registra a presença de crustáceos copépodos na dieta de *S. hispidus*. Este grupo taxonômico é frequentemente encontrado na dieta de peixes onívoros (RANDALL, 1967). As conchas de calcário estavam, em sua maioria, em

pedaços pequenos e sua presença pode ter origem junto a outros elementos ingeridos quando *S. hispidus* desempenha o comportamento de assoprar o fundo de areia e coletar os materiais em suspensão (observação pessoal), ingerindo detritos e outros pequenos invertebrados (ADAMS, 1976; MANCERA-RODRÍGUEZ; CASTRO-HERNÁNDEZ, 2015). A presença de algas esteve, também, associada a outros elementos, como conchas de calcário, desempenhando um papel epifítico. No entanto, seu consumo também é frequentemente reportado em outros trabalhos sobre a dieta desta espécie com grande importância alimentar (ADAMS, 1976; MANCERA-RODRÍGUEZ; CASTRO-HERNÁNDEZ, 2015). A presença de outros itens como poliquetas, equinodermos, moluscos, octocoralia, ovos, parasitas e outros podem estar relacionados à ingestão oportunista ou ocasional junto ao consumo de outros elementos, assim como também ao comportamento de assopro da espécie. Todos estes itens alimentares já foram reportados em estudos anteriores (ADAMS, 1976; MANCERA-RODRÍGUEZ; CASTRO-HERNÁNDEZ, 2015) e são considerados comuns na dieta onívora de peixes recifais (RANDALL, 1967).

Apesar da alta sobreposição de itens alimentares entre as localidades, cada população demonstrou uma maior similaridade entre seus próprios indivíduos do que entre indivíduos de localidades diferentes. Como foram feitas amostragens pontuais em cada local, a dieta desta espécie pode não ter sido completamente amostrada, podendo ter sofrido influências de eventos pontuais, como temperatura da água, correntes marítimas, entre outros. Além disso, as diferenças entre os recursos disponíveis em cada latitude (LIEDKE et al., 2016; LONGO; FERREIRA; FLOETER, 2014) e entre a composição da comunidade de peixes recifais (FERREIRA et al., 2004; FLOETER et al., 2008) podem ter alterado a relação de *S. hispidus* com seus recursos alimentares.

Em suma, a dieta de *Stephanolepis hispidus* possui 11 itens alimentares, o que indica uma dieta mais variada em relação à população localizada na Carolina do Norte (ADAMS, 1976), a qual apresentou apenas 5 itens alimentares. Porém, pouco variada em comparação a populações nas Ilhas Canárias, no Atlântico Norte (MANCERA-RODRÍGUEZ; CASTRO-HERNÁNDEZ, 2015), onde foram encontrados 18 itens alimentares,

pertencentes a 9 táxons (Tabela 1). Ainda assim, os estudos sobre a dieta do peixe-porco indicam uma dieta onívora e generalista.

Dentre as espécies da família Monacanthidae, há hábitos alimentares variados, com a frequente ocorrência de algas, invertebrados e outros organismos bentônicos (MANCERA-RODRÍGUEZ; CASTRO-HERNÁNDEZ, 2015). Por exemplo, *Cantherhines pardalis* tem alta preferência por algas, alimentando-se de 16 diferentes gêneros deste táxon (KAWASE; NAKAZONO, 1994), enquanto *Cantherhines macrocerus* e *Eubalichthys bucephalus* são considerados espongiívoros (RANDALL, 1967). Dentro do gênero *Stephanolepis*, *S. diaspros* e *S. cirrhifer* são considerados onívoros, utilizando itens alimentares semelhantes aos de *S. hispidus*, como a escolha por crustáceos e moluscos (EL-GANAINY, 2010; KAWASE; NAKAZONO, 1996). No entanto, *Monacanthus chinensis*, *Monacanthus tomentosus*, *Meuschenia freycineti* e *Meuschenia trachylepis* também apresentam dieta onívora (BELL; BURCHMORE; POLLARD, 1978; PERISTIWADY; GEISTDOERFER, 1991), o que não evidencia uma associação entre o hábito alimentar e as relações filogenéticas (MCCORD; WESTNEAT, 2016) desta família.

Tabela 1 - Ocorrência de itens alimentares na dieta de *Stephanolepis hispidus*. Valores entre parênteses representam o *n* amostral e as coordenadas geográficas de cada localidade. Dados das Ilhas Canárias foram baseados em Mancéra-Rodríguez e Castro-Hernández (2015) e estão expressos em frequência de ocorrência (%); dados da Carolina do Norte foram baseados em Adams (1976) e estão expressos pela porcentagem de cada item alimentar em relação ao peso de cada indivíduo.

Item alimentar	Arraial do Cabo/Brasil (<i>n</i> =14) (22°58'S; 41°59'O)	Florianópolis/Brasil (<i>n</i> =15) (27°36'S; 48°23'O)	Ilhas Canárias/Espanha (<i>n</i> =599) (28°00'N; 15°30'O)	Carolina do Norte/EUA (<i>n</i> =87) (35° 30' N; 80° 0'O)
Algas	85,7	93,3	38,4	-
Cnidários	-	-	63,94	-
Crustáceos	85,7	93,3	83,64	5
Equinodermos	85,7	86,7	36,89	-
Foraminíferos	-	-	14,69	-
Matéria Orgânica Digerida	78,57	100	-	65,5
Moluscos	10,1	20	67,61	-
Octocorália	35,7	-	-	-
Outros	71,4 ¹	80 ¹	-	6,5 ²
Ovos	57,1	66,7	-	-
Parasitas	-	46,7	-	-
Peixes	-	-	3,34	-
Poliquetas	11,9	93,3	28,38	0,5
Poríferas	2,75	93,3	1,67	-
Zostera	-	-	-	12,5

¹Incluem picnogonídeos, ofiuroídeos e tecido epitelial de outros peixes não identificados

²Incluem: macroalgas, ofiuroídeos, briozóários, nematodas, nemertíneos, platelmintos, náuplios e estágios larvai de crustáceos

Dessa forma, a dieta de *Stephanolepis hispidus* no Atlântico Sul mostrou-se onívora. Tais resultados corroboram com estudos que indicam que espécies onívoras possuem uma dieta flexível, que se adapta aos recursos disponíveis, e preferem águas mais frias, como Arraial do Cabo e Florianópolis, com ampla distribuição em locais de maiores latitudes (FERREIRA et al., 2004; FLOETER et al., 2008).

4.3 Parasitas

Nossos resultados evidenciam uma diversidade de cinco táxons de parasitas encontrados em *Stephanolepis hispidus*. O grupo mais representativo foi de crustáceos parasitas, que é comumente associado a este tipo de interação, inclusive em estudos anteriores com esta espécie (FERNANDES; GOULART, 1989; FERNANDES; KOHN, 1984; LUQUE; TAVARES, 2007). Digenea agrupa platelmintos que tem um ciclo de vida associado a dois hospedeiros, sendo o primeiro um molusco e o segundo um vertebrado que, habitualmente peixes em ambientes recifais (JUSTINE et al., 2010; JUSTINE, 2010). Nemátodos é um grupo de invertebrados com algumas espécies parasitas, que infectam diferentes grupos de plantas e animais, também sendo encontrados em peixes recifais (LO; MORAND; GALZIN, 1998). O grupo dos poliquetas não é comumente relatado como parasitas, mas podem participar do ciclo de vida de parasitas como hospedeiros intermediários (BARTHOLOMEW et al., 1997; BARTHOLOMEW; ATKINSON; HALLETT, 2006; STOCKING; BARTHOLOMEW, 2007). Assim, sua presença no muco epitelial de *S. hispidus* pode ter sido ocasional, não evidenciando, necessariamente, uma associação parasitária. Por fim, tripanorrinca é uma ordem da Classe Cestoda (Platelmintos) também encontrado em peixes recifais, inclusive na fauna da costa brasileira (PALM, 1997). Ainda assim, apesar destes grupos de parasitas serem frequentemente associados a peixes recifais, ainda não haviam sido reportados no peixe-porco *Stephanolepis hispidus*, já que não é alvo de muitos estudos na costa do Brasil.

Apesar de não haver diferença entre o número de indivíduos parasitados e não parasitados entre as duas localidades, Florianópolis obteve uma menor diversidade de parasitas. Isto pode ser devido ao método de coleta realizado diferentemente em cada localidade, uma vez que, em Arraial do Cabo, local com maior diversidade de parasitas, cada indivíduo foi armazenado em sacos individuais imediatamente após a captura (GRUTTER, 1995). Este método evita a perda de parasitas que se soltam devido ao elevado nível de cortisol – hormônio do estresse – que o hospedeiro libera ao ser capturado (TRIKI et al., 2016).

Apesar da baixa diversidade e abundância de parasitas, *S. hispidus* foi encontrado com massas celulares amarelo-acinzentadas em ambas as localidades. Em análises microscópicas, essas massas assemelhavam-se a tumores cancerígenos. Estudos prévios reportam massas celulares semelhantes em peixes recifais no Parque Marinho da Grande Barreira de Corais, na Austrália, podendo estar associadas à exposição excessiva à radiação ultravioleta devido a buracos na camada de ozônio (SWEET et al., 2012). Bem como, a ocorrência de tumores em peixes foi reportada (STANTON et al., 2015) e alterações histológicas relacionadas à exposição a compostos combustíveis foi evidenciada experimentalmente (VIRGENS; CASTRO; CRUZ, 2015). Diante de tais relatos, a ocorrência de alterações histológicas em nosso objeto de estudo pode estar relacionada tanto à exposição exagerada à radiação ultravioleta quanto a compostos químicos, já que os locais de coleta possuem ambas as características, sendo comumente visitados por embarcações de turismo e escolas de mergulho. No entanto, ainda é necessária a investigação histológica dessas massas celulares e análise da prevalência populacional destas alterações.

Adicionalmente, tais ocorrências de parasitas e massas celulares podem indicar uma fragilidade na saúde e fisiologia desta espécie e do ecossistema em que está inserido. Estudos anteriores demonstram que a presença e o estudo de parasitas de peixes podem ser úteis ao monitoramento de poluentes ambientais, de modo que os parasitas funcionam como ‘sentinelas’ ao acumular tais poluentes tanto quanto eles estiverem presentes no ambiente (SURES, 2001, 2004; VIDAL-MARTÍNEZ et al., 2010). Especificamente no caso de *S. hispidus*, apesar de não ser utilizado para consumo humano (BEGOSSI; FIGUEIREDO, 1995), sua pele possui interesse farmacológico para a produção de analgésicos e fármacos que atuam na diminuição da pressão arterial (CARVALHO et al., 2013). Dessa forma, o entendimento sobre a ocorrência de parasitas e incidências de possíveis tumores epiteliais merece mais atenção.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este foi o primeiro trabalho sobre dieta e parasitas de *Stephanolepis hispidus* no Atlântico Sul e mostra-se importante por evidenciar aspectos da saúde e ecologia desta espécie que se associam ao funcionamento dos ecossistemas em que estão inseridos. Isto pode ser evidenciado pela descrição de sua dieta, novas ocorrências de parasitas reportadas e incidência de massas celulares semelhantes a tumores cancerígenos, o que pode indicar susceptibilidades do ecossistema a alterações ambientais, como o despejo de combustíveis e influências de buracos na camada de ozônio. Dessa forma, considera-se essencial o aprofundamento dos assuntos aqui tratados, tais como a análise da dieta desta espécie em um intervalo de tempo maior, a padronização do método de coleta para uma completa análise das espécies parasitas e a busca pela identificação das massas celulares e sua incidência nas populações estudadas.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, S. M. Feeding Ecology of Eelgrass Fish Communities. **Transactions of the American Fisheries Society**, v. 105, n. 4, p. 514–519, 1976.
- ANDERSON, A. B. et al. Recovery of grouper assemblages indicates effectiveness of a marine protected area in Southern Brazil. **Marine Ecology Progress Series**, v. 514, p. 207–215, 2014.
- BARBER, I.; HOARE, D.; KRAUSE, J. Effects of parasites on fish behaviour: A review and evolutionary perspective. **Reviews in Fish Biology and Fisheries**, v. 10, n. 2, p. 131–165, 2000.
- BARTHOLOMEW, J. L. et al. The life cycle of *Ceratomyxa shasta*, a myxosporean parasite of salmonids, requires a freshwater polychaete as an alternate host. **The Journal of Parasitology**, v. 83, n. 5, p. 859–868, 1997.
- BARTHOLOMEW, J. L.; ATKINSON, S. D.; HALLETT, S. L. Involvement of *Manayunkia speciosa* (Annelida: Polychaeta: Sabellidae) in the life cycle of *Parvicapsula minibicornis*, a myxozoan parasite of Pacific salmon. **Journal of Parasitology**, v. 92, n. 4, p. 742–748, 2006.
- BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. **Ecology**. 4. ed. United Kingdom: [s.n.].

- BEGOSSI, A.; FIGUEIREDO, J. L. Ethnoichthyology of southern coastal fishermen: cases from Búzios Island and Sepetiba Bay (Brazil). **Bulletin of Marine Science**, v. 56, n. 2, p. 710–717, 1995.
- BELL, J.; BURCHMORE, J.; POLLARD, D. Feeding ecology of three sympatric species of leatherjackets (Pisces: Monacanthidae) from seagrass habitat in New South Wales. **Australian Journal of Marine and Freshwater Research**, v. 29, n. 5, p. 631–643, 1978.
- BOWER, C.; TURNER, D.; BIEVER, R. A standardized method of propagating the marine fish parasite, *Amyloodinium ocellatum*. **The Journal of Parasitology**, v. 73, n. 1, p. 85–88, 1987.
- BROOKER, R. M. et al. Local extinction of a coral reef fish explained by inflexible prey choice. **Coral Reefs**, v. 33, n. 4, p. 891–896, 2014.
- CARVALHO, V. et al. Antinociceptive activity of *Stephanolepis hispidus* skin aqueous extract depends partly on opioid system activation. **Marine Drugs**, v. 11, n. 4, p. 1221–1234, 2013.
- DREWE, K. E. et al. Insectivore to frugivore: Ontogenetic changes in gut morphology and digestive enzyme activity in the characid fish *Brycon guatemalensis* from Costa Rican rain forest streams. **Journal of Fish Biology**, v. 64, n. 4, p. 890–902, 2004.
- EL-GANAINY, A. A. Some Biological Aspects of the Filefish *Stephanolepis diaspros* (Family: Monacanthidae) from the Gulf of Suez, Egypt. **Mollusca**, v. 2, n. 10, p. 75–78, 2010.
- ELLIOTT, J. P.; BELLWOOD, D. R. Alimentary tract morphology and diet in three coral reef fish families. **Journal of Fish Biology**, v. 63, n. 6, p. 1598–1609, 2003.
- FERNANDES, B. M. M.; GOULART, M. B. *Schikhobalotrema solitaria* sp. n. and *S. acanthuri* Yamaguti, 1970 (Haplosporididae: Digenea) in Brazilian marine fishes. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 84, p. 189–192, 1989.
- FERNANDES, B. M. M.; KOHN, A. Report of *Lepocreadium bimarinum* Manter, 1940, *Vitellibaculum spinosa* (Siddiqi & Cable, 1960) and *Hirudinella ventricosa* (Pallas, 1774), parasites of marine fishes in Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, p. 507–508, dez. 1984.
- FERREIRA, C. E. L. et al. Trophic structure patterns of Brazilian reef fishes: A latitudinal comparison. **Journal of Biogeography**, v. 31, n. 7, p. 1093–1106, 2004.
- FINLEY, R. J.; FORRESTER, G. E. Impact of ectoparasites on the demography of a small reef fish. **Marine Ecology Progress Series**, v. 248, p.

305–309, 2003.

FLOETER, S. R. et al. Latitudinal gradients in Atlantic reef fish communities: trophic structure and spatial use patterns. **Journal of Fish Biology**, v. 64, p. 1680–1699, 2004.

FLOETER, S. R. et al. Atlantic reef fish biogeography and evolution. **Journal of Biogeography**, v. 35, n. 1, p. 22–47, 2008.

FROESE, R.; PAULY, D. *Stephanolepis hispidus*. Disponível em: <<http://www.fishbase.se/summary/Stephanolepis-hispidus.html>>. Acesso em: 7 jul. 2016.

GRAHAM, N. A. J. et al. Managing resilience to reverse phase shifts in coral reefs. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 11, n. 10, p. 541–548, 2013.

GRUTTER, A. S. Spatial and temporal variations of the ectoparasites of seven reef fish species from Lizard Island and Heron Island, Australia. **Marine Ecology Progress Series**, v. 115, p. 21–30, 1994.

GRUTTER, A. S. Comparison of Methods for Sampling Ectoparasites from Coral Reef Fishes. **Marine Freshwater Resources**, v. 46, p. 897–903, 1995.

GUIMARÃES JR, P. R. et al. Ecology of mutualisms. **eLS. John Wiley & Sons**, p. 1–9, 2016.

HANSEN, G. J. A.; CAREY, C. C. Fish and phytoplankton exhibit contrasting temporal species abundance patterns in a dynamic North Temperate Lake. **PLoS ONE**, v. 10, n. 2, p. 1–19, 2015.

JUSTINE, J. et al. An annotated list of parasites (Isopoda, Copepoda, Monogenea, Digenea, Cestoda and Nematoda) collected in groupers (Serranidae, Epinephelinae) in New Caledonia emphasizes parasite biodiversity in coral reef fish. **Folia Parasitologica**, v. 57, n. 4, p. 237–262, 2010.

JUSTINE, J. LOU. Parasites of coral reef fish: How much do we know? with a bibliography of fish parasites in New Caledonia. **Belgian Journal of Zoology**, v. 140, n. SUPPL., p. 155–190, 2010.

KAPOOR, B. G.; SMIT, H.; VERIGHINA, I. A. The Alimentary Canal and Digestion in Teleosts. **Advances in Marine Biology**, v. 13, p. 109–239, 1976.

KAWAKAMI, E.; VAZZOLER, G. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. **Boletim Instituto Oceanográfico**, v. 29, p. 205–207, 1980.

KAWASE, H.; NAKAZONO, A. Reproductive behaviour of the honeycomb leatherjacket, *Cantherhines pardalis* (Monacanthidae), at Kashiwajima, Japan.

Japan Journal of Ichthyology, v. 41, n. 1, p. 80–83, 1994.

KAWASE, H.; NAKAZONO, A. Two alternative female tactics in the polygynous mating system of the threadsail filefish, *Stephanolepis cirrhifer* (Monacanthidae). **Ichthyological Research**, v. 43, n. 3, p. 315–323, 1996.

KREBS, J. R.; DAVIES, N. B. **Introdução à Ecologia Comportamental**. São Paulo: Atheneu Editora, 1996.

KUEMPEL, C. D.; ALTIERI, A. H. The emergent role of small-bodied herbivores in pre-empting phase shifts on degraded coral reefs. **Scientific Reports**, v. 7, n. January, p. 39670, 2017.

LAFFERTY, K. D.; DOBSON, A. P.; KURIS, A. M. Parasites dominate food web links. **PNAS**, v. 103, n. 30, p. 11211–11216, 2006.

LAFFERTY, K. D.; MORRIS, A. K. Altered behavior of parasitized killifish increases susceptibility to predation by bird final hosts. **Ecology**, v. 77, n. 5, p. 1390–1397, 1996.

LIEDKE, A. M. R. et al. Abundance, diet, foraging and nutritional condition of the banded butterflyfish (*Chaetodon striatus*) along the western Atlantic. **Marine Biology**, v. 163, n. 1, p. 1–13, 2016.

LO, C. M.; MORAND, S.; GALZIN, R. Parasite diversity/host age and size relationship in three coral-reef fishes from French Polynesia. **International Journal for Parasitology**, v. 28, p. 1695–1708, 1998.

LONGO, G. O.; FERREIRA, C. E. L.; FLOETER, S. R. Herbivory drives large-scale spatial variation in reef fish trophic interactions. **Ecology and Evolution**, v. 4, n. 23, p. 4553–4566, 2014.

LUQUE, J. L.; TAVARES, L. E. R. Checklist of Copepoda associated with fishes from Brazil. **Zootaxa**, v. 39, n. 1579, p. 1–39, 2007.

MANCERA-RODRÍGUEZ, N. J.; CASTRO-HERNÁNDEZ, J. J. Feeding ecology of the planehead filefish *Stephanolepis hispidus* (Pisces: Monacanthidae), in the. **Revista de Biología Marina y Oceanografía**, v. 50, p. 221–234, ago. 2015.

MCCORD, C. L.; WESTNEAT, M. W. Phylogenetic relationships and the evolution of BMP4 in triggerfishes and filefishes (Balistoidea). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 94, p. 397–409, 2016.

MENDES, T. C.; CORDEIRO, C. A. M. M.; FERREIRA, C. E. L. An experimental evaluation of macroalgal consumption and selectivity by nominally herbivorous fishes on subtropical rocky reefs. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 471, p. 146–152, 2015.

MIURA, O. et al. Parasites alter host phenotype and may create a new

ecological niche for snail hosts. **Proceedings. Biological sciences / The Royal Society**, v. 273, n. 1592, p. 1323–8, 2006.

MORAIS, R. A. et al. Mob rulers and part-time cleaners: two reef fish associations at the isolated Ascension Island. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, p. 1–13, 2016.

MUCCILLO-BAISCH, A. L. et al. Effects of aqueous extract from *Stephanolepis hispidus* on blood pressure in the normal and in L-NAME-induced hypertensive rats. **Online Brazilian Journal of Nursing**, v. 6, n. 2, p. 1–9, 2007.

ODUM, E. P. **Fundamentos de Ecologia**. 6. ed. [s.l.] Fundação Calouste Gulbenkian, 2004.

PALM, H. W. Trypanorhynch Cestodes of Commercial Fishes from Northeast Brazilian Coastal Waters. **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 92, n. 1, p. 69–79, 1997.

PERISTIWADY, T.; GEISTDOERFER, P. Biological aspects of *Monacanthus tomentosus* (Monacanthidae) in the seagrass beds of Kotania Bay, West Seram, Moluccas, Indonesia. **Marine Biology**, v. 109, p. 135–139, 1991.

PIANKA, E. R. The Structure of Lizard Communities. v. 4, n. 11, p. 53–74, 1973.

QUIMBAYO, J. P. et al. **Reef Fish Foraging Associations At Malpelo Island, Colombia (Tropical Eastern Pacific)**, 2014.

RANDALL, J. E. Food Habits of Reef Fishes of the West Indies. **Studies in Tropical Oceanography**, v. 5, p. 665–847, 1967.

RICKFLES, R. S. As Interações entre as Espécies. In: **A Economia da Natureza**. 6. ed. [s.l.] Guanabara Koogan, 2010. p. 255–267.

SCHMIDT-NIELSEN, K. **Fisiologia Animal**. 5. ed. São Paulo: Livraria Santos Editora Com. Imp. Ltda, 2002.

STANTON, F. G. et al. **Skin cancer in butterflyfish and surgeonfish on the reefs of Hawaii ‘ i**, 2015.

STOCKING, R. W.; BARTHOLOMEW, J. L. Distribution and habitat characteristics of *Manayunkia speciosa* and infection prevalence with the parasite *Ceratomyxa shasta* in the Klamath River, Oregon-California. **The Journal of parasitology**, v. 93, n. 1, p. 78–88, 2007.

SURES, B. The use of fish parasites as bioindicators of heavy metals in aquatic ecosystems: a review. **Acquatic Ecology**, v. 35, p. 245–255, 2001.

SURES, B. Environmental parasitology: Relevancy of parasites in monitoring environmental pollution. **Trends in Parasitology**, v. 20, n. 4, p. 170–177, 2004.

SWEET, M. et al. Evidence of melanoma in wild marine fish populations. **PLoS ONE**, v. 7, n. 8, 2012.

TEAM, R. C. **R: A Language and Environment for Statistical Computing** Vienna, Austria, 2016.

TRIKI, Z. et al. Effects of short-term exposure to ectoparasites on fish cortisol and hematocrit levels. **Marine Biology**, v. 163, n. 9, p. 1–6, 2016.

VERGÉS, A. et al. The tropicalization of temperate marine ecosystems□: climate-mediated changes in herbivory and community phase shifts The tropicalization of temperate marine ecosystems□: climate-mediated changes in herbivory and community phase shifts. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 281, n. 1789, p. 1–10, 2014.

VIDAL-MARTÍNEZ, V. M. et al. Can parasites really reveal environmental impact? **Trends in Parasitology**, v. 26, n. 1, p. 44–51, 2010.

VIRGENS, A. C.; CASTRO, R. L.; CRUZ, Z. M. A. Alterações histológicas em brânquias de *Oreochromis niloticus* (Tilapia-do-Nilo) expostas o Acefato, Difenconazol e Sulfloramida. **Natureza on line**, v. 13, n. 1, p. 26–31, 2015.

WILCOXON, F. Individual Comparisons by Ranking Methods. **Biometrics Bulletin**, v. 1, n. 6, p. 80, 1945.