

Eixo Temático ET-09-006 - Biologia Aplicada

EFEITO DA PRÁTICA DE MERGULHOS RECREATIVOS SOBRE A ICTIOFAUNA EM PISCINAS NATURAIS DE PORTO DE GALINHAS (PE)

Ályssa Thayna Pedrosa Cardoso, Demétrio de Lima Figueirôa Câmara,
Maria Elisabeth de Araújo

Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-graduação em Oceanografia, Pernambuco.

RESUMO

Este estudo avaliou a composição e abundância dos peixes para correlacionar com atividades recreativas de mergulhos SCUBA nas piscinas naturais de Porto de Galinhas. O período das incursões ocorreu de janeiro a abril de 2016 em duas áreas distintas, sendo A com pouco uso ($n < 10$) para essas atividades e B uso maior. Os registros ocorreram por meio de dois tipos de gravações com uma câmera GoPro: uma direcionada à fauna e outra aos mergulhadores. Os dados foram analisados pela ordenação (nMDS), que evidenciou a separação das amostras obtidas, e a ANOSIM (oneway), que indicou diferenças significativas na composição e abundância das espécies. Em quase 97% dos 560 minutos de filmagem para o acompanhamento dos mergulhos, verificou-se ações impactantes negativas praticadas pelos mergulhadores inexperientes, sendo, bater forte a nadadeira o evento mais comum (60%). Foi observado que o número de peixes registrados na área pouco visitada foi quase 3,5 vezes maior que aquele encontrado na área de maior uso. Desses organismos, os carangídeos mostraram-se ousados e curiosos, chegando a perseguir mergulhadores. Os peixes acanturídeos, haemulídeos e labrídeos, mais encontrados na área A, apresentaram um comportamento indiferente à presença dos pesquisadores, contrapondo-se aos dados encontrados na literatura. Os indivíduos de sargentinhos (*Abudefduf saxatilis*, Pomacentridae), que normalmente são atraídos pelo alimento oferecido pelos turistas, mostraram-se arredios aos mergulhadores com SCUBA. Os impactos causados pelos mergulhadores inexperientes podem ser justificados pela inaptidão e inexperiência no meio aquático, acarretando em mudanças no comportamento da ictiofauna e danos ao ambiente recifal. Dos impactos registrados, o único encorajado pelos instrutores foi o toque e perseguição aos organismos recifais, principalmente com o intuito de obter melhores fotografias dos turistas, devendo ser abolido. São necessárias medidas de controle das atividades recreativas de mergulho, promovendo a conscientização e educação ambiental sobre o ecossistema recifal e seus organismos, a fim de mitigar possíveis impactos causados pelos turistas.

Palavras-chave: Ações antropogênicas; Peixes recifais; Turismo.

INTRODUÇÃO

O turismo é uma prática econômica em plena expansão global (ZAMBONI & PÉREZ, 2013) que se encontra entre os negócios de maior investimento no mundo desde a década de 90, com destaque para o ecoturismo que proporciona à sociedade uma forma de conscientização e aprendizagem ambiental (BODSTEIN, 1992). Dentre os locais explorados estão os ecossistemas recifais, exercendo grande influência econômica e social sob as populações costeiras, como acontece em Pernambuco (FERREIRA; CAVA, 2001). Nesses ecossistemas são desenvolvidas atividades humanas que abrangem a contemplação do ecossistema, prática de mergulhos, passeios em embarcações, visitação dos recifes, entre outras (ZAMBONI; PÉREZ, 2013).

Os recifes da região nordeste são propícios para a prática de mergulho, sendo Porto de Galinhas um dos destinos turísticos mais procurados (MESQUITA; XAVIER, 2013). As piscinas naturais atraem visitantes devido à possibilidade de interação com organismos

marinhos, como peixes. A atividade de mergulho recreativo é desenvolvida por operadoras de médio porte. Nelas são oferecidos serviços de cursos de mergulho (do nível básico às especializações), passeios utilizando técnicas de *snorkel* e SCUBA (Self-Contained Underwater Breathing Apparatus), fotografias e filmagens subaquáticas, além da venda e aluguel de equipamentos. Os serviços são oferecidos por meio de abordagens ao público realizadas geralmente na frente das instalações das operadoras. Os passeios oferecidos duram entre 20 e 40 min, sendo realizados normalmente dentro das piscinas naturais e, em menor quantidade, noutras áreas com cavernas e alguns naufrágios (OLIVEIRA com. pess. 2016).

A interação dos mergulhadores com o ecossistema recifal pode provocar alguns dos danos causados são a quebra de partes dos corais ramificados (TAGLE, 1990; HAWKING; ROBERTS, 1992), aumento da turbidez e conseqüente diminuição de luminosidade decorrente da intensa movimentação (NEIL, 1990; FARIAS BEM, 2008), além de mudanças no comportamento dos organismos (SWEATMN, 1996; HAWKING et al., 1999; FEITOSA et al., 2002). Ações acidentais, como as relatadas acima, são consideradas comuns durante os mergulhos amadores. Em trabalhos anteriores foi observada uma grande relação entre os danos causados aos recifes e a natação dos mergulhadores (TAGLE, 1990, ROUPHAEL; INGLIS, 1995, HARRIOT et al., 1997, MEDIO et al. 1997). Outro fator relevante é o nível de familiaridade e experiência dos mergulhadores, uma vez que a falta de controle sobre a flutuabilidade, o toque ou apoio nos corais e/ou substrato e a intensa movimentação com nadadeiras revela uma baixa intimidade com o meio aquático (DAVIS et al., 1995). Os efeitos positivos de um mergulhador experiente podem ser verificados através do maior controle de seus movimentos, explicam esses autores.

Diante do exposto, o presente estudo pretende verificar se a maior parte dos mergulhadores autônomos em recreação altera a composição da comunidade de peixes, em decorrência de impactos mecânicos, causados por seus movimentos sobre a biota, nas piscinas naturais de Porto de Galinhas.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Porto de Galinhas situa-se no município de Ipojuca, em Pernambuco, aproximadamente 60 km da capital Recife. Esta praia possui uma linha de recifes de corais costeiros de composição arenítica e formações de piscinas naturais que se estendem por mais de 1 km (MMA, 2006), estando situada entre os paralelos 8° 30' 00" S e 8° 33' 33" S e os meridianos de 35° 00' 27" W e 34° 59' 00" W. Esses recifes são compostos associados a formações de bancos areníticos (DOMINGUEZ et al., 1990), sendo cobertos predominantemente por algas e em menor percentual por corais, esponjas, ouriços, zoantídeos e moluscos associados. Durante a baixa-mar, principalmente nos períodos de lua cheia e nova, uma porção do topo recifal fica exposta, formando piscinas e canais naturais (MAIDA; FERREIRA, 1997; OLIVEIRA, 2016).

Coleta de dados

O período de incursões ocorreu de janeiro a abril de 2016 e os mergulhos eram feitos no período da manhã (entre as 6 e 12 horas) e durante baixa-mar, de acordo com a programação da operadora de mergulho. O levantamento das espécies de peixes se deu por meio de censo visual remoto, técnica que consiste na fixação da filmadora em suporte fixo (elaborado pelo grupo de pesquisa). Essa metodologia foi adotada para evitar a presença humana durante as gravações. A câmera era posicionada a cerca de 1 m dos recifes amostrados, uma hora antes do início das atividades recreativas em cada área, intercalando os dias de filmagem em cada área. Cada gravação tinha entre 10 e 15 min de duração, sendo posteriormente fragmentadas em filmagens de 5 min para análise, obtendo um total de 305 min de gravação. A recontagem de peixes foi amenizada pelo método de fragmentação de vídeo e exclusão de cardumes. Além disso, durante os mergulhos foram observados e registrados o comportamento de algumas espécies de peixes presentes.

Os registros do acompanhamento dos mergulhadores, inexperientes e instrutores, foram realizados por meio de filmagens com duração variando entre 20 e 40 min e observações anotadas em prancheta de PVC, de mesmo tempo de duração dos mergulhos. Durante todo o estudo foram realizadas 14 gravações com 20 min cada e outras 7 gravações com 40 min. O foco estava direcionado aos mergulhadores (iniciantes e instrutores) e ocorreram durante todo o tempo de mergulho, totalizando 560 min de filmagens.

As amostragens ocorreram em duas áreas adjacentes em uma mesma piscina, utilizadas pelas operadoras de mergulho (Figura 1): A - menos visitada (n° mergulhadores/dia ≤ 10) e B - mais visitada (n° mergulhadores/dia > 10). A área A, quando comparado à área B, apresenta uma estrutura mais complexa; um canal com profundidades variando de 4 a 5 m e formações mais complexas de recifes de arenito, como cavernas e fendas de até 12 m de profundidade, e colônias mais preservadas de corais dos gêneros *Millepora* e *Montrastrea*. O ponto mais visitado da área B foi caracterizado com profundidades variando de 1 a 2 m, cujas características envolviam formações de recifes de arenito e intensa cobertura algal, apresentando poucas colônias de coral do gênero *Millepora*. Devido a essas diferenças estruturais, as áreas não puderam ser consideradas como controle e tratamento.

Durante as campanhas foram coletados dados referentes as posturas observadas dos mergulhadores (instrutores e iniciantes), consideradas como impactos negativos. Essas ações mecânicas, decorrentes do comportamento dos mergulhadores, foram listadas nas seguintes categorias: (1) Movimentar bruscamente as nadadeiras, (2) Apoiar-se no substrato, (3) Problemas no controle da flutuabilidade, (4) Esbarrar em outros mergulhadores, (5) Agitar-se apavorado e (6) Tocar ou perseguir animais.

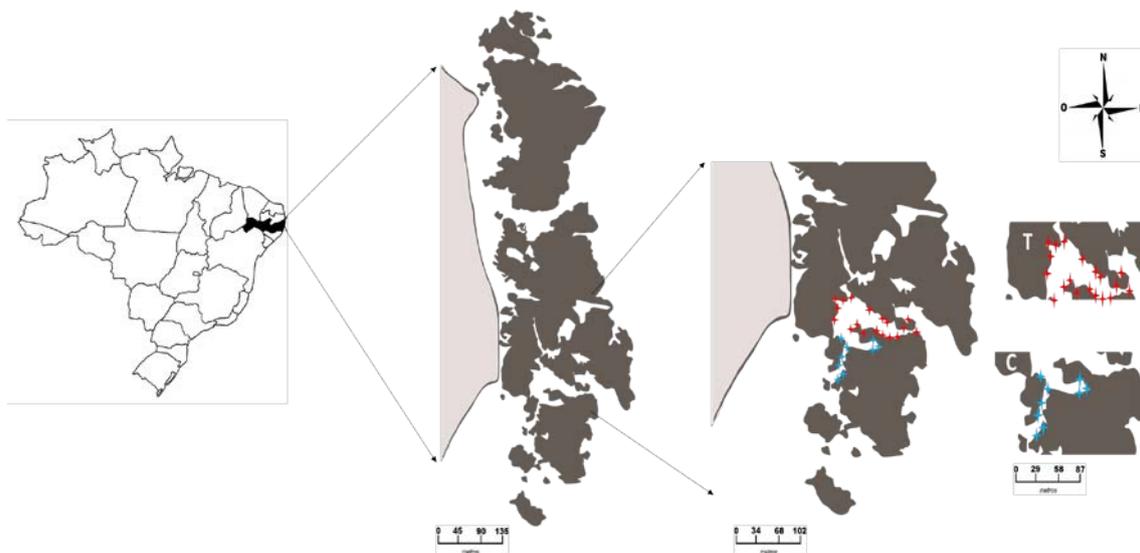


Figura 1. Localização das áreas de estudo, evidenciando a porção sul dos recifes de Porto Galinhas, onde foram realizados os mergulhos e censos remotos. Os pontos azuis indicam os sítios amostrais de A, e os vermelhos os locais de B. Fonte: CARDOSO (2016).

Análise de dados

Para descrever as assembleias de peixes foram calculadas as abundâncias relativas (A.R.) e frequência de ocorrência (F.O.) para cada espécie. A terminologia usada para caracterizar o comportamento dos peixes em relação à presença dos mergulhadores seguiu FEITOSA, PIMENTA & ARAÚJO (2002). Os dados de abundância de cada espécie foram compilados e considerados como variáveis, enquanto que os graus de visitação foram considerados como fatores fixos. Foi elaborada uma matriz de similaridade, segundo o coeficiente de Bray-Curtis, com base nos valores de abundância de todas as espécies, registradas nas amostragens conduzidas em área de visitação e acompanhamento de mergulho. Em seguida, os dados foram ordenados no escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) com o

objetivo de avaliar a estruturação das amostras em função dos fatores (CLARKE, 1993). A Análise de Similaridade de um critério (one-way ANOSIM) foi utilizada para medir a similaridade entre os fatores, adotando-se um nível de significância de 5%. As análises multivariadas foram realizadas através do programa PRIMER (Plymouth Routines Multivariate Ecological Research, ver. 6.1.5) (CLARKE; WARWICK, 2001).

Para descrever os atos relacionados ao mergulho, foi calculada a abundância relativa para as ações mecânicas associadas aos diferentes níveis de experiência em mergulho: instrutores e mergulhadores iniciantes. Em seguida, os dados foram compilados e analisados por meio de uma planilha no programa Excel.

RESULTADOS

Ictiofauna

Foram identificadas 31 espécies de peixes, pertencentes a 24 gêneros e 16 famílias em 305 minutos de gravação da fauna nesta pesquisa realizada em Porto de Galinhas. Para as áreas A e B foram registradas, 27 e 20 espécies, 21 e 17 gêneros distribuídos em 16 e 13 famílias, respectivamente. Foi observado que o número de peixes registrados na área A foi quase 3,5 vezes maior que aquele encontrado na área B. As famílias mais representativas quanto ao número de espécies foram Labridae (3), Haemulidae (4), seguida por Acanthuridae, Carangidae (3). As famílias Holocentridae, Lutjanidae, Mullidae, Pomacentridae e Tetraodontidae apresentaram um máximo de duas espécies, as demais famílias apresentaram apenas uma espécie. A localidade A apresentou maior número de espécies da família Labridae (5), seguida por Haemulidae (4), e Acanthuridae (3). As famílias Holocentridae, Mullidae e Pomacentridae (2 cada), tendo as demais famílias apresentado uma única espécie. Na área B, onde há um maior fluxo de mergulhadores, as famílias que apresentaram os maiores números de espécies foram: Labridae (4), Carangidae, Acanthuridae, Haemulidae, Mullidae e Pomacentridae (2 cada). As demais famílias apresentaram uma espécie cada.

Durante as observações, os peixes carangídeos mostraram-se ousados e curiosos, chegando a seguir os mergulhadores durante os passeios. Os acanturídeos, haemulídeos e labrídeos apresentaram um comportamento indiferente à presença dos pesquisadores, assim como uma maior abundância na área A. Pomacentrídeos, como os exemplares de *Stegastes fuscus*, demonstraram um comportamento ousado e agressivo, em um padrão típico de animal territorialista, enquanto os indivíduos de *Abudefduf saxatilis* foram arredios na presença de mergulhadores.

A ordenação nMDS evidenciou uma separação das amostras obtidas, na qual as áreas de visitação tenderam a formar grupos isolados com exceção de uma amostra da área com muita visitação e uma com pouca visitação que apresentaram uma tendência irregular em relação às demais (Figura 2). A ANOSIM de um fator indicou que houve diferenças significativas na composição e abundância das espécies presentes nas duas áreas de visitação ($R = 0,49$, $p = 0,01$).

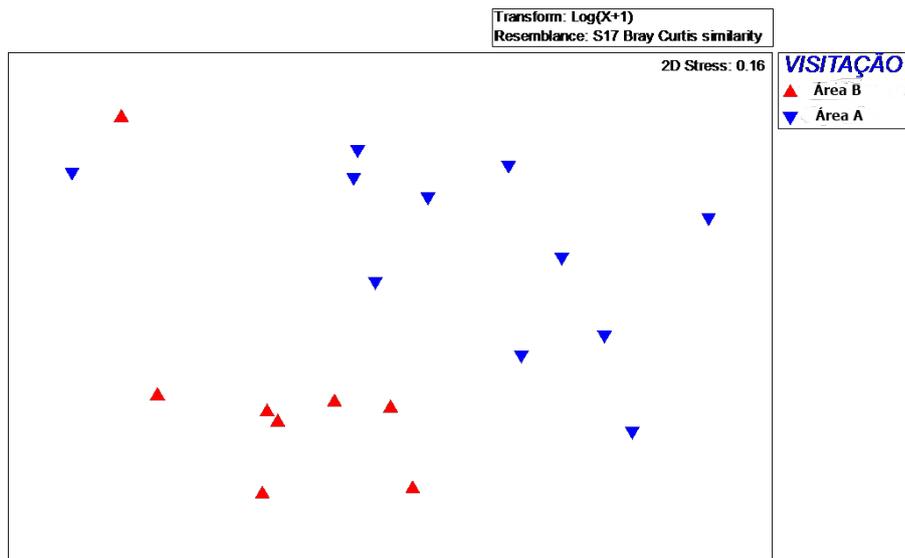


Figura 2. nMDS das amostras das áreas com poucos (A) e muitos (B) mergulhadores autônomos iniciantes de Porto de Galinhas. Fonte: CARDOSO (2016).

Posturas causadoras dos impactos negativos pelos mergulhadores

Os impactos negativos causados pelos mergulhadores iniciantes, como problemas no controle da fluutuabilidade e no comando das nadadeiras, são decorrentes da falta de técnica e ocasionam problemas como se apoiar no substrato e esbarrar em outros mergulhadores. O mau uso das nadadeiras e a movimentação intensa e desordenada dos iniciantes provocam danos que resultam no levantamento de sedimentos, remoção de algas e destruição de partes dos recifes areníticos e corais ramificados, como *Millepora*. Para os mergulhadores iniciantes todas as categorias foram observadas, somando 1.002 eventos (97%), ver Tabela 1. As ações observadas para os iniciantes demonstraram que bater forte a nadadeira constituiu a maioria dos eventos (60%) e levantar sedimento o efeito ambiental predominante.

Tabela 1. Número de eventos de posturas erradas (n) observadas no estudo com mergulhadores (instrutores e iniciantes) em piscinas naturais, Porto de Galinhas (PE). Fonte: CARDOSO (2016).

Impactos dos Mergulhos	Instrutores	Iniciantes
Movimentar bruscamente as nadadeiras	15	601
Apoiar-se no substrato	-	172
Problemas com controle fluutuabilidade	1	131
Esbarrar em outros mergulhadores	-	6
Agitar-se apavorado	-	46
Tocar/ Perseguir animais	12	46
Total Geral	28	1002

Para os instrutores foram registrados apenas dois tipos de categorias: movimentar bruscamente as nadadeiras e tocar ou perseguir animais, totalizando 28 ações mecânicas registradas (3%). No entanto, dos impactos observados, o único incentivado pelos instrutores é tocar ou perseguir animais (lagostas, caranguejos, polvos etc) como forma de tornar o passeio mais estimulante. Tendo sido observados comportamentos de perseguição dos animais referentes aos instrutores dirigidos aos animais, principalmente com o intuito de fotografar os mergulhadores inexperientes (Figura 3).



Figura 3. Registros de ações e posturas erradas verificadas durante os mergulhos de iniciantes em Porto de Galinhas (PE): (A) Movimentar bruscamente as nadadeiras, levantando sedimentos; B) Problemas de controle com a flutuabilidade; C) Agitar-se apavorado e D) Tocar ou perseguir animais.

DISCUSSÃO

A maior riqueza de espécies de haemulídeos e labrídeos, encontrada neste estudo, é explicada pela alta abundância natural de peixes dessas famílias em formações recifais ao longo do litoral nordestino (e.g.: FERREIRA et al., 1995; FLOETER & GASPARINI, 2000; FEITOSA et al., 2002, 2012; MEDEIROS et al., 2007). O censo visual remoto com uso de filmagens, registrado durante a presente pesquisa, conseguiu amostrar apenas espécies de grande mobilidade e grande abundância, não sendo suficiente para amostragem da composição da assembleia de peixes. Os resultados encontrados para Porto de Galinhas por Lippi (2013), em mergulhos diurnos e noturnos, e por Engmann (2006), em diferentes piscinas, registraram uma maior riqueza de espécies, com 56 e 89, respectivamente, enquanto a do presente estudo foi 27 na área com pouco mergulhadores (A) e 20 na área B.

Além da riqueza, o comportamento dos peixes em relação à presença humana também varia. O número diferente de indivíduos destas famílias, registrados entre as áreas A e B, podem sustentar a hipótese de que o número de mergulhadores influencia no comportamento dos peixes. Espécies da família Acanthuridae são descritas como arredias na presença de banhistas (FEITOSA et al., 2002, ENGMANN, 2006) ou sendo de baixa abundância em áreas próximas a embarcações, sempre apresentando um comportamento de fuga por meio de movimentos rápidos. Esses dados contrapõem-se aos do presente estudo que apontam um comportamento indiferente, assim como uma maior abundância na área B, supondo-se um possível condicionamento desses organismos à presença humana nessas áreas.

Os exemplares de carangídeos mostraram-se ousados e curiosos na presença de mergulhadores, chegando a apresentar uma conduta de segui-los durante os passeios, sendo maior o número desses peixes na área B. Esse comportamento também foi observado em Feitosa, Pimenta & Araújo (2002), nos recifes de Maracajaú (RN), onde são atraídos por oferta de alimento feita pelos turistas. Peixes Haemulidae, Labridae e Labridae (Scarinae) apresentaram certa indiferença na presença dos mergulhadores e grande abundância, esta última podendo ser explicada pela grande abundância dessas famílias em recifes costeiros ao longo do

litoral nordestino (FEITOSA et al., 2002; ENGMANN, 2006; FEITOSA et al., 2012; MACÊDO, 2014). Portanto, os números de peixes dessas famílias foram similares entre as áreas aqui estudadas.

Peixes da espécie *Stegastes fuscus* demonstraram um comportamento condizente com a literatura, agindo de forma ousada e agressiva com a intenção de guardar seu território de intrusos inter ou intraespecíficos (HIXON; BROSTOFF, 1996; CECCARELLI et al., 2001; HUMANN; DELOACH, 2002; SOUZA et al., 2007). Por viverem junto às suas locas, os números de exemplares registrados entre as áreas foram similares (A = 112 e B = 105). Indivíduos de *A. saxatilis* mostraram-se arredios na presença de mergulhadores, corroborando com Freitas Netto; Krohling (2012) que observaram uma reação de fuga na presença de mergulhadores autônomos, principalmente no período reprodutivo. Esse resultado, porém, se contrapõe aos encontrados nos trabalhos de Humann; Deloach (2002), Feitosa et al. (2002, 2012), Macêdo (2014), Engmann (2006), realizados com turistas que se banham e oferecem alimento aos peixes. Nessas condições, os sargentinhos demonstravam uma conduta ousada, condicionados à aproximação dos turistas que lhes oferecem comidas durante o passeio. Nas áreas de mergulhos SCUBA, utilizadas nessa pesquisa, não se observou esta disponibilização de alimento para os peixes.

As ordenações obtidas pelas análises nMDS e ANOSIM evidenciaram uma separação das amostras que refletem diferenças na composição e abundância das espécies. Essa diferença pode ser atribuída a particularidades estruturais, como as variações de profundidade, cobertura de substrato arenítico e diversidade da biota. Mergulhadores iniciantes costumam preferir locais rasos e as operadoras também, pela segurança que oferecem. Entretanto, a maior diversidade de organismos, principalmente em recifes tão populares ao turismo - como os de Porto de Galinhas (MENDONÇA, 2004) - ocorre em áreas menos frequentada e mais profunda e complexa, como a área A do presente estudo. Essas características estruturais, que favorecem ou não a biota, combinadas ao método de censo utilizado e a quantidade de mergulhadores que visitam uma dada área, determinam as diferenças a diversidade e abundância de peixes.

A localidade que apresentou uma maior abundância íctica, área A, foi caracterizada com profundidades de 4-5 m e maior número de colônias de corais dos gêneros *Millepora* e *Montrastrea*. Sabe-se que formações coralíneas contribuem para o aumento da complexidade estrutural de habitats, interferindo positivamente na abundância e diversidade dos peixes (FERREIRA et al., 2001b). Trabalhos anteriores afirmam que a forma que peixes recifais distribuem-se, assim como a composição e abundância da ictiofauna estão ligados ao acréscimo da complexidade estrutural (BROTTO; ARAÚJO, 2001; DOMINICI-AROSEMENA; WOLFF, 2005), cobertura bentônica (FERREIRA et al., 2001b) e profundidade (CHARTON; RUFZA, 1998). Porém, apesar dessas diferenças estruturais, as áreas estudadas são próximas entre si e integram uma grande piscina natural. Essa proximidade garante ao fator visitação um peso maior na divergência da composição e abundância da ictiofauna.

O elevado número de impactos mecânicos relacionados aos mergulhadores iniciantes pode ser justificado pela inaptidão e inexperiência com o ambiente aquático. Davis et al. (1995) afirmaram que mergulhadores mais experientes causam um menor impacto devido ao controle de seus movimentos e ações quando comparados a outros iniciantes. Mergulhadores que tem propósito mais profissional; como fotografia, pesca submarina e pesquisa, executam poucos contatos danosos aos recifes (TAGLE, 1990).

As diferenças encontradas em relação à riqueza de espécies, comparando-se o presente estudo com outros existentes para a bancada recifal de Porto de Galinhas, pode ser atribuída ao método utilizado (censo visual remoto ou contagem direta). Embora o censo remoto seja usado para evitar a interferência do pesquisador na amostragem, essa metodologia não apresenta melhores resultados quando comparado ao censo visual utilizado nos estudos anteriores.

Os resultados encontrados para instrutores, no que se refere aos movimentos bruscos das nadadeiras não estão associados ao nível de familiaridade com esta atividade, mas com eventuais manobras repentinas para proteger os novatos durante todo o trajeto de visitação nos recifes. Nesses casos, os instrutores aplicam uma maior força e velocidade durante a natação e

por vezes perdendo o equilíbrio ao auxiliar os turistas no nado. O padrão de comportamentos encontrados em mergulhadores inexperientes é considerado comum quando levado em consideração ações acidentais realizadas durante o mergulho, como visto nos trabalhos de Tagle (1990), Roupahel; Inglis (1995), Harriot et al. (1997) e Medio et al. (1997), que observaram uma grande relação positiva entre os danos causados aos recifes e a natação dos mergulhadores.

O mergulho pode causar danos e ruptura de corais, quando praticado em grandes grupos, aumentando o risco de choque das nadadeiras com o substrato marinho (VUELTA, 2000). A presença de turistas, muitas vezes condiciona a ictiofauna oportunista e territorialista a eventos de agregação por comida. Esses eventos ocorrem quando na presença de embarcações, atraindo peixes como lutjanídeos e pomacentrídeos, que acabam desenvolvendo uma conduta de alimentação agressiva e momentânea (SWEATMAN, 1996). Alguns peixes da família Acanthuridae, em contrapartida, apresentam um comportamento arredio, evitando áreas que apresentam grande fluxo turístico, sendo afugentados pela movimentação dos banhistas e embarcações (MACÊDO, 2014), contrapondo-se aos resultados encontrados durante o presente trabalhos.

O encorajamento ao toque de organismos avistados e estruturas recifais, feito pelos instrutores, deve ser evitado e incluída na aula que as operadoras ministram aos novos mergulhadores; conscientizando-os. O estudo desenvolvido por Galamba (2009) demonstra que 39% dos mergulhadores não evitam tocar em estruturas da embarcação e em animais. Para essa autora (2009), a prática de educação ambiental é primordial para a realização de um mergulho de forma sustentável. Uma vez que as operadoras e os praticantes dessa atividade passam a serem peças essenciais no processo de preservação e conservação do ecossistema e seus organismos. Portanto, quando mal gerida e desenvolvida, a atividade de mergulho causa impactos diretos e indiretos nos organismos recifais (FARIAS BEM, 2008), como danos estruturais referentes a sedimentação e turbidez elevadas, a diminuição do teor em oxigênio dissolvido na água do mar, prejudicando ciclos bioquímicos do ecossistema (HAWKINS et al., 1999).

CONCLUSÕES

Os resultados demonstraram que a área frequentada por poucos mergulhadores possui maior riqueza de espécies e abundância total de indivíduos, em relação a outra área usada pelas operadoras. Isso se deve às diferenças estruturais relacionadas de disposição de abrigo, formação bentônica e profundidade, observadas em cada área, ao método utilizado para o censo e a influência das atividades de mergulhadores nas duas áreas investigadas. Esses fatores combinados são responsáveis pela variação na riqueza e diversidade da comunidade íctia. No que depende de ações antropogênicas para evitar impactos negativos no ambiente, são necessárias medidas de controle das atividades recreativas de mergulho, promovendo a conscientização e educação ambiental sobre o ecossistema recifal e seus organismos, a fim de mitigar possíveis impactos causados pelos turistas.

AGRADECIMENTOS

Às operadoras de mergulho e instrutores que permitiram o acompanhamento dos turistas no seu “batismo” pelos autores e ao doutorando Daniel Lippi pelo auxílio nas análises estatísticas. Ao CNPq pelo financiamento para realização deste trabalho e bolsa PQ da última autora.

REFERÊNCIAS

CECCARELLI, D. M.; JONES, G. P.; MCCOOK L. J. Territorial damselfishes as determinants of the structure of benthic communities on coral reefs. **Oceanography and Marine Biology: An Annual Review**, n. 39, p. 355-389, 2001.

DAVIS, D. et al. Conflicts in a Marine Protected Area: SCUBA divers, economics, ecology and management in Julian Rocks Aquatic Reserve. **Australian Parks and Recreational Autumn**, v. 31, p. 29-35, 1995.

DOMINICI-AROSEMENA, A.; WOLFF, M. Reef fish community structure in Bocas del Toro (Caribbean, Panama): gradients in habitat complexity and exposure. **Caribbean Journal of Science**, n. 41, p. 613-637, 2005.

ENGMANN, A. **Padrões de distribuição da ictiofauna recifal da Praia de Porto de Galinhas (PE) e avaliação da influência do turismo e da pesca**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2006. (Dissertação de Mestrado).

FEITOSA, C. V.; PIMENTA, D. A. S; ARAÚJO, M. E. Ictiofauna recifal dos Parrachos de Maracajaú (RN) na área dos flutuantes: inventário e estrutura da comunidade. **Arq. Cien. Mar.** v. 35, p. 39-50, 2002.

FERREIRA, B. P.; CAVA, F. C. Ictiofauna marinha da APA Costa dos Corais: Lista de espécies através de levantamentos da pesca e observações subaquáticas. **Boletim Técnico e Científico do CEPENE**, v. 9, n. 1, p. 167-180, 2001.

FERREIRA, C. E. L.; GONÇALVES, J. E. A.; COUTINHO, R. Community structure of fishes and habitat complexity on a tropical rocky shore. **Environmental Biology of Fishes**, n. 61, p. 353-369, 2001.

FLOETER, S. R; GASPARINI J. L. The Southwestern Atlantic reef fish fauna: Composition and zoogeographic patterns. **Journal of Fish Biology**, n. 56, p. 1099-1114, 2000.

HAWKINS, J. P; ROBERTS, C. M. Effects of recreational SCUBA diving on fore-reef slope communities of coral reefs. **Biol Conserv.**, v. 62, p.171-178, 1992.

MACÊDO, C. H. R. **Peixes biondicadores dos impactos causados pelas jangadas no topo e nas cristas dos recifes de Porto de Galinhas (PE)**. Recife: Univesidade Federal de Pernambuco, 2014. (Dissertação de Mestrado).