

Artigos - Gestão do Turismo

O que sabemos sobre os impactos ambientais do turismo nos recifes tropicais do Brasil?

What do we know about the environmental impacts of tourism on Brazil's tropical reefs?

¿Qué sabemos sobre los impactos ambientales del turismo en los arrecifes tropicales de Brasil?

Janaina Freitas Calado¹ Ana Luísa Pires Moreira² Liana de Figueiredo Mendes²

¹Universidade do Estado do Amapá (UEAP), Macapá, AP, Brasil.

²Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, RN, Brasil.

Palavras-chave:

Atividade turística;
Produção científica;
Ecossistema recifal.

Resumo

Ambientes recifais concentram elevada biodiversidade e são responsáveis por fornecer bens e serviços à humanidade, como por exemplo, os benefícios econômicos associados a atividade turística. O turismo em recifes cresce no mundo, assim como a relação de impactos ambientais causados pela atividade. O objetivo desse trabalho foi sistematizar e analisar os resultados de estudos que avaliaram os impactos do turismo em ambientes recifais tropicais brasileiros, identificando a abrangência geográfica dos estudos, bem como os grupos biológicos e variáveis ecológicas utilizadas para a avaliação ambiental, discriminando aquelas que sofreram alteração em função do uso turístico. Foram identificadas 81 publicações, entre 1996 e 2020, com um crescimento exponencial dos trabalhos ao longo do tempo. Pernambuco e Rio Grande do Norte foram os estados com maior número de estudos com o tema, concentrando 50% das pesquisas. Sete grupos biológicos, entre, peixes, algas e invertebrados, foram avaliados em áreas recifais, considerando variáveis como riqueza, abundância e densidade. A maioria das variáveis analisadas foram alteradas em função da atividade turística nos recifes. A compreensão integrada dos impactos do turismo pode colaborar para o desenvolvimento de estratégias de manejo em áreas recifais, buscando soluções que considerem aspectos sociais, econômicos e ambientais.

Keywords:

Tourist activity;
Scientific production;
Reef ecosystem.

Abstract

Reef environments concentrate high biodiversity and provide goods and services to humanity, including the economic benefits associated with tourism. Reef tourism grows worldwide, as does the environmental impacts caused by the activity. The aim of this work was to systematize and analyze the results of the researches that evaluated the impacts of tourism in Brazil's tropical reefs, identifying the geographic scope of the studies, as well as the biological groups and ecological variables used for environmental assessment, distinguishing those that have changed in function of tourist use. 81 publications were identified, between 1996 and 2020, with an exponential increase in researches over time. Pernambuco and Rio Grande do Norte were the states with the largest number of studies on the subject, concentrating 50% of the studies found. Seven biological groups, including fish, algae and invertebrates, were evaluated in reef areas, considering variables such as richness, abundance and density. Most of the investigated variables were altered as a result of tourist activity on the reefs, except for the group of corals. An integrated understanding of the impacts of tourism can contribute to the development of management strategies in reef areas, seeking solutions that consider social, economic and environmental aspects.

Palabras clave:

Actividad turística;
Producción científica;
Ecossistema de arrecife.

Resumen

Los arrecifes concentran una alta biodiversidad y son responsables de brindar bienes y servicios a la humanidad, como los beneficios económicos asociados al turismo. El turismo de arrecifes se ha incrementado a nivel mundial, al igual que los impactos ambientales provocados por esta actividad.

Revisado por pares.
Recebido em: 12/04/2021.
Aprovado em: 05/10/2021.
Editor:
Glauber Eduardo de Oliveira Santos.



Este trabajo presenta una sistematización y análisis de los resultados de investigaciones sobre los impactos del turismo en los arrecifes tropicales brasileños, identificando el alcance geográfico de los estudios, así como los grupos biológicos y variables ecológicas utilizadas para la evaluación ambiental, señalando aquellos que han sufrido cambios debido al turismo. Se identificaron 81 publicaciones entre 1996 y 2020, con un crecimiento exponencial de las investigaciones a lo largo del tiempo. Pernambuco y Rio Grande do Norte fueron las provincias con mayor número de estudios, concentrando el 50% de los estudios. Se evaluaron en los arrecifes siete grupos biológicos, entre peces, algas e invertebrados, considerando factores como riqueza, abundancia y densidad. La mayoría de las variables analizadas fueron impactadas por la actividad turística en los arrecifes. Una comprensión integrada de los impactos del turismo puede contribuir al desarrollo de estrategias de manejo en los arrecifes, buscando soluciones que consideren aspectos sociales, económicos y ambientales.

Como citar: Calado, J. F.; Moreira, A. L. P.; Mendes, L. F. (2022). O que sabemos sobre os impactos ambientais do turismo nos recifes tropicais do Brasil?. *Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo*, São Paulo, 16, e-2420. <http://doi.org/10.7784/rbtur.v16.2420>

Dados abertos: <https://data.mendeley.com/datasets/3mhck8sdvj/1>

1 INTRODUÇÃO

Ambientes recifais concentram a maior biodiversidade dos oceanos (Sala *et al.*, 2021) e também se destacam entre os ecossistemas marinhos que fornecem uma variedade de bens e serviços à humanidade como: a proteção do litoral contra à ação de ondas, potencialidade para a descoberta de compostos medicinais, berçário para espécies marinhas e diversos benefícios econômicos através do uso recreativo, turístico e pesqueiro (Moberg & Folke, 1999). Mesmo com sua importância econômica e ecológica, áreas recifais em todo o mundo estão sujeitas a uma série de impactos globais e locais (Hughes *et al.*, 2017) e existe urgência em políticas que promovam a conservação destes *hotspots* de vida marinha.

No Brasil os ambientes recifais tropicais se estendem por mais de 3.000 km entre a costa do Amapá e o Sul da Bahia (Ferreira & Maida, 2006; Moura *et al.*, 2016), com características únicas, como o tipo de crescimento, aspectos morfológicos, fauna construtora do recife e ambiente deposicional (Leão *et al.*, 2003). Os recifes brasileiros caracterizam-se pela baixa cobertura coralínea, elevado endemismo das poucas espécies de corais que ocorrem em zonas com alto aporte de sedimentos, resultantes da desembocadura de grandes rios e erosão costeira (Castro & Pires, 2001). Apesar dessas peculiaridades, os bens e serviços fornecidos por esses ecossistemas e, conseqüentemente, sua importância ecológica e econômica, equivalem aos dos recifes de corais de outras regiões do mundo (Leão *et al.*, 2016).

Tedesco *et al.* (2017) elencaram as principais ameaças para a conservação dos recifes brasileiros, sendo elas: o crescimento populacional, a atividade pesqueira, a poluição da costa, a introdução de espécies exóticas, as mudanças climáticas e o turismo desordenado.

Apesar de já ter sido considerado uma prática de baixo impacto ambiental (Talge, 1991), atualmente diversos estudos apontam que turismo em recifes pode causar danos significativos ao ambiente marinho. Os impactos podem ser resultantes do contato direto de mergulhadores com o recife (Camp & Fraser, 2012; Giglio *et al.*, 2016; Zakai & Chadwick-Furman, 2002), da sedimentação oriunda da ressuspensão de sedimentos bentônicos (Hasler & Ott, 2008), de danos causados pela ancoragem de embarcações (Creed & Amado-Filho, 1999; Giglio *et al.*, 2017a) e da poluição (Lamb *et al.*, 2014). Esses impactos podem resultar em alterações na estrutura da comunidade recifal (Hawkins & Roberts, 1992; Hawkins *et al.*, 1999), modificações comportamentais de algumas espécies (Titus *et al.*, 2015), diminuição da capacidade de reprodução dos corais (Kragt *et al.*, 2009), aumento da suscetibilidade a doenças em corais (Lamb *et al.*, 2014) e redução tanto da biodiversidade quanto da resiliência do ecossistema como um todo (Gladstone *et al.*, 2013).

O presente estudo mapeou pesquisas realizadas com foco nos impactos ambientais do turismo em ambientes recifais tropicais do Brasil. Foram identificados os grupos biológicos, as variáveis ecológicas e a abrangência geográfica dos estudos através de uma análise sistemática da literatura científica. Analisou-se ainda estudos desenvolvidos em áreas onde a atividade de turismo é presente e consolidada, incentivando a realização de pesquisas em locais com carência de informações sobre o tema.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Foi conduzido um levantamento sistemático a fim de identificar pesquisas que discutiram ou apontaram a alteração de variáveis socioambientais em ambientes recifais tropicais brasileiros. A busca pelas publicações ocorreu entre abril e junho de 2017, entre outubro e novembro de 2020 e em julho de 2021. Três bancos de dados foram acessados: *Web of Science* na *ISI Web of knowledge*, o *Google Acadêmico* e no site *Publicações de Turismo*, através de dois momentos de busca, nos quais foram utilizados os seguintes termos: busca 1: 'Brazil' e 'impact' e 'tourism'; e busca 2: 'nome do estado' (ex: Ceará) e 'impact' e 'tourism'. Não foi definido período de pesquisa específico, sendo contabilizados todos os artigos encontrados sobre o tema, independente do ano de publicação. Todas as buscas foram refeitas com os mesmos termos em português, através das mesmas fontes de dados.

Os resultados foram selecionados considerando textos em inglês e português, utilizando-se periódicos indexados e literatura cinza. As pesquisas foram cruzadas produzindo uma lista única por estado brasileiro. Os resumos de todos os artigos e trabalhos foram analisados e incluídos na revisão sempre que se referissem a impactos associados ao turismo em ambientes recifais do Brasil. Não foram consideradas as publicações de resumos simples em anais de eventos.

Cada publicação foi analisada de acordo com: (i) ano da publicação, (ii) periódico da publicação ou universidade, no caso de trabalhos de literatura cinza, (iii) área geográfica de enfoque do estudo (estado brasileiro) (iv) grupos biológicos estudados (algas, peixes, invertebrados, coral duro, coral mole e outros), (v) variáveis biológicas estudadas (ex. riqueza, biomassa, diversidade, dominância, abundância, densidade, classes de tamanho, categorias tróficas, entre outras), (vi) outros aspectos (ex. variáveis abióticas, serviços ecossistêmicos, impactos ambientais, comportamento dos mergulhadores, percepção ambiental, educação ambiental).

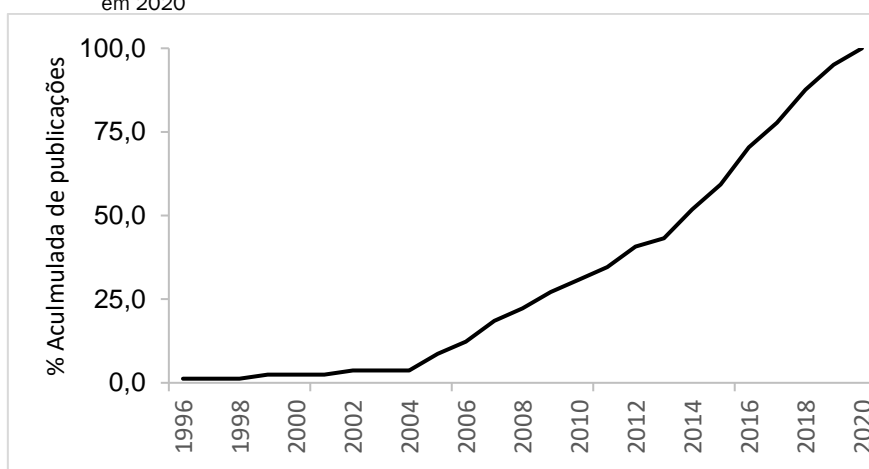
Os grupos: 'coral duro' e 'coral mole' foram separados do grupo 'invertebrados' por se destacarem como importantes indicadores de impactos do turismo em ecossistemas recifais no mundo (Rouphael & Inglis, 2002; Renfro & Chadwick, 2017). Já o grupo 'foraminíferos¹' foi separado por se mostrar um indicador promissor especialmente para recifes com baixa cobertura coralínea como é o caso do Brasil (Eichler *et al.*, 2019).

O presente trabalho centrou em analisar pesquisas em ambientes recifais tropicais, embora existam outros estudos em costões rochosos do litoral sul e sudeste do Brasil desenvolvidos com abordagens semelhantes (Giglio *et al.*, 2017a, b; Giglio *et al.*, 2018; Pedrini, 2006; Pedrini *et al.*, 2008; Pedrini *et al.*, 2015).

3 RESULTADOS

Foram identificadas 81 publicações produzidas entre os anos 1996 e 2020, que abordaram algum aspecto do impacto que a atividade turística causa no ambiente recifal e notou-se um crescimento considerável do número de publicações nos últimos anos (Figura 1).

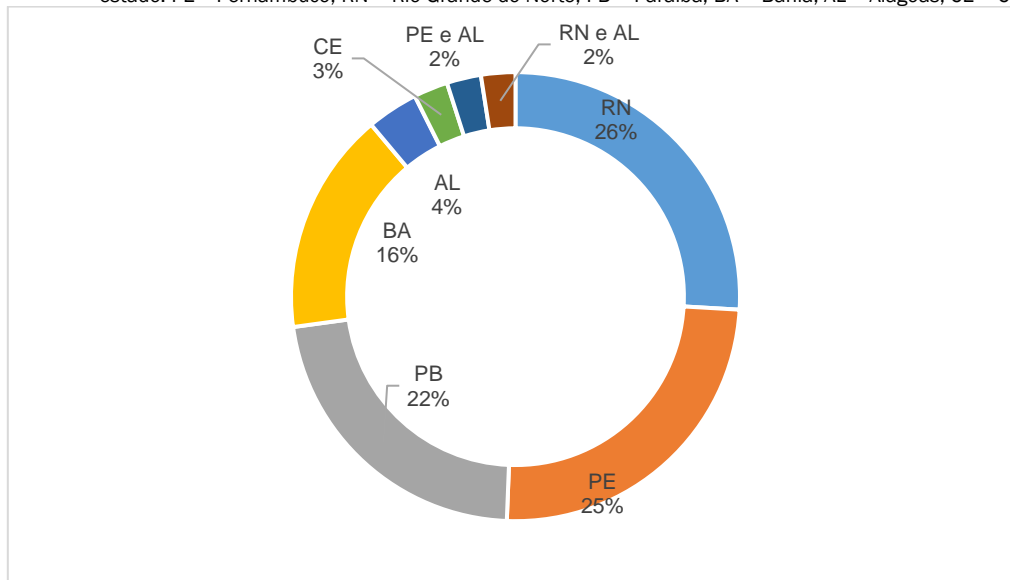
Figura 1 - Porcentagem acumulada de estudos enfocando o impacto do turismo em ambientes recifais tropicais do Brasil. N = 81 publicações. O primeiro registro em 1996 e o último em 2020



¹ Organismos do reino protista, unicelulares e majoritariamente marinhos, apresentam hábito de vida planctônico ou vivem em fundos marinhos a poucos centímetros do substrato (Petró, 2018).

Mais da metade dos estudos foram conduzidos dentro de áreas protegidas (58%). Os estudos foram oriundos da literatura cinza (37%), publicações nacionais (32%) e publicações internacionais (30,8%). Alguns trabalhos abarcaram como área de estudo mais de um estado do Brasil, sendo Rio Grande do Norte (RN) o estado com maior número de estudos (25,9% das publicações), seguido de Pernambuco (PE) (24,7%) (Figura 2). No Maranhão não foram encontrados trabalhos com este foco, mesmo possuindo o Parcel de Manoel Luís e eventualmente, recebendo turistas para mergulho. Já Amapá, Pará, Piauí e Sergipe não possuem recifes na sua região litorânea.

Figura 2 - Porcentagem de estudos que abordaram impactos do turismo em ambientes recifais tropicais do Brasil, por estado. PE - Pernambuco, RN - Rio Grande do Norte, PB - Paraíba, BA - Bahia, AL - Alagoas, CE - Ceará



Nas publicações analisadas identificaram-se sete grupos biológicos avaliados em áreas recifais associados à atividade turística em diferentes estados do Brasil, considerando variáveis como riqueza, abundância, densidade, dentre outras. São eles: algas, peixes, invertebrados, coral duro, coral mole, foraminíferos e mamíferos marinhos. Além dos impactos nos grupos biológicos, observou-se ainda estudos que abordaram os impactos ambientais de forma integrada, avaliações de alterações na qualidade da água e outras variáveis abióticas, serviços ecossistêmicos, gestão costeira integrada, percepção/educação ambiental e comportamento dos mergulhadores nos recifes (Quadros 1, 2, 3 e 4).

Quadro 1 – Estudos com algas, peixes e invertebrados com foco nos impactos do turismo em ambientes recifais tropicais por estado no Brasil*²

Grupo	Variável	CE	RN	PB	PE	AL	BA	Referência
Algas 15 publicações	Riqueza							Creed & Amado-Filho, 1999; Silva, 2006; Azevedo, 2011; Azevedo <i>et al.</i> , 2011; Sarmiento <i>et al.</i> , 2011; Sarmiento & Santos, 2012; Silva <i>et al.</i> , 2012; Querino, 2013; Santos, 2013; Sarmiento <i>et al.</i> , 2013; Maximo, 2015; Santos <i>et al.</i> , 2015; Lima, 2017; Leite & Miranda, 2018; Máximo <i>et al.</i> , 2019
	Biomassa							
	Diversidade							
	Dominância							
	Frequência de Ocorrência							
Peixes 18 publicações	Riqueza							Feitosa <i>et al.</i> , 2002; Amaral <i>et al.</i> , 2005; Feitosa, 2005; Medeiros <i>et al.</i> , 2007; Ilarri <i>et al.</i> , 2008; Cunha <i>et al.</i> , 2010; Feitosa <i>et al.</i> , 2012; Querino, 2013; Albuquerque <i>et al.</i> , 2014; Macedo, 2014; Pereira <i>et al.</i> , 2014; Silva, 2015; Batista, 2018; Medeiros & Medeiros, 2017; Calado, 2018; Paula <i>et al.</i> , 2018; Silva, 2018; Silva <i>et al.</i> , 2020
	Abundância							
	Densidade							
	Diversidade							
	Equitabilidade							
	Classes de tamanho							
	Categorias tróficas							
	Comportamento							
Invertebrados 12 publicações	Riqueza							Pérez <i>et al.</i> , 2005; Garcia, 2006; Correia & Sovierzoski, 2008; Sarmiento <i>et al.</i> , 2011; Sarmiento & Santos, 2012; Santos, 2013; Sarmiento <i>et al.</i> , 2013; Barboza, 2014; Santos <i>et al.</i> , 2015; Barroso <i>et al.</i> , 2018; Calado, 2018; Costa <i>et al.</i> , 2019
	Abundância							
	Densidade							
	Composição							

² **Quadrados brancos** - variável não foi avaliada; **quadrados pretos** - variável alterada em função da atividade de turismo; **quadrados cinza** - variável não alterada em função do uso turístico; **quadrados vermelhos** - estudos com resultados conflitantes. Referências em ordem cronológica.

Quadro 2 – Estudos com coral duro, coral mole, foraminíferos, mamíferos marinhos e qualidade da água com foco nos impactos do turismo em ambientes recifais tropicais por estado no Brasil.*2

Grupo	Variável	CE	RN	PB	PE	AL	BA	Referência
Coral Duro 7 publicações	Riqueza							Garcia, 2006; Spanó <i>et al.</i> , 2008; Cavalcante <i>et al.</i> , 2014; Melo <i>et al.</i> , 2014; Lima, 2016; Torres, 2016; Calado, 2018
	Abundância							
	Classes de tamanho							
	Categorias de saúde							
	Quebra							
	Mortalidade							
	Recrutamento							
Coral Mole 5 publicações	Cobertura							Santos, 2013; Padilha, 2014; Santos <i>et al.</i> , 2015; Lima, 2016; Calado, 2018
	Classes de tamanho							
	Morfologia							
Foraminíferos 2 publicações	Abundância							Batista <i>et al.</i> , 2007; Eichler <i>et al.</i> , 2019
Mamíferos marinhos 1 publicação	Comportamento							Carrera, 2010
Qualidade da água 4 publicações	Variáveis abióticas							Barradas <i>et al.</i> , 2012; Araújo <i>et al.</i> , 2015; Lima, 2017; Barroso <i>et al.</i> , 2018

Quadro 3 – Estudos com impactos ambientais, serviços ecossistêmicos, percepção/educação ambiental e gestão costeira integrada com foco nos impactos do turismo em ambientes recifais tropicais por estado no Brasil.*2

Grupo	Variável	CE	RN	PB	PE	AL	BA	Referência
Impactos ambientais 10 publicações	Variáveis quali-quantitativas diversas							Leão <i>et al.</i> , 1996; Leão & Kikuchi, 2005; Steiner <i>et al.</i> , 2006; Silva & Silva, 2007; Luiz, 2009; Spengler, 2009; Torres <i>et al.</i> , 2016; Costa & Miranda, 2016a; Costa & Miranda, 2016b; Costa, 2016
Serviços Ecossistêmicos 2 publicações	Variáveis quali-quantitativas diversas							Elliff, 2014; Elliff & Kikuchi, 2017
Percepção/Educação ambiental 11 publicações	Variáveis quali-quantitativas diversas							Machado <i>et al.</i> , 2009; Silva <i>et al.</i> , 2009; Splengler, 2009; Ferreira <i>et al.</i> , 2010; Giglio <i>et al.</i> , 2015; Oliveira & Silva, 2016a; Oliveira & Silva, 2016b; Farias <i>et al.</i> , 2017; Rhormens <i>et al.</i> , 2017; Glaser <i>et al.</i> , 2018; Pantanela <i>et al.</i> , 2019; Santos <i>et al.</i> , 2019; Andrade, 2020; Vanconcelos, 2020
Gestão Costeira Integrada 4 publicações	Variáveis quali-quantitativas diversas							Ferreira <i>et al.</i> , 2006; Raniero <i>et al.</i> , 2007; Leite, 2019; Leite <i>et al.</i> , 2020

Quadro 4 – Estudos com comportamento de mergulhadores com foco nos impactos do turismo em ambientes recifais tropicais por estado no Brasil.*2

Grupo	Variável	CE	RN	PB	PE	AL	BA	Referência
Comportamento de mergulhadores 5 publicações	Gênero							Giglio <i>et al.</i> , 2016; Filgueiras <i>et al.</i> , 2017; Calado, 2018
	Idade							
	Escolaridade							
	Experiência com mergulho							
	Uso de Câmeras							
	Uso de equipamentos adicionais							
	Tipo de recife							
	Distribuição dos mergulhadores no recife							
	Comportamento de pescadores de arpão							
Monitoramento ambiental por turistas							Souza, 2018	

Evidencia-se os impactos do turismo em ambientes recifais nos estudos com algas, com alterações especialmente nas variáveis biomassa e dominância. Para o grupo dos peixes houve alterações nítidas na estrutura da comunidade (abundância, riqueza, diversidade, classes de tamanho e classes tróficas), sendo o único grupo onde houve estudos em todos os estados analisados. Os invertebrados e corais foram avaliados especialmente no RN, PE e BA, com destaque para estudos que não identificaram alterações na riqueza e composição das espécies em função do turismo.

Estudos com grupos específicos ocorreram apenas no RN. Já as pesquisas mais amplas, que abordaram os impactos ambientais em geral, com uma discussão ecossistêmica ou de gestão costeira integrada, foram realizadas em PE, PB e BA. Trabalhos com percepção e educação ambiental foram encontrados no CE, RN, PB, PE e AL e a compreensão do comportamento de mergulhadores apenas no RN e na BA.

4 DISCUSSÃO

Tedesco *et al.* (2017) evidenciaram a escassez de estudos sobre o tema no Brasil, e o crescimento exponencial dos estudos nos últimos seis anos (2014–2020, 56,8%) pode estar relacionado ao aumento do uso turístico desordenado em áreas recifais da costa brasileira (Rowe & Santos, 2016). Evidencia-se também que o crescimento do número de publicações no Brasil acompanha o crescente interesse por esse tema no resto do mundo, especialmente em recifes do Caribe, Mar Vermelho e Grande barreira de corais, na Austrália (Lamb *et al.*, 2014). O turismo desordenado pode tornar evidente as alterações na estrutura da comunidade recifal, despertando o interesse pela compreensão desses impactos no meio científico (Giglio *et al.*, 2017b). Além disso, a pressão social advinda da necessidade de ordenação da atividade turística nos recifes é outro fator que impulsiona pesquisas com o tema, onde busca-se respostas sobre a capacidade de suporte de visitação das áreas, sobre possíveis alterações ambientais e prejuízos que o turismo pode causar aos recifes (Silva *et al.*, 2009). Outro fator que pode estar relacionado às poucas publicações na década de 1990, é que comparado às pesquisas em ecossistemas terrestres, observa-se que os trabalhos desenvolvidos em ambientes recifais no Brasil são mais recentes, iniciados na década de 1970, com a descrição dos recifes brasileiros por Jacques Laborel (Laborel, 1970) e tornando-se mais forte a partir da década de 1990, com o avanço do mergulho científico no Brasil.

Aproximadamente 38% das publicações encontradas são oriundas da literatura cinza, refletindo muitas vezes uma abordagem microrregional das pesquisas e possíveis problemas metodológicos que podem impedir a publicação em periódicos indexados. Além disso, a falta de incentivo em pesquisas científicas no Brasil se agravou nos últimos anos, influenciando negativamente o desenvolvimento de projetos e a divulgação de seus resultados (Angelo, 2017).

Sobre os grupos biológicos, observou-se que as algas foram avaliadas em 15 publicações, com destaque para as variáveis biomassa e dominância que sofreram influência do turismo nas áreas avaliadas. De maneira geral, os trabalhos com a comunidade de algas discutem padrões ecológicos de recifes de corais do Caribe ou Pacífico, desconsiderando características próprias dos recifes brasileiros que possuem naturalmente uma cobertura elevada de algas (Mendes & Grimaldi, 2020). Além disso, aspectos de como o turismo influencia na relação de dominância, herbivoria e competição interespecífica, que são temas estudados em recifes no resto do mundo, ainda são incipientes para os recifes do Brasil.

A ictiofauna foi o único grupo estudado em todos os estados, com evidentes alterações na abundância, diversidade, na estrutura da comunidade e no comportamento dos animais, especialmente em áreas onde ocorre a alimentação suplementar por turistas. No entanto, houveram conflitos de resultados para riqueza e abundância de espécies em Pernambuco, em recifes onde não ocorre alimentação dos peixes. No Caribe, Hawkins *et al.* (1999) não observaram mudanças na ictiofauna em recifes com uso turístico. Já outros estudos realizados em Honduras (Titus *et al.*, 2015) e no Mediterrâneo descreveram uma série de alterações ecológicas e comportamentais na ictiofauna, causadas principalmente pela alimentação de peixes (Milazzo *et al.*, 2006).

A partir desses resultados, considera-se importante analisar os efeitos do turismo na ictiofauna de áreas onde impactos sinérgicos (ex. turismo de massa, pesca, pisoteio de áreas e poluição) podem estar alterando a estrutura da assembleia de peixes. Estudos em ambientes ripários alvos do turismo no Brasil, onde não há alimentação dos peixes, identificou-se uma série de alterações comportamentais na ictiofauna com questionamentos sobre os benefícios conservacionistas do ecoturismo realizado sem monitoramento e manejo adequado (Balduino *et al.*, 2017; Bessa & Gonçalves-de-Freitas, 2014).

Os invertebrados foram estudados com maior detalhe em Porto de Galinhas (PE), provavelmente pela maior acessibilidade, devido à baixa profundidade da área recifal e proximidade da costa. Nas demais áreas, poucas pesquisas foram empregadas e quando ocorreram o foco foi essencialmente nos impactos gerados pelo pisoteio. Alguns grupos de invertebrados, como os ouriços, podem desempenhar funções tão importantes no recife que sua modificação pode alterar todo o ecossistema. No Caribe foi documentado mudanças de fase de recifes com dominância de corais para dominância de macroalgas em virtude da mortalidade em massa de ouriços (Miller *et al.*, 2003); e o estudo de Renfro & Chadwick (2017) relacionou alterações na abundância de ouriços em áreas com

diferentes níveis de uso turístico. Portanto, é importante avaliar a influência deste táxon na estrutura da comunidade nos recifes brasileiros associada à atividade turística. Os moluscos também podem sofrer com a presença de mergulhadores e essa relação é pouco estudada, este grupo de organismos desperta a atenção dos visitantes e espécimes são facilmente capturadas como *souvenir* (Dias *et al.*, 2011).

Os corais são os principais indicadores de impacto do turismo em recifes ao redor do mundo (Tratalos & Austin, 2001). Corais ramificados podem ser quebrados e a porcentagem de quebra ou taxa de mortalidade são facilmente aferidas e podem ser relacionadas às atividades turísticas. Contudo, no Brasil os trabalhos analisados apresentaram padrões divergentes de resultados considerando os impactos que o turismo pode causar. Este fato pode ser atribuído à baixa cobertura coralínea dos recifes brasileiros, com predominância da espécie *Siderastrea stellata* (Leão *et al.*, 2003). Essa espécie, endêmica do Brasil, é considerada resistente a estresses ambientais (Poggio *et al.*, 2009) e pode não responder aos impactos provocadas pelo turismo (Torres, 2016). Os corais moles (zoantídeos) também foram pouco estudados e, apesar de Lima (2016) ter observado alterações na abundância desses organismos em função do uso turístico, outros estudos não apontam consistentemente relações de distúrbios associados ao turismo (Santos *et al.*, 2015; Yang *et al.*, 2013).

A abundância de foraminíferos se mostrou um indicador do impacto do turismo em potencial nos recifes estudados, e estudos mais detalhados e abrangentes são necessários (Eichler *et al.*, 2019).

São necessários estudos que incorporem múltiplos níveis de interações ecológicas nas análises dos impactos do turismo, destacando em seus resultados como as espécies podem responder de forma complexa e diferente aos danos em recifes submetidos à intensa visitação (Refron & Chadwick, 2017). Considerando a composição e construção não coralínea de boa parte dos recifes tropicais brasileiros, a avaliação de multi-indicadores se torna fundamental para o entendimento dos impactos da atividade turística, uma vez que as respostas nem sempre são tão claras para uma única variável ambiental.

Estudos sistemáticos e a longo prazo, que busquem compreender padrões e processos ecológicos são necessários nos ecossistemas recifais brasileiros como um todo (Ferreira & Maida, 2006). Para avaliação dos efeitos da atividade turística nos recifes não é diferente. É preciso definir indicadores e monitorá-los a fim de identificar alterações provocadas pela atividade o mais cedo possível, assim como tomar medidas para mitigação dos impactos antes que os danos sejam irreversíveis.

Quase um terço de todos os estudos analisados realizaram análises gerais dos impactos do turismo em ambientes recifais tropicais no Brasil, seja através de uma abordagem de manejo, impactos qualitativos, percepções ambientais, serviços ecossistêmicos e gestão costeira integrada. Esses estudos são fundamentais para definição de regras para as empresas, conduta dos visitantes nos recifes e para traçar atividades de planejamento de uso e educação ambiental.

Destaca-se o potencial do turismo em ambientes recifais na promoção da educação ambiental. Quando a visitação turística é integrada a um programa educacional é possível a gestão de áreas recifais com atividades múltiplas, gerando benefícios econômicos e sociais associados à conservação desses polos de vida marinha. Ardoin *et al.* (2015) apontam uma gama de atitudes e comportamentos pró-ambientais que podem ser modificados pela experiência com turismo de natureza. O turismo pode, portanto, ser uma atividade que promove ganhos econômicos, com foco conjunto em educação ambiental e transformação social.

Foram registrados poucos trabalhos que investigaram o comportamento dos mergulhadores e seus impactos diretos nos recifes, o que revela a deficiência de um campo de pesquisa fundamental para o desenvolvimento de turismo em ambientes recifais devidamente ordenado e planejado no Brasil. Compreender aspectos comportamentais, preferências e percepções dos mergulhadores pode orientar a gestão de áreas recifais e colaborar com o mercado de mergulho com foco na sustentabilidade do ecossistema e da atividade (Giglio *et al.* 2015).

4.1 O cenário de estudos com foco nos impactos do turismo em ambientes recifais tropicais no Brasil

Observou-se uma concentração dos estudos em poucos recifes, como: Maracajaú – RN, Porto de Galinhas – PE e Abrolhos – BA. Em Maracajaú, o incentivo à realização das primeiras pesquisas científicas na área ocorreu por pressão de empresários do mergulho, a fim de transformar o local em Unidade de Conservação (UC). Com isso, os empresários puderam regulamentar suas atividades e reduzir conflitos existentes com pescadores artesanais locais (Silva *et al.*, 2009). Em Porto de Galinhas, a intensa atividade turística que envolve a prática de pisoteio de

áreas recifais e alimentação de peixes, promoveu nítida alteração na estrutura da comunidade recifal, o que despertou a necessidade e interesse de pesquisas na área (Barradas *et al.*, 2012). Além disso, a facilidade do acesso ao recife se torna um atrativo a mais para a realização de pesquisas neste local. Em Abrolhos, foram desenvolvidos os trabalhos pioneiros em ambientes recifais no Brasil (Leão, 1983) e também com tema de impacto do turismo (Leão *et al.*, 1996, Creed & Amado-Filho, 1999) e a maioria das pesquisas está associada a questões do manejo e gestão do Parque Marinho.

No Ceará foram realizadas três pesquisas que avaliaram os impactos do turismo nos ambientes recifais, apesar de apresentar recifes de arenito e áreas para o turismo de mergulho como naufrágios e um Parque Marinho com operação turística regular. No Parque Marinho da Risca do Meio foram realizados estudos que abordaram aspectos da sua gestão, como a efetividade da UC (Lima-Filho, 2006), diagnóstico socioambiental (Andrade, 2015) e valoração ecológica (Carneiro *et al.*, 2017), porém sem abordar sobre os possíveis impactos do turismo na área.

Devido a difícil logística de operação de mergulho no Parque Estadual Marinho Parcel de Manoel Luís, no Maranhão, o turismo é bastante incipiente na área, o que possivelmente não torna esse recife prioritário para estudos com o tema. É de suma importância que nos recifes com atividade turística, que apresentam carência de informações científicas, sejam feitos levantamentos iniciais e registros do perfil e preferências dos mergulhadores, principalmente no caso de unidades de conservação, que são espaços críticos a serem protegidos, a fim de traçar estratégias de manejo da atividade.

Um maior número de estudos sobre os impactos do turismo foi encontrado para os recifes de PE e RN, entretanto, os esforços de pesquisa são pouco empregados nos recifes costeiros profundos e naufrágios, onde há saídas regulares de operadoras de mergulho. Isso pode se dar pelas dificuldades logísticas e elevados custos para realização de pesquisas em ambientes profundos.

É importante destacar que o recife de Maracajaú/RN, tem um *baseline* de informações que permite a realização de pesquisas mais complexas no tema, como a compreensão da influência do turismo na estrutura da comunidade recifal incorporando diferentes grupos biológicos e suas relações ecológicas na análise. Destaca-se ainda que estes recifes estão inseridos na Área de Proteção Ambiental Estadual dos Recifes de Corais, e que os estudos desenvolvidos na área são utilizados como referência para o ordenamento da atividade de mergulho na área pelo órgão gestor (por ex. proibição de uso de nadadeiras, alimentação de organismos, uso de bóias etc.).

Estudos em novas áreas de mergulhos que vêm sendo exploradas com maior intensidade recentemente, como é o caso dos recifes de Seixas e Areia Vermelha na Paraíba, também são urgentes, a fim de subsidiar ações de ordenamento da atividade o mais cedo possível, e de minimizar os impactos a serem gerados futuramente. Além disso, são necessários esforços de pesquisa nos recifes urbanos, como no caso de Maceió e da Baía de Todos os Santos em Salvador, uma vez que estes possuem um maior potencial de degradação por estarem localizados muito próximos à praia, sujeitos de forma mais intensiva aos impactos da poluição e urbanização. Esses fatores podem atuar de forma sinérgica com os danos advindos da atividade turística e devastar essas áreas costeiras (Renfro & Chadwick, 2017).

4.2 As ameaças do turismo em massa

O turismo em massa é uma atividade intensiva e com elevado potencial de promover impactos socioambientais degradantes nas comunidades onde ocorre (Araújo & Carvalho, 2013). Este tipo de turismo vem acontecendo em ambientes recifais brasileiros, promovidos por pacotes que viabilizam a visita de um grande número de pessoas, em um curto período de tempo e em uma determinada área.

É de suma importância que seja dada atenção especial ao grupo de recifes que recebe esse tipo de visitação no Brasil (ex. Maracajaú/RN, Pirangi/RN, Picãozinho/PB, Areia Vermelha/PB, Porto de Galinhas/PB, Maragogi/AL, Recife urbanos de Maceió/AL, Recifes de Fora/BA, Taipu de Fora/BA), sendo estes mais susceptíveis aos impactos pela própria natureza da atividade, além de nem todos estarem incluídos em áreas protegidas. Butler (2006) descreve algumas fases características, peculiares e previsíveis a que tais destinos turísticos são submetidos, culminando no domínio de empresas sobre a comunidade local, baixa de preços e atração de turistas com menor poder aquisitivo, gerando, por fim, um desgaste econômico, social e ambiental da comunidade alvo.

Em situações de turismo em massa nos ambientes recifais, o perfil do visitante é de pessoas sem experiência com mergulho, movidas por pacotes promocionais, sem conhecimento do dano que podem causar e sem noção da qualidade das áreas que estão visitando (Araújo & Carvalho, 2013). Para esse público é necessário buscar

alternativas que protejam áreas recifais com soluções a curto prazo. Treeck e Schuhmacher (1998) sugerem a construção de recifes artificiais que aliviarão a pressão sobre os recifes naturais. Estas construções poderiam servir para o treinamento de mergulhadores inexperientes e uso recreativo (Polak & Shashar, 2012). No entanto lançar mão desta estratégia requer estudo prévio detalhado a fim de compreender amplamente a região e os impactos que os recifes artificiais instalados em ambientes naturais podem gerar.

Definir a capacidade de suporte de cada recife também deve ser uma prioridade, contribuindo com um controle inicial necessário, o qual pode ser adequada ao longo do tempo com a caracterização do perfil do visitante e monitoramento sistemático da área (Rouphael & Hanafy, 2007).

4.3 A importância das áreas marinhas protegidas (AMPs) no desenvolvimento de pesquisas com o impacto do turismo

O interesse conservacionista de uma determinada área normalmente é dirigido a locais com alta biodiversidade e elevada beleza cênica, e/ou habitats de espécies ameaçadas. Dessa forma, áreas marinhas protegidas (AMPs) podem exibir características físicas e biológicas que coincidem com as atrações dos destinos de turismo (Williams & Polunin, 2000). Além da criação e implementação de AMPs é necessária a elaboração e implementação de planos de manejo e definição do zoneamento da área, o qual deve ser acompanhado por meio de estudos e programas de monitoramento para a gestão adequada, incluindo o uso turístico.

Nas áreas não protegidas as pesquisas refletiram preocupação quando foram registradas alterações notáveis na estrutura da comunidade. Nas regiões turísticas inseridas em AMPs, as pesquisas científicas nortearam medidas de manejo visando a prevenção ou minimização dos impactos causados pelo turismo, como a limitação do número de visitantes, proibição do uso de facas, luvas e nadadeiras para *snorkelers*, incentivo ao uso de bóias, proibição da pesca e da alimentação de peixes, como é o caso dos recifes de Maracajaú/RN e do Parque Nacional Marinho de Abrolhos/BA.

Dessa forma, incentiva-se a criação de AMPs em áreas recifais com uso turístico, mesmo que esta atividade seja conduzida em pequena escala ou limitada a determinados períodos do ano, a fim de ocorrer a ordenação precoce da atividade turística e que esta possa se desenvolver de forma sustentável (Augustowski & Francine, 2002).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho evidenciou a amplitude geográfica dos esforços de pesquisa sobre os impactos do turismo em ambientes recifais tropicais no Brasil, assim como a existência de conhecimento científico em áreas críticas para conservação. O ponto de partida para a gestão do turismo em ambientes recifais em um país com uma costa tão extensa como a do Brasil é a identificação das áreas onde a atividade ocorre e os impactos gerados. Este é o mapeamento inicial para o desenvolvimento posterior de estratégias de manejo que permitam reduzir ou mitigar os danos, aliado a propostas de gestão inovadoras com abordagem que integre soluções envolvendo os pilares da sustentabilidade - sistemas sociais, econômicos e ambientais.

O turismo em ambientes recifais é um dos subsegmentos do turismo de natureza que vem crescendo no planeta gerando uma indústria multimilionária e uma cadeia de serviços que emprega milhares de pessoas ao redor do mundo (Spalding *et al.*, 2017). Esta atividade tem grande potencial em conciliar o desenvolvimento econômico, social e ambiental em uma comunidade (Tapsuwan & Asafu-Adjaye 2008). Ao caracterizar sua dimensão e seus impactos, se torna possível compreender a melhor maneira de promovê-la usufruindo ao máximo de seus benefícios com mínimo impacto socioambiental (Giglio *et al.* 2015).

Espera-se que a reunião das informações presentes neste trabalho auxilie na gestão integrada das atividades turísticas em ambientes recifais da costa brasileira e possa orientar estudos a serem conduzidos em áreas carentes em informações sobre o tema. Para gestão integrada do turismo marinho no Brasil é importante ponderar as peculiaridades do tipo de recife e possíveis indicadores que podem responder de forma diferenciada. Salienta-se que são necessárias medidas de manejo, ordenamento e normas gerais para o desenvolvimento do turismo em áreas recifais o mais cedo possível.

Para a compreensão integrada dos impactos do turismo em ambientes recifais do Brasil se faz necessário utilizar uma abordagem ampla, na qual a atividade está dentro de um sistema que tem padrões e se modifica ao longo do tempo. Uma vez que se conheça os atores envolvidos, as formas de atuação destes atores e os impactos positivos

e negativos que eles podem produzir, é possível estabelecer maneiras de gerenciar esta atividade com base em diretrizes eficazes para as áreas recifais brasileiras.

6 AGRADECIMENTOS

Nós agradecemos a Fúlvio Freire, Tiego Araújo, Priscila Lopes, Guilherme Longo, Alexandre Pedrini, José Garcia Júnior e aos três revisores anônimos pelas considerações na construção deste trabalho; ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e a Universidade do Estado do Amapá pelo apoio.

REFERÊNCIAS

- Albuquerque, T., Loiola, M., Nunes, J. D. C. C., Reis, J. A., Sampaio, C. L. S. & Leduc, A. O. H. C. (2014). In situ effects of human disturbances on coral reef-fish assemblage structure: temporary and persisting changes are reflected as a result of intensive tourism. *Marine and Freshwater Research*, 66(1), p. 23-32.: <https://doi.org/10.1071/MF13185>
- Amaral, R. F., Feitoza, B. M., Attayde, J. L., Arantes, S.V., Batista DS, Costa Neto L, . . . Ziggmond, M. (2005). *Diagnóstico Ambiental da Área de Uso Turístico Intensivo (AUTI) no Parracho de Maracajaú*. (Relatório Técnico APARC). Natal, RN: IDEMA.
- Andrade, A. B. (2015). *Diagnóstico socioambiental e gestão participativa de Unidades de Conservação Marinhas: o caso do Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio (Fortaleza, Nordeste do Brasil)*. (Dissertação de mestrado, Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará). Recuperado de www.repositorio.ufc.br.
- Andrade, J. A. P. (2020). *Pesca artesanal, turismo e impactos socioambientais: a percepção ambiental dos pescadores da APA Costa dos Corais (Alagoas/Brasil)*. (Dissertação de mestrado, Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará). Recuperado de www.repositorio.ufc.br
- Angelo, C. (2017). Brazilian scientists reeling as federal funds slashed by nearly half. *Nature News*. <https://doi.org/10.1038/nature.2017.21766>
- Araújo, G. H., Gorchach-Lira, K., Medeiros, D. S. & Sassi, C. F.C. (2015). Physicochemical and bacteriological seawater quality and sustainability of Cabo Branco (Brazil) coral reef. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 10(2), p. 94-104.
- Araújo, L. M. & Carvalho, R. C. (2013). O turismo de massa em debate: a importância de sua análise para o planejamento turístico do estado de Alagoas, Brasil. *In: Seminário da Associação Nacional Pesquisa e Pós-Graduação em Turismo*, 10., 2013. [Anais...]. (pp. 1 -20). Caxias do Sul, RS.
- Augustowski, M. & Francine, R. J. (2002). O Mergulho Recreacional como Ferramenta para o Turismo Sustentável em Unidades de Conservação Marinhas. *In: Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação*, 3., 2002. [Anais...]. (pp. 22 - 26). Fortaleza, CE.
- Azevedo, C. A. A. (2011). *Avaliação da atividade turística sobre a composição e a distribuição das macroalgas marinhas nos recifes de Pirangi (Rio Grande do Norte, Brasil)*. (Dissertação de mestrado, Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte). Recuperado de www.repositorio.ufrn.br .
- Azevedo, C. A. A., Carneiro, M. A. A., Oliveira, S. R. & Marinho-Soriano, E. (2011). Macroalgae as an indicator of the environmental health of the Pirangi reefs, Rio Grande do Norte, Brazil. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 21(2), p. 323-328. <https://doi.org/10.1590/S0102-695X2011005000071>
- Balduino, G., Marques, T. & Bessa, E. (2017). Fish assemblages from touristic and non-visited headwater streams differ. *Environmental Biology of Fishes*, 100, p. 575-584. <https://doi.org/10.1007/s10641-017-0586-1>
- Barboza, A. R. P. (2014). *Caracterização da comunidade bentônica do recife raso de Pirangi/RN, Brasil, e avaliação do seu processo de estruturação sob impacto de pisoteio*. (Dissertação de mestrado, Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte). Recuperado de www.repositorio.ufrn.br.
- Barradas, J. I., Amaral, F. D., Hernández, M. I., Flores-Montes, M. J. & Steiner, A. Q. (2012). Tourism impact on reef flats in Porto de Galinhas beach, Pernambuco, Brazil. *Arquivos de Ciências do Mar*, 45(2), p. 81- 88. <https://doi.org/10.1163/15685403-00003173>
- Barroso, M. C., Silva, B. J., Montes, M. J. S. & Santos, P. J. P. (2018). Anthropogenic Impacts on Coral Reef Harpacticoid Copepods. *Diversity*. <https://doi.org/10.3390/d10020032>

- Batista, D. S., Vilela, C. G. & Koutsoukos, E. A. M. (2007). Influência dos Fatores Ambientais na Preservação da Microfauna de Foraminíferos Bentônicos no Ambiente Recifal dos Parrachos de Maracajaú, RN, Brasil. *Anuário do Instituto de Geociências- UFRJ*, 30(2), p. 92-103. https://doi.org/10.11137/2007_2_92-103
- Batista, C. R. M. (2018). *Efeitos do tráfego náutico no comportamento do Peixe-Donzela Stegartes fuscus (Cuvier, 1930) em ambiente natural*. (Dissertação de mestrado, Departamento de Biologia, Universidade Estadual da Paraíba). Recuperado de <http://www.tede.bc.uepb.edu.br>
- Bessa, E. & Gonçalves- de- Freitas, E. (2014). How does tourist monitoring alter fish behavior in underwater trails? *Tourism Management*, 45, p. 253-259. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2014.04.008>
- Butler, R. W. (2006). *The Tourism Area Life Cycle: Conceptual and Theoretical Issues*. Clevedon, UK, Channel View Publications. <https://doi.org/10.21832/9781845410308>
- Calado, J. F. (2018). *Impactos do mergulho recreativo em ambientes recifais tropicais do Brasil*. (Tese de doutorado, Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte). Recuperado de www.repositorio.ufrn.br.
- Camp, E. & Fraser, D. (2012). Influence of conservation education dive briefings as a management tool on the timing and nature of recreational SCUBA diving impacts on coral reefs. *Ocean & Coastal Management*, 61, p. 30-37. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2012.02.002>
- Carneiro, P. B. M., Sátiro, I., Coe, C. M. & Mendonça, K. V. (2017). Valoração ambiental do Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio, Ceará, Brasil. *Arquivos de Ciências do Mar*, 50 (1), p. 25 - 41. <https://doi.org/10.32360/acmar.v50i1.19286>
- Carrera, M. L. R. (2010). *Avaliação do impacto causado por embarcações turismo no comportamento do Boto Cinza (Sotalia fluviatilis) na Baía dos Golfinhos, Tibau do Sul, RN, Brasil*. (Dissertação de mestrado, Centro de Biociências, Universidade Federal de Pernambuco). Recuperado de www.repositorio.ufpe.br.
- Castro, C. B. & Pires, D. O. (2001). Brazilian coral reefs: what we already know and what is still missing. *Bulletin of Marine Science*, 69 (2), p. 357-371.
- Cavalcante, F. R. B., Borges, S. C. A., Santana, E. F. C. & Amaral, F. D. (2014). Checklist e abundância dos cnidários nos ambientes recifais de Maragogi, Alagoas. *Tropical Oceanography*, 42 (2), p. 208- 217. <https://doi.org/10.5914/tropocean.v42i2.5814>
- Correia, M. D. & Sovierzorski, H. H. (2008). Macrobenthic diversity reaction to human impacts on Maceió coral reefs, Alagoas, Brazil. *Proceedings of the 11th International Coral Reef Symposium* (pp. 07 - 11). Ft. Lauderdale, FL.
- Costa, D. A., Silva, F. A., Silva, J. M. L., Pereira, A. R., Dolbeth, M., Christoffersen, M. L. & Lucena, R. F. P. (2019). Is tourism affecting polychaete assemblages associated with rhodolith beds in Northeastern Brazil? *Revista de Biologia Tropical*, 67(S5) Suplemento, S1-S15. <https://doi.org/10.15517/rbt.v67iS5.38922>
- Costa, R. J. (2016). *Impactos ambientais do turismo/lazer no recife de Areia Vermelha: a metodologia de limites de mudanças aceitáveis*. (Dissertação de mestrado, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba). Recuperado de www.repositorio.ufpb.br
- Costa, R. J. & Miranda, G. E. C. (2016a). Caracterização da atividade turística/lazer do Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha (Cabedelo/PB). *REA- Revista de Estudos Ambientais*, 18(1), p. 57-65. <https://doi.org/10.7867/1983-1501.2016v18n1p57-65>
- Costa, R. J. & Miranda, G. E. C. (2016b). Análise dos estudos de capacidade de carga turística para os recifes de Picãozinho, Seixas (João Pessoa-PB) e Areia Vermelha (Cabedelo-PB). *Caderno Virtual de Turismo*. 16(1), p. 60-73. <https://doi.org/10.18472/cvt.16n1.2016.1005>
- Creed, J. C. & Amado Filho, G. M. (1999). Disturbance and recovery of the macroflora of a seagrass (*Halodule wrightii*, Ascherson) meadow in the Abrolhos marine National Park, Brazil: an experimental evaluation of anchor damage. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 235, p. 285-306. [https://doi.org/10.1016/S0022-0981\(98\)00188-9](https://doi.org/10.1016/S0022-0981(98)00188-9)
- Cunha, E. A., Carvalho, R. A. A., Monteiro-Neto, C., Moraes, L. E. S. & Araújo, M. E. (2010). Comparative analysis of tidepool fish species composition on tropical coastal rocky reefs at State of Ceará, Brazil. *Iheringia, Sér. Zool.*, 98(3), p. 379-390. <https://doi.org/10.1590/S0073-47212008000300013>
- Dias, T. L. P., Neto, N. A. L. & Alves, R. R. N. (2011). Molluscs in the marine curio and souvenir trade in NE Brazil: species compositions and implications for their conservation and management. *Biodiversity Conservation*, 20(11), p. 2393-2405. <https://doi.org/10.1007/s10531-011-9991-5>

- Eichler, P. P. B., Farias, C. L. C., Amorim, A., Moura, D. S., Andrade, A. P. U., Martins, J. F. O., Vital, H. & Gomes, M. P. (2019). Symbiont-bearing foraminifera from reefal areas: a case study from Rio Grande do Norte (RN, Brazil). *Journal of Foraminiferal Research*, 49(2), p. 131–140. <https://doi.org/10.2113/gsjfr.49.2.131>
- Elliff, C. I. (2014). *Serviços ecossistêmicos prestados por recifes de coral nas Ilhas de Tinharé e Boipeba, baixo sul da Bahia, Brasil*. (Dissertação de mestrado, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia). Recuperado de www.repositorio.ufba.br.
- Elliff, C. I. & Kikuchi, R. K. P. (2017). Ecosystem services provided by coral reefs in a Southwestern Atlantic Archipelago. *Ocean & Coastal Management*, 136, p. 49-55. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2016.11.021>
- Farias, P. P.; Pederneiras, M. M. M.; Silva, K. G. S. & Silva, E. R. (2017). "Paraíso natural nas águas": O nível de satisfação dos consumidores em relação aos passeios de barco à Picãozinho. *Applied Tourism*, 2(3), p. 136-155. <https://doi.org/10.14210/at.v2n3.p136-155>
- Feitosa, C. V. (2005). *Influência do turismo sobre a ictiofauna recifal das Galés de Maragogi (AL) e Parrachos de Maracajaú (RN)*. (Dissertação de mestrado, Centro de Tecnologia e Geociência, Universidade Federal de Pernambuco). Recuperado de www.repositorio.ufpe.br.
- Feitosa, C. V., Chaves, L. C. T., Ferreira, B. P. & Araújo, M. E. (2012). Recreational fish feeding inside Brazilian MPAs: impacts on reef fish community structure. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 92 (7), p. 1-9. <https://doi.org/10.1017/S0025315412000136>
- Feitosa, C. V., Pimenta, D. A. S. & Araújo, M. A. (2002). Ictiofauna recifal dos Parrachos de Maracajaú (RN): inventário, estrutura da comunidade e interferência antrópica. *Arquivos de Ciências do Mar*, 35, p. 39-50.
- Ferreira, B. P. & Maida, M. (2006). *Monitoramento dos Recifes de Coral do Brasil: Situação Atual e Perspectivas*. Ministério do Meio Ambiente. Brasília: MMA. 250 p.
- Ferreira, B. P., Messias, L. T. & Maida, M. (2006). The Environmental Municipal Councils as an Instrument in Coastal Integrated Management: the Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais (AL/PE) Experience. *Journal of Coastal Research*, 2, p. 1003-1007. <http://www.jstor.org/stable/25741730>
- Ferreira, R. G; Silva C. B. & Amaral, R. F. (2010). Análise da atividade turística desenvolvida na Área de Proteção Ambiental dos Recifes de Corais - RN. *Revista Turismo Visão e Ação - Eletrônica*, 12(3), 366–368. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=261056083009>
- Filgueiras, M. C. B., Zapelini, C., Pereira, C. M., Paula, Y. C., Calderon, E. N. & Schiavetti, A. (2017). Distribuição espacial dos visitantes na piscina de visitação do Parque Natural Municipal do Recife de Fora, Porto Seguro (Bahia). *Gaia Scientia*, 11(3), p. 185-195. <https://doi.org/10.22478/ufpb.1981-1268.2017v11n3.28030>
- Garcia, T. M. (2006). *Macrofauna associada a Millepora alcicornis Linnaeus, 1758 (Cnidaria: Hydrozoa) em áreas sob diferentes níveis de influência do turismo subaquático na Área de Proteção Ambiental Estadual dos Recifes de Coral (RN)*. (Dissertação de mestrado, Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará). Recuperado de www.repositorio.ufc.br.
- Giglio, V. J., Luiz, O. J. & Schiavetti, A. (2015). Marine life preferences and perceptions among recreational divers in Brazilian coral reefs. *Tourism Management*, 51, p. 49–57. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2015.04.006>
- Giglio, V. J., Luiz, O. J. & Schiavetti, A. (2016). Recreational Diver Behavior and Contacts with Benthic Organisms in the Abrolhos National Marine Park, Brazil. *Environmental Management*, 57(3), p. 637- 648. <https://doi.org/10.1007/s00267-015-0628-4>
- Giglio, V. J., Ternes, M. L. F., Mendes, T. C., Cordeiro, C. A. M. M. & Ferreira, C. E. L. (2017a). Anchoring damages to benthic organisms in a subtropical scuba dive hotspot. *Journal of Coastal Conservation*, 21(2), p. 311-316. <https://doi.org/10.1007/s11852-017-0507-7>
- Giglio, V. J., Luiz, O. J., Chadwick, N. E. & Ferreira, C. E. L. (2017b). Using an educational video-briefing to mitigate the ecological impacts of scuba diving. *Journal of Sustainable Tourism*. 26(5), p. 782-797. <https://doi.org/10.1080/09669582.2017.1408636>
- Giglio, V. J., Luiz, O. J., Barbosa, M. C. & Ferreira, C. E. L. (2017c). Behaviour of recreational spearfishers and its impacts on corals. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 1 – 8. <https://doi.org/10.1002/aqc.2797>
- Giglio, V. J., Ternes, M. L. F., Kassuga, A. D. & Ferreira, C. E. L. (2018). Scuba diving and sedentary fish watching: effects of photographer approach on seahorse behavior, *Journal of Ecotourism*. <https://doi.org/10.1080/14724049.2018.1490302>

- Gladstone, W., Curley, B. & Shokri, M. R. (2013). Environmental impacts of tourism in the Gulf and the Red Sea. *Marine Pollution Bulletin on Science Direct*, 72(2), p. 375- 388. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2012.09.017>
- Glaser, M., Gorris, P., Ferreira, B. P. & Breckwolddt, A. (2018). Analysing Ecosystem User Perceptions of the Governance Interactions Surrounding a Brazilian Near Shore Coral Reef. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su10051464>
- Hasler, H. & Ott, J. A. (2008). Diving down the reefs? Intensive diving tourism threatens the reefs of the northern Red Sea. *Marine Pollution Bulletin*. 56(10), p. 1788-1794. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2008.06.002>
- Hawkins, J. P. & Roberts, C. M. (1992). Effects of recreational SCUBA diving on fore-reef slope communities of coral reefs. *Biological Conservation*. 62(3), p. 171-178. [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(92\)91045-T](https://doi.org/10.1016/0006-3207(92)91045-T)
- Hawkins, J. P., Roberts, C. M., Van't Hoff, T., De Meyer, K., Tratalos, J. & Aldam, C. (1999). Effects of recreational scuba diving on Caribbean coral and fish communities. *Conservation Biology*. 13(4), p. 888- 897. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1999.97447.x>
- Hughes, T. P., Barnes, M. L., Bellwood, D. R., Cinner, J. E., Cumming, G. S., Cackson, J. B. C., . . . Scheffer, M. (2017). Coral Reefs in the Anthropocene. *Nature*, 546, p. 82- 90. <https://doi.org/10.1038/nature22901>
- Ilarri, M. I., Souza, A. T., Medeiros, P. R., Gempel, R. G. & Rosa, I. M. L. (2008). Effects of tourist visitation and supplementary feeding on fish assemblage composition on a tropical reef in the southwestern Atlantic. *Neotropical Ichthyology*. 6(4), p. 651-656. <https://doi.org/10.1590/S1679-62252008000400014>
- Kragt, M. E., Roebeling, P. C. & Ruijjs, A. (2009). Effects of Great Barrier Reef degradation on recreational reef-trip demand: a contingent behavior approach. *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*. 53(2), p. 213-229. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8489.2007.00444.x>
- Laborel, J. (1970). Les Peuplement de Madreporaires de Côtes Tropicales du Brésil. *Annales de L'Université D'Abidjan*, Serie E - II Fascicule 3, Abidjan, Costa do Marfim. 260 p.
- Lamb, J. B., True, J. D., Pirovmvaragorn, S. & Willis, B. L. (2014). Scuba diving damage and intensity of tourist activities increases coral disease prevalence. *Biological Conservation*. 178, p. 88-96. <https://doi.org/10.1016/j.bioccon.2014.06.027>
- Leão, Z. M. A. N. (1983). Abrolhos - o refúgio pleistocênico de uma fauna terciária de corais. *Revista Ciências da Terra*, 8, 22-24.
- Leão, Z. M. A. N. & Kikuchi, R. K. P. (2005). A relic coral fauna threatened by global changes and human activities, Eastern Brazil. *Marine Pollution Bulletin*, 51(5-7), p. 599-611. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2005.04.024>
- Leão, Z. M. A. N., Kikuchi, R. K. P. & Testa, V. (2003). Corals and coral reefs of Brazil. pp. 9-52. In: J. Cortés (Ed.). *Latin American Coral Reefs*. Elsevier, San Pedro, Costa Rica. <https://doi.org/10.1016/B978-044451388-5/50003-5>
- Leão, Z. M. A. N., Kikuchi, R. K. P., Ferreira, B. P., Neves, E. G., Sovierzoski, H. H., Oliveira, M. D. M., Maida, M., Correia, M. D. & Johnsson, R. (2016). Brazilian coral reefs in a period of a global change: A synthesis. *ReBentos*, 64(2), p. 97-116. <https://doi.org/10.1590/S1679-875920160916064sp2>
- Leão, Z. M. A. N., Telles, M. D., Sforza, R. & Kikuchi, R. (1996). Impact of tourism development on the coral reefs of the Abrolhos area, Brazil. *Biological Conservation*. 76(2), p. 215-216. [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(96\)83259-9](https://doi.org/10.1016/0006-3207(96)83259-9)
- Leite, D. S. L. (2019). *Estado de conservação dos recifes costeiros da Paraíba, Brasil: a relação com a política e a gestão ambiental*. (Dissertação de mestrado, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba). Recuperado de www.repositorio.ufpb.br.
- Leite, D. S. L. & Miranda, G. E. C. (2018). Avaliação e proposta de monitoramento do estado de conservação de ambiente recifal costeiro do Estado da Paraíba, Brasil: contribuições para gestão ambiental. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, 5(11), p. 949-967. <https://doi.org/10.21438/rbgas.051112>
- Leite, D. S. L., Vasconcelos, E. R. T. P. P., Riul, P., Freitas, N. D. A. & Miranda, G. E. C. (2020). Evaluation of the conservation status and monitoring proposal for the coastal reefs of Paraíba, Brazil: Bioindication as an environmental management tool. *Ocean & Coastal Management*. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2020.105208>

- Lima, A. P. P. (2016). *Cobertura e Sanidade de Corais e Zoantídeos (CNIDARIA, ANTHOZOA) em Recifes Costeiros Expostos a Diferentes Intensidade de Uso turístico*. (Dissertação de mestrado, Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco). Recuperado de <http://www.tede2.ufrpe.br/>.
- Lima, R. C. (2017). *Batimetria e análise espacial de macrobentônicos dos Recifes do Seixas, João Pessoa, Paraíba, Brasil*. (Dissertação de mestrado, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba). Recuperado de www.repositorio.ufpb.br.
- Lima-Filho, J. F. (2006). *Análise da efetividade de manejo de áreas marinhas protegidas: um estudo do Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio*. (Dissertação de mestrado, Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Ceará). Recuperado de www.repositorio.ufc.br.
- Luiz, O. J. (2009). *Estudo de capacidade de suporte e de operacionalização das atividades de turismo náutico no Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha*. Relatório técnico não-publicado. ICMBio. Brasília, DF.
- Macedo, C. H. R. (2014). *Peixes biondicadores dos impactos causados pelas jangadas no topo e nas cristas dos recifes de Porto de Galinhas (PE)*. (Dissertação de mestrado, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba). Recuperado de www.repositorio.ufpb.br.
- Machado, R. C. A., Gusmão, L. C., Vila-Nova, D. A., Leal, A. F. G., Oliveira, A. C. A. & Soares, C. L. R. S. (2009). Percepção socioambiental dos turistas e trabalhadores da praia de Porto de Galinhas (Pernambuco-Brasil) acerca do ecossistema recifal. *Journal of Integrated Coastal Zone Management*, 9(3), p. 71-78. <https://doi.org/10.5894/rgci158>
- Máximo, L. N. (2015). *Estrutura e dinâmica de populações e comunidades de macroalgas em ambientes recifais da Paraíba*. (Dissertação de mestrado, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba). Recuperado de www.repositorio.ufpb.br.
- Máximo, L. N., Leite, D. S. L. & Miranda, G. E. C. (2019). Avaliação do impacto do turismo sobre ambiente recifal costeiro inserido em área marinha protegida. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, 6(14), p. 841-856. <https://doi.org/10.21438/rbgas.061415>
- Medeiros, P. R., Gempel, R. G., Souza, A. T., Ilarri, M. I. & Sampaio C.L.S. (2007). Effects of recreational activities on the fish assemblage structure in a northeastern Brazilian reef. *Pan- American Journal of Aquatic Sciences*, 2(3), p. 288–300.
- Medeiros, P. R. & Medeiros, A. M. A. (2017). Physical, biological and human-induced effects on the reef fishes of Fernando de Noronha archipelago, Brazil. *Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza*, 1(1), p. 68–83. <https://doi.org/10.29215/pecen.v1i1.175>
- Melo, R. S., Lins, R. P. M. & Eloy, C. C. (2014). O Impacto do Turismo em Ambientes Recifais: Caso Praia Seixas-Penha, Paraíba, Brasil. *REDE- Revista Eletrônica do Prodepa*, 8(1), p. 67-83.
- Mendes, L.F. & Grimaldi, G. G. (2020). A biodiversidade e as formações recifais (pp. 29-42). In: Rocha, L. M., Bonilha, L. E. C. *APA Recifes de Pirangi: proposta de criação de área protegida costeiro-marinha no Rio Grande do Norte*. Natal, RN: ONG Oceânica.
- Milazzo, M., Anastasi, I. & Willis, T. J. (2006). Recreational fish feeding affects coastal fish behaviour and increases frequency of predation on damselfish *Chromis chromis* nests. *Marine Ecology Progress Series*, 310, p. 165-172. <https://doi.org/10.3354/meps310165>
- Miller, R. J., Adams, A. J., Ogden, N. B., Ogden, J. C. & Ebersole, J. P. (2003). *Diadema antillarum* 17 years after mass mortality: is recovery beginning on St. Croix? *Coral Reefs*, 22, p. 181-187. <https://doi.org/10.1007/s00338-003-0301-x>
- Moberg, F. & Folke, C. (1999). Ecological goods and services of coral reefs ecosystems. *Ecological Economics*, 29(2), p. 215-233. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(99\)00009-9](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(99)00009-9)
- Moura, R. L., Amado-Filho, G. M., Moraes, F. C., Brasileiro, P. S., Salomon, P. S., Mahiques, M. M., . . . Thompson, F. L. (2016). An extensive reef system at the Amazon river mouth. *Science advances*, 2(4), p. 1-11. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1501252>
- Oliveira, W. A. & Silva, C. B. (2016a). Análise da Imagem dos Turistas quanto ao Desenvolvimento do Turismo em Perobas, Touros-RN. *Revista Turismo em Análise*, 27 (2), p. 414-428. <https://doi.org/10.11606/issn.1984-4867.v27i2p414-428>
- Oliveira, W. A. & Silva, C. B. (2016b). A percepção da comunidade de Perobas (RN) sobre o desenvolvimento do turismo. *Revista Brasileira de Ecoturismo*, 9 (1), p. 112-132. <https://doi.org/10.34024/rbeco-tur.2016.v9.6514>

- Padilha, R. M. O. (2015). *Influência das condições ambientais na microanatomia de Zoanthus sociatus (Cnidaria: Zoanthidea) em recifes de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil*. (Dissertação de mestrado, Centro Acadêmico de Vitória, Universidade Federal de Pernambuco). Recuperado de www.repositorio.ufpe.br.
- Pantanela, A. F., Soares, M. O. & Rodrigues, L. M. C. (2019). Percepção de mergulhadores e implicações para a gestão do turismo sustentável na costa do estado do Ceará, Brasil. *Arq. Ciên. Mar*, 52(2), p. 36-51. <https://doi.org/10.32360/acmar.v52i2.40747>
- Paula, Y. C., Schiavetti, A., Sampaio, C. L. S., Calderon, E. (2018). The effects of fish feeding by visitors on reef fish in a Marine Protected Area open to tourism. *Biota Neotropica*. <https://doi.org/10.1590/1676-0611-bn-2017-0339>
- Pedriani, A. G. (2006). Avaliação da educação ambiental no ecoturismo (com trilhas): uma proposta metodológica de Qualidade Conceitual. *OLAM – Ciência e Tecnologia*, 7(2).
- Pedriani, A. G., Brotto, D. S., Ghilardi-Lopes, N. P., Lopes, M. C. & Ferreira, L. P. (2015). Environmental education and ecotourism concepts in Marine Protected Area of Armação de Búzios, Rio de Janeiro, Brazil: reflections for the adoption of coastal ecotourism. *Revista Brasileira de Ecoturismo*, 8, p. 59-73. <https://doi.org/10.34024/rbecotur.2015.v8.6423>
- Pedriani, A. G., Costa, C., Silva, V. G., Maneschy, F. S. A., Newton, T., Berchez, F., Ghilardi, N. P. & Spelta, L. (2008). Gestão de áreas protegidas e efeitos da visitação ecoturística pelo mergulho com snorkel: o caso do Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA), estado de São Paulo. *REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 20.
- Pereira, P. H. C., Moraes, R. L., Santos, M. V. B., Lippi, D. L., Feitosa, J. L. L., Pedrosa, M. (2014). The influence of multiple factors upon reef fish abundance and species richness in a tropical coral complex. *Ichthyol Res*. <https://doi.org/10.1007/s10228-014-0409-8>
- Pérez, C. D., Vila-Nova, D. A. & Santos, A. M. (2005). Associated community with the zoanthid *Palythoa caribaeorum* (Duchassaing & Michelotti, 1860) (Cnidaria, Anthozoa) from littoral of Pernambuco, Brazil. *Hydrobiologia*, 548, p. 207–215. <https://doi.org/10.1007/s10750-005-5441-2>
- Petró, S. M. (2018). *Introdução ao estudo dos Foraminíferos*. Porto Alegre: IGEO/UFRGS, 2018. 53p.
- Poggio, C. A., Leão, Z. M. A. N., & Mafalda-Junior, P. (2009). Registro de branqueamento sazonal em *Siderastrea* spp. em poças intermareais do recife de Guarajuba, Bahia, Brasil. *Interciência*, 34(7), p. 502-506. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33911406010>
- Polak, O. & Shashar, N. (2012). Can a small artificial reef reduce diving pressure from a natural coral reef? Lessons learned from Eilat, Red Sea. *Ocean and Coastal Management*, 55, p. 94-100. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2011.10.006>
- Querino, L. A. C. (2011). *Composição e estrutura da comunidade de peixes recifais do Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha, Cabedelo, PB*. (Dissertação de mestrado, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba). Recuperado de www.repositorio.ufpb.br.
- Raniero, L. M., Bernasconi, P., Costa, J. A., Kagohara, M. S. & Shiota, R. (2007). Exploração de recurso ambiental: viabilidade do turismo sustentável no recife de corais de Porto de Galinhas/PE. *Anais do 45th Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural* (pp. 01 - 19). Londrina, PR.
- Renfro, B. & Chadwick, N. E. (2017). Benthic community structure on coral reefs exposed to intensive recreational snorkeling. *PLoS One*, 12(9). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0184175>
- Rhormens, M. S., Pedriani, A. G. & Ghilardi-Lopes, N. P. (2017). Implementation feasibility of a marine ecotourism product on the reef environments of the marine protected areas of Tinhare and Boipeba Islands (Cairu, Bahia, Brazil). *Ocean & Coastal Management*, <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2017.01.022>
- Rouphael, A. B. & Hanafy, M. (2007). An alternative management framework to limit the impact of SCUBA divers on coral assemblages. *Journal of Sustainable Tourism*, 15(1), p. 91-103. <https://doi.org/10.2167/jost611.0>
- Rouphael, A. B. & Inglis, G. J. (2002). Increased spatial and temporal variability in coral damage caused by recreational scuba diving. *Ecological Applications*, 12, p. 427–440. <https://doi.org/10.2307/3060953>
- Rowe, R.Y.G. & Santos, G.E.O. (2016). Turismo de mergulho: análise do comportamento de viagem dos mergulhadores brasileiros. *Caderno Virtual de turismo*, 16(3), p. 61 - 75. <https://doi.org/10.18472/cvt.16n3.2016.1061>
- Sala, E., Mayorga, J., Bradley, D., Cabral, R. B., Atwood, T. B., Auber, A., . . . Lubchenco, J. (2021). Protecting the global ocean for biodiversity, food and climate. *Nature*. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03371-z>

- Santos, G. S. (2013). *Comunidades macrobentônicas sésseis em ambientes recifais tropicais sob diferentes intensidades de pisoteio*. (Dissertação de mestrado, Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco). Recuperado de www.repositorio.ufpe.br.
- Santos, G. S., Burgos, D. C., Lira, S. M. A. & Schwamborn, R. (2015). The impact of trampling on reef Macroenthos in Northeastern Brazil: how effective are current conservation strategies? *Environ Manag.* 56, p. 847–58. <https://doi.org/10.1007/s00267-015-0552-7>
- Santos, R. L., Simões, T. N., Silva, A. C. & Santos, E. M. (2019). Tartarugas marinhas sob a ótica dos mergulhadores recreativos no litoral do Ipojuca (Pernambuco – Brasil). *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, 5(1), p. 92-110.
- Sarmiento, V. C., Barreto, A. F. S. & Santos, P. J. P. (2011). The responde of meiofauna to human trampling on coral reefs. *Scientia Marina*, 75(3), p. 559-570. <https://doi.org/10.3989/scimar.2011.75n3559>
- Sarmiento, V. C., Barreto, A. F. S. & Santos, P. J. P. (2013). Recovery of meiofauna following a short-term disturbance on coral reefs. *Biodivers Conserv*, 22, p. 2645–2663. <https://doi.org/10.1007/s10531-013-0548-7>
- Sarmiento, V. C. & Santos, P. J. P. (2012). Trampling on coral reefs: tourism effects on harpacticoid copepods. *Coral Reefs*, (31), p. 135-146. <https://doi.org/10.1007/s00338-011-0827-2>
- Silva C. B., Ferreira, R. G. & Amaral, R. F. (2009). Análise da imagem que turistas e comunidade local têm da Área de Proteção Ambiental dos Recifes de Corais - APARC (RN). *Caderno Virtual de Turismo*, 9(2), p. 85-102.
- Silva, F. P. (2018). *Impactos do turismo na dieta de Haemulon aurolineatum (cuvier, 1830) em recifes coralíneos do Rio Grande do Norte*. (Dissertação de mestrado, Departamento de Biologia Geral, Universidade Estadual de Ponta Grossa). Recuperado de www.tede2.uepg.br.
- Silva, F. P., Ferreira Jr, A. L., Artoni, R. F. & Bessa, E. (2020). Impact of feeding fish as a tourist attraction on a coral reef invertivorous fish's diet and growth. *Aquatic Conserv: Mar Freshw Ecosyst*, <https://doi.org/10.1002/aqc.3398>
- Silva, I. B. (2006). *Diversidade de macroalgas marinhas bentônicas dos Recifes de Maracajaú, Área de Preservação Ambiental dos Recifes de Corais, Rio Grande do Norte, Brasil*. (Dissertação de Mestrado, Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte). Recuperado de www.repositorio.ufrn.br.
- Silva, I. B., Fuji, M. T. & Marinho-Soriano, E. (2012). Influence of tourist activity on the diversity of seaweed from reefs in Maracajaú, Atlantic Ocean, Northeast Brazil. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 22(4), p. 889-893. <https://doi.org/10.1590/S0102-695X2012005000078>
- Silva, I. G. L. (2015). *Impactos do turismo na ictiofauna de recifes do nordeste brasileiro*. (Trabalho de Conclusão de Curso, Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte). Recuperado de www.repositorio.ufrn.br.
- Silva, I. R. & Silva, S. B. M. (2007). Geo-environment and characterization of beach uses in Costa do Dendê, Southern State of Bahia, Brazil. *Geosul*, 22(44), p. 27-46.
- Souza, L. R. (2018). *Monitoramento de ambientes recifais através do mergulho recreativo*. (Trabalho de Conclusão de Curso, Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte). Recuperado de www.repositorio.ufrn.br.
- Spalding, M., Burke, L., Wood, S. A., Ashpole, J., Hutchison, J. & Ermgassen, P. (2017). Mapping the global value and distribution of coral reef tourism. *Marine Policy*, 82, p. 104-113. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.05.014>
- Spanó, S., Leão, Z. M. A. N. & Kikuchi, R. K. P. (2008). Diagnóstico do estado de conservação dos recifes em franja do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos. *OLAM: Ciência & Tecnologia*, 8(2), p. 245-277.
- Spengler, A. (2009). *Resíduos sólidos bentônicos em ambientes recifais de Pernambuco e na abordagem das operadoras de mergulho*. (Dissertação de mestrado, Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco). Recuperado de www.repositorio.ufpe.br.
- Steiner, A. Q., Eloy, C. C., Amaral, J. R. B. C., Amaral, F. D. & Sassi, R. (2006). O turismo em áreas de recifes de coral: considerações acerca da Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais (Estados de Pernambuco e Alagoas) *OLAM Ciência & Tecnologia*, 6(2), p. 281-296.
- Talge, H. (1991). Impact of recreational divers on coral reefs in the Florida Keys. *Proc. American Academy of Underwater Sciences. 10th Annual Sci. Symp.*, (pp.365-373). <https://doi.org/10.1007/s11852-012-0229-9>
- Tapsuwan, S. & Asafu-Adjaye, J. (2008). Estimating the Economic Benefit of SCUBA Diving in the Similan Islands, Thailand. *Coastal Management*, 36(5), p. 431-442. <https://doi.org/10.1080/08920750802412908>

- Tedesco, E. C., Segal, B., Calderon, E. N. & Schiavetti, A. (2017). Conservation of Brazilian coral reefs in the Southwest Atlantic Ocean: a change of approach. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 45(2), p. 228 – 245. <https://doi.org/10.3856/vol45-issue2-fulltext-1>
- Titus, B. M., Daly, M & Exton, D. A. (2015). Do reef fish habituate to diver presence? Evidence from two reef sites with contrasting historical levels of scuba intensity in the Bay Islands, Honduras. *PLoS ONE*, 10(3): e0119645. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0119645>
- Torres, D. R. P. (2016). *Influência do turismo na comunidade de corais em recifes do nordeste do Brasil*. (Trabalho de Conclusão de Curso, Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte). Recuperado de www.repositorio.ufrn.br.
- Torres, J. R. L., Silva, I. A., Santos, A. D. & Rafael, L. M. L. (2016). Potencial turístico e impacto ambiental: piscinas naturais da Praia dos Seixas, João Pessoa, Paraíba. In: Fórum Internacional de Turismo do Iguassu, 10., 2016 [Anais...], (pp. 1 -16). Foz do Iguaçu, PR.
- Tratalos, J. A. & Austin, T. J. (2001). Impacts of recreational SCUBA diving on coral communities of the Caribbean island of Grand Cayman. *Biological Conservation*, 102, p. 67 –75. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(01\)00085-4](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(01)00085-4)
- Treeck, P. V & Schuhmacher, H. (1998). Mass Diving Tourism- A New Dimension Calls for New Management Approaches. *Marine Pollution Bulletin*, 37(8-12), p. 499-504. [https://doi.org/10.1016/S0025-326X\(99\)00077-6](https://doi.org/10.1016/S0025-326X(99)00077-6)
- Vasconcelos, A. S. (2020). *Multiplicação da conduta consciente em ambientes recifais: uma campanha educativa para a conservação dos recifes da praia do Bessa, João Pessoa – PB*. (Trabalho de Conclusão de Curso, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba). Recuperado de www.repositorio.ufpb.br.
- Williams, I. D. & Polunin, N. V. C. (2000). Differences between protected and unprotected reefs of the western Caribbean in attributes preferred by dive tourists. *Environmental Conservation*, 27(4), p. 382-391. <https://doi.org/10.1017/S0376892900000436>
- Yang, S., Bourgeois, C., Ashworth, C. D. & Reimer, J. D. (2013). Palythoa zoanthid 'barrens' in Okinawa: examinations of possible environmental causes. *Zoological Studies*, 52(39), p. 1-11. <https://doi.org/10.1186/1810-522X-52-39>
- Zakai, D. & Chadwick-Furman, N. E. (2002). Impacts of intensive recreational diving on reef corals at Eilat, northern Red Sea. *Biological Conservation*, 105, p. 179-187. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(01\)00181-1](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(01)00181-1)

Informações dos Autores

Janaina Freitas Calado

Bióloga e Doutora pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (Programa de Pós-Graduação em Ecologia). Professora adjunta da Universidade do Estado do Amapá (UEAP), vice-líder do Grupo de Integração Socioambiental e Educacional (GISAE) e faz parte do Comitê Gestor do sítio PELD-GARS (Programa Ecológico de Longa Duração - Great Amazon Reef System). Atualmente, coordena projetos de pesquisa e extensão com foco na construção de saberes híbrido a partir de práticas de educação ambiental, educação e divulgação científica.

Contribuições: Contribuiu na concepção da pesquisa, revisão da literatura, análise dos dados e discussão dos resultados.

E-mail: janaina.calado@ueap.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7489-0080>

Ana Luísa Pires Moreira

Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Mestre em Zoologia, pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Psicobiologia da UFRN. Realizou pesquisas na área de ecologia de peixes recifais, atuou na área de Unidades de conservação, sendo Gestora da APA dos Recifes de Corais, no RN. Atualmente pesquisa os efeitos de poluentes químicos no comportamento de peixes.

Contribuições: análise dos dados e discussão dos resultados.

E-mail: luisa.pmoreira@yahoo.com.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7748-6131>

Liana de Figueiredo Mendes

Graduação, mestrado e doutorado em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo. Professora associada da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, lotada no Departamento de Ecologia. Linha de pesquisa na área de bio-ecologia de peixes recifais, atuando também nas áreas de conservação e gestão de ecossistemas marinhos.

Contribuições: concepção da pesquisa e discussão dos resultados.

E-mail: liana_oceanica@yahoo.com.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5290-9054>