

SAMARA LEOPOLDINO DANIELSKI

Interações alimentares e agonísticas de *Melichthys niger* em ilhas oceânicas do Atlântico

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para obtenção do grau de Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Sergio R. Floeter
Co-orientador: MSc. Lucas Teixeira Nunes

Florianópolis
2017

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

Danielski, Samara Leopoldino
Interações alimentares e agonísticas de *Melichthys niger*
em ilhas oceânicas do Atlântico / Samara Leopoldino
Danielski ; orientador, Sergio Ricardo Floeter ;
coorientador, Lucas Teixeira Nunes. - Florianópolis, SC,
2017.
43 p.

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

Inclui referências

1. Ciências Biológicas. I. Ricardo Floeter, Sergio . II.
Teixeira Nunes, Lucas. III. Universidade Federal de Santa
Catarina. Graduação em Ciências Biológicas. IV. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
COORDENADORIA DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
Telefone: (0xx48) 3721-9235, Fax: 3721-9672 – e-mail: cecb@ccb.ufsc.br - <http://cienciasbiologicas.grad.ufsc.br>

BIO7016 – Trabalho de Conclusão de Curso II
ATA DE APRESENTAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
Semestre 2017 / 01

1. Aluno

Aluno: Samara Leopoldino Danielski
Número de matrícula: 11202771

2. Trabalho

Título do Trabalho: Interações alimentares e agênicas de *meiocythys niger* em águas oceânicas do Atlântico
Orientador(a): Sergio Ricardo Floeter
Co-Orientador(a): Lucas Teixeira Nunes
Local de apresentação do trabalho: Sala STPG 209

3. Avaliação pela banca examinadora

Presidente:	<u>Sergio R. FLOETER</u>	Nota:	<u>9,0</u>
Membro Titular:	<u>Ronaldo H.A. Freitas</u>	Nota:	<u>10,0</u>
Membro Titular:	<u>Juan Pablo Quimbayo A.</u>	Nota:	<u>8,0</u>
Membro Suplente:	<u>Lucas Fontana</u>	Nota:	<u>8,0</u>

Média Final: 9,0 (nove)

Sergio R. Floeter
PRESIDENTE DA BANCA

Ronaldo H.A. Freitas
MEMBRO TITULAR

Juan Pablo Quimbayo A.
MEMBRO TITULAR

Lucas Fontana
MEMBRO SUPLENTE

Florianópolis, 15 de fevereiro de 2017.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a minha família por sempre acreditar em mim. Agradeço especialmente a minha mãe por ter sido sempre uma grande fonte de inspiração e exemplo de determinação e força de vontade. Agradeço a ela que em meio a tantas dificuldades sempre me incentivou a correr atrás dos meus sonhos e nunca desistir. Dedico a ela toda e qualquer conquista em minha vida.

Agradeço também ao meu “namorado” Pedro pois sem ele seria tudo mais complicado. Quero te agradecer de todo o coração por todo apoio e companheirismo desde os livros pré vestibulares, as idas a biblioteca e a noites viradas juntos enquanto eu estudava bioquímica. Obrigada por vibrar comigo na lista de aprovados no vestibular, pela vaga conquistada no laboratório, pelo primeiro pôster, e pela entrada no mestrado, dentre outras. Obrigada por nunca duvidar da minha capacidade e sempre se orgulhar pelas minhas conquistas. Obrigada por fazer parte intensamente destes anos maravilhosos da minha vida.

Agradeço aos grandes professores que tive durante esses anos de UFSC pois cada um deles colocou um tijolinho na construção do meu conhecimento. Agradeço em especial e imensamente ao professor Renato por abrir as portas do mundo aquático e acreditar em mim.

Agradeço aos meus orientadores do LBMM, Lucas e Sergio por todo aprendizado. Lucas, obrigada mil vezes por toda a paciência e dedicação, por todas as vezes que tive que refazer alguma análise, reescrever um texto, ou mexer em figuras. Tive um curso intenso de *Illustrator* e de perfeccionismo, hoje eu vejo o quanto isso acrescentou em minha vida profissional. Obrigada ao Sérgio por abrir as portas do LBMM, e que embora não tenha sido logo na primeira tentativa me fez perceber que os objetivos não são tão fáceis e simples de alcançar, mas com muita determinação um dia a gente chega lá, afinal quem quer nunca desiste. Obrigada por ser um orientador tão “fodasso”!

Quero agradecer também a todos os meus colegas de laboratórios pelas conversas e cafezinhos. Especialmente ao Renato por toda ajuda e conversar ao longo deste projeto, a Kelly e Juan por todos os capítulos discutidos, pelas guloseimas durante a tarde na padaria e pela amizade.

Gostaria de agradecer aos amigos que adquiri durante a biologia, pessoas que vou levar para toda a vida. Especialmente minha “best” Débora por todos os momentos engraçados, tristes, de sonhos e

realizações, você com certeza foi um presente mais que especial que ganhei dentro da biologia. As minhas amigas Renaly, Ana Carolina, Fran e Aurora pela amizade sincera e encontrinhos maravilhosos durante todos esses anos.

Por fim agradeço ao universo por todas as coisas boas que tenho alcançado em minha vida. Agradeço por poder conseguir conquistar o grande sonho de estudar e entender um pouquinho mais desta natureza maravilhosa que nos cerca.

Gratidão!!

“É justamente a possibilidade de realizar um sonho que torna a vida mais interessante!”

O Alquimista – Paulo Coelho

RESUMO

Ilhas oceânicas são ambientes peculiares, e geralmente apresentam uma baixa riqueza de espécies e altas taxas de endemismo quando comparados a áreas costeiras. Tais características fazem desses ambientes laboratórios naturais, onde processos ecológicos e evolutivos podem ser observados mais facilmente. Apesar de servirem como um modelo importante de estudos biológicos, ainda são escassos os trabalhos que enfocam na comunidade de organismos marinhos, principalmente na fauna de peixes recifais. Nos ambientes recifais, os peixes estão envolvidos em diversas interações biológicas, tanto com eles, quanto com outros organismos. Dentre as interações biológicas em que os peixes estão envolvidos, as interações tróficas e agonísticas são consideradas as duas mais importantes pois podem alterar a distribuição, abundância e diversidade de espécies nas comunidades. Apesar da importância das interações em moldar comunidades recifais, pouco se conhece sobre sua dinâmica em ilhas oceânicas isoladas do Atlântico. No oceano Atlântico, é possível destacar cinco ilhas oceânicas, o Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Trindade, Ascensão, o Arquipélago Fernando de Noronha e Atol das Rocas. Nos ambientes recifais destas ilhas, a espécie *Melichthys niger* é descrita como um elemento conspícuo dos recifes dessas ilhas por formar agregações com até centenas de indivíduos. Entretanto, pouco se conhece a cerca das interações em que a espécie está envolvida nestes locais. Diante disto, o presente estudo teve como objetivo entender as interações tróficas e agonísticas em que *Melichthys niger* está envolvido nestas cinco ilhas oceânicas do Atlântico. Para isso, foram realizadas filmagens remotas subaquáticas em áreas recifais de 2m² por 10 minutos, nos quais todas as interações foram registradas. Para estimar a influência da espécie na comunidade bentônica foi calculada a pressão alimentar (número de mordidas x biomassa / área x tempo). Para entender as interações agonísticas, foram registradas todos as perseguições tanto intra quanto interespecíficas. Foi utilizado o método de censos visuais para acessar os dados de biomassa e abundância da espécie. As interações alimentares variaram significativamente entre as ilhas (Kruskal Wallis $p < 0,05$). A maior média de pressão alimentar ocorreu na ilha da Trindade ($5,29 \pm 2,27$), seguido por Ascensão ($4,55 \pm 0,59$), São Pedro e São Paulo ($2,85 \pm 0,75$), Fernando de Noronha ($0,20 \pm 0,12$) e Atol das Rocas ($0,12 \pm 0,12$). A atividade alimentar de *M. niger* em Trindade está associado a locais com grupos bentônicos variados. Em Ascensão, os ambientes

recifais onde os indivíduos de *M. niger* não estão presentes apresentam uma maior diversidade de algas, demonstrando o grande impacto da espécie sobre a comunidade bentônica. Em São Pedro e São Paulo *M. niger* está relacionado a ambientes com maior disponibilidade de algas incrustantes. Em Fernando de Noronha, a baixa biomassa e a pouca interação no bentos pode estar relacionado ao fato dos indivíduos seguirem golfinhos para alimentar-se de fezes e vômitos, um alimento rico em nutrientes. No Atol das Rocas, embora *M. niger* tenha apresentado a segunda maior biomassa nas piscinas abertas a espécie teve uma pressão alimentar baixa quando comparada aos herbívoros. As interações agonísticas foram mais intensas nas ilhas que apresentaram os maiores valores de abundância. Trindade apresentou interações intraespecíficas mais intensas, ao contrário de Ascensão e São Pedro e São Paulo cuja as interações interespecíficas foram mais frequentes. As interações interespecíficas nas ilhas estudadas ocorreram principalmente com espécies da família Pomacentridae, cujas espécies envolvidas nas interações demonstram defesa de territórios. Em Fernando de Noronha e no Atol das Rocas, a espécie apresenta uma baixa abundância e, por consequência pouco envolvimento em interações.

ABSTRACT

Oceanic islands are peculiar environments, generally with low species richness and high rates of endemism when compared to coastal areas. These characteristics make these environments natural laboratories, where ecological and evolutionary processes can be more easily observed. While serving as important models for biological studies, there are relatively few works that focus on the community of marine organisms, especially the reef fish fauna. In reef environments, the fishes are involved in many intra and interspecific biological interactions. Among biological interactions in which fish are involved, trophic and agonistic interactions are considered two of the most important because they can alter the distribution, abundance and diversity of species in the communities. Despite the importance of interactions in shaping reef communities, little is known about their dynamics in isolated ocean islands in the Atlantic. In the Atlantic Ocean, we studied five oceanic islands, the São Pedro and São Paulo Archipelago, Trindade, Ascension, Fernando de Noronha Archipelago and Rocas Atoll. In reef environments of these islands, the Black durgon *Melichthys niger* is a conspicuous element of the reefs and form aggregations with up to hundreds of individuals. Nevertheless, little is known about the interactions in which this species is involved. This work aimed to understand the trophic and agonistic interactions in which *M. niger* is involved in these five Atlantic oceanic islands. To do this, we performed remote underwater video in reef areas of 2m² for 10 minutes, where all interactions were recorded. To estimate the influence of the species on the benthic community we calculated the food pressure (number of bites x biomass / area x time). To understand the agonistic interactions, we recorded all the intra and interspecies chases involving *M. niger*. We used visual censuses to access biomass and abundance of reef fishes. Food interactions varied significantly among the islands (Kruskal Wallis $p < 0, 05$). The highest mean feeding pressure occurred on the island of Trindade ($5,29 \pm 2,27$), followed by Ascension ($4,55 \pm 0,59$), São Pedro and São Paulo ($2,85 \pm 0,75$), Fernando Of Noronha ($0,20 \pm 0,12$) and Rocas Atoll ($0,12 \pm 0,12$). The feeding activity of *M. niger* in Trindade is associated with sites with varied benthic coverage. In Ascension, reef environments where *M. niger* are not present have a greater diversity of algae, demonstrating the

potential great impact of this species on the benthic community. In São Pedro and São Paulo *M. niger* is related to environments with greater availability of fouling algae. In Fernando de Noronha, low biomass and little interaction in the benthos may be related to the fact that individuals also follow dolphins to feed on feces and vomit, nutrient-rich food sources. In Rocas Atoll, although *M. niger* have the second largest biomass in the open pools, it has low feeding pressure when compared to other herbivores. The agonistic interactions were more intense in the islands that presented the highest values of abundance. Trindade presented more intense intraspecific interactions, unlike Ascension and São Pedro and São Paulo, whose interspecific interactions were more frequent. Interspecific interactions in the studied islands occurred mainly with territorial damselfishes (Pomacentridae). At Fernando de Noronha and Rocas Atoll, *M. niger* presents low abundance and consequently are little involved in interactions.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: (A) *Melichthys niger* (Balistidae). (B) Agregação registrada na ilha da Trindade. (C) Agregação investindo sobre o substrato. (D) Interação agonística com *Stegastes lubbocki* em Ascensão. Fotos: (A) João Paulo Krajewski. (B; C; D) Banco de dados de vídeos do Laboratório de Biogeografia e Macroecologia Marinha – USFC. ...22
- Figura 2: Localização das ilhas oceânicas estudadas. Os pontos indicam a localização da ilha, as siglas indicam: SPSP – Arquipélago de São Pedro e São Paulo; FN – Arquipélago de Fernando de Noronha; AR – Atol das Rocas; As – Ascensão; Tr - Trindade.25
- Figura 3: Método de filmagem remota subaquática. (A) câmera utilizada nas filmagens. (B) área recifal de 2m² delimitada com uma trena. (C) *Melichthys niger* mordendo sobre o substrato bentônico. Fotos: (A) Sergio R. Floeter; (B;C) Banco de dados do Laboratório de Biogeografia e Macroecologia Marinha – UFSC.....27
- Figura 4: Pressão alimentar exercida por *Melichthys niger* nas ilhas oceânicas. (A) Cada ponto representa a soma da pressão alimentar dos indivíduos de *M. niger*. Os losangos representam a média e a barra laranja o erro padrão da média. Escala do eixo y em log. (B) Boxplot gerado a partir da média reamostragens. Losangos representam a média.30
- Figura 5: Proporção da pressão alimentar das ilhas que apresentaram maior pressão alimentar de *Melichthys niger*. Cada barra representa a porcentagem das principais espécies que investiram sobre o substrato.31
- Figura 6: Rede de interações agonísticas das cinco ilhas oceânicas. A espessura da seta é proporcional a intensidade da interação agonísticas; os círculos cinzas são proporcionais a abundância das espécies envolvidas.32
- Figura 7: Mapa contendo os valores de biomassas, abundância e pressão alimentar de *M. niger* para cada ilha oceânica amostrada no Atlântico. (A) Biomassa média de *M. niger*, (B) Abundância média de *M. niger*, (C) Biomassa relativa a comunidade, (D) Abundância relativa a comunidade. (E) Média de pressão alimentar. Siglas representam as ilhas SPSP – Arquipélago de São Pedro e São Paulo; AR – Atol das Rocas; FN – Arquipélago Fernando de Noronha; As – Ascensão; Tr – Trindade.34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Número de filmagens remotas (FR) e censos visuais (CV) produzidos por ilha.....	29
---	----

SUMÁRIO	
INTRODUÇÃO	19
OBJETIVO GERAL	23
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
MATERIAIS E MÉTODOS	25
<i>Área de estudo</i>	25
<i>Filmagem remota subaquática</i>	27
<i>Interações alimentares</i>	28
<i>Interações agonísticas</i>	28
<i>Censos visuais</i>	28
RESULTADOS	29
<i>Interações alimentares</i>	29
<i>Interações agonísticas</i>	31
<i>Biomassa e Abundância de Melichthys niger</i>	33
DISCUSSÃO	35
CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41

INTRODUÇÃO

Ilhas oceânicas são ambientes geograficamente isolados de áreas continentais, formados por intensa atividade vulcânica ou convergência de placas tectônicas (GILLESPIE, 2007). Originalmente, esses ambientes são formados sem vida portanto a riqueza das comunidades dependerá da capacidade de dispersão e colonização das espécies (GILLESPIE, 2007; HOBBS et al., 2012). De acordo com a Teoria de Biogeografia de Ilhas, proposta por McArthur e Wilson (1967), a composição das comunidades em ilhas oceânicas é um resultado da dinâmica entre a colonização e a extinção local que serão influenciadas pelo isolamento geográfico e tamanho da ilha. O isolamento da ilha está relacionado a colonização de espécies, ou seja, ilhas mais próximas a fonte tenderão a apresentar maiores taxas de colonização, já as ilhas mais distantes tenderão a apresentar altas taxas de endemismo uma vez que a colonização será insuficiente para manter os nichos disponíveis ocupados (GILLESPIE, 2007). O tamanho da ilha influenciará na extinção de espécies, ou seja, quanto menor o tamanho da ilha maior as taxas de extinção uma vez que as chances de competição entre as espécies aumenta (SUGIURA, 2010).

De modo geral, devido a suas características singulares, ilhas oceânicas apresentam uma baixa riqueza de espécies e altas taxas de endemismo quando comparadas a áreas costeiras (FLOETER et al., 2008; PEREIRA-FILHO et al., 2011).

Tais características fazem desses ambientes laboratórios naturais, microcosmos onde processos ecológicos e evolutivos podem ser observados mais facilmente (GILLESPIE, 2007; MACARTHUR; WILSON, 1967). Geralmente, as ilhas oceânicas apresentam ambientes ainda pouco afetados por ação antropogênica (FRIEDLANDER et al., 2013). Apesar de servirem como um modelo importante de estudos biológicos, ainda são poucos os trabalhos que enfocam na comunidade de organismos marinhos, principalmente na fauna de peixes recifais em ilhas oceânicas no Atlântico.

A fauna de peixes recifais apresenta mais de 6 mil espécies e constitui um dos grupos de vertebrados mais diversos do planeta (PARRAVICINI et al., 2013). Nos ambientes recifais representam um dos grupos mais característicos, já que possuem associação com o substrato consolidado e/ou interface com o inconsolidado. Nesses ambientes, os peixes recifais estão envolvidos em diversas interações biológicas, intra ou interespecificamente.

As interações biológicas são importantes para estruturação das comunidades a nível local (STACHOWICZ, 2001), podem ocorrer para benefício de ambas espécies envolvidas (relações harmônicas), ou para benefício de somente uma das partes (relações desarmônicas). Como exemplo de relações harmônicas podemos citar as interações de limpeza em que peixes e outros invertebrados estão envolvidos nos recifes (MORAIS et al., 2016; QUIMBAYO et al., 2016). As interações desarmônicas, podem ser, por exemplo, as interações tróficas entre os organismos (LONGO; FERREIRA; FLOETER, 2014).

Dentre as interações biológicas em que os peixes estão envolvidos, as interações tróficas e agonísticas são consideradas importantes interações pois podem alterar a distribuição, abundância e diversidade de espécies nas comunidades (AUSTER; ESTES; COLEMAN, 2013). Nos ambientes marinhos, as interações tróficas exercem um importante papel na estruturação e resiliência dos ecossistemas (BELLWOOD et al., 2004; MUMBY, 2006). Os peixes herbívoros, por exemplo, ao se alimentarem no substrato, liberam espaço para outros organismos assentarem no recife (BELLWOOD et al., 2004). Nos recifes do Caribe, a importância da interação alimentar sobre os organismos bentônicos já é bem documentada (MUMBY, 2006). As interações agonísticas, por sua vez, podem ocorrer como uma disputa por espaço, alimento, parceiros sexuais ou abrigo (BONIN et al., 2015).

Apesar das interações alimentares e agonísticas serem importantes mecanismos que moldam os ambientes recifais, pouco se conhece sobre suas dinâmicas em peixes recifais de ilhas oceânicas do Atlântico. No oceano Atlântico, podemos destacar cinco ilhas oceânicas: o Arquipélago de São Pedro e São Paulo, o Arquipélago Fernando de Noronha, o Atol das Rocas, a ilha de Ascensão e a ilha da Trindade. A estrutura trófica da comunidade de peixes recifais varia tanto na composição de espécies quanto nas taxas de endemismo (FLOETER et al., 2008; KRAJEWSKI; FLOETER, 2011; LONGO et al., 2015). Estudos demonstraram que Fernando de Noronha e Atol das Rocas fazem parte da mesma cadeia de montanhas submarinas e são geograficamente próximas (FLOETER et al., 2008). Além disso, apresentam uma comunidade muito semelhante, uma riqueza com cerca de 120 espécies compartilhadas, compostas principalmente por peixes herbívoros e planctívoros (FERREIRA et al., 2004; KRAJEWSKI; FLOETER, 2011; LONGO et al., 2015). As ilhas de Ascensão, São Pedro e São Paulo e

Trindade se destacam por fazerem parte das ilhas mais isoladas do Atlântico, contudo apresentam uma riqueza inferior de peixes recifais quando comparado a áreas continentais e as demais ilha (FLOETER; GASPARINI, 2000).

A estrutura trófica dessas comunidades varia, Fernando de Noronha e Atol das Rocas apresentam uma elevada abundância de peixes herbívoros e planctívos, já o arquipélago de São Pedro e São Paulo, e as ilhas de Trindade e Ascensão apresentam uma abundante espécie de peixe onívoro *Melichthys niger* (Balistidae – Figura 1)(BREWIN; BROWN; BRICKLE, 2015; FLOETER et al., 2008; LUIZ et al., 2015; MORAIS et al., 2016; PINHEIRO et al., 2011).

Essa espécie é descrita como um elemento conspícuo dos recifes em ilhas oceânicas (FEITOZA et al., 2003; GASPARINI; FLOETER, 2001; MORAIS et al., 2016; WIRTZ et al., 2014). É conhecida popularmente por Cangulo preto, apresenta uma distribuição circumtropical e se destaca por formar agregações com até centenas de indivíduos em águas oligotróficas, principalmente em remotas ilhas oceânicas (GASPARINI; FLOETER, 2001; KAVANAGH; OLNEY, 2006). A espécie demonstra ser uma colonizadora eficiente, capaz de manter grandes populações em ambientes, tais como Clipperton Atoll (ALLEN, 1997) e Johnston Atoll (KAVANAGH; OLNEY, 2006) no Pacífico, e em Ascensão (LUBBOCK, 1980), Trindade (GASPARINI; FLOETER, 2001) e Arquipélago de São Pedro e São Paulo (FEITOZA et al., 2003) no oceano Atlântico. Alguns autores sugerem que a espécie apresenta uma fase pelágica que poderia durar cerca de um ano antes do assentamento no recife (BERRY; BALDWIN, 1966; KAVANAGH; OLNEY, 2006), representando uma fase longa quando comparado a duração larval de muitos peixes recifais, que variam entre 8 a 120 dias (VICTOR, 1991), o que favorece que a espécie colonize ilhas remotas.



Figura 1: (A) *Melichthys niger* (Balistidae). (B) Agregação registrada na ilha da Trindade. (C) Agregação investindo sobre o substrato. (D) Interação agonística com *Stegastes lubbocki* em Ascensão. Fotos: (A) João Paulo Krajewski. (B; C; D) Banco de dados de vídeos do Laboratório de Biogeografia e Macroecologia Marinha – USFC.

Os juvenis de *M. niger* podem formar agregações ainda durante a fase pelágica e assentar no recife com um tamanho atipicamente grande – entre 9 a 14 cm (WALSH, 1984). A espécie pode atingir até 11 anos de idade e estima-se que 40% do crescimento ocorra ainda no primeiro ano de vida (KAVANAGH; OLNEY, 2006). Possuem hábitos alimentares diurno e crepuscular (SANCHO; PETERSEN; LOBEL, 2000; WIRTZ et al., 2014), durante a noite foram registrados abrigados em corais no Havai (WALSH, 1984), e deitados sobre o recife na ilha de Ascensão (BREWIN; BROWN; BRICKLE, 2015). Ainda há dúvidas sobre categoria trófica que ocupa, visto que tem sido descrito tanto como onívoro (GASPARINI; FLOETER, 2001) quanto planctívoro (SAZIMA; SAZIMA; SILVA-JR, 2003). Análises de conteúdo estomacal indicaram diversos itens alimentares compondo sua dieta, tais como ovos de peixes, algas, invertebrados bentônicos e organismos planctônicos (KAVANAGH; OLNEY, 2006; SANCHO; PETERSEN; LOBEL, 2000). Agregações com comportamento voraz semelhante ao de piranhas têm sido registrados em diversos locais na região tropical (GASPARINI;

FLOETER, 2001; ROBERTSON; ALLEN, 1996). Além disso, *M. niger* é frequentemente visto investindo sobre o substrato bentônico (LUBBOCK, 1980; PEREIRA-FILHO et al., 2011b).

Apesar de *M. niger* ser uma espécie abundante em ilhas oceânicas do Atlântico e apresentar uma plasticidade alimentar, nenhum estudo quantificou as interações alimentares e agonísticas em que a espécie está envolvida.

OBJETIVO GERAL

Entender a estrutura das interações alimentares e agonísticas em que a espécie *Melichthys niger* está envolvido em cinco ilhas oceânicas do Atlântico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Quantificar as interações alimentares de *Melichthys niger*;
- ✓ Quantificar as interações agonísticas intraespecífico e interespecíficas em que *Melichthys niger* está envolvido;
- ✓ Identificar com quais espécies *Melichthys niger* interage;
- ✓ Quantificar a biomassa e abundância de *Melichthys niger*.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

O presente estudo compreendeu cinco ilhas oceânicas localizadas no oceano Atlântico (Figura 2): Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Arquipélago de Fernando de Noronha, Atol das Rocas, Ascensão e Trindade. Essas ilhas diferem entre si quanto a distância da costa (200 – 2400 km), tipos de recifes (rochoso e biogênico) e área emersa (5 – 100km²).

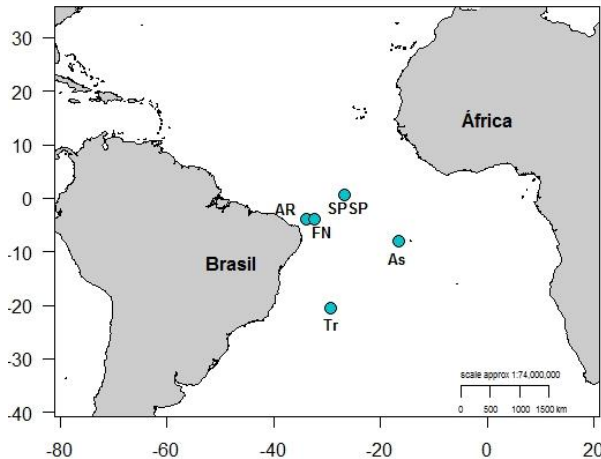


Figura 2: Localização das ilhas oceânicas estudadas. Os pontos indicam a localização da ilha, as siglas indicam: SPSP – Arquipélago de São Pedro e São Paulo; FN – Arquipélago de Fernando de Noronha; AR – Atol das Rocas; As – Ascensão; Tr - Trindade.

Arquipélago de São Pedro e São Paulo: está localizado acima da dorsal Meso-Atlântica, a aproximadamente 1100 km da cidade de Natal (RN) e 533 km de Fernando de Noronha (VIANNA et al., 2009). O arquipélago é constituído por 15 ilhotas e ocupa uma área de 0,017 km² e sua origem de formação é estimada entre 9 milhões de anos. Apresenta recifes rochosos cobertos principalmente por algas (VASKE JUNIOR et al.,

2010). As ilhotas estão sobre influência principalmente da corrente Sul Equatorial com temperatura da superfície da água entre 25 e 27°C.

Arquipélago Fernando de Noronha: está situado a 360 km de Natal (RN) (KRAJEWSKI; FLOETER, 2011). É constituído por um conjunto de ilhas, ilhotas e rochedos que juntos abrangem uma área de 26 km², sendo que a ilha principal ocupa uma área de 18,5 km² (FERREIRA et al., 2009). O arquipélago é de origem vulcânica e está sobre uma sequência de montes submarinos denominados Cadeia de Montanhas Fernando de Noronha com uma formação geológica de aproximadamente 12 milhões de anos. Os ambientes recifais são predominantemente rochosos, mas apresenta recifes biogênicos e está sob influência da Corrente Sul Equatorial, com temperatura de superficial do mar entre 24 – 25°C (FLOETER; GASPARINI, 2000). Para este estudo, amostramos somente na ilha de Fernando de Noronha.

Atol das Rocas: A Reserva Biológica Marinha de Atol das Rocas é uma área de preservação ambiental integral situada a aproximadamente 230 km da costa do estado do Rio Grande do Norte. É a única formação de atol do Atlântico Sul, está associado à mesma cadeia de montanhas submarinas do Arquipélago Fernando de Noronha e estima-se sua idade geológica em torno de 12 milhões de anos. O atol é construído principalmente por algas calcárias e foraminíferos (FLOETER; GASPARINI, 2000; KIKUCHI; LEÃO, 1997). Apresenta uma área de 5,5 km² e sofre influência da Corrente Sul Equatorial com temperatura superficial do mar entre 24 – 28°C (FLOETER et al., 2001).

Ilha de Ascensão: é uma das ilhas mais isoladas do Atlântico. Está localizada a aproximadamente 1300 km da ilha de Santa Helena, 2200 km de Recife (PE) na costa brasileira, e a 2600 km de Angola na costa da África. Ascensão é uma ilha vulcânica com idade estimada em 1.5 milhões de anos (PRICE; JOHN, 1980). A ilha tem uma área de 97 km². Seus recifes são inteiramente de rochas vulcânicas, cobertos principalmente por algas turf (LUBBOCK, 1980). A ilha está sob influência da Corrente de Benguela apresentando uma temperatura superficial do mar média de 24°C (PRICE; JOHN, 1980).

Trindade: o Arquipélago de Trindade e Martin Vaz está localizado a 1160 km da costa do Brasil, na latitude do estado do Espírito Santo. A Cadeia Vitória-Trindade forma o complexo de ilhas mais isolado pertencente a província brasileira. Trindade e Martin-Vaz são os únicos pontos emersos dentre os 30 montes de extintos vulcões submarinos (SIMON, 2014). Trindade apresenta atualmente uma área emersa de 9,28 km². Apresenta recifes rochosos e biogênicos cobertos principalmente por algas calcárias incrustantes e algas do gênero *Caulerpa* spp. (PEREIRA-FILHO et al., 2011a). Está sob influência da Corrente do Brasil com temperatura superficial do mar de aproximadamente 20°C (PEREIRA-FILHO et al., 2011b).

Filmagem remota subaquática

Para quantificar os dados de interações alimentares e agonísticas da ictiofauna, foi utilizado o método de filmagem remota subaquática (LONGO; FLOETER, 2012). Este método consiste em posicionar uma câmera lastreada frente a uma área recifal de 2m², previamente delimitada pelo mergulhador com auxílio de uma trena. Após a mensuração da área, a trena é retirada e o mergulhador se afasta da câmera, que filma a área demarcada por aproximadamente 15 minutos. Em laboratório, são analisados os 10 minutos centrais de cada vídeo já que os minutos iniciais e finais são descartados para evitar a influência do mergulhador no comportamento e interações dos peixes. Todas as filmagens foram realizadas entre as 9 e 16 hrs. O número de vídeos realizados por local está presente na tabela 1.

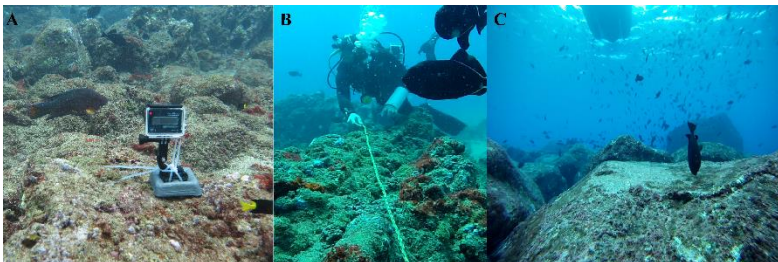


Figura 3: Método de filmagem remota subaquática. (A) câmera utilizada nas filmagens. (B) área recifal de 2m² delimitada com uma trena. (C) *Melichthys niger* mordendo sobre o substrato bentônico. Fotos: (A) Sergio R. Floeter; (B;C) Banco de dados do Laboratório de Biogeografia e Macroecologia Marinha – UFSC.

Interações alimentares

Em cada vídeo foram registradas as espécies que interagiram com o substrato, o número de mordidas que o indivíduo desempenhou e seu respectivo comprimento total. Considera-se como mordida qualquer investida do indivíduo sobre o substrato com a mandíbula aberta e o posterior fechamento da boca, mesmo que não ocorra a ingestão (LONGO; FERREIRA; FLOETER, 2014). Para inferir a intensidade da interação alimentar dos peixes sobre a comunidade bentônica foi calculada a *Pressão Alimentar* seguindo a equação abaixo:

$$(1) PA = \frac{\text{Biomassa} * \text{Número de mordidas}}{10 \text{ minutos} * 2m^2}$$

Para calcular a biomassa individual foi utilizada a equação: $B = a(CT.FC)^b$, onde (a) e (b) são parâmetros da relação de comprimento- peso de cada espécie. (CT) representa o comprimento total do indivíduo estimado em centímetro a partir dos vídeos e (FC) é um fator de correção entre o comprimento total e comprimento padrão.

Interações agonísticas

Considera-se uma interação agonística eventos de perseguição onde um peixe avança rapidamente sobre outro com o consequente escape (NUNES, 2016) Como sugerido na literatura, foi estipulada uma perseguição como um evento rápido, geralmente com tempo de até 3 segundos. Durante as análises, foram quantificados o número de interações e registramos as espécies envolvidas.

Censos visuais

O método de censos visuais foi utilizado para acessar os dados de abundância e biomassa das espécies (FLOETER et al., 2007). Neste método, o mergulhador percorre um transecto de 40 m² e registra todas as espécies avistadas, quantifica o número de indivíduos e estima seus respectivos tamanhos. O número total de censos produzidos por local está contido na tabela 1.

Tabela 1: Número de filmagens remotas (FR) e censos visuais (CV) produzidos por ilha.

Ilha	FR	CV
Arquipélago São Pedro e São Paulo	28	35
Ascensão	72	81
Atol das Rocas	85	156
Fernando de Noronha	168	99
Trindade	131	116

Análise de dados

Para melhor visualizar a pressão alimentar dos peixes sobre a comunidade bentônica nas cinco ilhas oceânicas, foi gerado um gráfico de dispersão de pontos. Além disso, devido ao número de amostras obtidas serem diferentes para cada ilha, foi realizada uma randomização dos dados pelo mínimo esforço de amostragem (28 vídeos), replicados por mil vezes. Mais especificamente, em cada ilha foram amostrados 28 vídeos aleatoriamente e realizado uma média. Ao final, foi realizado uma média de todas as reamostragens e aplicado em um boxplot.

Para comparar variação na distribuição entre grupos foi realizado um teste estatístico de Kruskal-Wallis com 95% de confiança.

Nas ilhas com os valores mais representativos de pressão alimentar foi gerado um gráfico de barras para identificar as espécies que mais interagiram com a comunidade bentônica

Para melhor visualizar as interações agonísticas em que *Melichthys niger* está envolvido, foi realizada uma rede de interações e para melhor visualizar os dados de biomassa e abundância de *Melichthys niger* nas ilhas, foi gerado um mapa com a proporção de cada métrica.

RESULTADOS

Interações alimentares

As interações alimentares variaram significativamente entre as ilhas (Kruskal Wallis $p < 0,05$, Figura 4A). A maior média de pressão alimentar ocorreu na ilha da Trindade ($5,29 \pm 2,27$), seguido por

Ascensão ($4,55 \pm 0,59$), São Pedro e São Paulo ($2,85 \pm 0,75$), Fernando de Noronha ($0,20 \pm 0,12$) e Atol das Rocas ($0,12 \pm 0,12$).

A partir das médias das mil reamostragens (Figura 4B) foi observado o mesmo padrão, com a ilha da Trindade apresentando os maiores valores de pressão alimentar.

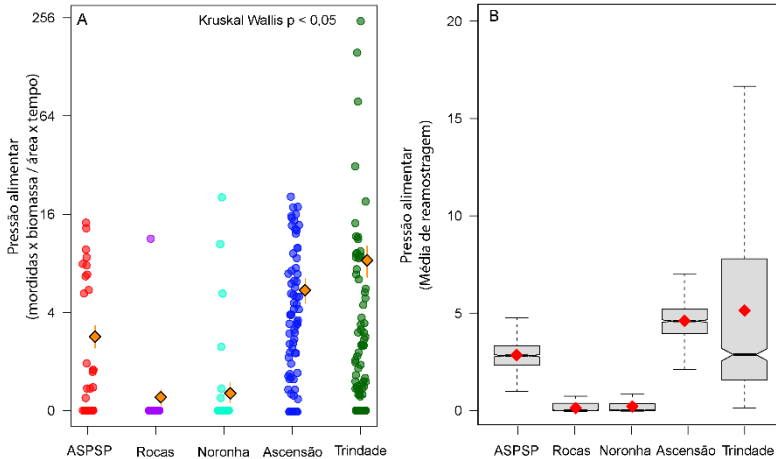


Figura 4: Pressão alimentar exercida por *Melichthys niger* nas ilhas oceânicas. (A) Cada ponto representa a soma da pressão alimentar dos indivíduos de *M. niger*. Os losangos representam a média e a barra laranja o erro padrão da média. Escala do eixo y em log. (B) Boxplot gerado a partir da média reamostragens. Losangos representam a média.

Na ilha de Ascensão, a pressão alimentar exercida por *M. niger* correspondeu a 51,4% da pressão total da ilha (Figura 5). As demais espécies representativas foram os herbívoros *A. bahianus* (27,9%), *Acanthurus coeruleus* (4,5%) e *Stegastes lubbocki* (4,0%) e o comedor de invertebrados móveis *Aluterus scriptus* (6,7%).

Na ilha da Trindade a pressão alimentar de *M. niger* representou 79,4% da pressão total da comunidade (Figura 5). As outras espécies representativas foram os herbívoros *Acanthurus bahianus* e *Kyphosus sp.* e o comedor de invertebrados sésseis *Pseudupeneus maculatus*.

Em ambas localidades, as demais espécies foram classificadas como “Outros” por apresentarem valores inferiores de pressão alimentar.

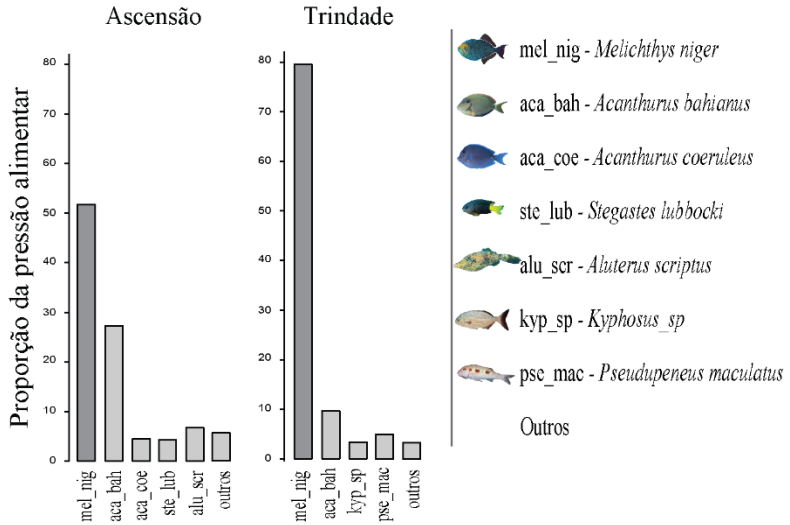


Figura 5: Proporção da pressão alimentar das ilhas que apresentaram maior pressão alimentar de *Melichthys niger*. Cada barra representa a porcentagem das principais espécies que investiram sobre o substrato.

Interações agonísticas

A estrutura das interações agonísticas variou entre as ilhas oceânicas (Figura 6), com quatro espécies interagindo em Ascensão, três em São Pedro e São Paulo e Trindade, duas em Atol das Rocas e uma em Fernando de Noronha. No entanto, *M. niger* interagiu somente com um número reduzido de grupos tróficos, herbívoros territorialistas (gênero *Stegastes*), planctívoros (*Thalassoma ascensionis* e *Chromis multilineata*) e onívoro (*Abudefduf saxatilis*).

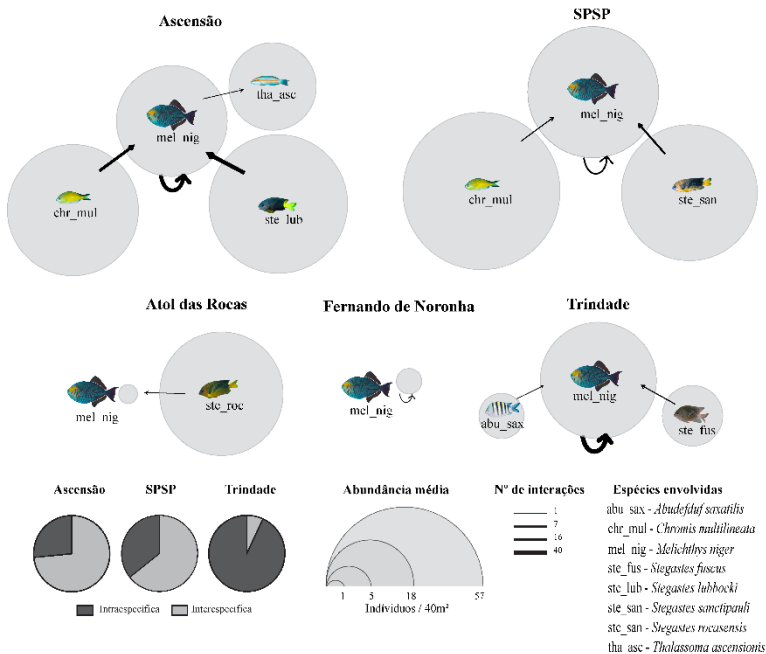


Figura 6: Rede de interações agonísticas das cinco ilhas oceânicas. A espessura da seta é proporcional a intensidade da interação agonísticas; os círculos cinzas são proporcionais a abundância das espécies envolvidas; a direção da seta indica a espécie que foi perseguida. Os gráficos de pizza representam a proporção das interações intraespecíficas e interespecíficas em cada ilha.

Em Ascensão e São Pedro e São Paulo as interações interespecíficas foram mais frequentes, correspondendo a um total de 78,5% e 65% das interações totais, respectivamente. Com exceção da espécie *Thalassoma ascensionis* em Ascensão, as demais espécies envolvidas nas interações nestas ilhas apresentaram uma abundância média maior do que a de *M. niger*.

As interações intraespecíficas foram mais intensas em Trindade correspondendo a 93% do total de interações da ilha. A abundância média de *M. niger* é superior a das espécies envolvidas nas interações (*Stegastes fuscus* – 8,55; *Abudefduf saxatilis* – 4,76 e *M. niger* – 30,18 indivíduos/m² respectivamente).

Em Atol das Rocas e Fernando de Noronha onde a abundância de *M. niger* é baixa (0,82 e 1,77 indiv./40 m², respectivamente) foi observado o total de uma interação por ilha. Enquanto que na primeira ilha, foi observado uma interação interespecífica com o abundante herbívoro territorial *Stegastes rocasensis*, na segunda ilha registrou-se uma interação intraespecífica.

Biomassa e Abundância de Melichthys niger

O Arquipélago de São Pedro e São Paulo apresentou os maiores valores de biomassa média (329 g/m²) seguido de Trindade (247 g/m²) e Ascensão (212 g/m²) (Figura 7 A).

Os maiores valores de abundância média da espécie foram em São Pedro e São Paulo (36 indiv./40m²), seguido de Ascensão (28 indiv./40m²) e Trindade (22 indiv./40m²) (Figura 7 B).

São Pedro e São Paulo obteve a maior proporção de biomassa relativa a comunidade (60 %), seguido por Trindade (40%) e Ascensão (39%).

A abundância relativa a comunidade foi mais representativa em Ascensão (23%), seguido por São Pedro e São Paulo (20%) e Trindade (14%).

Foi observado que em Fernando de Noronha e Atol das Rocas tanto a biomassa quanto a abundância foram pouco representativas.

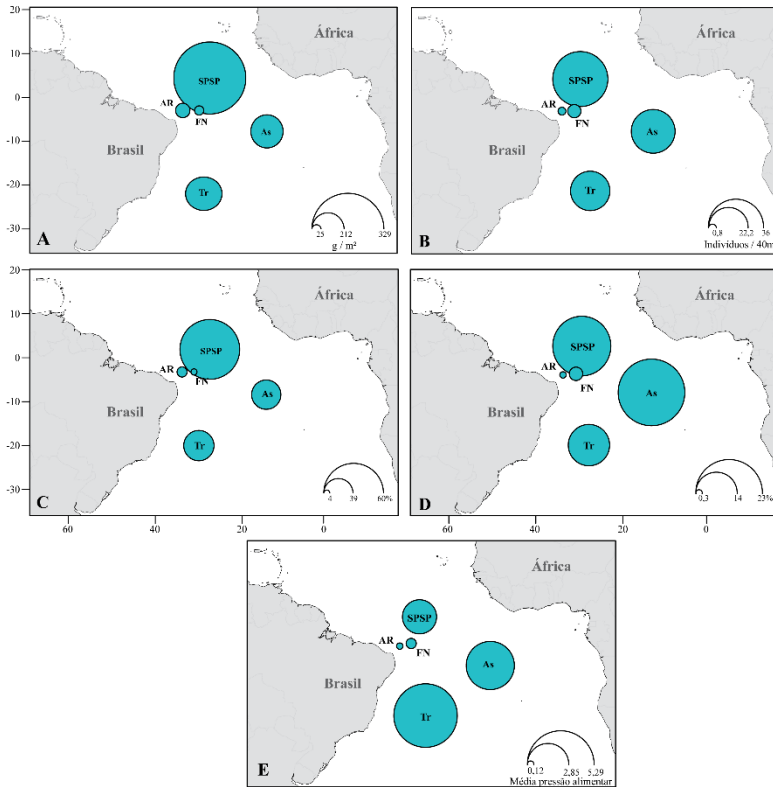


Figura 7: Mapa contendo os valores de biomassas, abundância e pressão alimentar de *M. niger* para cada ilha oceânica amostrada no Atlântico. (A) Biomassa média de *M. niger*, (B) Abundância média de *M. niger*, (C) Biomassa relativa a comunidade, (D) Abundância relativa a comunidade. (E) Média de pressão alimentar. Siglas representam as ilhas SPSP – Arquipélago de São Pedro e São Paulo; AR – Atol das Rocas; FN – Arquipélago Fernando de Noronha; As – Ascensão; Tr – Trindade.

DISCUSSÃO

Este foi o primeiro estudo a quantificar as interações alimentares e agonísticas que envolvem *Melichthys niger* em cinco ilhas oceânicas do Atlântico Sul, uma espécie onívora e abundante nesses ambientes e que ainda é pouco conhecida. Nas ilhas mais isoladas (>1000km da costa; São Pedro e São Paulo, Ascensão e Trindade) foi encontrado os maiores valores de biomassa e abundância da espécie. Nessas ilhas as interações alimentares e agonísticas foram mais intensas. Estes resultados reforçam que a espécie demonstra incrível eficiência em colonizar e se manter abundante em ilhas oceânicas remotas (KAVANAGH; OLNEY, 2006), possivelmente devido a sua capacidade de adaptação, plasticidade alimentar e reconhecimento do ambiente (MORAIS et al., 2016). Na ilha com maior intensidade de interações alimentares a espécie demonstrou interagir mais com os indivíduos da mesma espécie.

Interações alimentares

Apesar da ilha da Trindade apresentar uma biomassa inferior a São Pedro e São Paulo, *M. niger* demonstrou interagir expressivamente com o substrato bentônico. A atividade alimentar de *M. niger* em Trindade está associado a locais com grupos bentônicos variados (FERRARI, 2016), o que corrobora com sua variedade de itens alimentares. A ilha apresenta uma cobertura bentônica composta principalmente por algas calcárias incrustantes, *Caulerpa sp.*, *Dictyota sp.* e turf (matriz de algas epilíticas) (FERRARI, 2016; PEREIRA-FILHO et al., 2011). Gasparini e Floeter (2001), apontam que em Trindade o desenvolvimento de algas ocorrem principalmente em locais onde a espécie não tem acesso, sugerindo que investem principalmente sobre este organismo bentônico. Populações de *M. niger* em Porto Rico, apresentam grande parte do seu conteúdo estomacal composto por algas bentônicas (KAVANAGH; OLNEY, 2006).

A ilha de Ascensão apresentou a segunda maior pressão alimentar, sugerindo a influência da espécie sobre a comunidade bentônica. Nos ambientes recifais da ilha onde os indivíduos de *M. niger* não tem acesso apresentam maior diversidade de algas (PRICE; JOHN, 1980; TSIAMIS et al., 2014). A comunidade bentônica da ilha é composta

principalmente por algas calcárias incrustantes e turf (PRICE; JOHN, 1980). Os autores observaram intensa atividade alimentar sobre o bentos e a análises do conteúdo estomacal demonstraram ser composto principalmente por algas calcárias. Eles sugerem que a espécie não apresenta preferências alimentares, uma vez que se alimenta dos recursos mais disponíveis no ambiente.

Tanto em Trindade quanto em Ascensão, o herbívoro *Acanthurus bahianus* apresentou a segunda maior pressão alimentar. É importante ressaltar que a elevada pressão alimentar de *A. bahianus* na ilha de Ascensão deveu-se principalmente a eventos de intensa herbivoria formado por cardumes. Nesta ilha, tais eventos são sugeridos como estratégias alimentares para driblar a defesa dos herbívoros territoriais (MORAIS et al., 2016). Apesar de ser abundante na ilha da Trindade, a espécie não forma os mesmos cardumes que forma em Ascensão. Este fato pode estar relacionado a baixa abundância de herbívoros territoriais na ilha (MORAIS et al., 2016). A espécie *A. bahianus* apresenta um conteúdo estomacal composto 51% de algas e 44% de detritos (FERREIRA; GONÇALVES, 2006).

O Arquipélago de São Pedro e São Paulo apesar de apresentar a maior biomassa da espécie, apresentou o terceiro valor de pressão alimentar. A comunidade bentônica dos ambientes rasos do arquipélago é composta principalmente por *Palythoa*, *Caulerpa sp.*, algas calcárias incrustantes, *Bryopsis* e turf (EDWARDS; LUBBOCK, 1983; PAUL et al., 2015). Nesta ilha *M. niger* está relacionado a ambientes com maior disponibilidade de algas incrustantes (LUIZ et al., 2015). Além disso, devido ao seu hábito onívoro, podem estar explorando outros habitats para alimentação, por exemplo, no plâncton como observado por Edward e Lubbocki 1983, que registraram indivíduos se alimentando de fragmentos de *Caulerpa sp.* flutuando.

Em Fernando de Noronha e Atol das Rocas no qual a biomassa é pouco representativa, *M. niger* não interage expressivamente com a comunidade bentônica. Estudos anteriores nestas ilhas, demonstraram que dentro da comunidade os peixes herbívoros apresentam as maiores taxas alimentares (FERRARI, 2015; LONGO et al., 2015). Em Fernando de Noronha, os indivíduos são conhecidos por seguir golfinhos para alimentar-se de fezes e vômitos, um alimento rico em nutrientes (SAZIMA; SAZIMA; SILVA-JR, 2003). Os autores sugerem um reconhecimento do comportamento dos golfinhos antes de defecar e

vomitam visto que os indivíduos de *M. niger* agregavam-se junto aos cetáceos antes deste momento. Quando os golfinhos não estavam presentes, os indivíduos de *M. niger* eram avistados se alimentando no plâncton ou no bentos. Em Atol das Rocas, embora *M. niger* tenha apresentado a segunda maior biomassa nas piscinas abertas a espécie teve uma pressão alimentar baixa quando comparada aos herbívoros (LONGO et al., 2015). Provavelmente a baixa biomassa da espécie nestas ilhas explica a intensidade da pressão alimentar inferior as demais ilhas estudadas.

Interações agonísticas

As interações agonísticas foram mais intensas na ilha de Ascensão, seguida de Trindade e São Pedro e São Paulo, respectivamente. De modo geral, as interações intraespecíficas em Trindade foram mais frequentes do que as interações interespecíficas, ao contrário de um estudo realizado em Johnston Atol e Belize que apresentou o padrão inverso (KAVANAGH; OLNEY, 2006). Competição por alimento ou abrigo são frequentemente citados como os principais recursos disputados pelas espécies envolvidas em interações agonísticas (HIXON; JONES, 2005; WALSH, 1984).

Espécies abundantes tendem a utilizar os mesmos recursos e estão mais propensas a encontros agressivos (BONIN et al., 2015). Apesar de Trindade apresentar uma abundância inferior a São Pedro e São Paulo e a ilha de Ascensão, a maior parte das interações envolvendo *M. niger* foram intraespecíficas. Na ilha de Kona, Havaí, os indivíduos de *M. niger* foram registrados ao amanhecer nas zonas de refúgio em períodos de intensa interação intraespecífica. Os autores sugerem que a espécie apresenta uma capacidade de reconhecimento dos indivíduos e esses encontros seriam momentos para adquirir informações sobre alimentação com outros indivíduos (WALSH, 1984). Ademais, dentre as ilhas estudadas, as espécies envolvidas nas interações interespecíficas (pomacentrídeos) em Trindade apresentam uma abundância inferior à de *M. niger* (GASPARINI; FLOETER, 2001; PEREIRA-FILHO et al., 2011b; PINHEIRO et al., 2015).

As interações interespecíficas nas ilhas estudadas ocorreram principalmente com espécies da família Pomacentridae. Grande parte das espécies desta família são compostas por herbívoros territoriais, mas há

espécies onívoras e planctívoras (CECCARELLI; JONES; MCCOOK, 2001; CHOAT, 1991). Os herbívoros territoriais exibem o comportamento agressivo ao defender seus territórios contra possíveis espécies competidoras (CECCARELLI; JONES; MCCOOK, 2005; FERREIRA et al., 1998). As espécies desta família observadas interagindo com *M. niger* foram principalmente do gênero *Stegastes*. Os peixe donzelas, como são conhecidos, são espécies importantes nos ambientes recifais, já que alteram a abundância e distribuição de organismos bentônicos. Seus territórios apresentam uma diversidade e biomassa de algas superior as áreas onde eles não estão presentes (CUVILIER et al., 2016; HOEY; BELLWOOD, 2010). Neste estudo, provavelmente as interações agonísticas entre as espécies do gênero *Stegastes* com *M. niger* foram provocadas por invasão de seus territórios. Além disso, a abundância das espécies envolvidas pode influenciar na intensidade das interações agonísticas.

As demais espécies da família Pomacentridae envolvidas em interações agonísticas interespecíficas, foram *Chromis multilineata* e *Abudefduf saxatilis*. Diferentemente dos outros pomacentrídeos estes estabelecem seus territórios somente durante o período reprodutivo, os quais defendem contra possíveis predadores de seus ovos (ALBRECHT, 1969; NETTO; KROHLING, 2012; PINHEIRO et al., 2015).

A única espécie envolvida em interação agonística que não faz parte da família Pomacentridae foi *Thalassoma ascensionais*, pertencente à família Labridae. A espécie foi registrada em um único evento interagindo com *M. niger* na ilha de Ascensão. Nesta ilha, não há registros de interações agonísticas envolvendo *T. ascensionis*, contudo foram registrados realizando limpeza em *M. niger* (MORAIS et al., 2016). Em Trindade, uma outra espécie do gênero, *Thalassoma* também foi observado em eventos de limpeza com *M. niger* (GASPARINI; FLOETER, 2001).

A ilha de Ascensão apresentou a maior abundância relativa de *M. niger* e a maior intensidade de interações interespecíficas. Um dos efeitos que os encontros agonísticos podem ter nas espécies competidoras é uma redução nas taxas alimentares, o que poderia modular a formação de agregações para alimentação (CLARKE, 1992). Foster 1985, demonstrou através de um experimento que as taxas alimentares de *Acanthurus coeruleus* diminuem nos territórios defendidos por *Stegastes*. Algumas espécies na ilha de Ascensão utilizam a estratégia de *mob-feeding* para

conseguir infiltrar nos territórios do abundante herbívoro territorial *Stegastes lubbocki* com maior eficiência (MORAIS et al., 2016). Nesta ilha, *M. niger* é descrito por seguir cardumes de *A. bahianus* durante interações de intensa herbivoria (*mob feeding*). Contudo, os autores não consideraram as agregações de *M. niger* como *mob feeders*, já que eles não atraíam seguidores e não eram comumente observados sendo atacados pelo territorialista (MORAIS et al., 2016). Entretanto, provavelmente devido a escala espacial deste trabalho, demonstramos que estes herbívoros estão envolvidos em um elevado número de interação com *M. niger*. Além deste trabalho, Price e John 1980, também registraram agregações da espécie investindo sobre o substrato bentônico, o que corrobora com a elevada intensidade de interações agonísticas com o territorial *Stegastes lubbocki*, provavelmente devido a invasão de seus territórios. Além disto, foi observado uma elevada intensidade de interações com *Chromis multilineata*, uma espécie também abundante, o que pode ser um reflexo da defesa de ovos contra a predação de *M. niger*.

Apesar deste e outros estudos demonstrarem a elevada abundância de *M. niger* em São Pedro e São Paulo (EDWARDS; LUBBOCK, 1983; FEITOZA et al., 2003; ROSA et al., 2016) a intensidade das interações tanto intra quanto interespecíficas não foram expressivas. A maior intensidade observada foram de interações interespecífica, o que poderia estar relacionado a tentativas de predação em territórios de *Stegastes* ou a predação de ovos planctônicos. Em Johnston Atol um estudo reportou *M. niger* se alimentando de ovos de peixes durante a desova (SANCHO; PETERSEN; LOBEL, 2000). Os autores descrevem que os indivíduos de *M. niger* se aproximavam de pares de peixes, esperavam a liberação de gametas e atacavam diretamente sobre a nuvem de gametas liberados, demonstrando não apenas a versatilidade do habito alimentar, mas uma capacidade de reconhecer o ambiente. Além disso, as espécies envolvidas nas interações agonísticas são descritas como as espécies mais abundantes do arquipélago (FEITOZA et al., 2003; LUIZ et al., 2015; ROSA, 2014).

Em Atol das Rocas e Fernando de Noronha a abundância de *M. niger* é baixa quando comparado aos outros locais estudados, como esperado as interações agonísticas nessas ilhas foram menos intensas do que as demais o que demonstra a pouca contribuição da espécie nessas comunidades. A única interação registrada foi com o abundante herbívoro territorial *Stegastes rocasensis* (LONGO et al., 2015).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo foi importante para investigar a dinâmica das principais interações biológicas em que a espécie *Melichthys niger* está envolvida. Em ilhas mais distantes da costa (>1000km; São Pedro e São Paulo, Ascensão e Trindade) a espécie apresenta uma elevada abundância e biomassa, contudo a intensidade das interações não é exatamente proporcional a estes fatores.

A ilha da Trindade apresentou o segundo valor de biomassa e a maior pressão alimentar, ao contrário de São Pedro e São Paulo que apresentou a maior biomassa e a terceira maior pressão alimentar.

Dentre as interações agonísticas, as interações intraespecíficas observadas na ilha da Trindade foram mais evidentes.

Estudos como desenvolvimento, dieta, composição bentônica dos locais em que a espécie ocorre e condições ambientais são fundamentais para compreender a biologia da espécie e os fatores que levam a sua elevada abundância e biomassa em ilhas oceânicas remotas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBRECHT, H. Behaviour of four Species of Atlantic Damsel-fishes from Columbia, South America, (*Abudefduf saxatilis*, *A. taurus*, *Chromis multilineata*, *C. cyanea*; Pisces, Pomacentridae). **Institute of Marine Sciences**, v. 26, n. 6, p. 662–676, 1969.

ALLEN, G. R. An annotated checklist of the fishes of Clipperton Atoll, tropical eastern Pacific. **Revista de Biología Tropical**, v. 45, n. 2, p. 813–843, 1997.

AUSTER, P. J.; ESTES, J. A.; COLEMAN, F. C. Species interactions in marine communities: the invisible fabric of nature. **Bulletin of Marine Science**, v. 89, n. 1, p. 3–9, 2013.

BELLWOOD, D. R. et al. Confronting the coral reef crisis. **Nature**, v. 429, n. 6994, p. 827–833, 2004.

BERRY, F. H.; BALDWIN, W. J. Triggerfishes (Balistidae) of the Eastern Pacific. **Proceeding of the California Academy of Science**, v. 39, p. 429–474, 1966.

BONIN, M. C. et al. The Prevalence and Importance of Competition Among Coral Reef Fishes. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v. 46, n. 1, p. 169–190, 2015.

BREWIN, P. E.; BROWN, J.; BRICKLE, P. Diurnal variation of fish and macrobenthic invertebrate community structure in an isolated oceanic island of the South Atlantic. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 96, n. 3, p. 1–11, 2015.

CECCARELLI, D. M.; JONES, Æ. G. P.; MCCOOK, L. J. Effects of territorial damselfish on an algal-dominated coastal coral reef. **Coral Reefs**, v. 24, p. 606–620, 2005.

CECCARELLI, D. M.; JONES, G. P.; MCCOOK, L. J. Territorial damselfish as determinants of structure of benthic communities on coral reefs. **Oceanography Marine Biology**, v. 39, p. 355–389, 2001.

CHOAT, J. . The biology of herbivorous fishes on coral reefs. In: SALE, P. F. (Ed.). . **The ecology of fishes on coral reefs**. San Diego: American Press, 1991. p. 120–155.

CLARKE, R. D. Effects of microhabitat and metabolic rate on food intake, growth and fecundity of two competing coral reef fishes. **Coral Reefs**, v. 11, n. 4, p. 199–205, 1992.

CUVILIER, A. et al. Seagrass beds as feeding territory for farming *Stegastes* spp. (Pomacentridae). **Marine Biodiversity**, v. 46, n. 3, p. 539–540, 2016.

EDWARDS, A.; LUBBOCK, R. The ecology of Saint Paul's Rocks (Equatorial Atlantic). **Journal of Zoology**, v. 200, n. 1, p. 51–69, 1983.

FEITOZA, B. M. et al. Reef fishes of St. Paul's Rocks: new records and notes on biology and zoogeography. **Aqua, Journal of Ichthyology and Aquatic Biology**, v. 7, n. 2, p. 61–82, 2003.

FERRARI, D. **Fish feeding pressure over the benthic community in three sites of Fernando de Noronha Archipelago**. 1° Research Meeting of Fernando de Noronha, St. Peter and St. Paul and Atol das Rocas, 2015. **Anais...Fernando de Noronha: 2015**

FERRARI, D. **Influência da comunidade bentônica na pressão alimentar dos peixes recifais em ilhas oceânicas brasileiras**. [s.l.] Universidade Federal de Santa Catarina, 2016.

FERREIRA, C. E. L. et al. Herbivory by the Dusky Damselfish *Stegastes fuscus* (Cuvier, 1830) in a tropical rocky shore: effects on the benthic community. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 229, p. 241–264, 1998.

FERREIRA, C. E. L. et al. Trophic structure patterns of Brazilian reef shes: a latitudinal comparison. **Journal of Biogeography**, p. 1093–1106, 2004.

FERREIRA, C. E. L. et al. Peixes recifais: síntese do atual do conhecimento. In: HAZIN, F. H. V. (Ed.). **Arquipélago de São Pedro e São Paulo: 10 anos de expedição científica**. SECIRM ed. Brasília: [s.n.]. p. 244–340.

FLOETER, S. R. et al. Geographic variation in reef-fish assemblages along the Brazilian coast. **Global Ecology and Biogeography**, v. 10, p. 423–433, 2001.

FLOETER, S. R. et al. Reef fish community structure on coastal islands of the southeastern Brazil: The influence of exposure and benthic cover. **Environmental Biology of Fishes**, v. 78, n. 2, p. 147–160, 2007.

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

FLOETER, S. R.; GASPARINI, J. L. The southwestern Atlantic reef fish fauna: composition and zoogeographic patterns. **Journal of Fish Biology**, v. 56, p. 1099–1114, 2000.

FRIEDLANDER, A. M. et al. Effects of isolation and fishing on the marine ecosystems of Easter Island and Salas y Gómez, Chile. **Aquatic**

Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, v. 23, n. 4, p. 515–531, 2013.

GASPARINI, J. L.; FLOETER, S. R. The shore fishes of Trindade Island, western South Atlantic. **Journal of natural history**, v. 35, p. 1639–1656, 2001.

GILLESPIE, R. G. Oceanic Islands: Models of diversity. **Encyclopedia of Biodiversity**, p. 1–36, 2007.

HIXON, M. A.; JONES, G. P. Competition, predation and density-dependent mortality in demersal marine fishes. **Ecology**, v. 86, n. 11, p. 2847–2859, 2005.

HOBBS, J. P. A. et al. Biogeography and the structure of coral reef fish communities on isolated islands. **Journal of Biogeography**, v. 39, n. 1, p. 130–139, 2012.

HOEY, A. S.; BELLWOOD, D. R. Damselfish territories as a refuge for macroalgae on coral reefs. **Coral Reefs**, v. 29, n. 1, p. 107–118, 2010.

KAVANAGH, K. D.; OLNEY, J. E. Ecological correlates of population density and behavior in the circumtropical black triggerfish *Melichthys niger* (Balistidae). **Environmental Biology of Fishes**, v. 76, n. 2–4, p. 387–398, 2006.

KIKUCHI, R. K. P.; LEÃO, Z. M. A. N. Rocas (Southwestern Equatorial Atlantic, Brazil): An Atoll built primarily by coralline algae. **Proceedings of the 8th International Coral Reef Symposium**, v. 1, n. January, p. 731–736, 1997.

KRAJEWSKI, J. P.; FLOETER, S. R. Reef fish community structure of the Fernando de Noronha Archipelago (Equatorial Western Atlantic): The influence of exposure and benthic composition. **Environmental Biology of Fishes**, v. 92, n. 1, p. 25–40, 2011.

LONGO, G. O. et al. Between-habitat variation of benthic cover, reef fish assemblage and feeding pressure on the benthos at the only atoll in South Atlantic: Rocas atoll, NE Brazil. **PLoS ONE**, v. 10, n. 6, p. 1–29, 2015.

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.

LONGO, G. O.; FLOETER, S. R. Comparison of remote video and diver's direct observations to quantify reef fishes feeding on benthos in coral and rocky reefs. **Journal of Fish Biology**, v. 81, n. 5, p. 1773–1780, 2012.

LUBBOCK, R. The shore fishes of Ascension Island. **Journal of Fish Biology**, v. 17, n. 1980, p. 283–303, 1980.

LUIZ, O. J. et al. Community structure of reef fishes on a remote oceanic island (St Peter and St Paul's Archipelago, equatorial Atlantic): The relative influence of abiotic and biotic variables. **Marine and Freshwater Research**, v. 66, n. 8, p. 739–749, 2015.

MACARTHUR, R. H.; WILSON, E. . **The Theory of Island Biogeography**. Princeton: Princeton University, 1967.

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.

MUMBY, P. J. Supporting Online Material for Fishing, Trophic Cascades, and the Process of Grazing on Coral Reefs. **Science**, v. 311, n. 98, p. 1–4, 2006.

NETTO, R. D. F.; KROHLING, W. Diplodus argenteus behaviour as eavesdroppers: an interaction with scuba diving. **Natureza on line**, v. 10, n. 1, p. 1–4, 2012.

NUNES, L. T. **O efeito da heterogeneidade de habitats nas interações alimentares e agonísticas da ictiofauna**. [s.l.] Universidade Federal de Santa Catarina, 2016.

PARRAVICINI, V. et al. Global patterns and predictors of tropical reef fish species richness. **Ecography**, v. 36, n. 12, p. 1254–1262, 2013.

PAUL, S. et al. Changes in benthic communities along a 0 – 60 m depth gradient in the remote St . Peter and. v. 91, n. 3, p. 377–396, 2015.

PEREIRA-FILHO, G. H. et al. Reef fish and benthic assemblages of the trindade and Martin Vaz island group, SouthWestern Atlantic. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 59, n. 3, p. 201–212, 2011a.

PEREIRA-FILHO, G. H. et al. Reef Fish and Benthic Assemblages of the Trindade and Martin Vaz Island Group , Southwestern Atlantic. v. 59, n. 3, p. 201–212, 2011b.

PINHEIRO, H. T. et al. Reef fish structure and distribution in a south-western Atlantic Ocean tropical island. **Journal of Fish Biology**, v. 79, n. 7, p. 1984–2006, 2011.

PINHEIRO, H. T. et al. Fish biodiversity of the Vitória-Trindade seamount chain, southwestern Atlantic: An updated database. **PLoS ONE**, v. 10, n. 3, p. 1–17, 2015.

PRICE, J. H.; JOHN, D. M. Aquatic Botany, 9 (1980) 251--278. **Aquatic Botany**, v. 9, p. 251–278, 1980.

QUIMBAYO, J. P. et al. Fish cleaning interactions on a remote island in the Tropical Eastern Pacific. **Marine Biodiversity**, p. 1–6, 2016.

ROBERTSON, D. R.; ALLEN, G. R. Zoogeography of the

shorefish fauna of Clipperton Atoll. **Coral Reefs**, v. 15, n. 2, p. 121–131, 1996.

ROSA, M. R. Reef communities of the Saint Peter and Saint Paul's Archipelago across an euphotic-mesophotic depth gradient (0-90 m). **Tese de Doutorado, Instituto de Oceanografia, Universidade de São Paulo**, p. 155, 2014.

ROSA, M. R. et al. Mesophotic reef fish assemblages of the remote St. Peter and St. Paul's Archipelago, Mid-Atlantic Ridge, Brazil. **Coral Reefs**, v. 35, n. 1, p. 113–123, 2016.

SANCHO, G.; PETERSEN, C. W.; LOBEL, P. S. Predator-prey relations at a spawning aggregation site of coral reef fishes. **Marine Ecology Progress Series**, v. 203, n. September, p. 275–288, 2000.

SAZIMA, I.; SAZIMA, C.; SILVA-JR, J. . The Cetacean Offal Connection: Feces and Vomits of Spinner Dolphins As a Food Source for Reef Fishes. **Bulletin of Marine Science**, v. 72, n. 1, p. 151–160, 2003.

SIMON, T. Montes submarinos da Cadeia Vitória-Trindade como alpondras para peixes recifais. p. 127, 2014.

STACHOWICZ, J. The Structure of Ecological Communities. **BioScience**, v. 51, n. 3, p. 235–246, 2001.

SUGIURA, S. Species interactions-area relationships: biological invasions and network structure in relation to island area. **Proceedings of the Royal Society B**, v. 277, p. 1807–1815, 2010.

TSIAMIS, K. et al. Marine benthic algal flora of Ascension Island, South Atlantic. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, p. 1–8, 2014.

VASKE JUNIOR, T. et al. Características locais. In: **Arquipélago de São Pedro e São Paulo: histórico e recursos naturais**. NAVE/LABOM ed. Fortaleza: [s.n.]. p. 31–44.

VICTOR, B. . Settlement strategies and biogeography of reef fishes. In: **The ecology of fishes on coral reefs**. San Diego: Academic Press, 1991. p. 231–260.

WALSH, W. J. **Aspects of nocturnal shelter, habitat space and juvenile recruitment in Hawaiian coral reef fishes**. [s.l.] University of Hawaii, 1984.

WIRTZ, P. et al. The fishes of Ascension Island, central Atlantic Ocean – new records and an annotated checklist. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, n. February, p. 1–16, 2014.