

Atividades Turísticas e os Distúrbios sobre Aves Migratórias Neárticas no Litoral do Piauí, Brasil

Touristic activity and disturbances over Nearctic migratory birds on the coast of Piauí State, Brazil

Airton Janes da Silva Siqueira¹

Muryllo dos Santos Nascimento²

Suely Silva Santos³

Anderson Guzzi⁴

Solano de Souza Braga⁵

Palavras-chave

Avifauna
Kitesurf
Migração
Turismo

Resumo

A migração de aves é um fenômeno que leva milhares de indivíduos a se deslocarem entre diferentes áreas de alimentação e reprodução, podendo esses movimentos ultrapassarem fronteiras geopolíticas. Este é um comportamento crucial para a sobrevivência de muitas espécies. No entanto, os impactos antrópicos estão afetando os habitats das espécies, contribuindo para o declínio populacional das aves. Diante disto, este estudo teve como objetivo analisar os distúrbios causados pelas atividades turísticas sobre as aves migratórias que visitam os estuários dos rios Cardoso e Camurupim, no litoral do estado do Piauí, e propor medidas para mitigar as perturbações sobre as aves. As amostragens foram realizadas em três pontos de observação, onde foram analisadas as alterações do comportamento das aves em repostas às atividades turísticas. Para isto, foram utilizados binóculos, câmera fotográfica e um telêmetro a laser para auxiliar na elaboração das zonas de impacto. Embora ocorram diversos tipos de atividades turísticas na região, as principais perturbações são causadas pelo kitesurf e turistas caminhando próximo às áreas de alimentação ou repouso das espécies. *Calidris minutilla*, *Calidris pusilla*, *Calidris alba*, *Actitis macularius* e *Charadrius semipalmatus* foram as espécies menos sensíveis aos distúrbios, reagindo com mais frequência dentro das zonas de impactos Z = 0-30m e Z = 30-60m, ao passo que as espécies *Pluvialis squatarola*, *Numenius hudsonicus*, *Tringa melanoleuca*, *Calidris canutus*, *Limnodromus griseus* e *Pandion haliaetus* apresentaram maiores distâncias de fuga. Os resultados deste estudo mostram que a presença de turistas caminhando e a prática do kitesurf são as principais atividades que impactam as aves migratórias na região, o que demonstra a necessidade de medidas para mitigar tais impactos. Com base nos resultados deste estudo, a criação de zonas de proteção mínima de 160m e 200m são indicadas para mitigar os distúrbios provocados pela aproximação de banhistas e kitesurferistas.

Keywords

Birdlife
Kitesurfing
Migration
Tourism

Abstract

The migration of birds is a phenomenon that leads thousands of individuals to move between different areas for feeding and breeding, with these movements often crossing geopolitical borders. This behavior is crucial for the survival of many species. However, anthropogenic impacts are affecting the habitats of these species, contributing to the decline in bird populations. In light of this, the aim of this study was to analyze the disturbances caused by tourist activities on migratory birds visiting the estuaries of the Cardoso and Camurupim rivers on the coast of the state of Piauí and propose measures to mitigate disturbances on the birds. Samples were taken at three observation points, where changes in bird behavior in response to tourist activities were analyzed. Binoculars, a photographic camera, and a laser rangefinder were used to assist in delineating impact zones. Although various tourist activities occur in the region, the main disturbances are caused by kitesurfing and tourists walking near the feeding or resting areas of the species. *Calidris minutilla*, *Calidris pusilla*, *Calidris alba*, *Actitis macularius*, and *Charadrius semipalmatus* were the least sensitive species to disturbances, reacting more frequently within impact zones Z = 0-30m and Z = 30-60m, while the species *Pluvialis squatarola*, *Numenius hudsonicus*, *Tringa melanoleuca*, *Calidris canutus*, *Limnodromus griseus*, and *Pandion haliaetus* showed greater escape distances. The results of this study show that tourists walking and kitesurfing are the main activities impacting migratory birds in the region, highlighting the need for measures to mitigate such impacts. Based on the results, the creation of minimum protection zones of 160m and 200m is recommended to mitigate disturbances caused by the approach of bathers and kitesurfers.

¹ Universidade Federal do Piauí - UFPI, Teresina, PI, Brasil. airtonjanes@hotmail.com

² Universidade Federal do Piauí - UFPI, Teresina, PI, Brasil. muryllobiologo@hotmail.com

³ Universidade Federal do Piauí - UFPI, Teresina, PI, Brasil. suelysantos.bio@gmail.com

⁴ Universidade Federal do Delta do Parnaíba - UFDPAr, Parnaíba, PI, Brasil. guzzi@ufpi.edu.br

⁵ Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP, Ouro Preto, MG, Brasil. solano@ufop.edu.br

INTRODUÇÃO

O turismo é uma das principais atividades econômicas do mundo e se baseia na exploração de recursos naturais e culturais de determinadas porções do espaço (Sancho, 2022; Medeiros; Chávez, 2022). O turismo, conforme dados da Organização Mundial do Turismo, é responsável por uma de cada quatro contratações em todo o planeta e também é também por 10,4% do PIB Global (Ribeiro; Alcântara, 2023).

De acordo com Brasil (2023), o ecoturismo foi o principal motivo para uma em cada quatro viagens a lazer realizadas no Brasil em 2021. Em um ranking internacional divulgado pela norte-americana Forbes, o Brasil foi eleito o melhor país do mundo para o ecoturismo (Forbes Advisor, 2024). A reportagem destacou aspectos como o Brasil possuir cerca de 30% do seu território composto por Unidades de Conservação e possuir oito sítios do Patrimônio Mundial Natural da Unesco (Brasil, 2023).

A Associação Brasileira de Ecoturismo - Abeta (2022) define como características do segmento do ecoturismo a utilização sustentável dos patrimônios naturais e culturais; o incentivo para a conservação; e a formação de consciência ecológicas e ambientalista; a utilização da interpretação ambiental e a promoção do bem-estar das populações locais envolvidas com a atividade. A definição apresentada encontra respaldo em estudos sobre o ecoturismo como Gomes *et al.* (2021); Val *et al.* (2022). Deste modo, a observação de aves é uma prática ecoturística, pois se baseia na exploração dos recursos naturais (ex. a biodiversidade), de forma responsável e sustentável (Santos *et al.*, 2022). Além disso, estudos demonstraram que a observação de aves pode contribuir para a conservação da natureza de diversas formas conforme destacam Ribeiro e Silva (2016), Pereira (2017) e Lopes e Santos (2019). Os autores concluíram que a atividade pode: aumentar a conscientização da população local e turistas sobre a necessidade de conservação das aves e de seus habitats; Gerar renda para as comunidades locais, o que pode contribuir para a proteção das áreas naturais; Incentivar e mobilização social para o desenvolvimento de políticas públicas de conservação da natureza; e na implantação de programas de educação ambiental.

Pode-se considerar o turismo como atividade socioeconômica que incorre no deslocamento de pessoas por um tempo pré-estabelecido, resultando na submissão do território à presença do visitante e à uma consequente

miríade de desentendimentos relacionados à territorialização dos espaços turistificados, o que muitas vezes o descaracteriza; à reterritorialização dos símbolos locais; além dos próprios conflitos inerentes à relação direta entre turistas e residentes (Castrogiovanni, 2013; Malta *et al.*, 2022). Portanto, analisar os impactos causados pela atividade turística sobre o comportamento das aves implica considerar as tônicas inerentes à regulação desse próprio território.

Logo, um turismo comprometido com o desenvolvimento das localidades é aquele que potencializa os elementos naturais, culturais, sociais e econômicos do território, numa relação dialógica com os vários atores que nele estabelecem suas múltiplas territorialidades (Pinheiro *et al.*, 2011; Melo *et al.*, 2021). Cabe destacar que a atividade turística ao ocorrer de forma desordenada em partes do litoral piauiense acaba por não se refletir em desenvolvimento econômico, além de impactar significativamente de forma negativa a fauna e flora local que possui grande potencial para a atração de turistas (Moura-Fé, 2015; Braga *et al.*, 2022).

Em relação ao contexto espacial da atividade turística, o distrito de Barra Grande, no município de Cajueiro da Praia, é o local da costa piauiense em que o turismo mais cresceu nos últimos 15 anos (Braga; Guzzi, 2021). Segundo os estudos de Borges (2018), Putrick (2019) e Braga e Guzzi (2021), as principais atividades turísticas desenvolvidas no território estudado são os seguimentos de turismo de aventura, de turismo de sol e praia e o de esportes. Grande parte dos visitantes são atraídos pelas praias quase desertas, qualidade dos restaurantes e dos meios de hospedagem (Araújo; Ros, 2014; Borges, 2018). Outro aspecto positivo são as condições climáticas com poucas chuvas, calor e ventos fortes, que formam as condições ideais para as práticas esportivas (Pereira; Dantas, 2019).

As aves migratórias no litoral do Piauí

As aves migratórias neárticas são, em sua maioria, migrantes de longas distâncias fiéis e dependentes das áreas de invernada para a manutenção do seu ciclo de vida (Mestre *et al.*, 2010; Swift *et al.*, 2020). Nesses locais, as aves realizam muda de plumagem e repõem suas reservas energéticas, preparando-se para retornar às áreas reprodutivas no hemisfério Norte (Schulz-Neto; *et al.*, 2008). No entanto, a dependência de habitats específicos, alinhada a multiplicidade de riscos enfrentados durante as migrações tornaram essas aves suscetíveis à declínios populacionais (Hardesty-Moore *et al.*,

2018), o que vem resultando em perdas consideráveis de suas populações (Rosenberg *et al.*, 2019).

Dentre as ameaças sofridas pelas aves, destacam-se a fragmentação e perda de habitat, a caça, invasão por espécies exóticas, mudanças climáticas, a drenagem de ambientes aquáticos e a especulação imobiliária (Lees *et al.*, 2022; Mestre *et al.*, 2010). Além disso, a simples presença humana pode ser uma ameaça, pois, as aves podem reconhecer humanos como possíveis predadores (Cestari, 2008; Yasué, 2005). Ainda, o aumento do fluxo de pessoas nas áreas de alimentação pode fazer as aves diminuírem o tempo de forrageio, afetando o acúmulo de energia crucial para as longas migrações (Swift *et al.*, 2020).

Considerando que as aves migratórias neárticas contribuem com cerca de 40% da biodiversidade de aves na região costeira (Campos *et al.*, 2008), o crescimento do turismo nessa região pode impactar as populações dessas aves, uma vez que são espécies altamente vulneráveis às atividades recreativas humanas, principalmente em ambientes costeiros (Cardoso; Cestari, 2008; Cardoso; Nascimento, 2007). De acordo com Navedo *et al.* (2019), mesmo havendo baixa densidade de pessoas em uma determinada região, as aves podem reduzir significativamente as oportunidades de

forrageamento, o que pode afetar as condições físicas das espécies para a migração.

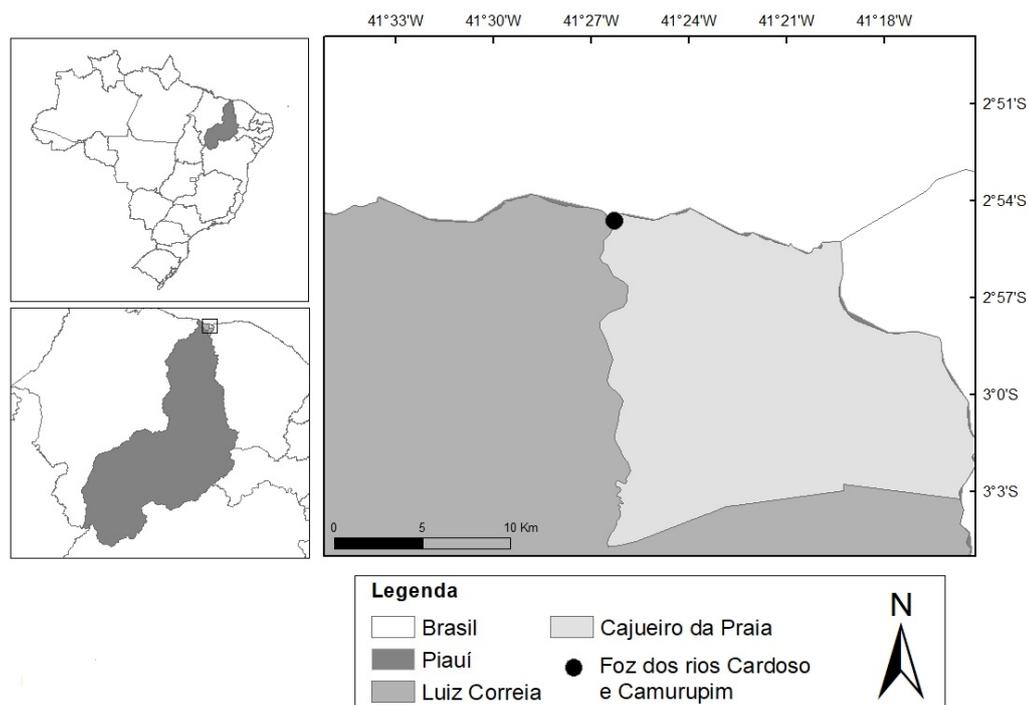
Diante disto, este estudo teve como objetivo analisar os impactos ocasionados pelas atividades turísticas sobre as aves migratórias neárticas que visitam os estuários dos rios Cardoso e Camurupim, situados no extremo Norte do Estado do Piauí, e propor medidas para mitigar as perturbações sobre as aves. Tais resultados poderão contribuir para nortear as medidas de proteção da avifauna na Área de Proteção Ambiental Delta do Parnaíba, podendo ainda servir de suporte para o ordenamento das atividades turísticas na região.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

A área de estudo compreende os estuários dos rios Cardoso e Camurupim, situados na porção leste do estado do Piauí, sob as coordenadas: 02°54'52" S e 41°26'28" O (Figura. 1). O local está inserido na Área de Proteção Ambiental (APA) do Delta do Parnaíba, criada pelo Decreto Federal de 28 de agosto de 1996 com o objetivo de proteger o ecossistema costeiro formado por dunas e mangues, que envolve o litoral do Piauí e parte dos estados do Maranhão e Ceará (Araújo; Gomes, 2017; ICMBio, 2020).

Figura 1 - Estuários dos rios Cardoso e Camurupim, Piauí, Brasil.



Fonte: Os autores (2023).

A área de estudo sofre influência de marés semi-diurnas de até 3 metros nos períodos de sizígias (Mai; Rosa, 2009), fornecendo, na maré baixa, amplas áreas de habitats lamosos, importante para o forrageio de aves limícolas migratórias (Silva; Rodrigues, 2015). O clima da região é classificado como um clima do tipo Aw', tropical, com chuvas distribuídas sazonalmente, registrando máximas de precipitação no outono (Rocha, 2016; Costa; Passos, 2023).

Coleta e análise dos dados

Para a escolha dos pontos de amostragem foram realizadas visitas prévias buscando identificar os locais de alimentação das aves que sofrem a maior incidência de atividades turísticas e esportivas, tais como como: *kitesurf*, passeio de barcos, *banana boat*, passeio de moto aquática, passeio de caiaque e alta concentração de banhistas. Foram selecionados três pontos de observação, com distância entre si de 500 metros, sendo considerados os locais de alimentação das aves que sofrem maior interferência das atividades turísticas.

Os dados foram coletados entre março e outubro de 2019, por meio de duas expedições mensais realizadas das 8h00 às 12h00 ou das 14h00 às 18h00, considerando o horário de maior atividade turística na região. Ao chegar no local de observação, sendo avistadas aves em bandos ou sozinhas, o pesquisador permanecia a uma distância média de 100 metros das aves, de onde era realizada a identificação das espécies, seguindo Pacheco *et al.* (2021), com auxílio de binóculos 8x50 e câmera fotográfica.

Após a identificação das espécies, um único indivíduo era selecionado para as análises, sendo este classificado como indivíduo focal (Altmann, 1974). Cada ponto foi amostrado por cerca de duas horas em cada expedição. Antes de iniciar as observações, o pesquisador aguardava cerca de 20 minutos para o início das anotações, buscando com isto, evitar possíveis distúrbios no comportamento das aves ocasionados pela chegada do pesquisador. Da mesma forma, após o registro de perturbação em um indivíduo, era aguardado cerca de 15 minutos antes de iniciar uma nova análise no mesmo local.

Os distúrbios sobre as aves foram analisados a partir da aproximação dos turistas às aves, tanto através de caminhadas, como realizando atividades recreativas e esportivas (*kitesurf*, passeio de barco, passeio de *banana boat*, caiaque). Com isto, para o registro das alterações no comportamento das aves em resposta às essas atividades, foram criadas

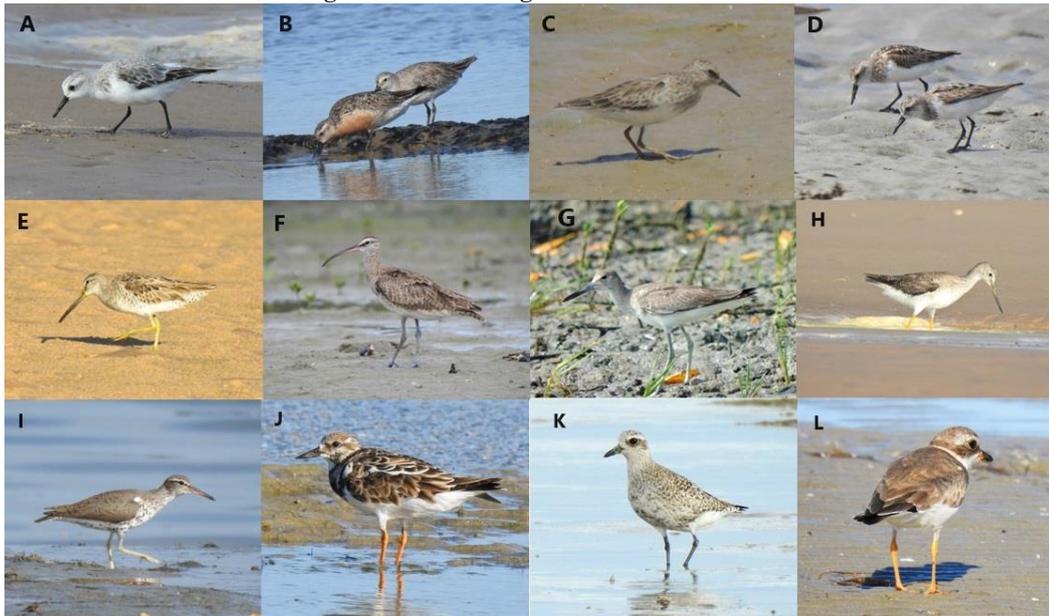
categorias pré-determinadas, tais como: vocalizou; parou de se alimentar; correu; voou, sendo estas categorias considerada a “distância de início do voo”, que consiste na distância exata em que as aves começam a fugir das atividades (Blumstein *et al.*, 2003). Tais distâncias foram representadas através de zonas de impactos categorizadas da seguinte forma: Z = 0-30m, Z = 31-60m, Z = 61-90m, Z = 91-120m, Z = 121-150m, Z = 1501-200m e Z = >200m, que corresponde ao raio em que as aves esboçaram as reações de fuga. Para auxiliar na elaboração das zonas de impacto, utilizou-se um telêmetro a laser com alcance de 900 metros (precisão de distância ±1 metro) para medir a distância em que as atividades provocavam distúrbios sobre as aves.

Durante cada amostragem foram registrados o nome da espécie, se a ave estava sozinha ou em bando, o número de indivíduos por bando, o comportamento (forrageando ou em repouso) e a atividade turística que se aproximava da ave focal. Ao ser constatada duas ou mais atividades ocorrendo simultaneamente no entorno do indivíduo focal, a amostra era desconsiderada, uma vez que a resposta de fuga da ave poderia não ser atribuída com exatidão à atividade humana exercida no local. A metodologia adotada para este estudo seguiu adaptações de Stolen (2003). A análise dos dados foi realizada através de representações gráficas criadas por meio do *software* estatístico R.

RESULTADOS

Foram realizados 138 registros de distúrbios ocasionados pelas atividades turísticas sobre 14 espécies de aves migratórias neárticas pertencentes às famílias Charadriidae, Scolopacidae e Pandionidae. As espécies foram: *Calidris minutilla*, *Actitis macularius*, *Calidris pusilla*, *Charadrius semipalmatus*, *Calidris alba*, *Arenaria interpres*, *Pluvialis squatarola*, *Calidris canutus*, *Tringa flavipes*, *Numenius hudsonicus*, *Tringa semipalmata*, *Tringa melanoleuca*, *Limnodromus griseus* e *Pandion haliaetus*, (Figura 2). A maioria das espécies apresentam status de ameaça pouco preocupante (LC), entretanto, as espécies *C. canutus* e *C. pusilla* são consideradas globalmente Quase Ameaçadas de extinção (NT) (IUCN, 2019), enquanto no Brasil *C. pusilla* é classificada como Em Perigo (EN), enquanto *C. canutus* está na categoria de Criticamente em Perigo (CR), assim como a espécie *L. griseus* (ICMBio, 2018).

Figura 2 - Aves registradas na área de estudo



Legenda: (A) *Calidris alba*, (B) *Calidris canutus*, (C) *Calidris minutilla*, (D) *Calidris pusilla*, (E) *Limnodromus griseus*, (F) *Numenius hudsonicus*, (G) *Tringa semipalmata*, (H) *Tringa melanoleuca*, (I) *Actitis macularius*, (J) *Arenaria interpres*, (K) *Pluvialis squatarola*, (L) *Charadrius semipalmatus*.
Fonte: Os autores (2023).

Embora ocorram diversos tipos de atividades turísticas na área de estudo, como passeio de caiaque, passeio de moto aquática e passeio de *banana boat*, as perturbações sobre as aves, observadas neste estudo, foram causadas principalmente pelo *kitesurf* e pela caminhada

de turistas próximo às áreas de alimentação ou repouso das aves (Figura 3). As demais atividades eram realizadas fora das zonas de impacto não sendo, portanto, registrados distúrbios sobre as aves.

Figura 3 - Atividades turísticas desenvolvidas nas áreas de alimentação e descanso das aves.

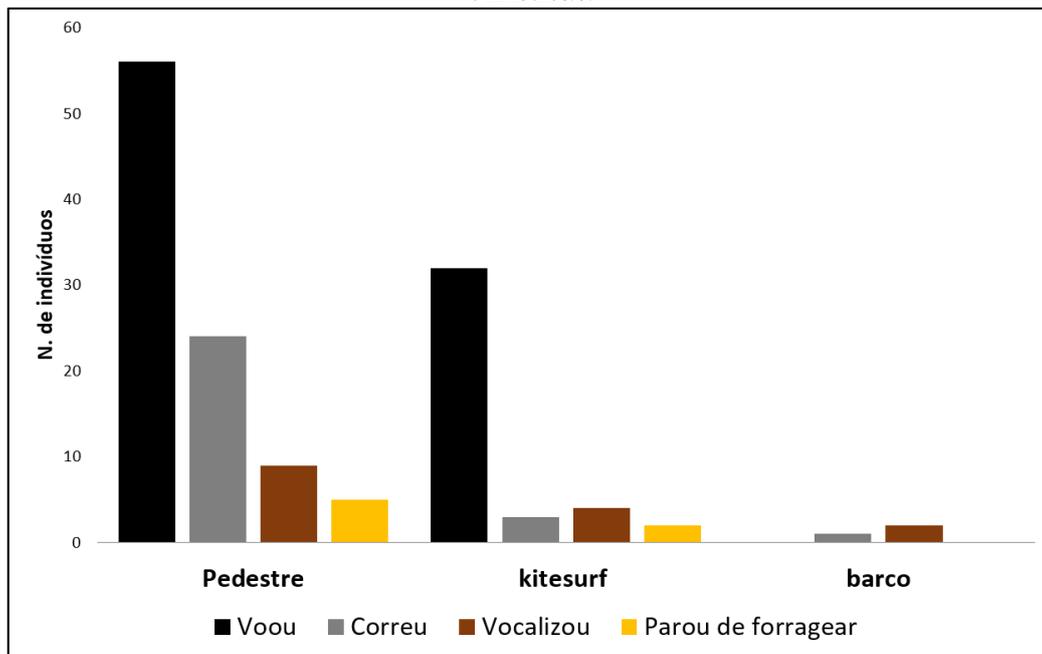


Fonte: Os autores (2023).

Considerando o comportamento das aves no momento das perturbações, 64% dos registros ocorreram durante o período de forrageio, ao passo que os demais distúrbios ocorreram no período de repouso das aves. As maiores incidências de distúrbios (66%) ocorreram com as aves que formavam bandos, enquanto 34% das ocorrências foram registradas para indivíduos

que estavam sozinhos. O principal comportamento de fuga das aves em resposta à aproximação de turistas caminhando foi o afugentamento do local através do voo (60%), assim também como ocorreu para o *kitesurf* (78%) (Figura 4).

Figura 4 – Comportamento das aves em resposta aos distúrbios provocados pelas atividades turísticas.

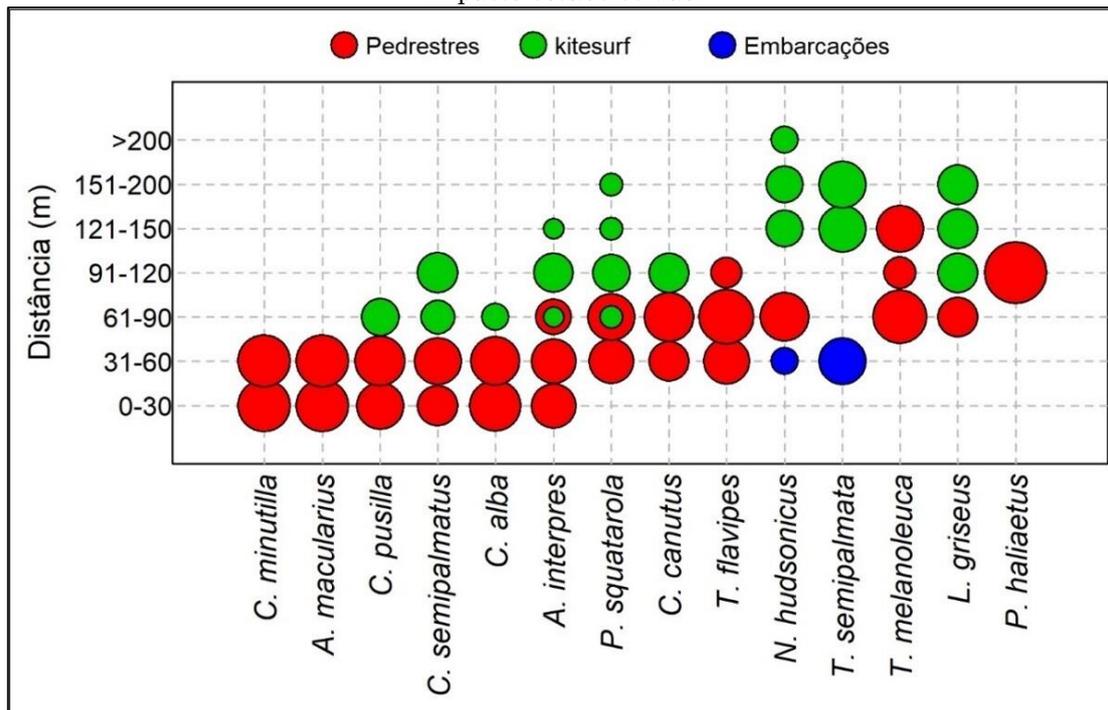


Fonte: Os autores (2023).

Considerando as diferentes zonas de impactos, *C. minutilla*, *C. pusilla*, *C. alba*, *A. macularius* e *C. semipalmatus* foram menos sensíveis aos distúrbios provocados pelos banhistas, reagindo com mais frequência entre as zonas de impactos $Z = 0-30m$ e $Z = 31-60m$, ao passo que espécies *P. squatarola*, *N. hudsonicus*, *T. melanoleuca*, *C. canutus*, *L. griseus* e *P. haliaetus* foram mais sensíveis, respondendo às perturbações sempre acima dos 31 metros de distância. As aves demonstraram maior

sensibilidade ao *kitesurf*, pois, embora a aproximação dos banhistas tenha ocasionado o maior número de perturbações, estes necessariamente precisavam chegar relativamente próximos das aves para despertar reações de fuga. Por outro lado, os distúrbios causados pelo *kitesurf* provocaram reações de fuga nas aves sempre acima dos 60m, chegando a ser registrado perturbações com mais de 200 metros de distância (Figura 5).

Figura 5 - Espécies mais sensíveis considerando as diferentes atividades turísticas e as zonas de impacto estabelecidas.



Fonte: Os autores (2023).

DISCUSSÃO

Neste estudo, foi possível notar que algumas atividades turísticas causam distúrbios sobre as aves limícolas migratórias neárticas que invernam nos estuários dos rios Cardoso e Camurupim, interferindo no processo de forrageio e descanso, gerando estresse sobre as espécies. Esses distúrbios podem desencadear impactos negativos nas populações de aves migratórias, pois, as perturbações antrópicas aumentam desnecessariamente o gasto de energia das aves por provocarem voos repentinos (Vooren; Chiaradia, 1990).

Nas zonas costeiras, o aumento dos distúrbios em combinação com um curto período de tempo disponível para o forrageamento das aves durante a maré baixa, podem afetar negativamente o acúmulo de energia das espécies, uma vez que a ingestão de presas se torna insuficiente (Burger *et al.*, 2004; Navedo *et al.*, 2019). Para tornar o problema ainda mais preocupante, Yasué (2005) relata que, em casos em que existam poucos habitats de alimentação alternativos, durante as perturbações as aves podem reduzir as taxas de forrageio em vez de mudarem para habitats diferentes.

A distância de reação aos distúrbios variou entre as espécies, mas as aves menores, como *C. pusilla*, *C. minutilla*, *A. macularius*, *C.*

semipalmatus e *C. alba* demonstraram menor sensibilidade à aproximação dos turistas caminhando, permitindo aproximações de até 15 metros de distância. Resultados similares foi observado por Koch e Paton (2014) que mencionam que as espécies de menor porte foram mais tolerantes a presença de pedestres, permitindo que pessoas se aproximassem a 20 metros de distância antes de emitirem repostas ao distúrbio. Ainda de acordo com os autores, as espécies maiores, como *P. squatarolla*, reagem com mais frequência acima dos 50m, o que também foi constatado neste estudo, sendo este comportamento observado para as espécies *C. canutus*, *L. griseus*, *T. flavipes*, *T. melanoleuca*, *T. semipalmata*, *N. hudsonicus* e *P. haliaetus*.

Alguns indivíduos de *A. interpres*, *C. semipalmatus* e *C. alba* empreendem voos curtos, pousando à alguns metros do ponto inicial dos distúrbios, retornando para o mesmo local ao fim da perturbação, o que pode indicar sinais de habituação à presença humana (Cestari, 2008). Tal comportamento pode ser considerado um problema em potencial, uma vez que as aves se tornam mais vulneráveis a captura por caçadores, sendo essa uma das práticas antrópicas que mais afetam as aves durante suas migrações (Gallo-Cajiao *et al.*, 2020).

Embora a maioria dos distúrbios tenham sido provocados por turistas caminhando em locais

de alimentação e repouso das aves, as espécies demonstraram maior sensibilidade ao *kitesurf*, visto que as reações de fuga foram registradas sempre acima de 60m. O *Kitesurf* é um esporte náutico praticado no segmento de turismo de aventura. Durante a prática esportiva são realizadas manobras com a prancha deslizando na água e no ar com o auxílio da “pipa” ou “kite” (Abeta, 2022). A estrutura em forma de fólio e os movimentos realizados pelo kite no ar podem ser confundidos com comportamentos de caça das aves de rapina, consideradas predadores em potencial das aves migratórias (Menq, 2013; Cresswell; Whitfield, 1994).

Segundo Voorem e Chiaradia (1990), a área de uso das aves costeiras torna-se inadequada quando a presença humana excede um determinado nível de perturbação. No entanto, com base nos dados apresentados foi possível concluir que, embora a atividade turística e a prática esportiva do *kitesurf* estejam causando perturbações nas aves migratórias que visitam os estuários dos rios Cardoso e Camurupim, é possível que essas condições ainda sejam insuficientes para afugentá-las do local, visto que muitas espécies ainda utilizam os estuários como ponto de parada. Entretanto, cabe ressaltar que como a região de estudo apresenta um alto potencial para o desenvolvimento turístico são necessárias à implementação de medidas mitigadoras para reduzir os impactos negativos provocados sobre a avifauna local.

Dentre as atividades turísticas registradas, é importante destacar a prática de atividades esportivas como o *kitesurf*, uma atividade que vem crescendo aceleradamente no Brasil, sendo altamente disseminada na região Nordeste entre os meses de agosto e dezembro, devido as características geomorfológicas e climáticas da região que proporcionam fortes ventos nesse período (Pereira; Dantas, 2019). Esse é um fato preocupante, considerando que esse período coincide com a época de invernada de várias espécies de aves migratórias Neárticas na região do Nordeste e no litoral do Piauí, onde se encontram vários sítios de invernadas (Cardoso *et al.*, 2023; Oliveira *et al.*, 2016; Telino-Júnior *et al.*, 2003). Em uma pesquisa realizada por Krüger (2016), concluiu-se que o *kitesurf* pode provocar fortes estímulos de perturbação sobre as aves, mesmo que apenas um único *kitesurf* seja encontrado no local. Os autores destacam ainda que, dentre as atividades recreativas relacionadas ao ambiente aquático como lanchas, *jet skis*, *windsurf*, veleiros, barcos a remo, canoas, caiaques, em termo de perturbação sobre as aves aquáticas, o *kitesurf* só perde para as lanchas e *jet skis*.

Contudo, a adoção de medidas mitigadoras pode contribuir para reduzir as perturbações sobre as aves migratórias. De acordo com Burger *et al.* (2004), a implantação de placas informativas, restrições, e a fiscalização associada à educação ambiental, podem ser medidas adotadas para reduzir os distúrbios antrópicos em locais de alimentação e descanso das aves, assim como a criação de zonas de proteção em locais onde há intenso tráfego de pedestre, principalmente durante períodos de pico de migração. Dessa forma, segundo Koch e Paton (2014), a criação de zonas de proteção com raio maiores que 185m, seria uma medida de proteção adequada para prevenir distúrbios sobre espécies mais sensíveis.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste estudo revelam que as atividades turísticas nos estuários dos rios Cardoso e Camurupim apresentam ameaça para as aves migratórias, que invernam na região, uma vez que as aves sofrem distúrbios provocados principalmente pela circulação de banhistas e pela prática de *kitesurf*, o que interfere no período de repouso e alimentação das espécies no local. Diante disto, a implementação de zonas de proteção para reduzir as perturbações consequentes destas atividades será importante para mitigar esses impactos.

Dessa forma, baseados nos resultados deste estudo, sugere-se que a zona de proteção adequada para minimizar os distúrbios provocados pela aproximação de pedestres será de no mínimo de 160m, enquanto uma zona de proteção de 200m é indicada para mitigar os distúrbios provocados pelos praticantes de *kitesurf*. Somada a isto, a implantação de placas informativas, a fiscalização e à educação ambiental também são ações que podem contribuir para mitigar os impactos na região. Tais medidas ainda poderão ser adotadas no plano de manejo da Área de Proteção Ambiental Delta do Parnaíba, buscando viabilizar o desenvolvimento do turismo e a conservação das aves migratórias na Unidade de Conservação.

FINANCIAMENTO

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa concedida durante a realização deste estudo (Processo: 132016/2018-4).

REFERÊNCIAS

- ABETA. Associação Brasileira das Empresas de Ecoturismo e Turismo de Aventura. **Kitesurf: sobre a atividade**. 2022. Disponível em: <https://abeta.tur.br/pt/atividades/kitesurfe/>. Acesso em: 13 mar. 2023.
- ALTMANN, J. Observational Study of Behavior: Sampling Methods. **Brill**, v. 49, p. 227–267, 1974. <https://doi.org/10.1163/156853974X00534>
- ARAÚJO, L. S.; ROS, J. P. Possibilidades para o turismo de aventura no litoral do Piauí. TURYDES: **Revista sobre Turismo y Desarrollo local sostenible**, v. 7, n. 17, p. 57, 2014.
- ARAÚJO, I. R. G.; GOMES, É. R. Análise multitemporal da linha de costa da praia de Macapá no litoral do Piauí a partir de imagens Landsat. **Caderno de Geografia**, v. 27, n. 1, p. 189-200, 2017. <https://doi.org/10.5752/p.2318-2962.2017v27nesp1p189>
- BLUMSTEIN, D. T.; ANTHONY, L. L.; HARCOURT, R.; ROSS, G. Testing a key assumption of wildlife buffer zones: Is flight initiation distance a species-specific trait? **Biological Conservation**, v. 110, p. 97–100, 2003. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(02\)00180-5](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(02)00180-5)
- BORGES, V. P. C. Rota das emoções: paisagem cultural e turismo no Polo Costa do Delta. **Cadernos de Geografia**, n. 37, p. 81-97, 2018. https://doi.org/10.14195/0871-1623_37_7
- BRAGA, S. S.; GUZZI, A. Organização espacial da atividade turística no litoral piauiense. **Mercator**, v. 20, p. e20024, 2021.
- BRAGA, S. S.; GUZZI, A.; PERINOTTO, A. R. C.; MALTA, G. A. P. Análise da atividade turística do litoral piauiense: atualização da avaliação dos atrativos turísticos, entre 2010 e 2020. **Revista Turismo em Análise**, v. 33, n. 1, p. 29-49, 2022. <https://doi.org/10.11606/issn.1984-4867.v33i1p29-49>
- BRASIL. Ministério do Turismo. **Segmentação do Turismo: Marcos Conceituais**. Brasília: Ministério do Turismo, 2006.
- BRASIL. Ministério do Turismo. **Ecoturismo foi responsável por 1 em cada 4 viagens a lazer realizadas no país**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/turismo/pt-br/assuntos/noticias/ecoturismo-foi-responsavel-por-1-em-cada-4-viagens-a-lazer-realizadas-no-pais> Acessado em: 07 mar. 2024.
- BURGER, J.; JEITNER, C.; CLARK, K.; NILES, L. J. The effect of human activities on migrant shorebirds: successful adaptive management. **Environmental Conservation**, v. 31, p. 283–288, 2004. <https://doi.org/10.1017/S0376892904001626>
- CAMPOS, C. E. C.; NAIFF, R. H.; ARAÚJO, A. S. Censo de aves migratórias (Charadriidae e Scolopacidae) da Porção Norte da Bacia Amazônica, Macapá, Amapá, Brasil. **Ornithologia**, v. 3, p. 38–46, 2008.
- CASTROGIOVANNI, A. C. Turismo, organização e reconstrução do espaço urbano contemporâneo. **Rosa dos ventos**, v. 5, n. 3, p. 381-389, 2013.
- CARDOSO, C. O.; SALES, D. S.; NASCIMENTO, M. S.; SIQUEIRA, A. J. S.; PEREIRA, O. A.; SANTOS, S. S.; SANTOS, F. C. V.; CARNEIRO, P. B. M.; GUZZI, A. Space-time patterns and drivers of migrant bird communities in coastal Piauí State, Brazil. **Revista de Biología Tropical**, v. 71, n. 1, p. 1–15, 2023. <https://doi.org/10.15517/rev.biol.trop..v71i1.47300>
- CARDOSO, T. A. L.; NASCIMENTO, J. L. X. Avaliação de atividades turísticas prejudiciais à permanência de aves migratórias na Coroa do Avião, Pernambuco, Brasil. **Ornithologia**, v. 2, p. 170–177, 2007.
- CESTARI, C. O uso de praias arenosas com diferentes concentrações humanas por espécies de aves limícolas (Charadriidae e Scolopacidae) neárticas no sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 8, p. 83-88, 2008. <https://doi.org/10.1590/S1676-06032008000400007>
- COSTA, F. W. D.; PASSOS, M. M. Análise Das Políticas Públicas Implementadas na Reserva Extrativista Marinha do Delta do Parnaíba-MA, Brasil. **Geographia**, v. 25, n. 55, 2023. <https://doi.org/10.22409/GEoGraphia2023.v25i5.5.a43218>
- CRESSWELL, W.; WHITFIELD, D. P. The effects of raptor predation on wintering wader populations at the Tynninghame estuary, southeast Scotland. **Ibis**, v. 136, p. 223–232, 1994. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.1994.tb01088.x>
- DENCKER, A. F. M. A Abordagem Científica em Hospitalidade. In: DENCKER, Ada de Freitas Maneti; BUENO, Marielys Siqueira. (Orgs.). Hospitalidade: cenários e oportunidades. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.
- FORBES ADVISOR. Ecotourism Index: The Best Holiday Destinations For Nature Lovers.2024. Disponível em: https://www.forbes.com/uk/advisor/travel-insurance/ecotourism-destinations/#top_50_countries_for_ecotourists. Acesso em: 21 Fev. de 2024.
- GALLO-CAJIAO, E.; MORRISON, T. H.; WOODWORTH, B. K. LEES, A. C.; NAVES, L. C.; YONG, D. L.; CHOI, C. Y.; MUNDKUR, T.; BIRD, J.; JAIN, A.; KLOKOV, K.; SYROECHKOVSKIY, E.; CHOWDHURY, S. U.; FU, V. W. K.; WATSON, J. E. M.; FULLER, R. A. Extent and potential impact of hunting on migratory shorebirds in the Asia-Pacific. **Biological Conservation**, v. 246, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108582>
- GOMES, C. R.; FIGUEIREDO, M. do A.; SALVIO,

- G. M. M. Oportunidades de visitação oferecidas em Áreas Naturais Protegidas: análise dos Parques Nacionais mais visitados no Brasil e nos Estados Unidos da América em 2017. **Sociedade & Natureza**, v. 33, 2021. <https://doi.org/10.14393/SN-v33-2021-58518>
- HARDESTY-MOORE, M.; DEINET, S.; FREEMAN, R.; TITCOMB, G. C.; DILLON, E. M.; STEARS, K.; KLOPE, M.; BUI, A.; ORR, D.; YOUNG, H. S.; KUILE, A. M. TER.; HUGHEY, L. F.; MCCAULEY, D. J. Migration in the anthropocene: How collective navigation, environmental system and taxonomy shape the vulnerability of migratory species. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 373, p. 20170017, 2018. <https://doi.org/10.1098/rstb.2017.0017>
- ICMBIO. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume III – Aves**. 1. ed. Brasília, DF: ICMBio/MMA, 2018.
- ICMBIO. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Delta do Parnaíba**. Brasília, DF: 2020. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/>. Acesso em: 03 fev. 2024.
- IUCN - International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. **The IUCN Red List of Threatened Species**. 2019. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/>. Acesso em: 05 dez. 2023.
- KOCH, S. L.; PATON, P. W. C. Assessing anthropogenic disturbances to develop buffer zones for shorebirds using a stopover site. **Journal of Wildlife Management**, v. 78, p. 58–67, 2014. <https://doi.org/10.1002/jwmg.631>
- KRÜGER, T. On the effects of kitesurfing on waterbirds - a review. **Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen**, v. 36, n. 1, p. 3–64, 2016.
- LEES, A. C.; HASKELL, L.; ALLINSON, T.; BEZENG, S. B.; BURFIELD, I. J.; RENJIFO, L. M.; ROSENBERG, K. V.; VISWANATHAN, A.; BUTCHART, S. H. M. State of the World's Birds. **Annual Review Of Environment and Resources**, v. 47, 1–30, 2022. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-112420-014642>
- LOPES, S. F.; SANTOS, R. J. Observação de aves: do ecoturismo à educação ambiental. **Caminhos de Geografia**, v. 20, n. 65, p. 255-268, 2019.
- MAI, A. C. G.; ROSA, I. M. L. Aspectos ecológicos do cavalo-marinho *Hippocampus reidi* no estuário Camurupim/Cardoso, Piauí, Brasil, fornecendo subsídios para a criação de uma Área de Proteção Integral. **Biota Neotropica**, v. 9, p. 86–91, 2009. <https://doi.org/10.1590/S1676-06032009000300007>
- MALTA, G. A. P.; BARBOSA, M. F. P.; BRAGA, S. de S.; GONTIJO, B. M. Agentes produtores do espaço na Serra do Cipó (MG): um breve paralelo. **Revista Geografias**, [S. l.], v. 12, n. 2, p. 8–24, 2022. <https://doi.org/10.35699/2237-549X.13422>
- MEDEIROS, R. B.; CHÁVEZ, E. S. O potencial das paisagens de uma região cárstica para o turismo - A Bacia Hidrográfica do Rio Formoso, Bonito/Mato Grosso do Sul, Brasil. **GEOgraphia**, v. 24, n. 52, 25 jan. 2022. <https://doi.org/10.22409/GEOgraphia2022.v24i5.2.a46589>
- MELO, R. S.; BRAGA, S. S.; LINS, R. P. Contribuição dos meios de hospedagem para as emissões diretas de dióxido de carbono (CO2) na cidade de Parnaíba (Piauí, Brasil). **Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo**, São Paulo, 2021. <http://dx.doi.org/10.7784/rbtur.v15i2.1968>
- MENQ, W. Aves de rapina e suas técnicas de caça. **Aves de rapina Brasil**. 2013. Disponível em: <http://www.avesderapinabrasil.com.br>. Acesso em: 2 dez. 2023.
- MESTRE, L. A. M.; ROOS, A. L.; NUNES, M. F. Análise das recuperações no Brasil de aves anilhadas no exterior entre 1927 e 2006. **Ornithologia**, v. 4, p. 15–35, 2010.
- MOURA-FÉ, M. M. Geoturismo: uma proposta de turismo sustentável e conservacionista para a região Nordeste do Brasil. **Sociedade & Natureza**, v. 27, p. 53-66, 2015. <https://doi.org/10.1590/1982-451320150104>
- NAVEDO, J. G.; VERDUGO, C.; RODRÍGUEZ-JORQUERA, I. A.; ABAD-GÓMEZ, J. M.; SUAZO, C. G.; CASTAÑEDA, L. E.; ARAYA, V.; RUIZ, J.; GUTIÉRREZ, J. S. Assessing the effects of human activities on the foraging opportunities of migratory shorebirds in Austral high-latitude bays. **PLOS ONE**, v. 14, n. 3, p. 0212441, 2019. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212441>
- OLIVEIRA, A. C.; BARBOSA, A. E. A.; SOUSA, A. E. B. A.; LUGARINI, C.; LIMA, D. M.; NASCIMENTO, J. L. X.; SOUZA, M. A.; SOMENZARI, M.; SOUZA, N. A.; SERAFINI, P. P.; AMARAL, P. P.; ROSSATO, R. M.; MEDEIROS, R. C. S. **Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil**. CEMAVE/ICMBio/MMA. CABELO/PB. p. 63, 2016.
- PACHECO, J. F.; SILVEIRA, L. F.; ALEIXO, A.; AGNE, C. E.; BENCKE, G. A.; BRAVO, G. A.; BRITO, G. R. R.; COHN-HAFT, M.; MAURÍCIO, G. N.; NAKA, L. N.; OLMOŠ, F.; POSSO, S. R.; LEES, A. C.; FIGUEIREDO, L. F. A.; CARRANO, E.; GUEDES, R. C.; CESARI, E.; FRANZ, I.; SCHUNCK, F.; PIACENTINI, Q. V. Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos – segunda edição. **Ornithology Research**, v. 29, n. 2, p. 94–105, 2021. <https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x>
- PEREIRA, A. Q.; DANTAS, E. W. Dos banhos de

- mar aos esportes nas zonas de praia e no mar. **Sociedade & Natureza**, v. 31, p. 1–22, 2019. <https://doi.org/10.14393/SN-31-2019-46981>
- PEREIRA, M. E. Turismo de observação de aves em Corumbá, Pantanal Sul: interface com a cultura e a Educação Ambiental. **Revista Brasileira de Ecoturismo**, v. 10, n. 2, p. 245–262, 2017.
- PINHEIRO, I. F. S.; LIMA, V. L. A.; FREIRE, E. M. X.; MELO, A. A. A percepção ambiental de uma comunidade da caatinga sobre o turismo: visões e perspectivas para o planejamento turístico com vistas à sustentabilidade. **Sociedade & Natureza**, n. 3, p. 467–482, 2011. <https://doi.org/10.1590/S1982-45132011000300008>
- PUTRICK, S. C. O turismo na rota das emoções e no desenvolvimento socioeconômico de municípios do estado do Piauí. Tese de Doutorado. Tese de doutorado em Geografia. UFPR, 2019.
- RIBEIRO, M.; SILVA, J. Turismo de observação de aves no Chaco: oportunidades e desafios ao Corredor Bioceânico, segmento Brasil / Paraguai. **Turismo em Análise**, v. 27, n. 3, p. 435–453, 2016.
- RIBEIRO, M. A.; ALCÂNTARA, L. C. S.; SAMPAIO, C. A. C. TURISMO E PANTANAL: As relações com os objetivos do desenvolvimento sustentável. **Geo UERJ**, n. 42, p. 66165, 2023. <https://doi.org/10.12957/geouerj.2023.66165>
- ROCHA, G. C. Relação atmosfera e dinâmica sedimentar nas praias de Macapá e Maramar–Luis Correia-Piauí–Brasil. **Caderno de Geografia**, v. 26, n. 2, p. 300–325, 2016. <https://doi.org/10.5752/p.2318-2962.2016v26nesp2p300>
- ROSENBERG, K. V.; DOKTER, A. M.; BLANCHER, P. J.; SAUER, J. R.; SMITH, A. C.; SMITH, P. A.; STANTON, J. C.; PANJABI, A.; HELFT, L.; PARR, M.; MARRA, P. P. Decline of the North American avifauna. **Science**, v. 366, p. 120–124, 2019. <https://doi.org/10.1126/science.aaw1313>
- SANCHO, A. Turismo no entorno de parques: um olhar territorial. **Revista Geografias**, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 25–45, 2022. <https://doi.org/10.35699/2237-549X..13433>
- SANTOS, F. C. V.; BARROS, R. F. M.; GUZZI, A. Percepção dos impactos de parques eólicos sobre o ecoturismo de observação dos guarás, *Eudocimus Ruber* (Linnaeus, 1758) nos Pequenos Lençóis Maranhenses, NE, Brasil. **Boletim Goiano de Geografia**, v. 42, n. 1, 2022. <https://doi.org/10.5216/bgg.v42.69190>
- SCHULZ-NETO, A.; SERRANO, I. L.; EFE, M. A. Muda e parâmetros biométricos de aves migratórias no norte do Brasil. **Ornithologia**, v. 3, p. 21–33, 2008.
- SILVA, L. M. R.; RODRIGUES, A. A. F. Densidade e distribuição espacial de aves limícolas em habitats de forrageio na costa amazônica brasileira. **Ornithologia**, v. 8, n. 1, p. 17–21, 2015.
- STOLEN, E. D. The effects of vehicle passage on foraging behavior of wading birds. **Waterbirds**, v. 26, p. 429–436, 2003. [https://doi.org/10.1675/1524-4695\(2003\)026\[0429:TEOVPO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1675/1524-4695(2003)026[0429:TEOVPO]2.0.CO;2)
- SWIFT, R. J.; RODEWALD, A. D.; JOHNSON, J. A.; ANDRES, B. A.; SENNER, N. R. Seasonal survival and reversible state effects in a long-distance migratory shorebird. **Journal of Animal Ecology**, v. 89, n. 9, p. 2043–2055, 2020. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.13246>
- TELINO-JÚNIOR, W. R.; AZEVEDO-JÚNIOR, S. M.; LYRA-NEVES, R. M. Censo de aves migratórias (Charadriidae, Scolopacidae e Laridae) na Coroa do Avião, Igarassu, Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 20, p. 451–456, 2003. <https://doi.org/10.1590/S0101-81752003000300014>
- VAL, E. N. C. S.; SANTOYO, A. H.; OLIVEIRA, D. C.; RROCHA JR, W. F. Valoração econômica de bens e serviços ecossistêmicos no Parque Nacional da Serra da Capivara: uma abordagem baseada no método do custo de viagem. **Sociedade & Natureza**, v. 32, p. 720–731, 2022. <https://doi.org/10.14393/SN-v32-2020-54557>
- VOOREN, C. M.; CHIARADIA, A. Seasonal abundance and behaviour of coastal on cassino beach, Brazil. **Ornithologia Neotropical**, v. 1, p. 9–2, 1990.
- YASUÉ, M. The effects of human presence, flock size and prey density on shorebird foraging rates. **Journal of Ethology**, v. 23, p. 199–204, 2005. <https://doi.org/10.1007/s10164-005-0152-8>

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Airton Janes da Silva Siqueira e Anderson Guzzi conceberam o estudo, coletaram e analisaram os dados e redigiram o texto. Muryllo dos Santos Nascimento coletou dados, redigiu e revisou o texto final. Suely Silva Santos e Solano de Souza Braga redigiram, revisaram e editaram o texto final.



Este é um artigo de acesso aberto distribuído nos termos da Licença de Atribuição Creative Commons, que permite o uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o trabalho original seja devidamente citado.