

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

NATÁLIA WINGERT

**ASSOCIAÇÃO ENTRE RÊMORAS, *Remora cf. australis* (BENNET, 1840) E
GOLFINHOS-NARIZ-DE-GARRAFA, *Tursiops truncatus* (MONTAGU, 1821), NO
ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO, BRASIL**

IMBÉ
2014

NATÁLIA WINGERT

**ASSOCIAÇÃO ENTRE RÊMORAS, *Remora cf. australis* (BENNET, 1840) E
GOLFINHOS-NARIZ-DE-GARRAFA, *Tursiops truncatus* (MONTAGU, 1821), NO
ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas, ênfase em Biologia Marinha e Costeira, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Universidade Estadual do Rio Grande do Sul.

Orientador: Dr. Paulo Henrique Ott

Coorientador: Me. Lucas Milmann de Carvalho

Aprovado em/...../.....

Wingert, Natália

Associação entre rêmoras, *Remora cf. australis* (Bennet, 1840) e golfinhos-nariz-de-garrafa, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821), no Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Brasil. / Natália Wingert, 2014.

41 f.

Orientador: Paulo Henrique Ott

Coorientador: Lucas Milmann de Carvalho

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) -- Universidade Estadual do Rio Grande do Sul em parceria com Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Biociências, Curso de Ciências Biológicas: Biologia Marinha e Costeira, Osório/Imbé, BR – RS, 2014.

1. Echeneidae. 2. Interações ecológicas. 3. Delphinidae. 4. Atlântico equatorial. I. Ott, Paulo Henrique, orient. II. Carvalho, Lucas Milmann de, coorient. III. Título.

NATÁLIA WINGERT

Associação entre rêmoras, *Remora cf. australis* (Bennet, 1840) e golfinhos-nariz-de-garrafa, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821), no Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Brasil

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas, ênfase em Biologia Marinha e Costeira, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Universidade Estadual do Rio Grande do Sul.

Orientador: Dr. Paulo Henrique Ott

Coorientador: Me. Lucas Milmann de Carvalho

Aprovado em/...../.....

BANCA EXAMINADORA

Dr. Ivan Sazima
Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP

Dr. Marcos César de Oliveira Santos
Universidade de São Paulo – USP

Prof. Dr. Paulo Henrique Ott
Coordenador de Atividade
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - UERGS

Dedico a Cleci Wingert, minha mãe,
e, *in memoriam*, ao meu pai José Luiz Wingert.

AGRADECIMENTOS

Um Trabalho de Conclusão de Curso não se faz sozinho, se constrói com a contribuição direta ou indireta de diversas pessoas e instituições, as quais eu gostaria de agradecer.

Esse trabalho não seria possível sem o apoio emocional e material da minha mãe, Cleci, minha referência de vida e a quem dedico todas as minhas conquistas. Ao meu pai, José Luiz, que não mediu esforços para que eu pudesse crescer com conforto e segurança. Às minhas irmãs, Carolina e Juliana, que me ensinaram a compartilhar e estão sempre torcendo por mim. Ao Pedro, pelo carinho e amparo nos momentos difíceis.

A todos os professores que fizeram parte da minha formação acadêmica, em especial ao professor Paulo Ott pela paciência e orientação que tornaram possível a conclusão dessa monografia. À professora Melina Baumgarten, pelas oportunidades oferecidas que fizeram esse trabalho acontecer. À professora Daiana Maffesoni, pela ajuda prestada e solicitude.

Ao Lucas Milmann, pela coorientação atenciosa e útil. À Stella Pivetta, pela boa vontade e ajuda na formatação do trabalho. Ao Dr. Sazima, pelas informações fornecidas. A todos os amigos, colegas ou não, que fizeram os meus dias mais alegres.

Ao Paulo Ott, Lucas Milmann, Daniel Danilewicz, Melina Baumgarten, Júlio Baumgarten, Rodrigo Machado, Sue Nakashima, Amanda Di Giacomo e a todos os demais pesquisadores que auxiliaram na obtenção das fotos dos golfinhos e rêmoras no Arquipélago de São Pedro e São Paulo.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo auxílio financeiro ao projeto de pesquisa “Estrutura, dinâmica populacional e “status” de conservação do golfinho-nariz-de-garrafa, *Tursiops truncatus*, no Arquipélago de São Pedro e São Paulo” (Processo nº: 557176/2009-3) e pela bolsa de iniciação científica. À Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (SECIRM), pelo apoio logístico ao projeto.

Ao Grupo de Estudos de Mamíferos Aquáticos do Rio Grande do Sul (GEMARS) pelas informações e fotos cedidas.

A Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS) e Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), que fazem possível o curso de Biologia Marinha, e a todos que contribuíram para a implantação desse curso no Litoral Norte do Rio Grande do Sul.

RESUMO

As rêmoras são peixes da família Echeneidae e se encontram fixadas a uma série de hospedeiros. Estes organismos possuem modificação na nadadeira dorsal, em formato de disco suctório, que permite sua fixação ao hospedeiro. No Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP), no Atlântico equatorial, Brasil, é descrita a existência de associação entre rêmoras e os golfinhos-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*). Contudo, vários aspectos desta interação ecológica são ainda pouco conhecidos na região. Entre os anos de 2011 e 2013, foram realizadas quatro expedições ao ASPSP visando estimar o tamanho da população de *T. truncatus*, a partir de técnicas de fotoidentificação. Foi obtido um total de 13.720 fotografias de golfinhos-nariz-de-garrafa, as quais foram também utilizadas para avaliar a associação da espécie com as rêmoras. Para avaliar o local preferencial de fixação das rêmoras, o corpo dos golfinhos foi dividido visualmente em 12 regiões. A frequência de ocorrência das rêmoras foi ponderada pelo número de vezes que cada uma das regiões dos golfinhos estava visível nas fotografias. O tamanho das rêmoras foi estimado a partir do comprimento médio da base da nadadeira dorsal dos golfinhos, sendo definidas quatro classes de tamanho (< 15 cm, entre 16 e 30 cm, entre 31 e 45 cm; e > 45 cm). Das fotos analisadas, 141 eram de golfinhos com rêmoras, sendo 72 destas representadas por 12 golfinhos fotoidentificados (63,16% da população estimada do ASPSP). Com base nos caracteres morfológicos observados nas fotografias, as rêmoras foram identificadas como *Remora* cf. *australis*. A quantidade de rêmoras fixadas ao corpo dos golfinhos-nariz-de-garrafa variou de 1 a 2 indivíduos (média=1,03, DP= 0,17). Os locais que apresentaram a maior frequência de ocorrência de rêmoras foram a região posterior à nadadeira dorsal e a área adjacente às nadadeiras peitorais. A maioria das rêmoras visualizadas era menor que 15 cm de comprimento total (78,57%), com preferência pela região posterior do corpo dos golfinhos (72,86%), sendo que as rêmoras maiores que 16 cm ocorreram somente nessa região. A porção ventral do pedúnculo caudal foi a única região que apresentou rêmoras de todas as classes de tamanho. O grande número de golfinhos com rêmoras, a alta frequência de ocorrência, e a presença de rêmoras de diferentes tamanhos indicam que esta associação é bastante comum entre estas duas espécies na região.

Palavras-chave: Echeneidae. Interações ecológicas. Delphinidae. Atlântico equatorial.

ABSTRACT

Remoras are fishes from Echeneidae family and can be found attached to a range of hosts. These organisms have modified dorsal fin, in sucking disc, allowing their attachment to the host. At São Pedro e São Paulo Archipelago, in Equatorial Atlantic, Brazil, the existence of association between remora and common bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) has been previously described. However, several aspects of this ecological interaction are still poorly known in the region. Four field expeditions were performed between 2011 and 2013 to evaluate common bottlenose dolphins abundance using mark recapture techniques. For that purpose a total of 13.720 photographs from common bottlenose dolphins were taken, which were also used to assess the association of the species with remoras. To assess the preferred fixing location for remora, common bottlenose dolphin body was visually divided into 12 regions. Remora's frequency of occurrence was weighted by the number of times each of dolphins' body regions was seen in the photographs. The size of the remora was estimated from the average length of the base of the dorsal fin of dolphins and four size classes were defined (< 15 cm, between 16 and 30 cm, between 31 and 45 cm; and > 45 cm). From the analyzed pictures, 141 were from dolphins with remora, 72 of those pictures were from 12 photo-identified dolphins (63.16% of the estimated archipelago's resident population). Based on morphological characters observed in the photographs, the remora was identified as *Remora* cf. *australis*. The amount of remora fixed to the body of *T. truncatus* ranged from 1 to 2 individuals (mean = 1.03, SD = 0.17). The sites that had the highest frequency of remora were subsequent to the dorsal fin area and the area adjacent to the pectoral fins. The remora's majority had less than 15 cm total length (78.57%), with preference for the posterior region of the body dolphins (72.86%), while the remoras larger than 16 cm occurred only in this body region. The ventral portion of the caudal peduncle was the only region with remoras of all size classes. The large number of dolphins with remora, the high frequency of occurrence, and the presence of remora of different sizes indicate that this association is quite common between these two species in this region.

Key-words: Echeneidae. Ecological interactions. Delphinidae. Equatorial Atlantic.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	OBJETIVO GERAL	10
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
2	REFERENCIAL TEÓRICO	11
3	ÁREA DE ESTUDO	19
4	MATERIAL E MÉTODOS	21
5	RESULTADOS	24
6	DISCUSSÃO	31
7	CONCLUSÃO	35
	REFERÊNCIAS	36

1 INTRODUÇÃO

Entre as diversas relações ecológicas interespecíficas envolvendo vertebrados marinhos, uma ainda pouco conhecida é a existente entre as rêmoras e seus hospedeiros. As rêmoras são peixes marinhos da família Echeneidae adaptadas a viver fixadas a uma série de hospedeiros, entre eles, peixes (incluindo fixação em coespecíficos), cetáceos e quelônios, além de objetos (*e.g.* barcos, madeiras flutuantes, boias) (BRUNNSCHWEILER; SAZIMA, 2008; O'TOOLE, 2002; SAZIMA; GROSSMAN, 2006). A principal adaptação desses organismos consiste em uma modificação na nadadeira dorsal em formato de disco suctório que permite sua fixação e permanência no hospedeiro, mesmo quando esse se movimenta em grande velocidade (FULCHER; MOTTA, 2006).

As rêmoras podem se alimentar de copépodos parasitos que estão sobre a superfície corporal do hospedeiro (O'TOOLE, 2002), ou de zooplâncton, nécton, pele descamada, fezes, vômito do hospedeiro e restos de alimentos deixados por estes (FERTL; LANDRY, 2002; SILVA-JR; SAZIMA, 2008).

Essa relação ecológica beneficia a rêmora e pode ou não beneficiar o hospedeiro. As rêmoras se beneficiam através da locomoção fornecida pelo hospedeiro, da proteção contra predadores, do aumento de seu potencial reprodutivo, eficiência respiratória e oportunidades de alimentação (CRESSEY; LACHNER, 1970; FERTL; LANDRY, 2002). Quando a espécie de rêmora possui sua alimentação baseada em copépodos parasitos, a sua associação com o hospedeiro é tida como mutualística, pois traz benefícios para ambos. Quando a rêmora utiliza outros itens alimentares que não os parasitos, não há o benefício direto para o hospedeiro e, portanto, a relação entre eles pode ser chamada de comensalismo (O'TOOLE, 2002).

Alguns estudos sugerem que certos hospedeiros se sentem incomodados quando ocorre a fixação das rêmoras, apresentando alguns comportamentos como natação errática e saltos para a retirada ou realocação das mesmas (BRUNNSCHWEILER, 2006; BRUNNSCHWEILER; SAZIMA, 2008; FERTL; LANDRY, 2002).

No Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP) (00°56' N; 29°22' W), no Atlântico equatorial, Brasil, há uma população residente de golfinhos-nariz-de-garrafa, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821), que vem sendo estudada sistematicamente desde 1999 (MORENO *et al.*, 2009; OTT *et al.*, 2009). Entretanto, as relações ecológicas existentes entre os golfinhos e as rêmoras nessa região ainda não foram efetivamente compreendidas.

Visando preencher essa lacuna no conhecimento, no presente trabalho foram analisadas fotografias obtidas em quatro expedições ao ASPSP, realizadas entre os anos de

2011 e 2013. Os golfinhos-nariz-de-garrafa foram individualmente identificados através de características presentes na nadadeira dorsal (WÜRSIG; WÜRSIG, 1977).

Foram analisados aspectos como: caracteres morfológicos externos das rêmoras, o número médio de rêmoras por indivíduo de *T. truncatus*, a parcela da população de golfinhos que possui rêmoras aderidas ao corpo, os locais preferenciais para a fixação das rêmoras e a relação entre o tamanho das rêmoras e o seu local preferencial para fixação no hospedeiro.

1.1 OBJETIVO GERAL

Caracterizar a associação entre rêmoras e o golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) no Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP), contribuindo para o aumento do conhecimento acerca das interações entre essas espécies.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Confirmar a espécie de rêmora associada ao golfinho-nariz-de-garrafa no ASPSP;
- b) Caracterizar a parcela da população de *T. truncatus* que apresenta associação com rêmoras;
- c) Determinar o número médio de rêmoras por indivíduo de *T. truncatus*;
- d) Determinar a região corporal do hospedeiro que possui a maior frequência de ocorrência de rêmoras;
- e) Avaliar os locais preferenciais de fixação no hospedeiro por rêmoras de diferentes classes de tamanho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O golfinho-nariz-de-garrafa, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821), pertencente à família Delphinidae, está entre os cetáceos mais conhecidos. A maior parte do conhecimento sobre a espécie advém de populações residentes ao longo da costa e desembocaduras de estuários (MILLER *et al.*, 2013; NICHOLSON *et al.*, 2012; WELLS; SCOTT, 2009). As populações oceânicas são menos conhecidas, dada a dificuldade logística de se trabalhar nestes locais.

A espécie pode ser encontrada em oceanos tropicais e temperados, sendo distribuída em águas costeiras e oceânicas (WELLS; SCOTT, 2009). A grande plasticidade ecológica da espécie faz com que ela esteja distribuída em diferentes ambientes (REEVES *et al.*, 2002).

Possuem corpo robusto, rostro curto e bem demarcado do melão e nadadeira dorsal moderadamente falciforme (Figura 1) (WELLS; SCOTT, 2009). A coloração de seu corpo consiste em tons de cinza, com o dorso mais escuro e o ventre mais esbranquiçado ou rosado. Sabe-se que indivíduos da espécie podem chegar a quatro metros de comprimento e até 450 kg de massa, sendo que os machos tendem a ser ligeiramente maiores do que as fêmeas (SICILIANO *et al.*, 2006). Apresentam dentes grandes, contendo de 20 a 26 pares na maxila superior e 18 a 24 na inferior (REEVES *et al.*, 2002).

Figura 1 - Adulto e filhote de golfinho-nariz-de-garrafa, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821), no Arquipélago de São Pedro e São Paulo.



Fonte: Lucas Milmann, 2013.

Os golfinhos dessa espécie ocorrem em grupos que variam de tamanho, sendo frequentemente observados em pequenos grupos em ambientes costeiros. No entanto, grupos estimados em 10.000 indivíduos foram observados em águas pelágicas tropicais do oceano Pacífico (SCOTT; CHIVERS, 1990).

Os golfinhos-nariz-de-garrafa frequentemente se associam com outras espécies de cetáceos, particularmente com baleias-piloto (SCOTT; CHIVERS, 1990). Tubarões são predadores naturais de *T. truncatus* e não é raro observar neles cicatrizes deixadas por mordidas de tubarões (DWYER; VISSER, 2011; REEVES *et al.*, 2002;).

O tempo de gestação dos indivíduos dessa espécie é de cerca de um ano e os filhotes podem nascer em qualquer época, mas poucos nascem nos meses de inverno mais rigoroso nas regiões temperadas. A lactação dura pelo menos um ano, mas frequentemente, não ocorre o desmame dos filhotes até os 18 ou 20 meses de idade, e eles continuam associados com suas mães por muito tempo. O intervalo entre os partos é, em média, de três anos (REEVES *et al.*, 2002).

É generalista em seus hábitos alimentares, predam uma grande variedade de organismos, dependendo do habitat. Os animais costeiros se alimentam de peixes e invertebrados que vivem sobre ou próximo ao fundo e na coluna de água, enquanto os indivíduos oceânicos se alimentam de peixes e lulas pelágicos ou meso-pelágicos. Os golfinhos-nariz-de-garrafa forrageiam individualmente e em grupo (REEVES *et al.*, 2002).

No Brasil, pode ser encontrada ao longo de toda a costa, desde o Amapá ao Rio Grande do Sul (SICILIANO *et al.*, 2006), com registro mais austral no Atlântico Sul Ocidental na Terra do Fogo, sul da Argentina (53°S, 68W°) (GOODALL *et al.*, 2011). No sul do Brasil, são encontrados bastante próximos à costa e, em alguns casos, ocupando inclusive regiões estuarinas (SIMÕES-LOPES, 1991). Ocorrem ainda em arquipélagos oceânicos brasileiros, incluindo Abrolhos (MEIRELLES *et al.*, em fase de elaboração)¹, Atol das Rocas (BARACHO *et al.*, 2007), Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP) (OTT *et al.*, 2009; MILMANN, 2014), Fernando de Noronha (MEIRELLES *et al.*, em fase de elaboração) e Trindade (CARVALHO; ROSSI-SANTOS, 2011).

Os indivíduos de *T. truncatus* no ASPSP passaram a ser efetivamente estudados no APSPS a partir do ano de 1999, pelo Grupo de Estudos de Mamíferos Aquáticos do Rio Grande do Sul (GEMARS) no projeto Ocorrência e Sazonalidade de Cetáceos nas Proximidades do Arquipélago de São Pedro e São Paulo, do Programa Arquipélago, coordenado pela Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (SECIRM) (MORENO *et al.*, 2009; OTT *et al.*, 2009).

Através desses trabalhos, os autores fotointificaram 17 indivíduos da região, e a partir desses dados, inferiu-se o tamanho populacional dos golfinhos-nariz-de-garrafa do

¹ MEIRELLES, A. C. O. *et al.* Reports of strandings and sightings of *Tursiops truncatus* in northeastern Brazil and brazilian oceanic islands.

ASPSP, entre 30 e 40 indivíduos, alguns apresentando considerável grau de fidelidade à região (MORENO *et al.*, 2009). Recentemente, utilizando metodologia de marcação e recaptura através de fotoidentificação, a população foi estimada em 24 indivíduos (19 – 28, IC 95 %) residentes ao longo de todo ano (MILMANN, 2014). Estudos genéticos com a população de golfinhos-nariz-de-garrafa no ASPSP demonstraram uma variabilidade genética reduzida, refletindo o tamanho pequeno da população e seu isolamento geográfico (ALMEIDA, 2005; OTT *et al.*, 2009).

Populações residentes de golfinhos correm risco de serem extintas por causa da degradação de hábitat, conflitos com a pesca, poluição e captura excessiva (REEVES *et al.*, 2002) e, embora o *status* de *T. truncatus* seja considerado globalmente “pouco preocupante” (“Least Concern – LC”) segundo Hammond (2012), no Brasil está listado como deficiente de dados (DD) (BARRETO *et al.*, 2011), e, portanto, ainda é necessário um maior conhecimento relacionado a alguns parâmetros como densidade das populações e mortalidade. Nichols *et al.* (2007), por exemplo, registraram no estuário do Rio Humber, na Grã-Bretanha, a extinção local de uma pequena população de golfinhos-nariz-de-garrafa, há aproximadamente 100 anos, e o local não foi recolonizado. Assim, estudos para avaliar qual o nível de conservação da população de *T. truncatus* no ASPSP ao longo do tempo são necessários.

As rêmoras são peixes marinhos da família Echeneidae, divididas em três gêneros e oito espécies (GRAY; COLLETTE; GRAVES, 2009; O'TOOLE, 2002), que, em sua maioria, habitam águas tropicais e subtropicais (FERTL; LANDRY, 2002). São caracterizadas por possuir uma modificação na nadadeira dorsal em formato de disco succório (Figura 2), tornando-as adaptadas a viverem fixadas em uma série de hospedeiros e objetos, como peixes, tartarugas, golfinhos e barcos (BRUNNSCHWEILER; SAZIMA, 2008; GROSSMAN, SAZIMA, 2006; O'TOOLE, 2002). Esse disco succório permite sua fixação e permanência no hospedeiro, mesmo quando ele se movimenta em grande velocidade (FULCHER; MOTTA, 2006), sendo que as rêmoras podem permanecer fixadas em um mesmo hospedeiro por um longo período de tempo (SILVA-JR; SAZIMA, 2003). A habilidade de natação das rêmoras não corresponde a de seus hospedeiros, e provavelmente a fixação ocorre quando estes estão se movendo vagarosamente (CRESSEY; LACHNER, 1970).

Estudos sugerem que as rêmoras são um grupo monofilético (O'TOOLE, 2002), e que a forma transicional pertence à família Opithomyzonidae, já extinta. A principal diferença desse grupo fóssil está no disco succório, que apesar de completo e funcional, é bastante diferente das espécies modernas de rêmoras. Na espécie fóssil o disco é estreito, posteriormente pontiagudo e restrito à metade do crânio, além de pequeno, com somente oito

estrias. A lâmina é aproximadamente quadrada, enquanto das rêmoras atuais, a lâmina do disco é mais comprida do que larga. Outra característica da espécie fóssil são as maxilas de mesmo tamanho, ao contrário das atuais, que possuem a maxila inferior maior. Devido a essas características acredita-se que o grupo fóssil esteja mais próximo evolutivamente do gênero *Phtheirichthys* (GUDGER, 1926).

Figura 2 – Região anterior de um espécime de *Echeneis naucrates*, mostrando em detalhe o disco succório.



Fonte: Autora (2013)

De acordo com O'Toole (2002), a família Rachycentridae é a mais relacionada com a família Echeneidae. Além das características morfológicas compartilhadas entre elas, a família Rachycentridae apresenta um comportamento de seguir peixes maiores e objetos flutuantes, um comportamento ancestral do comportamento apresentado pelas rêmoras. Este comportamento associado à adaptação da nadadeira dorsal em um disco succório representou uma vantagem evolutiva para as rêmoras, uma vez que a energia dispendida para locomoção e procura de alimento diminuiu, e que o hospedeiro forneceu proteção contra predadores, podendo levar a um aumento no sucesso reprodutivo e, conseqüentemente, vantagem na seleção natural.

O disco succório das rêmoras é composto de uma lâmina com estrias horizontais carnosas, de número variável de acordo com a espécie. Quando ocorre a fixação, o espaço vazio entre as estrias forma uma espécie de vácuo entre a rêmora e o hospedeiro, mantendo-a fixa. Além disso, esse disco é suportado por uma série de músculos que permitem que a rêmora controle a intensidade da sucção (FULCHER; MOTTA, 2006), podendo assim se

realocar na superfície corporal do hospedeiro quando necessário (CRESSEY; LACHNER, 1970; SILVA-JR; SAZIMA, 2008).

As rêmoras adultas costumam se aderir na superfície corporal externa de seu hospedeiro, porém os juvenis podem ser encontrados também na cavidade branquial e na região superior interna da boca (CRESSEY; LACHNER, 1970). Através da fixação, as rêmoras beneficiam-se da locomoção fornecida pelo hospedeiro, protegem-se contra predadores, aumentam seu potencial reprodutivo e suas oportunidades de alimentação (CRESSEY; LACHNER, 1970; FERTL; LANDRY, 2002) e, em contrapartida, podem atuar removendo parasitas e pele morta do hospedeiro (CRESSEY; LACHNER, 1970; MUCIENTES *et al.*, 2008). Porém, a fixação das rêmoras pode ocorrer em regiões do corpo que potencialmente prejudicam o hospedeiro, como próximo aos olhos, região genital ou orifício respiratório (SILVA-JR; SAZIMA, 2008).

Há registros de incômodo por parte do hospedeiro em relação à fixação da rêmora, e este pode apresentar comportamentos característicos para retirá-la ou fazê-la mudar o local de fixação, como por exemplo a execução de saltos fora da água (BRUNNSCHWEILER, 2006; BRUNNSCHWEILER; SAZIMA, 2008; SILVA-JR; SAZIMA, 2008; WEIHS; FISH; NICASTRO, 2007). Quando registrado, por Brunnschweiler e Sazima (2008), a fixação de *Echeneis naucrates* Linnaeus 1758 em um coespecífico, os autores observaram que a rêmora que servia de hospedeiro apresentou movimentos semelhantes àqueles vistos em tubarões, e que supostamente seriam para a retirada da rêmora fixada ou sua mudança de lugar.

O local de fixação das rêmoras é variável, entretanto, registros em tubarões e golfinhos-rotadores, *Stenella longirostris* (Gray, 1828), apontam a região ventral e os flancos como preferenciais para esta fixação por serem locais que causam menos arrasto (BRUNNSCHWEILER, 2006; SILVA-JR; SAZIMA, 2008). Essas regiões também facilitariam a alimentação da rêmora por fezes e vômito do hospedeiro (SILVA-JR; SAZIMA, 2008). Embora não haja consenso de que as rêmoras possam machucar o hospedeiro, existem registros do desgaste da pele de um filhote de golfinho-rotador devido a fixação de uma rêmora (SILVA-JR; SAZIMA, 2008).

Certos hospedeiros podem se locomover de forma menos eficaz quando possuem rêmoras fixadas, principalmente quando essas estão em grande número ou possuem tamanho elevado, diminuindo a hidrodinâmica do hospedeiro. Consequentemente, o hospedeiro pode ser mais facilmente predado ou diminuir suas chances de reprodução (SAZIMA; GROSSMAN, 2006).

Algumas espécies de rêmoras alimentam-se de copépodos parasitos que estão sobre a superfície corporal do hospedeiro (O'TOOLE, 2002), assim como zooplâncton, nécton, pele descamada, fezes e/ou vômito do hospedeiro, restos de alimentos deixados por estes (FERTL; LANDRY, 2002; SILVA-JR; SAZIMA, 2008), e também forrageiam em partículas agitadas pelo hospedeiro (SAZIMA; GROSSMAN, 2006). Todas as espécies da família Echeneidae possuem a mandíbula capaz de se projetar para frente e para cima, podendo funcionar como uma pá para alimentação, movendo os organismos do corpo do seu hospedeiro para sua boca (CRESSEY; LACHNER, 1970).

As espécies de rêmora *Phtheirichthys lineatus* (Menzies, 1791), *E. naucrates* e *E. neucratoides* Zuiew, 1789, tem como hábitat recifes de corais. As demais espécies: *Remora brachyptera* (Lowe, 1839), *R. remora* (Linnaeus, 1758), *R. australis* (Bennett, 1840), *R. osteochir* (Cuvier, 1829) e *R. albescens* (Temminck & Schlegel, 1850) possuem o hábitat pelágico e são mais especializadas morfológicamente, com grande especificidade quanto ao hospedeiro. Estas especializações incluem: discos suctórios maiores, corpos atarracados e nadadeiras de tamanho reduzido quando comparadas às espécies costeiras (O'TOOLE, 2002).

O'Toole (2002) sugere que as rêmoras podem ter dois tipos de associação com o hospedeiro: o mutualismo, quando a espécie de rêmora possui a maior parte da sua dieta baseada em copépodos, beneficiando o hospedeiro quando retira seus parasitos; e o comensalismo, quando os copépodos parasitos não fazem parte da sua dieta principal e, portanto, a relação não traz benefícios ao hospedeiro.

A rêmora *P. lineatus* possui cerca de dez diferentes espécies de hospedeiros registrados. Costuma ser encontrada fixada em objetos flutuantes como boias e troncos, onde 35% dos registros foram feitos. Pode se aderir em animais como tartarugas e peixes, sendo, entretanto, restrita a hospedeiros mais lentos. O'Toole (2002) considera a associação rêmora-hospedeiro para essa espécie como comensal.

Para *E. naucrates*, há registros em pelo menos 36 espécies de hospedeiros (O'TOLLE, 2002), inclusive registro de relações coespecíficas (BRUNNSCHWEILER; SAZIMA, 2008). Estudos com conteúdo estomacal dessa espécie, concluem que ela pode se alimentar de copépodos parasitos, porém esse não é o principal componente da sua dieta (CRESSEY; LACHNER, 1970). O'Toole (2002) sugere que a associação entre essa espécie de rêmora e seus hospedeiros é comensal. *E. naucrates* costuma estar associada a ambientes costeiros, incluindo águas estuarinas (SANTOS; SAZIMA, 2008), porém, é registrada também em ilhas oceânicas (SAZIMA E GROSSMAN, 2006).

A rêmora *E. neucratoides* é registrada em quatro espécies de hospedeiros, porém pouco da sua biologia é conhecida. O'Toole (2002) considerou como comensal a relação dessa espécie com o hospedeiro. Ao contrário das outras espécies de rêmora que são cosmopolitas, essa é restrita a região oeste do Atlântico (ESCHMEYER, 2013).

R. brachyptera possui registros em 20 espécies de hospedeiros diferentes, porém a maior parte desses foi observado em espadartes, *Xiphias gladius* Linnaeus, 1758, e também em tubarão-azul, *Prionace glauca* (Linnaeus, 1758). Estudos da dieta dessa espécie revelaram que os copépodos parasitos não fazem parte principal da dieta (CRESSEY; LACHNER, 1970), sugerindo uma relação de comensalismo entre essa espécie e seus hospedeiros (O'TOOLE, 2002).

No caso da *R. remora* há o registro de 30 espécies diferentes de hospedeiros. A espécie é encontrada no ambiente pelágico, geralmente fixada a tubarões, sendo que 60% dos registros na literatura encontram-se em tubarão-azul. Estudos de conteúdos estomacais demonstram que *R. remora* é dependente de copépodos parasitos em sua alimentação. A relação dessa espécie com seu hospedeiro, portanto, pode ser considerada mutualística (O'TOOLE, 2002). Segundo Cressey e Lachner (1970), a dependência de parasitos como item alimentar varia conforme o estágio de vida, sendo que o consumo é maior em indivíduos juvenis.

R. australis, a qual pode atingir até 76 cm de comprimento total (FROESE; REYES, 2014), é registrada em oito espécies diferentes de hospedeiros, todos eles cetáceos, sendo a principal a baleia-azul, *Balaenoptera musculus* (Linnaeus, 1758). Pouco da dieta dessa espécie é conhecida (O'TOOLE, 2002), porém Sazima, Sazima e Silva-Jr (2006) registraram *R. australis* se alimentando de fezes e vômito de golfinhos-rotadores. O'Toole (2002) concluiu que a relação rêmora-hospedeiro para essa espécie é mutualística. *R. australis* possui um grande disco em relação a outras espécies (O'TOOLE, 2002), o que poderia ser explicado pelo fato de alguns de seus hospedeiros, como golfinhos, apresentarem uma natação muito rápida, pele com textura lisa e o comportamento de saltar para fora da água, fazendo com que uma força maior seja exercida sobre o disco sugatório (SILVA-JR; SAZIMA, 2008). Essa espécie é registrada associada a golfinhos-rotadores em Fernando de Noronha (SAZIMA, 2006; SAZIMA; SAZIMA; SILVA-JR, 2006; SILVA-JR; SAZIMA, 2003; SILVA-JR; SAZIMA, 2008), arquipélago mais próximo do ASPSP. Porém, existem poucos registros dessa espécie de rêmora em *T. truncatus*, sendo no Brasil a única referência existente um estudo preliminar realizado exatamente no ASPSP (e.g. HOFFMAN, 2008).

Para *R. albescens*, há registros de pelo menos cinco espécies diferentes de hospedeiros (O'TOOLE, 2002), sendo que a maioria dos registros é em raias-manta (Mobulidae), com 90% dos registros. Estudos com essa espécie de rêmora mostram que ela não se alimenta muito de copépodos parasitos, uma vez que as raias-manta não são muito parasitadas externamente (CRESSEY; LACHNER, 1970). Devido a esse aspecto, a relação rêmora-hospedeiro não pode ser devidamente avaliada (O'TOOLE, 2002).

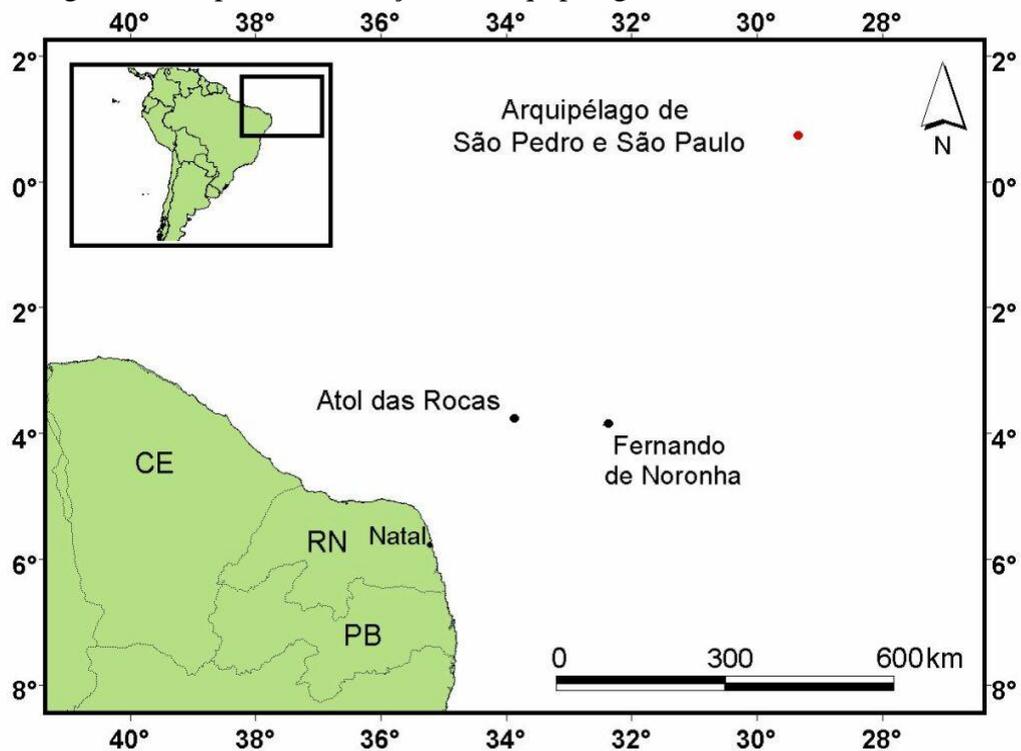
R. osteochir é um peixe oceânico bastante comum, sendo registrado em 18 espécies diferentes de hospedeiros. O mais comum é no Agulhão, *Istiophorus albicans* (Latreille, 1804), que representa 23% dos registros. Esta espécie de rêmora é encontrada quase que exclusivamente em peixes da subfamília Istiophorinae. A natureza da relação rêmora-hospedeiro é mutualística (O'TOOLE, 2002). Os copépodos parasitos constituem um item alimentar moderadamente importante para esta espécie e a maior porcentagem de estômagos contendo parasitos ocorre em indivíduos adultos (CRESSEY; LACHNER, 1970).

Três espécies de rêmoras são registradas em mamíferos marinhos: *R. australis*, *E. naucrates* e *E. neucratoides* (O'TOOLE, 2002), e estas se associam com, pelo menos, vinte espécies de cetáceos (FERTL; LANDRY, 1999) e duas de sirênios (FERTL; LANDRY, 2002). Existem registros sobre a existência de rêmoras fixadas a *T. truncatus* do ASPSP (HOFFMANN, 2008; OTT *et al.*, 2009). Hoffmann (2008) afirma que essa espécie é *R. australis*. Porém, essa espécie de rêmora consiste na única do gênero não descrita para o ASPSP na lista das espécies de peixes da região (VASKE *et al.*, 2005), talvez devido a dificuldade em coletar esses indivíduos, por estarem sempre associados a cetáceos (FERTL; LANDRY, 2002). A única espécie de rêmora não registrada no Brasil é *E. neucratoides*, que habita as águas do Atlântico norte ocidental (FIGUEIREDO; MENEZES, 1980).

3 ÁREA DE ESTUDO

O Arquipélago de São Pedro e São Paulo encontra-se no Atlântico equatorial, nas coordenadas $00^{\circ}56' N$; $29^{\circ}22' W$. Se configura no único Arquipélago do país no hemisfério norte (CAMPOS *et al.*, 2005), estando localizado a cerca de 1010 km do estado do Rio Grande do Norte (Cabo do Calcanhar) e a 610 Km do Arquipélago de Fernando de Noronha (BRASIL, 2008) (Fig. 3). É o menor arquipélago oceânico em território brasileiro, sendo formado por dez ilhas e várias pontas de rocha, que apresentam uma área emersa de 17000 m² e possuem distância de 420 m entre as ilhas mais extremas. Seus vales podem atingir profundidades de até 3600 m, sendo que nos seus arredores encontram-se profundidades de até 5000 m (CAMPOS *et al.*, 2009).

Figura 3 - Mapa de localização do Arquipélago de São Pedro e São Paulo.



Fonte: Imagem cedida por Ignacio B. Moreno

Por se encontrar sob influência da Zona de Convergência Intertropical, a região tem um dos maiores índices pluviométricos do Oceano Atlântico, fazendo com que possua menor salinidade superficial (CAMPOS *et al.*, 2005). Sofre influência direta das correntes Sul Equatorial e Equatorial, gerando um padrão hidrológico de alta complexidade, com grande influência no ecossistema insular (BRASIL, 2008). A temperatura média do ar varia pouco durante o ano, assim como a velocidade e direção dos ventos (SOARES *et al.*, 2009). O

Arquipélago possui a peculiaridade de ser o único a ser formado por rochas plutônicas, enquanto os outros arquipélagos e ilhas são formados por rochas vulcânicas (CAMPOS *et al.*, 2009; SERAFINI; FRANÇA; ANDRIGUETTO-FILHO, 2010).

Diversas espécies migratórias utilizam a área do ASPSP para alimentação e reprodução (peixes, crustáceos e aves), fazendo com que seja uma área propícia para o estudo de processos de transferência de energia ao longo da cadeia trófica (CAMPOS *et al.*, 2005). Além disso, constitui um local de grande importância para estudos relativos ao comportamento da fauna e para conservação da biodiversidade, pois a grande distância que apresenta em relação à costa faz com ocorra um alto grau de endemismo na região (BRASIL, 2008; CAMPOS *et al.*, 2005).

4 MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas 13.720 fotos de golfinhos-nariz-de-garrafa, obtidas em quatro expedições ao ASPSP, nos períodos de maio/2011, agosto/2012, outubro/2012 e fevereiro/2013, realizadas através do projeto "Estrutura, dinâmica populacional e status de conservação do golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) no Arquipélago de São Pedro e São Paulo", vinculado a Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (SECIRM).

As fotos foram tomadas a partir de um bote inflável com máquinas fotográficas digitais Canon EOS, com zoom automático de 75 a 300 mm. Todos os golfinhos fotografados estavam distribuídos dentro de um raio de 800 m do ASPSP, distando até 1,2 km, com preferência por locais de menores profundidades na região leste/sudeste (MILMANN, 2014).

As análises das fotografias foram realizadas com o auxílio do *software* Picasa. Primeiramente, foram separadas todas as fotos em que era possível observar a presença de rêmoras fixadas aos indivíduos de *T. truncatus*. Dentro desse conjunto, foram selecionadas apenas aquelas fotos nas quais era possível realizar a identificação individual dos golfinhos. Esse reconhecimento foi realizado a partir da técnica de fotoidentificação, a qual consiste na análise de marcas naturais conspícuas existentes no corpo dos golfinhos fotografados, especialmente aquelas localizadas no dorso e nadadeira dorsal (WÜRSIG; WÜRSIG, 1977). Para essa análise foi utilizado um catálogo de fotoidentificação dos animais marcados existentes na região (MILMANN, 2014), os quais são denominados por um código alfanumérico, por exemplo, indivíduo A1.

Esse mesmo catálogo foi utilizado para determinar a porcentagem da população de *T. truncatus* no ASPSP que possuíam rêmoras fixadas ao corpo. Tanto para a elaboração do catálogo como para o presente estudo, foram considerados somente os indivíduos que tinham marcas bem distintas e duradouras (i.e. 19 dos 23 indivíduos fotoidentificados).

O número de indivíduos fotoidentificados com presença de rêmora e analisados em cada expedição variou de três a nove. Esses indivíduos foram fotografados entre um e 10 dias em cada expedição, com um número médio de sequências de fotos por indivíduo igual a 5,67 (n=68 DP=5,50) (Tabela 1). Uma sequência de fotos foi definida como um conjunto de imagens de um indivíduo separado de outro conjunto, desse mesmo indivíduo, por um intervalo mínimo de dois minutos.

Tabela 1 – Caracterização da origem de dados a respeito da associação entre *Tursiops truncatus* e rêmoras analisados em cada uma das expedições ao ASPSP.

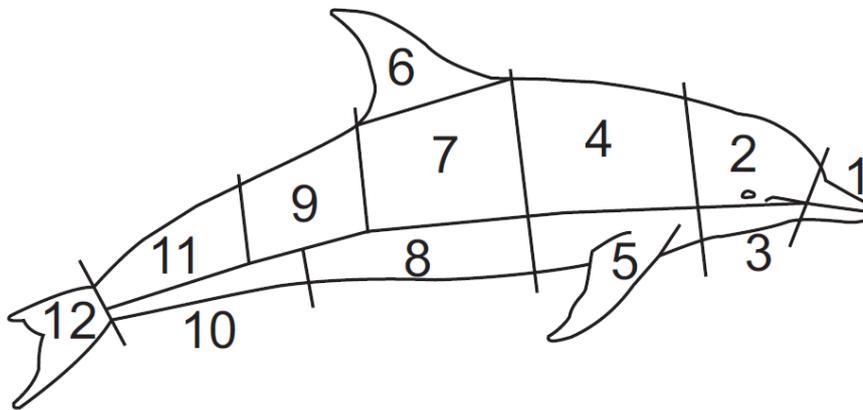
PE	NDA	NGA	NSG	NMS
mai/11	10	9	53	5,89
ago/12	3	3	8	2,67
out/12	1	3	3	1,00
fev/13	2	3	4	1,33

Período da expedição (PE), número de dias analisados (NDA), número de golfinhos analisados (NGA), número de sequências de golfinhos (NSG) e número médio de sequências por indivíduo (NMS).

Fonte: Autora (2014)

Para avaliar o local preferencial das rêmoras para sua fixação, o corpo dos golfinhos foi separado visualmente em 12 regiões, adaptado de Scott *et al.* (2005). Para cada região, foi atribuída uma numeração, de #1 a #12 (Figura 3).

Figura 3 – Esquema ilustrativo com a indicação das 12 regiões do corpo de *Tursiops truncatus* consideradas nesse estudo.



Fonte: Autora (2014). Adaptado de Scott *et al.* (2005).

Para reduzir a probabilidade de dependência dos dados, foi considerada a presença ou não de rêmoras apenas na primeira vez que uma determinada região de um mesmo golfinho foi fotografada ao longo do dia. Dessa forma, ainda que uma região de um mesmo indivíduo fosse fotografada em diferentes sequências no mesmo dia, apenas o primeiro registro foi considerado, independente de ter ocorrido uma alteração de sua condição (i.e. presença ou não de rêmoras).

Uma vez que nem todas as regiões estavam visíveis nas fotografias, a frequência de ocorrência das rêmoras nas regiões distintas foi ponderada pelo número de vezes que cada uma delas estava aparente. Por exemplo, se a região #4, de um mesmo indivíduo ou de indivíduos diferentes, fosse fotografada em 17 oportunidades distintas e houvesse a presença de rêmoras em três delas, a frequência de ocorrência dessa região em todos os indivíduos seria igual a 17,65%.

Para estimar o tamanho das rêmoras fixadas aos golfinhos, utilizou-se como parâmetro de referência a média da base da nadadeira dorsal (média 43 cm, DP= 4,22) de seis espécimes de *T. truncatus*, com comprimento total (CT) entre 231 e 339 cm, encalhados no litoral norte do Rio Grande do Sul², Brasil.

As rêmoras fotografadas foram divididas em quatro classes de tamanho estimado: i) indivíduos com CT de até 15 cm (i.e até um terço da nadadeira dorsal do golfinho); ii) indivíduos com CT entre 16 e 30 cm; iii) indivíduos com CT entre 31 e 45 cm; e iv) aqueles com CT maior do que 45 cm.

² Informações consultadas junto ao banco de dados do Grupo de Estudos de Mamíferos Aquáticos do Rio Grande do Sul (GEMARS).

5 RESULTADOS

Das 13.720 fotografias analisadas, 141 eram referentes a golfinhos-nariz-de-garrafa com rêmoras, sendo 72 representadas por 12 golfinhos fotoidentificados. O número de fotografias não foi homogêneo entre os indivíduos, sendo os golfinhos A3 e A1 os que apresentaram o maior número de registros, com 21 e 12 sequências fotográficas, respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2 – Análises para cada indivíduo de *Tursiops truncatus* fotoidentificado no Arquipélago de São Pedro e São Paulo.

ID	NSF	SRCV	NR	%
A1	12	63	12	19,05
A3	21	71	18	25,35
A6	5	20	4	20,00
A8	4	23	4	17,39
A10	1	7	2	28,57
A12	3	15	3	20,00
A13	3	20	4	20,00
A14	3	15	3	20,00
A16	5	43	6	13,95
A17	2	19	3	15,79
A18	8	37	10	27,03
A21	1	9	1	11,11

Identificação dos golfinhos (ID); número de sequências fotográficas (NSF); somatório de regiões do corpo visualizadas nas fotografias (SRCV); número de rêmoras fixadas ao golfinho (NR); porcentagem de rêmoras fixadas em relação ao total de regiões do corpo visualizadas (%).

Fonte: Autora (2014).

Com base nos caracteres morfológicos visíveis nas fotografias, tais como corpo robusto, disco suctório grande (mede praticamente metade do comprimento do corpo, estendendo-se além das peitorais) e coloração do corpo de cinza a cinza-azulado (FROESE; REYES, 2014), as rêmoras observadas associadas aos golfinhos-nariz-de-garrafa no ASPSP, provavelmente, sejam *R. australis* (SAZIMA, 2014)³. No entanto, em um dos golfinhos fotografado em fevereiro, foi observada uma rêmora com coloração amarelada distinta das demais (Figura 4).

³ Informação fornecida pelo Dr. Ivan Sazima, do Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Campinas (ZUEC).

Figura 4 - Rêmora com coloração amarelada distinta observada em *Tursiops truncatus* no Arquipélago de São Pedro e São Paulo.



Fonte: Lucas Milmann, 2012 (Acervo GEMARS).

O número de rêmoras fixadas ao corpo dos *T. truncatus* variou de 1 a 2 nos indivíduos fotoidentificados (média= 1,03, DP= 0,17). No entanto, em duas ocasiões, foi possível observar um número bastante superior de rêmoras fixadas em dois golfinhos que não puderam ser fotoidentificados (Figura 5). Na maioria das sequências de fotos analisadas, os golfinhos possuíam apenas uma rêmora (94,29%).

Figura 5 – *Tursiops truncatus* com diversas rêmoras fixadas ao ventre no Arquipélago de São Pedro e São Paulo.



Fonte: Lucas Milmann, 2012 (Acervo GEMARS).

Os locais que apresentaram maior frequência de ocorrência de rêmoras foram a região posterior à nadadeira dorsal, região #9 (56%), e a área adjacente às nadadeiras peitorais, região #5 (30%). Foi observada uma baixa frequência de ocorrência das rêmoras nas regiões da cabeça (#1, #2 e #3), nadadeira dorsal (#6), a região abaixo da nadadeira dorsal (#7), porção dorsal do pedúnculo caudal (#11) e cauda (#12) (Figura 6 e 7).

Figura 6 – Frequência de ocorrência de rêmoras nas diferentes regiões do corpo de *Tursiops truncatus* no ASPSP.

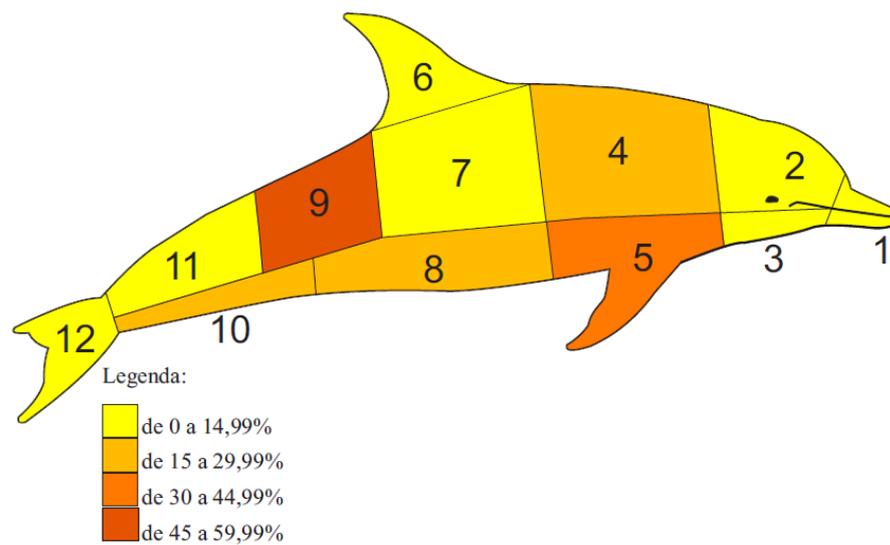
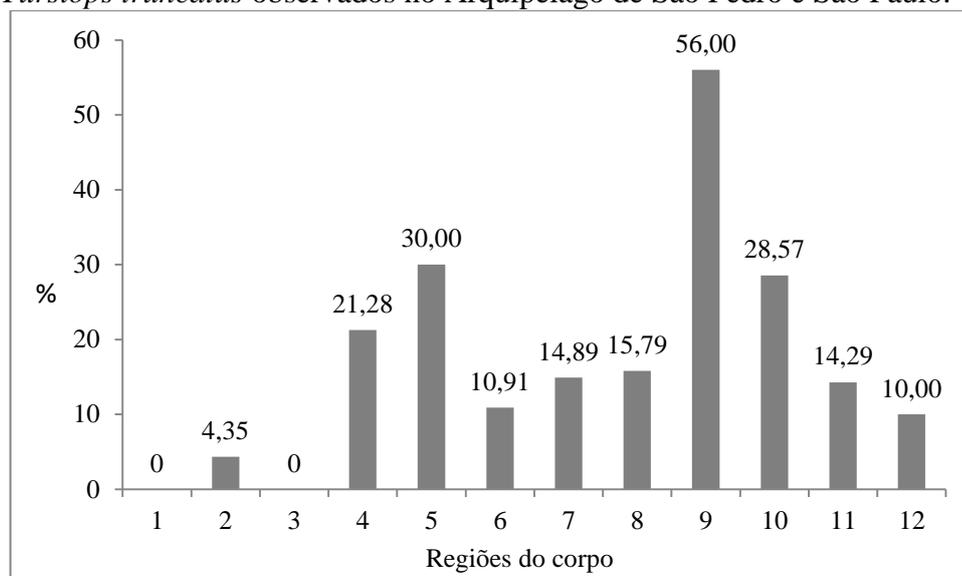


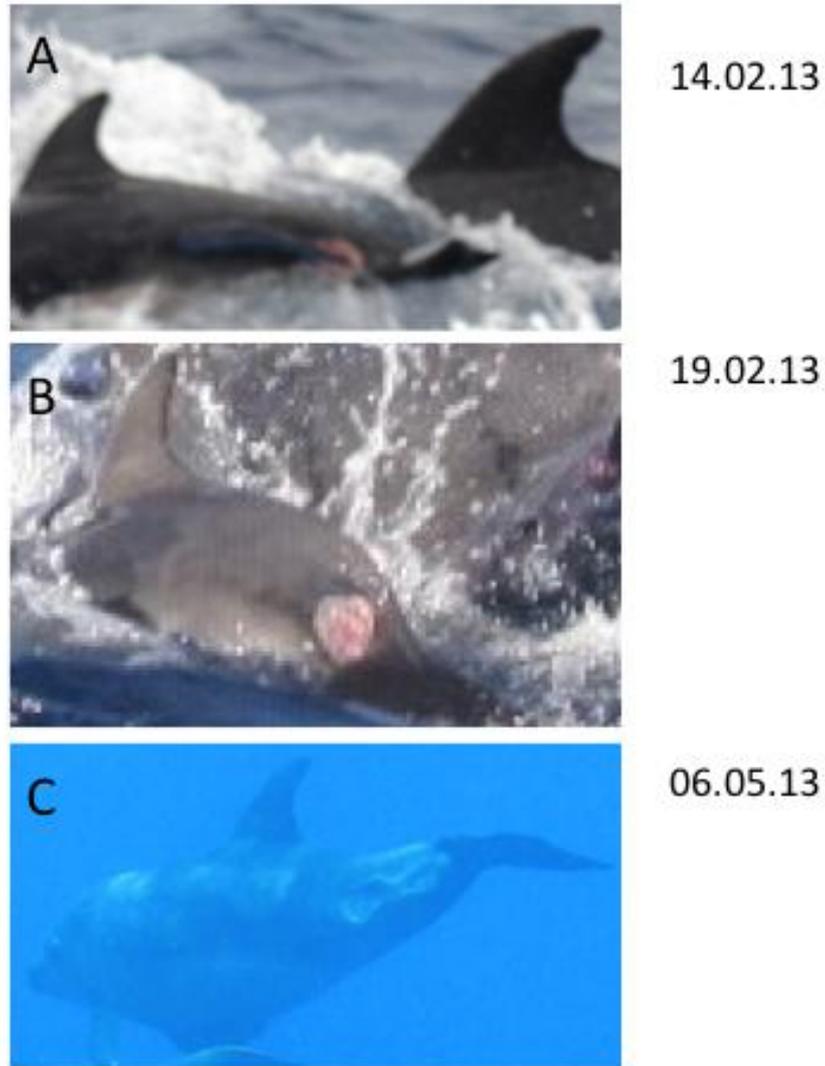
Figura 7 - Porcentagem de fixação das rêmoras (n=70) em diferentes regiões do corpo de *Tursiops truncatus* observados no Arquipélago de São Pedro e São Paulo.



Fonte: Autora (2014).

Em relação ainda ao local de fixação das rêmoras, é interessante mencionar uma que um filhote de golfinho apresentou uma rêmora fixada ao pedúnculo caudal, próxima a um ferimento (Figura 8).

Figura 8 – Ferimento em filhote de *Tursiops truncatus* em diferentes momentos no ASPSP.

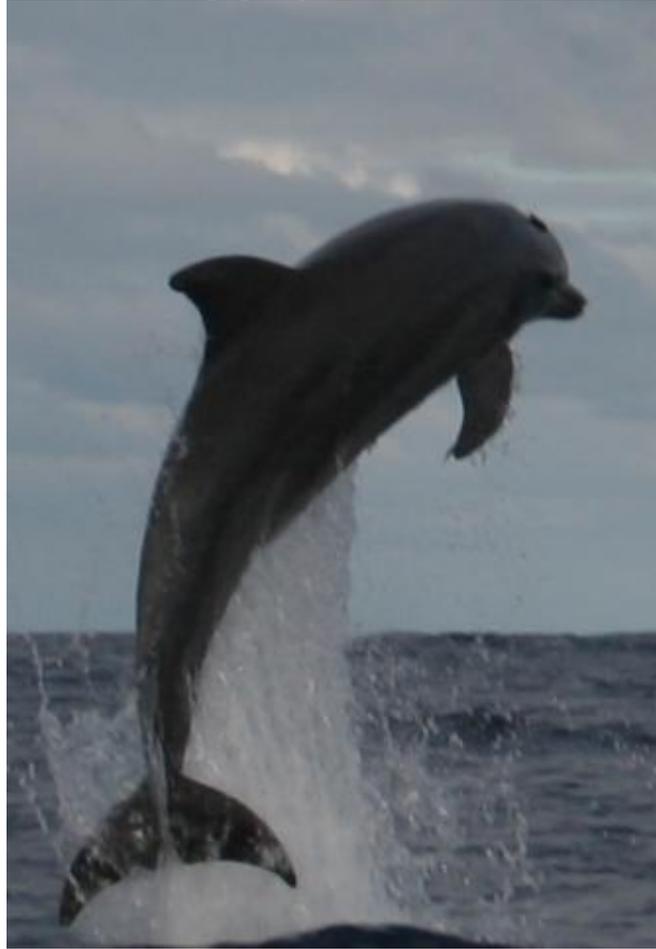


A) Remora fixada próxima ao ferimento em 14.02.13. B) Ferimento com maiores detalhes do mesmo indivíduo em 19.02.13. C) Evolução do ferimento ao longo do tempo, meses depois em 06.05.13.

Fonte: fotos cedidas por A) Lucas Milmann, B) Sue B. Nakashima, C) Bruno Macena.

Foi observada também uma rêmora pequena fixada próxima ao orifício respiratório de um outro indivíduo de *T. truncatus* (Figura 9).

Figura 9 - Rêmora fixada próxima ao orifício respiratório de um indivíduo de *Tursiops truncatus* no Arquipélago de São Pedro e São Paulo.



Fonte: Acervo GEMARS

O local de fixação das rêmoras variou conforme o seu tamanho, como observado na Tabela 3. Grande parte das rêmoras possuía tamanho pequeno, atingindo no máximo 15 cm (78,57%) (Figura 10). A maioria das rêmoras dessa classe de tamanho (72,86%) estava fixada na região posterior do corpo do golfinho, sendo que aquelas que apresentaram comprimento superior a 16 cm ocorreram somente nessa região.

Tabela 3 - Relação da classe de tamanho das rêmoras e frequência de ocorrência em diferentes regiões do corpo de *Tursiops truncatus* no Arquipélago de São Pedro e São Paulo.

(continua)

RC	NVV	até 15 cm	16 a 30 cm	31 a 45 cm	> 45 cm	TR
1	20	-	-	-	-	-
2	23	1	-	-	-	1
3	5	-	-	-	-	-
4	47	10	-	-	-	10
5	10	3	-	-	-	3
6	55	6	-	-	-	6

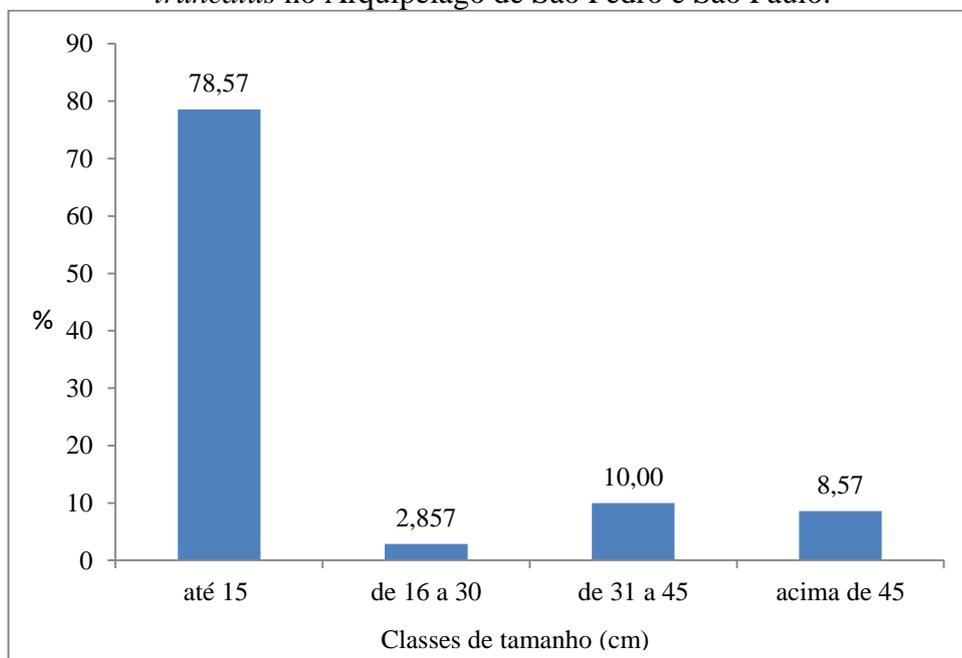
(conclusão)

RC	NVV	até 15 cm	16 a 30 cm	31 a 45 cm	> 45 cm	TR
7	47	5	1	1	-	7
8	19	2	-	-	1	3
9	50	21	-	4	3	28
10	21	2	1	1	2	6
11	35	4	-	1	-	5
12	10	1	-	-	-	1

Regiões do corpo (RC), número de vezes visualizada (NVV) e total de rêmoras (TR).

Fonte: Autora (2014)

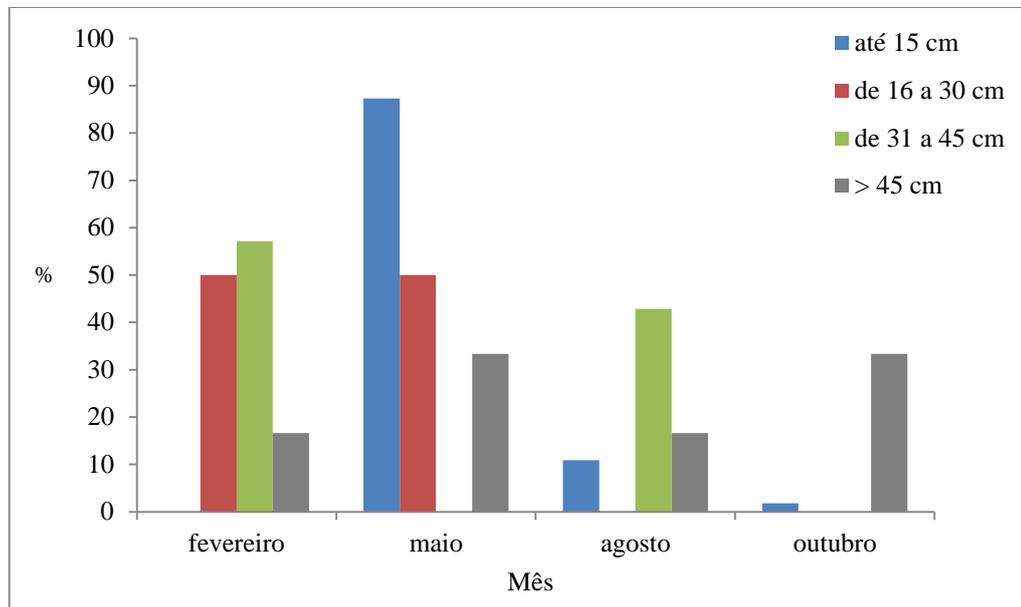
Figura 10 - Frequência das diferentes classes de tamanho das rêmoras fixadas em *Tursiops truncatus* no Arquipélago de São Pedro e São Paulo.



Fonte: Autora (2014)

A frequência das diferentes classes de tamanho das rêmoras variou conforme o período de amostragem (Figura 11). As rêmoras pequenas (até 15 cm) apresentaram a maior ocorrência no mês de maio, decrescendo sua frequência nos meses de agosto e outubro, e não sendo observada no mês de fevereiro.

Figura 11 – Frequência relativa das diferentes classes de tamanho de rêmoras fixadas aos indivíduos de *Tursiops truncatus*, ao longo dos meses, no Arquipélago de São Pedro e São Paulo.



Total de rêmoras de cada uma das classes de tamanho até 15 cm (n=55), de 16 a 30 cm (n=2), de 31 a 45 cm (n=7), maiores que 45 cm (n=6).

Fonte: Autora (2014)

Embora o número de amostras não seja homogêneo, foi possível perceber uma similar frequência de ocorrência de rêmoras ao longo dos anos amostrados (Tabela 4).

Tabela 4 – Frequência de ocorrência de rêmora nos anos amostrados, para cada indivíduo de *Tursiops truncatus* identificado.

ID	LV 2011	CR	%	LV 2012	CR	%	LV 2013	CR	%
A1	52	11	21,15	11	1	9,09	-	-	-
A3	50	13	26,00	-	-	-	-	-	-
A6	15	3	20,00	-	-	-	-	-	-
A8	7	2	28,57	-	-	-	-	-	-
A10	-	-	-	Mês	-	-	-	-	-
A12	5	1	20,00	-	-	-	-	-	-
A13	7	1	14,29	-	-	-	7	2	28,57
A14	-	-	-	12	2	16,67	3	1	33,33
A16	17	2	11,76	26	4	15,38	-	-	-
A17	-	-	-	-	-	-	19	3	15,79
A18	14	5	35,71	23	5	21,74	-	-	-
A21	-	-	-	9	1	11,11	-	-	-

Número total de locais do corpo visualizados (LV), total de locais com rêmoras avistadas (CR) e frequência em relação do número de rêmoras e lugares visualizados para cada indivíduo de golfinho-nariz-de-garrafa por ano (%).

Fonte: Autora (2014)

6 DISCUSSÃO

A identificação das espécies de rêmora é usualmente difícil sem o espécime em mãos (FERTL; LANDRY, 2002; SAZIMA, 2006), uma vez que dentre os principais caracteres taxonômicos do grupo estão tamanho e número de lâminas do disco sugtório e número de raios das nadadeiras (*e.g.* STRASBURG, 1964). No entanto, as rêmoras associadas aos golfinhos do ASPSP, analisadas a partir das fotos, apresentaram coloração e formato do corpo característicos desse gênero (FROESE; REYES, 2014). Além dessas características, *R. australis* é a única do gênero registrada se fixando a cetáceos (O'TOOLE, 2002), sendo, portanto, muito provável ser esta a espécie associada aos indivíduos de *T. truncatus* no ASPSP. Essa espécie já foi observada também associada ao golfinho-rotador em Fernando de Noronha (SILVA-JR; SAZIMA, 2008), que fica localizado a 610 km do ASPSP.

Conforme citado anteriormente, essa espécie de rêmora já foi previamente mencionada interagindo com os golfinhos-nariz-de-garrafa no ASPSP por Hoffmann (2008), sendo sua identificação igualmente baseada em fotos. Contudo, destaca-se que *R. australis* é a única do gênero que não foi descrita na revisão das espécies de peixes do ASPSP (VASKE *et al.*, 2005). Nesse trabalho, os autores citam para a região a ocorrência de *R. brachyptera*, *R. remora*, *R. osteochir* e *R. albescens*. Possivelmente, a ausência de *R. australis* na lista de peixes do ASPSP seja devido a sua dificuldade de coleta, visto que é dificilmente observada de forma livre-nadante, estando sempre associadas aos golfinhos (FERTL; LANDRY, 2002).

Os 12 golfinhos que puderam ser fotoidentificados correspondem a aproximadamente 63,16% da população estimada no ASPSP (MILMANN, 2014). Os indivíduos de *T. truncatus* mais visualizados foram o A3 e o A1, com 21 e 12 sequências fotográficas, respectivamente. Essa maior frequência pode estar relacionada com a heterogeneidade de comportamento entre os indivíduos (CHAO; HUGGINS, 2005), sendo alguns mais propensos a se aproximar do bote, facilitando a obtenção de fotos. De qualquer forma, apesar de variações na taxa de encontro, é possível observar que a frequência de ocorrência de rêmoras é similar tanto entre indivíduos, como ao longo do tempo.

No presente estudo, foram observadas usualmente de uma a duas rêmoras associada aos golfinhos-nariz-de-garrafa no ASPSP, embora tenham sido também observados dois indivíduos com mais de sete rêmoras. Nesses casos, todas as rêmoras eram menores que 15 cm. Em golfinhos-rotadores do Arquipélago de Fernando de Noronha, o número de indivíduos de *R. australis* por golfinho foi semelhante, variando de um a três (SILVA-JR; SAZIMA, 2005; SILVA-JR; SAZIMA, 2008), podendo ser esta uma característica da

associação dessa espécie de rêmora com pequenos cetáceos. Quando existem muitas rêmoras fixadas, ou quando essas são grandes, o hospedeiro pode ter sua locomoção comprometida pelo aumento do arrasto hidrodinâmico (SAZIMA; GROSSMAN, 2006).

Em uma das sequências de fotos de *T. truncatus* no ASPSP analisadas, foi visualizada uma rêmora que possuía uma coloração diferenciada das demais, apresentando manchas amareladas. Silva-Jr e Sazima (2008) observaram que a maioria (63,60%) dos exemplares de *R. australis*, associados aos golfinhos-rotadores em Fernando de Noronha, que possuía mais do que 35 cm de comprimento, e, portanto, já sexualmente maduros, tinham suas nadadeiras amareladas, incluindo o disco. Os autores sugeriram que essa característica poderia estar relacionada com a reprodução ou a outro fator fisiológico. Radford e Klawe (1965) observaram que a maturação sexual de *R. australis* ocorre por volta de 33 cm de comprimento padrão (CP). Portanto, no presente estudo, cerca de 13,98% das rêmoras visualizadas (a partir da classe de tamanho maior do que 31 cm) deveriam estar maduras sexualmente.

No ASPSP, a maior ocorrência das rêmoras com até 15 cm, foi registrada durante o mês de maio. A partir desse mês, houve um decréscimo da frequência de indivíduos dessa classe de tamanho ao longo do ano, sendo que em fevereiro não foram visualizadas rêmoras menores de 15 cm nos golfinhos fotoidentificados. Porém, considerando os golfinhos não fotoidentificados, foi possível visualizar três rêmoras em maio pertencentes a essa classe de tamanho. Em golfinhos-rotadores do Arquipélago de Fernando de Noronha, as rêmoras também estão presentes o ano todo, inclusive as de tamanho pequeno (CT entre 4 e 9 cm CT) (SILVA-JR; SAZIMA, 2005; SILVA-JR; SAZIMA, 2008). Embora os dados obtidos no presente trabalho não permitam avaliar de forma detalhada aspectos reprodutivos de *R. australis*, a distribuição da frequência das diferentes classes de tamanho observadas, sugerem que o período de recrutamento da espécie no ASPSP deve ocorrer próximo ao mês de maio. Nesse sentido, é interessante destacar que todos os espécimes de *R. australis* que foram capturados no mês de abril na Costa Rica (n=5) liberaram ovos maduros (RADFORD; KLAWE, 1965).

No presente estudo, foi possível observar uma tendência de fixação das rêmoras na parte posterior do corpo do golfinho. Grande parte das rêmoras possuía tamanho pequeno (máximo de 15 cm), sendo que dessas, a maioria se localizavam na região posterior, e as maiores do que 15 cm CT só foram vistas nessa região. Os locais que apresentaram maior preferência de fixação das rêmoras foram a região posterior à nadadeira dorsal e a área adjacente às nadadeiras peitorais. Em golfinhos rotadores, foi observada uma maior incidência na fixação das rêmoras na região do ventre, seguido da região dos flancos (SILVA-JR;

SAZIMA, 2008), sendo esses locais preferenciais de fixação para os cetáceos em geral, por diminuir a força de arrasto (FERTL; LANDRY, 2002). Adicionalmente, essa posição pode facilitar a alimentação das rêmoras por fezes e vômito de seu hospedeiro (SAZIMA; SAZIMA; SILVA-JR, 2003; SILVA-JR; SAZIMA, 2008). O ventre do golfinho apresentou rêmoras fixadas em 15,79% das vezes que a região foi visualizada. Porém essa região obteve um número pequeno de visualizações (n=19), podendo ter sido subamostrada em razão da metodologia utilizada.

É controversa a hipótese de que as rêmoras podem causar machucados aos seus hospedeiros, porém há relatos de um filhote de golfinho rotador com a maior parte da pele da superfície superior da sua nadadeira esquerda desgastada devido à fixação de uma rêmora (SILVA-JR; SAZIMA, 2005; SILVA-JR; SAZIMA, 2008). Em uma sequência de fotos do presente estudo, foi possível observar um golfinho-nariz-de-garrafa com uma rêmora fixada próxima a um ferimento. A rêmora tem como um dos itens alimentares pele descamada do hospedeiro (FERTL; LANDRY, 2002), e há relato de *R. australis* apresentando comportamento de limpeza de ferimentos infectados por fungos em golfinhos-rotadores (SILVA-JR; SAZIMA, 2008). Contudo, no presente estudo, não foi possível determinar a existência de alguma relação direta entre a rêmora e a ferida do hospedeiro.

Segundo Silva-Jr e Sazima, (2008), as rêmoras podem prejudicar o golfinho dependendo do local em que esta se encontra fixada. Uma rêmora muito próxima do orifício respiratório pode dificultar na respiração. A fixação próxima ao órgão reprodutor da fêmea ou na região ventral anterior dos machos pode atrapalhar na cópula, enquanto uma rêmora fixada próxima aos olhos pode impedir a percepção do golfinho da aproximação de predadores. Alguns trabalhos sugerem que certos hospedeiros apresentam comportamentos característicos para retirar ou realocar a rêmora de um lugar presumivelmente irritante para um menos. São relatados casos de golfinhos-rotadores (SILVA-JR; SAZIMA, 2008; WEIHS; FISH; NICASTRO, 2007), tubarões (BRUNNSCHWEILER, 2006), peixes-boi (FERTL; LANDRY, 2002) e rêmoras (*E. naucrates*) (BRUNNSCHWEILER; SAZIMA, 2008).

Neste trabalho, embora a maioria das rêmoras tenham sido observadas na região posterior do corpo dos golfinhos-nariz-de-garrafa, em uma ocasião foi observada uma rêmora de tamanho pequeno, aproximadamente 7 cm, fixada na região próxima ao orifício respiratório do golfinho. O quanto a associação das rêmoras pode influenciar o comportamento dos golfinhos-nariz-de-garrafa do ASPSP é ainda pouco conhecido, mas é interessante destacar que a observação de comportamentos aéreos nesta população é bastante

frequente (OTT, 2014)⁴. Neste sentido, é interessante ainda mencionar que uma alta incidência de rêmoras também foi observada em golfinhos-nariz-garrafa realizando saltos aéreos na Florida (NORRIS *et al.*, 1994).

No caso específico do ASPSP, o grande número de golfinhos com rêmoras, a alta frequência dessa ocorrência, e a presença de rêmoras de diferentes tamanhos indicam que esta associação é bastante comum entre estas duas espécies na região. Contudo, novos estudos são ainda necessários, especialmente utilizando diferentes metodologias ao longo do tempo, como mergulho subaquático e coleta de rêmoras, para melhor compreender essa relação interespecífica.

⁴ Informação fornecida pelo Dr. Paulo H. Ott, professor adjunto da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul e pesquisador do Grupo de Estudos de Mamíferos Aquáticos do Rio Grande do Sul (GEMARS).

7 CONCLUSÃO

As rêmoras fotografadas associadas aos golfinhos-nariz-de-garrafa no ASPSP são do gênero *Remora* e, provavelmente, sejam *R. australis*. Uma vez que em todas as expedições realizadas ao ASPSP foi verificada a presença de rêmoras aderidas a uma parcela considerável da população de golfinhos-nariz-de-garrafa, conclui-se que essa associação interespecífica é bastante frequente na região.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. S. *et al.* Variabilidade genética e estrutura populacional do golfinho-nariz-de-garrafa, *Tursiops truncatus* (Cetacea: Delphinidae), em águas brasileiras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GENÉTICA, 51., 2005, São Paulo. **Resumos...** São Paulo: [s.n.], 2005. p. 347.
- BARACHO, C. *et al.* The occurrence of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the biological reserve of Atol das Rocas in north-eastern Brazil. **Marine Biodiversity Records**, [Cambridge], v. 1, n. 75, p. 1-4, Jan. 2008. Disponível em: <<http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=4371984>> Acesso em: 27 nov. 2012.
- BARRETO, A. S. Golfinho-nariz-de-garrafa. In: ROCHA-CAMPOS, C.C.; CÂMARA, I. de G.; PRETTO, D.J. **Plano de ação nacional para a conservação dos mamíferos aquáticos: pequenos cetáceos**. Brasília: Icmbio, 2011. p. 27-29. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao/pan-peqs-cetaceos/pan_pequenoscetaceos_web.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2014.
- BRASIL. Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar. **Manual do Pesquisador do Arquipélago de São Pedro e São Paulo**. Brasília, DF: SECIRM, 2008. Disponível em: <https://www.mar.mil.br/secirm/document/doc_psrp/doc_parq/man_pesq.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2014.
- BRUNNSCHWEILER, J. M.; SAZIMA, I. A new and unexpected host for the sharksucker (*Echeneis naucrates*) with a brief review of the echeneid-host interactions. **Marine Biodiversity Records**, [Cambridge], v. 1, n. 41, Jan. 2008. Disponível em: <http://www.jostimages.de/fiji-haprojekt/brunnschweiler2_en.pdf> Acesso em: 15 ago. 2012.
- BRUNNSCHWEILER, J. M. Sharksucker-shark interaction in two carcharhinid species. **Marine Ecology**, Berlin, v. 27, n. 1, p. 89-94, mar. 2006. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1439-0485.2005.00052.x/abstract>> Acesso em: 14 fev. 2013
- CAMPOS *et al.* Posição ímpar do Arquipélago de São Pedro e São Paulo na diversidade geológica da Terra. In: VIANA, D. L. *et al.* (Org.). **O Arquipélago de São Pedro e São Paulo: 10 anos de Estação Científica**. Brasília, DF: SECIRM, 2009. p. 54-63
- CAMPOS, T.F.C. *et al.* Arquipélago de São Pedro e São Paulo - Soerguimento tectônico de rochas infracrustais no Oceano Atlântico. In: WINGE, M. *et al.* (Ed.) **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. Dez. 2005. Disponível em: <<http://sigep.cprm.gov.br/sitio002/sitio002.pdf>> Acesso em: 10 jun. 2014.
- CARVALHO, M. S. de; ROSSI-SANTOS, M. Sightings of the bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the Trindade Island, Brazil, South Atlantic Ocean. **Marine Biodiversity Records**, [Cambridge], v. 4, n. 15, Mar. 2011. Disponível em: <<http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=8196694>> Acesso em: 27 nov. 2012.

CHAO, A.; HUGGINS, R. M. Classical Closed-population Capture-Recapture Models. In: AMSTRUP, S. C.; MCDONALD, T. L.; MANLY, B. F. J. (Ed.) **Handbook of capture-recapture analysis**. Princeton: Princeton University Press, 2005. p. 22-35.

CRESSEY, R. C.; LACHNER, E. A. The parasitic copepod diet and life history of diskfishes (Echeneidae). **Copeia**, Lawrence, n. 2, p. 310-318, Jun. 1970.

DWYER, S. L.; VISSER, I. N. Cookie Cutter Shark (*Isistius* sp.) Bites on Cetaceans, with Particular Reference to Killer Whales (Orca) (*Orcinus orca*). **Aquatic Mammals**, Macomb, v. 37, n. 2, p.111-138, 2011.

ESCHMEYER, W. **Catalog of fishes**. 2013. Disponível em:
<<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>>
Acesso em: 12 jun. 2013.

FERTL, D.; LANDRY, A. M. JR. Remoras. In: Perrin W. F. *et al.* (Ed.), **Encyclopedia of marine mammals**. San Diego: Academic Press, 2002. p 1013-1015.

FERTL, D.; LANDRY, A. M. JR. Sharksucker (*Echeneis naucrates*) on a bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) and a review of other cetacean-remora associations. **Marine Mammal Science**, Lawrence, v. 15, n. 3, p. 859-863, Jul. 1999.

FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES N. A. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil: III Teleostei (2)**. São Paulo: Museu de Zoologia da USP, p. 51-54. 1980.

FROESE, R.; REYES, R. B. Remora australis (Bennett, 1840) Whalesucker. In: FROESE, R.; PAULY D. (Ed.). **FishBase**. 2014. Disponível em:
<<http://www.fishbase.org/summary/Remora-australis.html>>. Acesso em: 20 jun. 2014

FULCHER, B. A.; MOTTA, P. J. Suction disk performance of echeneid fishes. **Canadian Journal of Zoology**, Ottawa, v. 84, n. 1, p. 42-50, Jan. 2006. Disponível em:
<<http://www.nrcresearchpress.com/doi/abs/10.1139/z05-167#.UcYoWPm1G2Z>> Acesso em: 07 jan. 2013.

GOODALL, R. N. P. *et al.* Southernmost records of Bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*. **Polar Biology**, [S.I.], v. 34, n. 7, p. 1085-1090, 2011.

GRAY, K. N.; COLLETTE, B. B.; GRAVES, J. A molecular phylogeny of the remoras and their relatives. **Bulletin of Marine Science**, Coral Gables, v. 82, n. 2, p.183-198, 2009.

GUDGER, E. W. A study of the smallest shark-suckers (Echeneididae) on record, with special reference to metamorphosis. **The American Museum of Natural History**, New York, n. 234, 1926. Disponível em:
<<http://digitallibrary.amnh.org/dspace/bitstream/handle/2246/4169/v2/dspace/ingest/pdfSource/nov/N0234.pdf?sequence=1>> Acesso em: 15 mai. 2013.

HAMMOND, P.S. *et al.* *Tursiops truncatus*. In: IUCN. **The IUCN red list of threatened species**. 2012. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/details/22563/0>>. Acesso em: 13 ago, 2012.

HOFFMANN, L. S. *et al.* Primeiro registro da presença de *Remora australis* associada aos golfinhos nariz-de-garrafa, *Tursiops truncatus* nas águas do entorno do arquipélago de São Pedro São Paulo, Brasil. In: REUNIÓN DE TRABAJO DE ESPECIALISTAS ORGANISMOS ACUÁTICOS, 13, 2008, Montevideo. **Livro de resumos**. Montevideo: [s.n.], 2008.

MILLER, J. L. *et al.* Population abundance and habitat utilization of bottlenose dolphins in the Mississippi Sound. **Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystems**, Chichester, v. 23, n. 1, p. 145-151. 2013

MILMANN, L. **Estimativa de abundância, uso de habitat e fidelidade de sítio do golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) no Arquipélago de São Pedro e São Paulo, atlântico equatorial**. 2014. 78 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Universidade Estadual de Santa Cruz, Bahia. 2014.

MORENO, I. B. *et al.* Os cetáceos com ênfase no golfinho-nariz-de-garrafa, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821). In: VIANA, D. de L.; HAZIN, F. H. V.; SOUZA, M. A. C. (Org.). **O Arquipélago de São Pedro e São Paulo: 10 anos de estação científica**. Brasília: SECIRM, 2009. p. 286-292.

MUCIENTES, G. R. *et al.* Is host ectoparasite load related to Echineid fish presence?. **Research Letters in Ecology**, Cairo, v. 2008, Article ID 107576, 4 p. Disponível em: <<http://www.hindawi.com/journals/ijeco/2008/107576/>> Acesso em: 04 set. 2012.

NICHOLS, C. *et al.* Genetic isolation of a now extinct population of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). **Proceedings of Royal Society B**, London, v. 274, n. 1618, p. 1611-1616, Apr. 2007. Disponível através de: <rspsb.royalsocietypublishing.org> Acesso em: 27 nov. 2012.

NICHOLSON, K., *et al.* Abundance, survival and temporary emigration of bottlenose dolphins (*Tursiops* sp.) off Useless Loop in the western gulf of Shark Bay, Western Australia. **Marine and Freshwater Research**, East Melbourne, v. 63, n. 11, p.1059-1068, 2012.

NORRIS, K. S, *et al.* **The Hawaiian spinner dolphin**. Berkeley: University of California Press, 1994.

O'TOOLE, B. Phylogeny of the species of the superfamily Echenoidea (Perciformes: Carangoidei: Echeneidae, Rachycentridae, and Coryphaenidae), with an interpretation of echeneid hitchhiking behavior. **Canadian Journal of Zoology**, Ottawa, CA, v. 80, n. 4, p. 596-623, Apr. 2002.

OTT, P. H. *et al.*, Os Cetáceos do Arquipélago de São Pedro e São Pedro e São Paulo. In: MOHR, L. V. *et al.* (Ed.). **Ilhas Oceânicas brasileiras: da pesquisa ao manejo**. Brasília: MMA, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2009. v. 2, p. 283-300.

RADFORD, K. W.; KLAWE, W. L. Biological observations on the whalesucker, *Remilegia australis* Echineiformes: Echeneidae. **Transactions of the San Diego Society of natural History**, [San Diego], v. 14, n. 6, p. 67-72, Sep. 1965. Disponível em: <<http://www.biodiversitylibrary.org/item/25347#page/75/mode/1up>> Acesso em 4 jun. 2014.

REEVES, R. R. *et al.* **Guide to marine mammals of the world**. New York: Alfred A. Knopf, 2002.

SANTOS, M. C. de O.; SAZIMA, I. The sharksucker (*Echeneis naucrates*) attached to a tucuxi dolphin (*Sotalia guianensis*) in estuarine waters in south-eastern Brazil. **Marine Biodiversity Records**, [Cambridge], v. 1, n. 7, 2008. Disponível em: <<http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=3505952>> Acesso em: 15 ago. 2012.

SAZIMA, I.; GROSSMAN, A. Turtle riders: remoras on marine turtles in Southwest Atlantic. **Neotropical Ichthyology**, Porto Alegre, v. 4, n. 1, Jan./Mar. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ni/v4n1/v4n1a14.pdf>> Acesso em: 14 jan. 2013.

SAZIMA, I.; SAZIMA, C.; SILVA-JR, J. M. the cetacean offal connection: feces and vomits of spinner dolphins as a food source for reef fishes. **Bulletin of Marine Science**, Coral Glabes, v. 72, n.1, p. 151- 160, 2003.

SAZIMA, I. Species records, mistaken identifications, and their further use: the case of the diskfish *Echeneis naucrates* on a spinner dolphin. **Neotropical Ichthyology**, Porto Alegre, v. 4, n. 4, p. 457-460, 2006.

SCOTT, E. M. *et al.* Aggression in bottlenose dolphins: evidence for sexual coercion, male-male competition, and female tolerance through analysis of tooth-rake marks and behavior. **Behavior**, Leiden, v.142, n. 1, p. 21-44, 2005. Disponível em: <http://www.researchgate.net/publication/233649141_Aggression_in_bottlenose_dolphins_Evidence_for_sexual_coercion_male-male_competition_and_female_tolerance_through_analysis_of_tooth-rake_marks_and_behaviour> Acesso em: 8 mai. 2014.

SCOTT, M. D.; CHIVERS, S. J. Distribution and herd structure of bottlenose dolphins in the Eastern Tropical Pacific Ocean. In: LEATHERWOOD, S.; REEVES, R. R. (Ed.). **The Bottlenose Dolphin**. San Diego: Academic Press, 1990, p.387-402.

SERAFINI, T.Z. FRANÇA, G. B.; ANDRIGUETTO-FILHO, J. M. Ilhas Oceânicas Brasileiras: biodiversidade conhecida e sua relação com o histórico de uso e ocupação humana. **Revista da Gestão Costeira Integrada**, Lisboa, v. 10, n. 3, p. 281-301, mai. 2010. Disponível em: <http://www.aprh.pt/rgci/pdf/rgci-178_Serafini.pdf> Acesso em: 15 jun. 2014.

SICILIANO, S. *et al.* Golfinho-nariz de-garrafa (*Tursiops truncatus*). In: SICILIANO, S. *et al.* **Baleias, botos e golfinhos da Bacia de Campos**. Rio de Janeiro: ENSP, FIOCRUZ, 2006. p. 67-69.

SILVA-JR, J. M.; SAZIMA, I. Whalesucker and a spinner dolphin bonded for weeks: does host fidelity pay off?. **Biota Neotropica**, Campinas, SP, v. 3, n.2, 2003. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v2n2/pt/fullpaper?bn01303022003+en>> Acesso em: 15 mai. 2013.

SILVA-JR, J. M.; SAZIMA, I. Whalesucker on spinner dolphins: an underwater view. **Marine Biodiversity Records**, [Cambridge], v. 1, n. 22, p. 1-5, Jan. 2008. Disponível em:

<<http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=3621624&fullTextType=RA&fileId=S1755267206002016>> Acesso em: 10 jul. 2012.

SILVA-JR, J. M.; SILVA, F. J. L.; SAZIMA, I. Rest, nurture, sex, release, and play: diurnal underwater behavior of the spinner dolphin at Fernando de Noronha Archipelago, SW Atlantic. **Aqua Journal of Ichthyology and Aquatic Biology**, v. 9, n. 4, p. 161-176, 2005. Disponível através de: <http://mardecetaceos.net/media_files/download/04spinner-dolphin.pdf> Acesso em: 15 mai. 2013.

SIMÕES-LOPES, P. C. Interaction of coastal populations of *Tursiops truncatus* (Cetacea, Delphinidae) with the mullet artisanal fisheries in Southern Brazil. **Biotemas**, Florianópolis, v. 4, p.83-94. 1991.

SOARES, J. O. Ar. In: HAZIN, F. H. V. (Org.). **O Arquipélago de São Pedro e São Paulo: 10 anos de Estação Científica**. Brasília, DF: SECIRM, 2009. p.37-44. Disponível em: <<http://www.mar.mil.br/secirm/publicacao/revistas/arquipelago.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2014.

STRASBURG, D. W. Further notes on the identification and biology of echeneid fishes. **Pacific science**, Honolulu, v. 18, n. 1, p. 51- 57. 1964

VASKE JR, T. *et al.* A checklist of fishes from Saint Peter and Saint Paul Archipelago, Brazil. **Journal of Applied Ichthyology**, Berlin, v. 21, n. 1, p. 75-79, Feb. 2005. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1439-0426.2004.00600.x/abstract>> Acesso em: 14 jan. 2013.

WEIHS, D.; FISH, F. E.; NICASTRO, A. J. Mechanics of remora removal by dolphin spinning. **Marine Mammal Science**, Lawrence, US, v.23, n. 3, p. 707-714, Jul. 2007.

WELLS, R. S., SCOTT, M. D. Bottlenose dolphins. *Tursiops truncatus* and *T. aduncus*. In: PERRIN, W. F.; WÜRSIG, B.; THEWISSEN, J. G. M. (Eds.). **Encyclopedia of Marine Mammals**. 2. ed. San Diego: Academic Press. 2009. p. 249-255

WÜRSIG, B.; WÜRSIG, M. The photographic determination of group size, composition, and stability of coastal porpoises (*Tursiops truncatus*). **Science**, Washington, v. 198, n. 4318, p. 755-756, Nov. 1977.