

Análise de dados de pesca em Pernambuco, Sergipe e Bahia: Enfoque nas denúncias de crimes contra tartarugas ameaçadas

Analysis of fishing data in Pernambuco, Sergipe and Bahia: Focus on reports of crimes against endangered turtles

Análisis de datos de pesca en Pernambuco, Sergipe y Bahia: Enfoque en informes de delitos contra tortugas en peligro de extinción

Recebido: 09/01/2024 | Revisado: 20/01/2024 | Aceitado: 21/01/2024 | Publicado: 24/01/2024

João Victor Ramos de Souza

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-0606-0204>
Instituto Federal do Sertão Pernambucano, Brasil
E-mail: joao.ramos@aluno.ifsertao-pe.edu.br

Jefferson Xavier de Moraes Nascimento

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-2866-1021>
Instituto Federal do Sertão Pernambucano, Brasil
E-mail: jefferson.xavier@aluno.ifsertao-pe.edu.br

Breno Leonardo Gomes de Menezes Araújo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4729-3704>
Instituto Federal do Sertão Pernambucano, Brasil
E-mail: breno.leonardo@ifsertao-pe.edu.br

Resumo

Este estudo realiza uma análise comparativa dos dados referentes a crimes de pesca nos estados de Pernambuco, Sergipe e Bahia, situados no Brasil. A pesquisa baseia-se em informações provenientes de relatórios de fiscalização e registros de ocorrências. O objetivo principal é identificar padrões e tendências relacionados aos crimes de pesca. A análise minuciosa dos dados revela a extensão do problema dos crimes de pesca nesses estados costeiros e fluviais. Além disso, destaca-se a sazonalidade desses delitos, com ocorrências acentuadas em determinados períodos anuais. A pesquisa também permite a delimitação de áreas de maior concentração dessas infrações. Adicionalmente, surgem padrões específicos de transgressões, como a detecção do uso ilícito de equipamentos de pesca e a captura de espécies ameaçadas, como as tartarugas. Os insights extraídos dessa análise proporcionam informações essenciais para o desenvolvimento de estratégias e políticas destinadas ao combate aos crimes de pesca nestes estados. Dessa forma, a pesquisa baseada em dados do principalmente no Portal da Biodiversidade e Global Fish Watching, analisadas através das principais bibliotecas Python contribui para a preservação dos recursos pesqueiros e a salvaguarda dos ecossistemas marinhos e fluviais, especialmente na região de Fernando de Noronha, onde as denúncias de crimes contra tartarugas ameaçadas são de particular preocupação.

Palavras-chave: Biodiversidade; Pesca predatória; Análise temporal.

Abstract

This study carries out a comparative analysis of data relating to fishing crimes in the states of Pernambuco, Sergipe, and Bahia, located in Brazil. The research is based on information from inspection reports and incident records. The main objective is to identify patterns and trends related to fishing crimes. A comprehensive analysis of the data reveals the extent of the fishing crime problem in these coastal and river states. Furthermore, the seasonality of these crimes stands out, with accentuated occurrences in certain annual periods. The research also allows identifying areas with the highest concentration of these infractions. Additionally, specific patterns of transgressions emerge, such as the detection of the illicit use of fishing equipment and the capture of threatened species, such as turtles. The insights extracted from this analysis provide essential information for the development of strategies and policies aimed at combating fishing crimes in these states. In this way, research based primarily on data from the Biodiversity Portal and Global Fish Watching, analyzed through the main Python libraries, contributes to the preservation of fishing resources and the safeguarding of marine and river ecosystems, especially in the Fernando de Noronha region, where reports of crimes against endangered turtles are of particular concern.

Keywords: Biodiversity; Predatory fishing; Temporal analysis.

Resumen

Este estudio realiza un análisis comparativo de datos relativos a delitos pesqueros en los estados de Pernambuco, Sergipe y Bahía, ubicados en Brasil. La investigación se basa en información de informes de inspección y registros de incidentes.

El objetivo principal es identificar patrones y tendencias relacionadas con los delitos pesqueros. La análisis exhaustiva de los datos revela la magnitud del problema de los delitos pesqueros en estos estados costeros y ribereños. Además, destaca la estacionalidad de estos delitos, con ocurrencias acentuadas en determinados períodos anuales. La investigación también permite identificar las áreas con mayor concentración de estas infracciones. Además, emergen patrones específicos de transgresiones, como la detección del uso ilícito de equipos de pesca y la captura de especies amenazadas, como las tortugas. Las percepciones extraídas de este análisis proporcionan información esencial para el desarrollo de estrategias y políticas destinadas a combatir los delitos pesqueros en estos estados. De esta manera, investigaciones basadas principalmente en datos del Portal de Biodiversidad y Global Fish Watching, analizadas a través de las principales bibliotecas de Python, contribuyen a la preservación de los recursos pesqueros y la salvaguardia de los ecosistemas marinos y fluviales, especialmente en la región de Fernando de Noronha, donde los informes sobre crímenes contra tortugas en peligro de extinción son de particular preocupación.

Palabras clave: Biodiversidad; Pesca depredadora; Análisis temporal.

1. Introdução

Os Estados costeiros e fluviais do Brasil, como Pernambuco, Sergipe e Bahia, abrigam ecossistemas marinhos e fluviais de grande relevância, caracterizados por uma diversidade única de recursos naturais (Parente, 2006). No entanto, essas regiões têm enfrentado um desafio preocupante relacionado aos crimes de pesca, que afetam a biodiversidade marinha e fluvial, bem como a sustentabilidade dos recursos pesqueiros. Nas regiões costeiras e fluviais do Brasil, incluindo os estados de Pernambuco, Sergipe e Bahia, as tartarugas marinhas enfrentam uma série de ameaças críticas à sua sobrevivência. A caça e coleta de ovos, tráfego nas praias de desova, poluição, sombreamento causado por construções, predação por animais terrestres e a iluminação excessiva são desafios específicos que impactam diretamente essas criaturas ancestrais e, ainda, as tartarugas frequentemente se enredam acidentalmente em redes de pesca, tornando-se vítimas da pesca não seletiva (Silva, 2001). Essas ameaças complexas e interconectadas exigem ação imediata para preservar não apenas as tartarugas marinhas, mas também os ecossistemas marinhos e fluviais vitais para a biodiversidade e a sustentabilidade dos recursos pesqueiros. A pesquisa proposta desempenha um papel fundamental ao informar políticas públicas e práticas de conservação, visando proteger essas espécies milenares e garantir a preservação dos ambientes naturais para as futuras gerações (Carvalho et al., 2020).

A importância da pesquisa reside na necessidade de combater efetivamente esses crimes para preservar a integridade dos ecossistemas marinhos e fluviais, bem como garantir a sustentabilidade das atividades pesqueiras, que representam uma fonte crucial de subsistência para muitas comunidades costeiras. Além disso, a proteção das espécies ameaçadas, como as tartarugas marinhas, é de particular preocupação, dada a sua relevância ecológica e cultural. A análise foi conduzida com base em dados provenientes de relatórios de fiscalização e registros de ocorrências, fornecendo uma visão detalhada das infrações cometidas. O foco está na identificação de padrões sazonais e áreas de maior incidência desses crimes, assim como a análise das formas específicas de transgressões observadas, como o uso ilegal de equipamentos de pesca e a captura de espécies ameaçadas, como as tartarugas marinhas.

Para atingir esses objetivos, esta pesquisa se baseia na análise de dados entre 2012 e 2015 do Portal da Biodiversidade¹, uma fonte confiável e abrangente de informações relacionadas à fauna e flora brasileiras combinada com informações do Global Fishing Watch², uma plataforma que fornece dados de rastreamento de embarcações, permitindo uma avaliação abrangente das atividades de pesca e sua relação com os crimes identificados. Priorizamos essas regiões devido a disponibilidade e relevância dos dados das áreas afetadas em proximidade a Pernambuco. A análise desses dados permitirá a identificação de tendências e padrões que podem informar estratégias e políticas de combate aos crimes de pesca, contribuindo para a conservação dos recursos naturais e a proteção dos ecossistemas marinhos e fluviais, especialmente em locais de grande preocupação, como a região de Fernando de Noronha, onde as denúncias de crimes contra tartarugas ameaçadas têm chamado atenção.

A presente pesquisa empreende uma análise comparativa desses crimes nos estados mencionados, com o objetivo de

¹ <https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/portal/>

² <https://globalfishingwatch.org/>

compreender os padrões, tendências e características subjacentes. Toda a área do presente estudo é de grande interesse ecológico, econômico e social, abrigando estoques pesqueiros valiosos e contribuindo para a subsistência de várias comunidades tradicionais de pescadores e marisqueiras (MMA, 2002; Maida 1997). O artigo busca responder às seguintes perguntas: Quais são as variações sazonais nas taxas de crimes em Pernambuco, Bahia e Sergipe ao longo do período analisado? Existe uma correlação entre o aumento das denúncias de crimes e eventos específicos com os índices de presença de embarcações. Além disso, como as atividades de monitoramento e as medidas de conservação impactam as tendências dos crimes contra tartarugas marinhas nesses estados? A análise detalhada dessas questões visa não apenas fornecer uma visão abrangente das dinâmicas desses crimes, mas também oferecer insights cruciais para o desenvolvimento de estratégias eficazes de combate a essas atividades ilícitas e para a preservação das populações de tartarugas marinhas. Nas seções seguintes, detalharemos os métodos de coleta e análise de dados, bem como apresentaremos os resultados obtidos e discutiremos suas implicações para a conservação e gestão dos recursos pesqueiros e dos ecossistemas marinhos e fluviais nessas regiões do Brasil.

2. Metodologia

Este estudo é uma pesquisa empírica exploratória, com características de pesquisa de campo (Bhattacharya, 2008), pois busca realizar a recuperação e análise de registros de denúncias criminais envolvendo quelônios que foram obtidos no Portal da Biodiversidade do governo federal. Este tipo de pesquisa refere-se a uma investigação inicial e ampla que busca compreender um fenômeno, identificar padrões, levantar hipóteses ou fornecer insights para pesquisas mais detalhadas. A pesquisa exploratória é muitas vezes a primeira etapa em um projeto de pesquisa e dentro desse trabalho envolverá diferentes métodos, como revisão de literatura, estudo de caso, observações preliminares e análise de dados secundários. Em seguida, para uma análise mais abrangente das atividades de pesca, os dados de monitoramento de embarcações do Global Fishing Watch (GFW) foram integrados, permitindo a visualização das áreas de maior presença de embarcações de pesca. O Portal da Biodiversidade do Governo Federal é uma plataforma online que concentra informações sobre a biodiversidade brasileira. Desenvolvido e mantido pelo governo, o portal visa facilitar o acesso público a dados científicos, políticas e estratégias relacionadas à flora, fauna e ecossistemas do país cuja função central é promover a transparência e apoiar a conservação ambiental, integrando informações de diversas fontes para fortalecer a gestão e o monitoramento da biodiversidade. Já o GFW é uma plataforma internacional que utiliza tecnologia avançada para monitorar e rastrear atividades de pesca em nível global. Especializado no acompanhamento de embarcações, o GFW oferece dados abrangentes sobre a localização e movimentação de barcos pesqueiros. Essa análise detalhada contribui para uma compreensão mais ampla das atividades de pesca, auxiliando na gestão sustentável dos recursos marinhos e na promoção da transparência na indústria pesqueira.

Esta análise abrange um período de quatro anos, de 2012 a 2015, em Pernambuco e Bahia, e cinco anos no estado de Sergipe de 2012 a 2016, dados mais atualizados fornecidos pela plataforma e visa identificar tendências e padrões nas reclamações, levando em consideração fatores como espécies relacionadas de tartarugas e variações sazonais. Tal período e região foram escolhidas pela disponibilidade e relevância dos dados das áreas afetadas em proximidade a Pernambuco, local do escopo inicial do projeto.

Este estudo, realizado com base na metodologia proposta por Yin (2001), o qual destaca a necessidade de uma abordagem aprofundada para compreender completamente o fenômeno das ameaças enfrentadas pelas tartarugas marinhas. A análise cuidadosa de unidades específicas dentro desse contexto possibilita um conhecimento detalhado e amplo das ameaças, permitindo uma compreensão mais precisa das práticas em questão. A seleção criteriosa de casos típicos, extremos e marginais, como recomendado por Gil (1987) e Mattar (1996), é crucial para estabelecer bases sólidas para investigações futuras e para entender as causas por trás dos desvios de comportamento observados. Além disso, é importante notar que este estudo pode ser complementado com outras abordagens qualitativas, como pesquisa etnográfica ou grounded theory, para fornecer uma

compreensão mais abrangente das complexas interações entre as tartarugas marinhas e seu ambiente, bem como as atividades humanas que as ameaçam.

A análise combinada dos dados do Portal da Biodiversidade e do Global Fishing Watch possibilitou a identificação de padrões temporais e espaciais nas atividades de pesca e nos crimes de pesca associados. Isso permitiu uma avaliação mais precisa da extensão do problema e das tendências ao longo do tempo.

Para investigar as tendências temporais e espaciais nas denúncias e atividades de pesca, recorremos ao modelo SARIMA (*Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average*). O SARIMA é uma ferramenta estatística poderosa que nos permite não apenas entender o comportamento passado dos dados, mas também fazer projeções futuras com base em padrões sazonais e históricos. Utilizando Python como linguagem de programação e bibliotecas como pandas e Geopandas para coleta, limpeza e análise de dados, garantimos que nossas descobertas se basearam em informações sólidas e confiáveis.

Após a coleta, os dados foram limpos e preparados para análise. Registros duplicados, valores inconsistentes e incompletos foram removidos. As datas dos relatórios também são normalizadas para um formato padrão, permitindo uma análise de tempo mais precisa. A biblioteca Geopandas foi utilizada para georreferenciar denúncias, fornecendo coordenadas geográficas para registros sempre que possível. No contexto da análise exploratória dos dados, foram aplicadas ferramentas fundamentais como Matplotlib e Folium. O Matplotlib e o Pyplot foram empregados para criar gráficos detalhados que revelam as tendências temporais das reclamações, proporcionando insights cruciais sobre padrões e sazonalidades. Por sua vez, o Folium desempenhou um papel crucial na visualização geoespacial, permitindo a representação interativa das denúncias em um mapa dinâmico, assim como o Seabourn e Geopy.geocoders Nominatim proporcionaram visualizações estatísticas adicionais. A combinação sinérgica destas ferramentas permitiu uma abordagem integrada, facilitando a compreensão tanto das tendências temporais quanto da distribuição geográfica das denúncias. Essa variedade de recursos demonstra a flexibilidade e robustez das ferramentas disponíveis para analistas de dados, proporcionando uma análise completa e enriquecedora dos conjuntos de dados em questão.

3. Revisão da Literatura

Como majestosos habitantes do oceano, as tartarugas marinhas enfrentam uma série de ameaças induzidas pelo homem que colocam em perigo as populações de tartarugas marinhas em todo o mundo. Tendo percorrido os oceanos durante milhões de anos, estas criaturas estão sob grande pressão e muitas das ameaças que enfrentam são resultado direto da atividade humana. Uma das maiores ameaças às tartarugas marinhas é a caça e a coleta de ovos. Em algumas culturas, os ovos de tartaruga são considerados uma iguaria, levando à exploração insustentável destes animais. O sombreamento, a iluminação artificial e a poluição luminosa também são uma ameaça crescente. O desenvolvimento costeiro, como edifícios e estruturas recreativas, pode lançar sombras nas costas onde as tartarugas nidificam. Isso pode fazer com que as tartarugas recém-nascidas fiquem desorientadas e tomem a direção errada para longe do oceano (Silva, 2001).

Além disso, o tráfego de veículos ao longo da costa pode destruir ninhos e ferir gravemente as tartarugas, especialmente durante a época de reprodução. Os resíduos plásticos e a poluição química representam ameaças adicionais, pois podem ser ingeridos pelas tartarugas e afetar os habitats das tartarugas. Ademais, diversos registros de ocorrências estão relacionados à presença de um grande número de embarcações, sejam elas utilizadas para pesca comercial ou recreativa, nas proximidades de áreas dos registros de ocorrências (Silva, 2001).

Utilizando a plataforma "Global Fishing Watch" que tem como objetivo rastrear a movimentação de embarcações, foi evidenciado que nas áreas onde ocorrem tais registros, há uma concentração significativa de embarcações. Em um estudo conduzido por Sales et al. (2007), foi observado um aumento substancial nas denúncias de captura incidental de tartarugas durante a pesca ao longo da costa da Bahia no período de 2001 a 2007, relatadas ao Projeto TAMAR-IBAMA. Em resumo, as ameaças antropogênicas, como a caça, a pesca excessiva, a perturbação do desenvolvimento costeiro, a poluição e a destruição

da luz natural, colocam em perigo as tartarugas marinhas em todo o mundo. Aplicar práticas sustentáveis, regulamentos rigorosos e educar o público sobre a importância de proteger estes animais e os seus habitats marinhos é essencial para a conservação destas espécies incríveis. Em nosso estudo, é impossível dissociar as implicações das ações dos seres humanos ao meio ambiente, sendo necessário considerar uma perspectiva ampla abrangente, ética e moral, com consequências penais conforme destaca Renata Cuiabano:

No meio acadêmico, é imprescindível a abordagem do direito penal e do crime através de diálogos críticos, instigantes, onde alunos e professores construam novos conceitos e conhecimentos e não apenas reproduzam velhas fórmulas, tais como: crime = fato típico + antijurídico. A natureza não é um conjunto isolado, mas o resultado de uma teia de relações entre os seres vivos, humanos e não humanos, que se interagem como sujeitos. (Cuiabano, p.12, 2003)

Durante a análise, observou-se que quatro das cinco espécies de tartarugas marinhas encontradas no Brasil estão com algum grau de ameaça de extinção, segundo critérios do Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBio/MMA) e da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN). Segundo a última revisão do grupo de especialistas de tartarugas marinhas, e através da Portaria MMA N 148, de 7 de junho de 2022 (Leite, 2022), o estado dessas espécies pode ser descrito conforme o Tabela 1.

Tabela 1 - Espécies tartarugas com mais incidência de casos.

Espécie	Nome Científico	Família	Gênero	Tamanho Médio Adulto	Distribuição Geográfica	Estado de Conservação
Tartaruga-verde	Chelonia mydas	Cheloniidae	Chelonia	1,2 a 1,5 metros	Oceanos tropicais e subtropicais em todo o mundo.	Quase ameaçada
Tartaruga de pente	Eretmochelys imbricata	Cheloniidae	Eretmochelys	0,6 a 0,9 metros	Regiões tropicais e subtropicais, incluindo recifes de coral.	Criticamente em perigo
Tartaruga cabeça-de-couro	Caretta caretta	Cheloniidae	Caretta	1,1 a 1,3 metros	Oceanos temperados e tropicais em todo o mundo.	Vulnerável
Tartaruga oliva	Lepidochelys olivacea	Cheloniidae	Lepidochelys	0,6 a 0,7 metros	Oceanos tropicais e subtropicais em todo o mundo.	Vulnerável
Tartaruga de Couro	Dermodochelys coriacea	Dermodochelyidae	Dermodochelys	2,1 a 2,9 metros	Oceanos tropicais e subtropicais em todo o mundo.	Criticamente em perigo

Fonte: Adaptado de Martin e Molina (2008) e Leite (2022).

Tais avaliações refletem não apenas a vulnerabilidade dessas espécies, mas também a necessidade urgente de estratégias de conservação eficazes para garantir sua sobrevivência. O desafio agora é transformar esse conhecimento em ações tangíveis, envolvendo esforços colaborativos entre cientistas, gestores, comunidades locais e governos para proteger esses magníficos seres marinhos e preservar a riqueza dos nossos ecossistemas marinhos para as gerações futuras.

A relação entre a predação e denúncias de tartarugas marinhas em Pernambuco, Bahia e Sergipe, destaca a importância de medidas rigorosas para prevenir esses comportamentos, pois essa prática é prejudicial ao ambiente marinho. Nesse sentido, a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Pesca e Aquicultura possui parâmetros-chave de desempenho e controle baseados na Lei de Pesca nº 1.11.959, de 29 de junho de 2009 (Brasil, 2009), esta, estabelece diretrizes importantes para o controle da pesca ilegal e da predação, a fim de garantir a conservação dos recursos naturais e a sustentabilidade das práticas

pesqueiras.

Entre as medidas promovidas por esta lei destaca-se o aumento do escrutínio das práticas de pesca e da comercialização do pescado. A autoridade competente é responsável por monitorizar o cumprimento das normas legais através de um sistema de controle, verificando se as operações de pesca cumprem os requisitos estabelecidos. Ainda de acordo com esta lei, que no nosso país a atividade pesqueira profissional é composta tanto pelo manual como pela industrial: manual: quando realizado diretamente por pescadores profissionais, de forma independente ou na economia familiar, por meio de produção próprio ou mediante contrato de parceria, desembarque, capaz de utilizar pequenas embarcações. industrial: quando realizado por pessoa física ou jurídica e com a participação de pescador profissional, assalariado ou em sociedade por ações, utilizando embarcação de pequeno, médio ou grande porte para fins comerciais. (Brasil, 2009, capítulo IV, artigo 8º, inciso I).

Por fim, a pesca predatória, que é caracterizada pela utilização de métodos prejudiciais ao meio ambiente e aos recursos aquáticos, representa uma ameaça direta às tartarugas marinhas e à diversidade da nossa região (Silva, 2001). A implementação e a estrita observância das medidas previstas na lei são vitais para a conservação do património natural da área, a promoção da pesca sustentável e a garantia de um futuro saudável para as espécies marinhas, e as comunidades locais dependem destes recursos.

4. Resultados e Discussão

Nesta seção, apresentaremos os resultados obtidos a partir da análise das denúncias de crimes contra tartarugas ameaçadas de extinção em Fernando de Noronha, com um foco especial nas comparações entre os estados de Pernambuco, Sergipe e Bahia.

Primeiramente, apresentaremos uma visão geral das estatísticas globais de cada estado, destacando métricas-chave, como a média, a mediana e o desvio padrão das denúncias em todas as localidades monitoradas. Isso nos dará uma compreensão mais ampla da distribuição das denúncias na região. Além disso, identificamos as localidades com os maiores índices de denúncias, ressaltando a importância dessas áreas críticas para as iniciativas de conservação das tartarugas marinhas.

Em seguida, aprofundaremos nossa análise, comparando os estados analisados examinando como cada estado se destaca em termos de denúncias de crimes contra as tartarugas marinhas e identificaremos possíveis fatores que contribuem para essas diferenças. Por fim, exploraremos a relação entre a pesca predatória e as denúncias de crimes contra tartarugas marinhas em Fernando de Noronha, destacando a importância da abordagem crítica no direito penal e na proteção dessas espécies ameaçadas. Nossa análise visará contribuir para a compreensão mais profunda das ameaças enfrentadas pelas tartarugas marinhas e para o desenvolvimento de estratégias de conservação mais eficazes.

Os resultados e discussões que se seguem são fundamentais para o avanço do conhecimento sobre a conservação das tartarugas marinhas na região e para a formulação de políticas e ações concretas de preservação dessas espécies vitais para nossos ecossistemas marinhos.

4.1 Tendências ao longo dos anos em Pernambuco

Nos últimos anos, as denúncias relacionadas às espécies de tartarugas marinhas em Fernando de Noronha, Pernambuco, têm sido objeto de estudo e preocupação. Analisando os dados de 2012 a 2015, podemos observar algumas tendências interessantes, demonstradas a seguir nas Figuras 1, 2 e 3.

Figura 1 - Denúncias em Fernando de Noronha.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Ao longo dos anos de 2012 a 2015, note que as denúncias relacionadas às tartarugas marinhas revelaram padrões variáveis. Para as tartarugas-verdes as denúncias permaneceram relativamente constantes, com pequenas flutuações mensais. Em contraste, as tartarugas-de-pente exibiram contagens constantes, mas com ligeiras variações mensais. Notavelmente, observe que em 2014 e 2015, houve um aumento consistente nas denúncias de tartarugas-verdes, atingindo picos notáveis em março e agosto. Por outro lado, as denúncias como das tartarugas-de-pente mostraram flutuações irregulares ao longo dos meses, sem padrões discerníveis.

Figura 2 - Mapa com as localidades de denúncias encontradas.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Segundo Bolstad (2016), a utilização de maneira efetiva de dados geospaciais e os sistemas que derivam deles, é necessário estabelecer um entendimento claro de como os sistemas de coordenadas são definidos para a Terra. Com dados incompletos dos pontos geográficos optamos através do Geopy.geocoders Nominatim para identificação das localidades. Entre as 26 monitoradas de Fernando de Noronha, 17 foram identificadas nos registros de denúncias, representando aproximadamente 65% das áreas com denúncias documentadas, inclusive com legendas retratando em números os dados. É crucial notar que

mesmo nas áreas não mencionadas, o monitoramento constante é essencial, pois a falta de relatórios não garante a ausência de ameaças às tartarugas marinhas.

Das 1.469 denúncias totais registradas entre 2012 e 2015, cerca de 94% estavam associadas às localidades identificadas, destacando a concentração de esforços de conservação onde as denúncias são mais frequentes. A esmagadora maioria, 94% das denúncias (1.382), originou-se dessas áreas monitoradas. Embora as localidades não identificadas tenham contribuído com 6% das denúncias (87 no total), cada uma delas representa um potencial ameaça às tartarugas marinhas, enfatizando sua relevância na conservação.

Observa-se a importância de focar continuamente nas áreas com altos índices de denúncias. A concentração de esforços nessas regiões críticas é essencial para mitigar as ameaças e proteger as tartarugas marinhas ameaçadas de extinção.

Figura 3 - Mapa com as localidades com os Maiores Índices de Denúncias.



Fonte: Elaborada pelos autores.

O mapa acima das denúncias de tartarugas ameaçadas de extinção em Fernando de Noronha oferece uma visão detalhada e abrangente da situação. Note que quanto maior o círculo maior os índices na região. A média de aproximadamente 119.35 denúncias por localidade destaca a variação considerável nas ocorrências, variando de áreas com poucas denúncias até aquelas com números significativamente mais elevados. A mediana de 13 denúncias evidencia essa dispersão, mostrando que metade das localidades tem números inferiores a esse valor, enquanto a outra metade apresenta números superiores.

O desvio padrão de aproximadamente 224.75 revela a grande variabilidade das denúncias em relação à média, indicando uma situação onde as incidências podem diferir consideravelmente entre as localidades. A análise dos cinco locais com os maiores índices de denúncias, liderados pela Baía do Sueste com 786 denúncias e Porto Santo Antônio com 411 denúncias, destaca áreas críticas que demandam atenção especial.

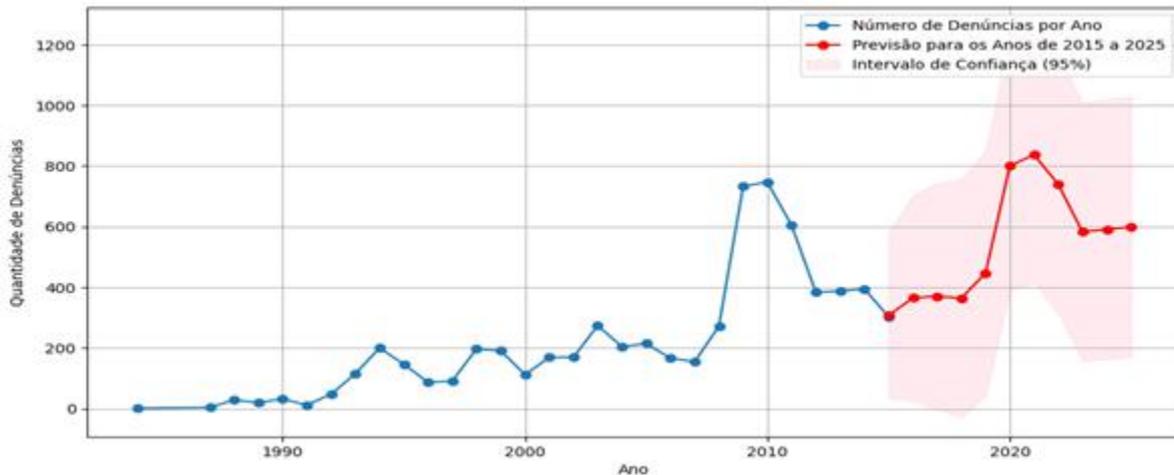
Essas estatísticas globais, juntamente com a identificação dos locais de alta incidência, reforçam a importância de concentrar esforços de conservação e monitoramento nessas áreas estratégicas. A análise estatística fornece uma base sólida para decisões informadas, orientando a alocação eficiente de recursos para proteger as tartarugas marinhas ameaçadas de extinção e preservar seus habitats vitais em Fernando de Noronha.

4.1.1 Análise e previsão de séries temporais em Pernambuco

Neste estudo, realizamos uma análise de séries temporais para entender e prever a evolução das denúncias de crimes de pesca em Fernando de Noronha. Utilizando um modelo SARIMA, considerando padrões sazonais e históricos, examinamos

dados históricos para projetar tendências futuras. Este método não apenas oferece insights sobre o passado, mas também fornece uma visão prospectiva dos crimes de pesca nos próximos anos. As previsões resultantes são fundamentais para formuladores de políticas e autoridades de conservação marinha, permitindo estratégias proativas para mitigar o impacto desses crimes e preservar os ecossistemas marinhos. A Figura 4 apresentado a seguir ilustra as denúncias de espécies de tartarugas ameaçadas de extinção no Brasil de 1980 a 2025, com a linha azul representando dados reais e a linha vermelha indicando previsões feitas por um algoritmo de aprendizado de máquina.

Figura 4 - Análise e Previsão de Séries Temporais Pernambuco.



Fonte: Elaborada pelos autores.

A partir do gráfico, podemos deduzir que o número de denúncias de espécies de tartarugas ameaçadas de extinção tem aumentado ao longo do tempo. Em 1990, foram registradas 200 denúncias. Em 2025, a previsão é que sejam registradas até 1.200 denúncias. O aumento pode ser explicado por uma série de fatores, como:

- Aumento da conscientização sobre a conservação das tartarugas: A sociedade está cada vez mais ciente da importância da conservação das tartarugas, e isso tem levado a um aumento no número de denúncias.
- Melhorias no acesso à informação e aos serviços de denúncia: As pessoas têm acesso a mais informações sobre como denunciar crimes ambientais, e também há mais serviços disponíveis para atender a essas denúncias.
- Aumento da pressão sobre os habitats das tartarugas: O aumento da população e do desenvolvimento humano está colocando pressão sobre os habitats das tartarugas, o que está levando a um aumento no número de crimes ambientais contra essas espécies.
- A previsão feita pelo algoritmo de aprendizado de máquina sugere que o número de denúncias continuará a aumentar no futuro. Isso é um sinal preocupante, pois indica que as espécies de tartarugas ameaçadas de extinção estão cada vez mais vulneráveis a crimes ambientais.

Deduções específicas podem ser feitas com base no gráfico o número de denúncias é maior para as espécies de tartarugas mais ameaçadas, como a tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) e a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*). Outro fator importante é que o número de denúncias é maior nos períodos de reprodução e desova das tartarugas, quando elas são mais vulneráveis a crimes ambientais. Por isso a conscientização sobre o problema e o desenvolvimento social tem melhorado devido a projetos como o Projeto Tamar (Lima, 2003).

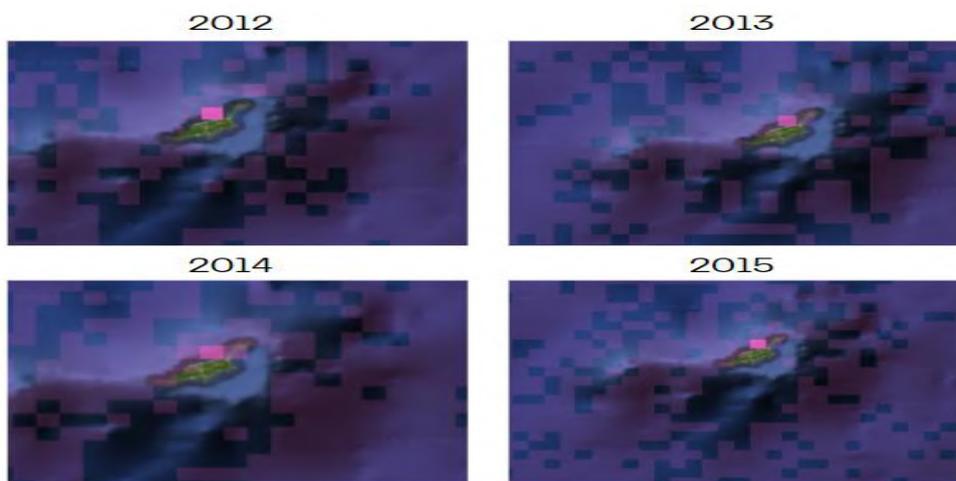
Essas deduções podem ser úteis para orientar as ações de conservação das espécies de tartarugas ameaçadas de extinção no Brasil. Dito isso, o gráfico mostra apenas o número de denúncias registradas. É possível que o número real de crimes ambientais contra espécies de tartarugas seja ainda maior, pois muitas vítimas não denunciam o crime. O aumento do número de

denúncias é um sinal positivo, pois indica que as pessoas estão mais dispostas a denunciar crimes ambientais contra espécies de tartarugas. No entanto, é preciso fazer mais para proteger essas espécies.

4.1.2 Presença de embarcações nos locais dos registros de ocorrência em Pernambuco

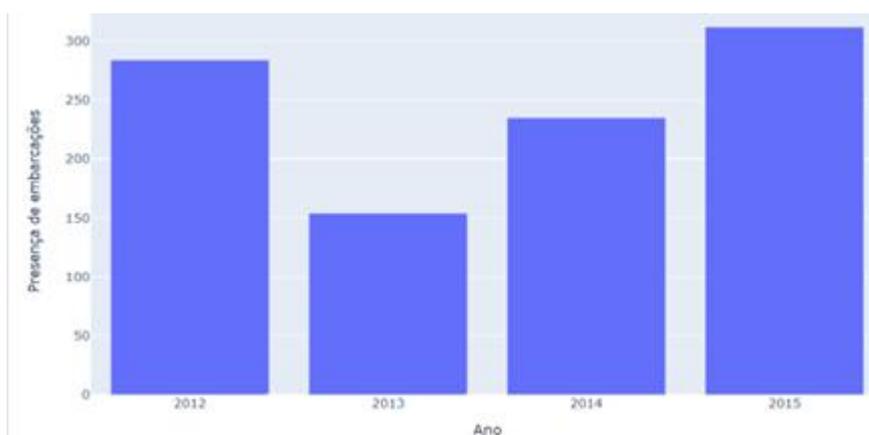
No estado de Pernambuco, a incidência de embarcações, cujos dados foram divulgados para os períodos anuais de 2012, 2014 e 2015, apresenta uma notável consistência, como está apresentado na Figura 5, mantendo uma média aproximada de 247 horas de presença anual dessas embarcações, tais dados estão demonstrados na Figura 6. A leve discrepância observada nos anos mencionados ressalta a estabilidade desse padrão temporal. No entanto, um marcante desvio é evidenciado no ano de 2013, quando registramos uma significativa alteração nas tendências observadas nos anos adjacentes, com um valor aproximado de 155 horas de presença.

Figura 5 - Presença de embarcações em Fernando de Noronha – PE.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 6 - Quantidade da presença de embarcações em Pernambuco.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Observe que na Figura 5, a discrepância na concentração destacada em rosa não é tão evidente. Já na Figura 6 observe que é possível notar que os três anos (2012, 2014 e 2015) representados no gráfico mantêm uma correlação direta com a Figura 1, que exhibe os registros de ocorrências. Logo é evidente que, assim como apontado por Sales et al. (2007), é possível inferir que

a quantidade de incidentes envolvendo tartarugas marinhas está de forma direta ou indireta relacionada ao número de embarcações presentes no ambiente marinho.

4.2 Tendências ao longo dos anos na Bahia

Explorar as tendências ao longo do tempo em relação às denúncias na Bahia é crucial para compreender a dinâmica das ocorrências e tomar medidas eficazes de conservação e proteção da vida marinha. Por meio das Figuras 7 e 8, analisaremos as variações e padrões que emergem nos números de denúncias ao longo dos anos, fornecendo insights valiosos sobre a saúde dos ecossistemas marinhos na região.

Figura 7 - Número de denúncias Bahia.



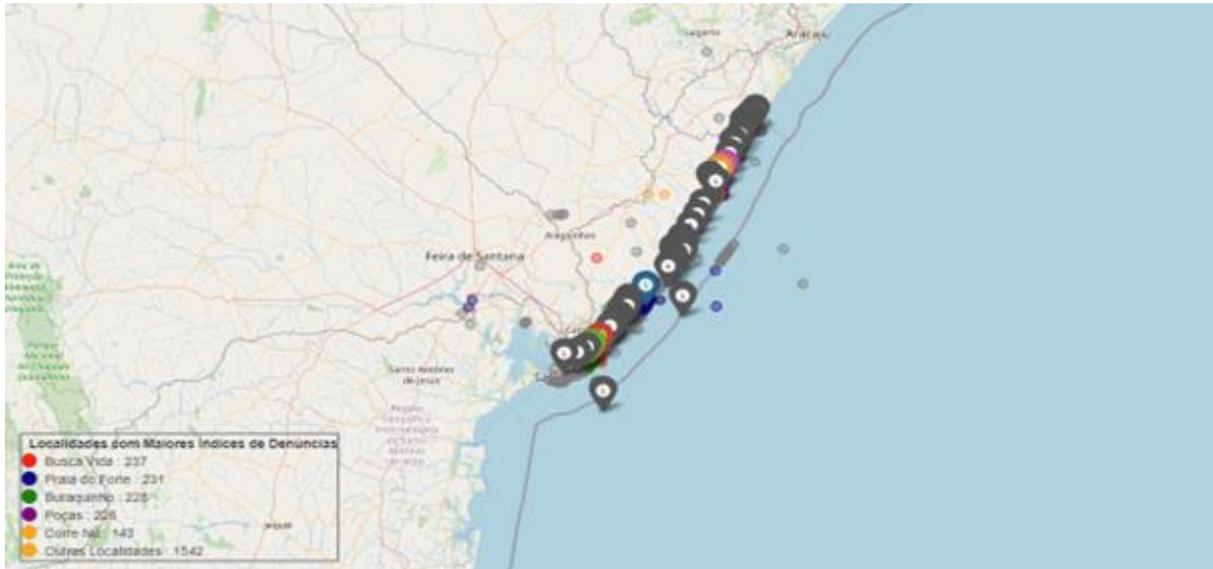
Fonte: Elaborada pelos autores.

Perceba que a análise detalhada do gráfico acima ao longo dos anos revelou padrões distintos. A "Tartaruga-verde" (*Chelonia mydas*) emerge como uma presença constante, com contagens consistentemente elevadas, enquanto a "Tartaruga-cabeçuda" (*Caretta caretta*) também se mostra frequentemente presente na área monitorada. Em contraste, as contagens das menos comuns "Tartaruga-de-couro" (*Dermochelys coriacea*) e "Tartaruga-de-pente" (*Eretmochelys imbricata*) são notavelmente mais baixas, indicando sua possível raridade local.

Observou-se padrões sazonais claros, com contagens mais altas nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, sugerindo atividades migratórias e reprodutivas durante esses períodos. A flutuação nas contagens ao longo dos anos pode ser atribuída a fatores ambientais, como mudanças climáticas e alterações nos habitats de desova, destacando a complexidade das interações ecológicas que afetam essas espécies.

Portanto, a análise revelou uma presença consistente e notável das espécies "Tartaruga-verde" e "Tartaruga-cabeçuda", enquanto as espécies menos comuns, como "Tartaruga-de-couro" e "Tartaruga-de-pente", têm contagens mais baixas. Os padrões sazonais sugerem uma ligação entre migrações e reprodução, destacando a importância de manter áreas de reprodução seguras. Esses insights reforçam a necessidade de esforços de conservação e monitorização para garantir a sobrevivência e o bem-estar das tartarugas marinhas em face das mudanças ambientais e das atividades humanas. A seguir, na Figura 8, mostraremos as regiões do litoral da Bahia mais afetadas segundo os dados obtidos.

Figura 8 - Número de denúncias Bahia.



Fonte: Elaborada pelos autores.

As localidades apresentam uma variabilidade notável nas contagens na região, com algumas, como Busca Vida e Praia do Forte, registrando números significativamente mais altos em comparação com outras áreas. Por outro lado, observe que algumas localidades, como Baixios e Mamucabo, tiveram contagens muito baixas. Estas discrepâncias podem estar relacionadas a diferenças nos habitats, níveis de preservação e atividades humanas nas áreas circundantes. Portanto, a análise sublinha a necessidade de um monitoramento contínuo e esforços de conservação direcionados para garantir a sobrevivência dessas espécies, especialmente em localidades com contagens mais baixas, onde a proteção pode ser crucial para preservar a diversidade das tartarugas marinhas na região da Bahia.

4.2.1 Presença de embarcações nos locais dos registros de ocorrência

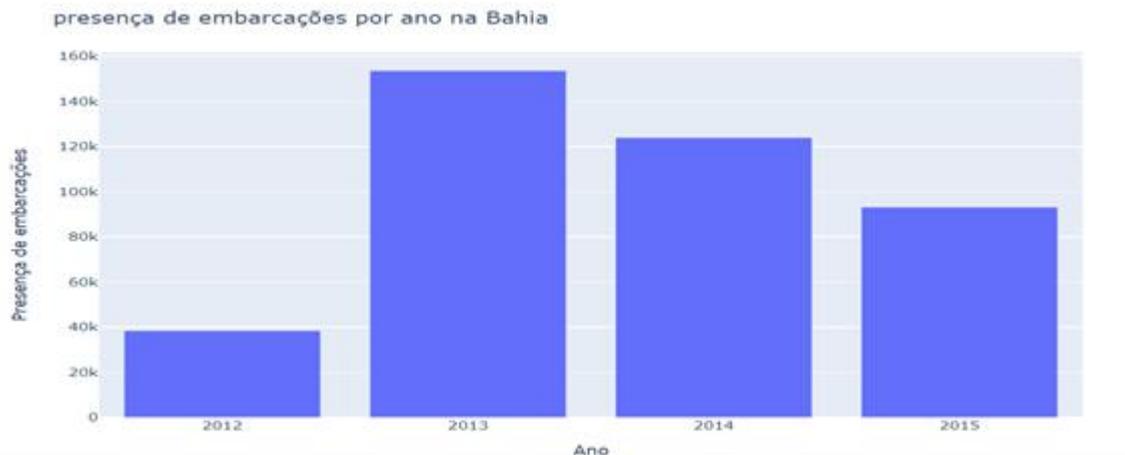
No estado da Bahia, observa-se uma dinâmica semelhante àquela identificada em Pernambuco, com exceção de um ano em que uma disparidade significativa se destaca em relação aos demais períodos. Ao analisar a Figura 9 e Figura 10, especialmente no ano de 2012, percebe-se que não há semelhança com os demais anos. Ao considerar a Figura 7, que representa os registros de ocorrência, constata-se que este ano não apresenta uma tendência paralela ao comparar os dois gráficos.

Figura 9 - Presença de embarcações na Bahia.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 10 - Quantidade da presença de embarcações na Bahia.



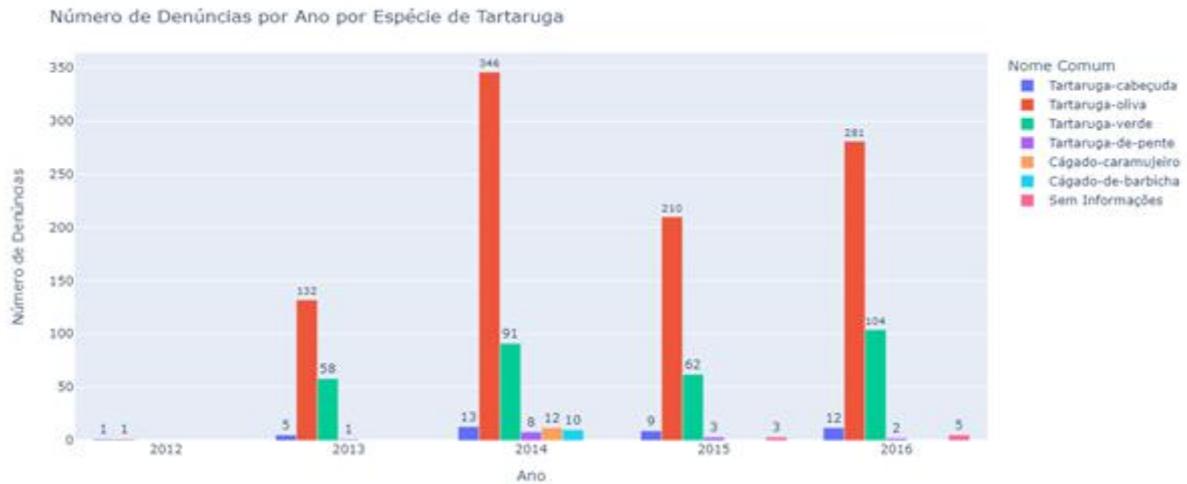
Fonte: Elaborada pelos autores.

Nota-se claramente, na Figura 9, que as diversas concentrações são facilmente identificadas. Da mesma forma, na Figura 10, é evidente a presença da mesma disparidade. Nos anos subsequentes, a curva que descreve a presença de embarcações apresenta notável semelhança com a curva que representa os registros de ocorrências, sugerindo, mais uma vez, uma associação entre a presença de embarcações e a incidência de denúncias. Portanto, é possível observar uma similitude entre esses dois fatores em todos os anos analisados, excetuando-se apenas um ano específico.

4.3 Tendências ao longo dos anos em Sergipe

Investigar as tendências ao longo dos anos em Sergipe é essencial para avaliar a situação das denúncias relacionadas à vida marinha nesta região costeira. Nas Figura 11 e 12 examinaremos as flutuações e mudanças nos números de denúncias ao longo do tempo, fornecendo informações cruciais para a conservação e proteção dos ecossistemas marinhos de Sergipe.

Figura 11 - Número de Denúncias Sergipe.



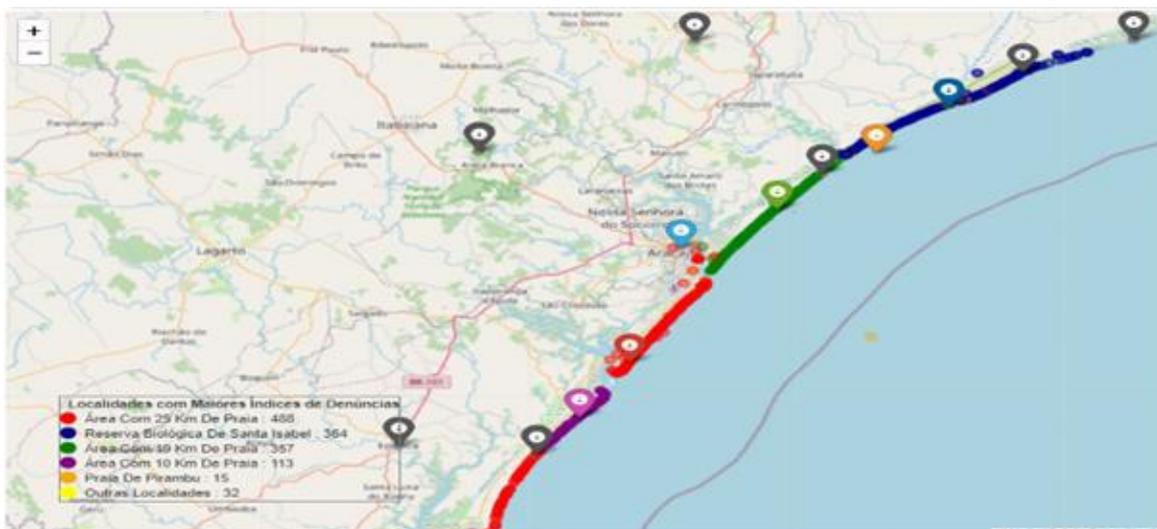
Fonte: Elaborada pelos autores.

A análise dos dados de contagem de tartarugas marinhas em Sergipe oferece uma visão valiosa da biodiversidade local. Note que os registros destacam a predominância das espécies nativas "Tartaruga-verde" (*Chelonia mydas*) e "Tartaruga-oliva" (*Lepidochelys olivacea*), sugerindo um ambiente propício para essas espécies específicas.

Padrões sazonais notáveis, especialmente nos meses de abril, dezembro e julho, indicam atividades específicas das tartarugas, como reprodução, migração ou alimentação. A variação anual nas contagens enfatiza a dinâmica do ecossistema, sublinhando a necessidade de um monitoramento contínuo e detalhado para entender essas flutuações.

Esses dados evidenciam o potencial de conservação em Sergipe, revelando a diversidade de espécies de tartarugas marinhas na região. No entanto, para análises mais precisas e estratégias de conservação eficazes, é crucial coletar dados detalhados, considerando fatores como localização dos avistamentos e ameaças potenciais. Esses dados iniciais proporcionam um entendimento fundamental da biodiversidade marinha em Sergipe. Este esforço conjunto permitirá a implementação de estratégias de proteção mais informadas, essenciais para preservar essas espécies vulneráveis e manter a integridade do ecossistema marinho da região. A Figura 12 mostra os pontos com as localidades mais afetadas pelos índices de denúncia dos dados.

Figura 12 - Mapa com número de Denúncias Sergipe.



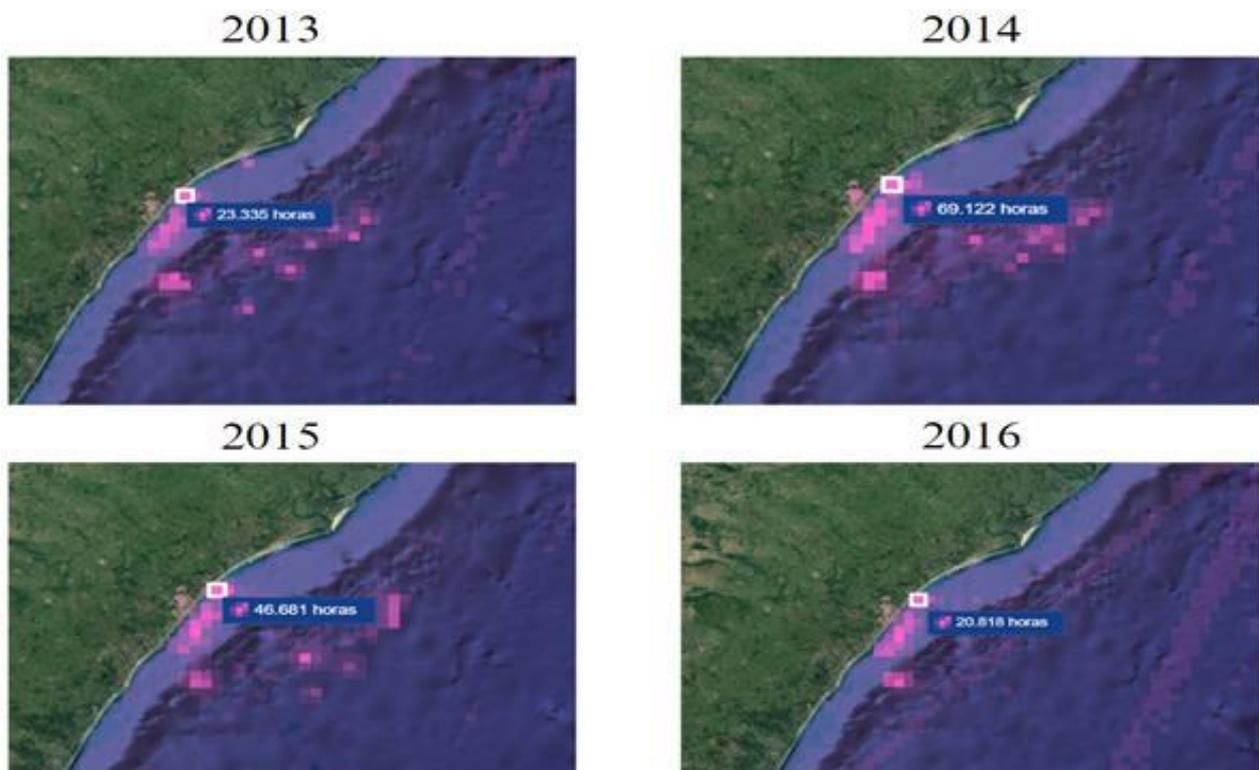
Fonte: Elaborada pelos autores.

Na análise estatística das localidades em Sergipe, observa-se uma variabilidade notável nas contagens de denúncias de crimes contra tartarugas ameaçadas de extinção. Repare que a "Área com 25 km de Praia" apresenta a maior contagem, destacando-se como uma área de preocupação significativa em termos de atividades criminosas. A "Reserva Biológica de Santa Isabel" e a "Área com 19 km de Praia" também registram contagens consideráveis, com 364 e 357 denúncias, respectivamente. Por outro lado, localidades como "Parque Nacional Serra de Itabaiana", possuem contagens muito baixas, denotando baixo de atividades criminosas nessas áreas específicas. Tal variação sugere disparidades significativas nas pressões de conservação enfrentadas pelas tartarugas marinhas em diferentes localidades de Sergipe. As áreas com contagens elevadas podem exigir intervenções de conservação mais intensivas e monitoramento rigoroso para proteger as espécies ameaçadas, enquanto as áreas com contagens baixas podem beneficiar de estratégias preventivas para evitar futuros aumentos nas atividades criminosas. A análise estatística dessas localidades fornece informações valiosas para orientar políticas de conservação específicas para cada área.

4.3.1 Presença de embarcações nos locais dos registros de ocorrência

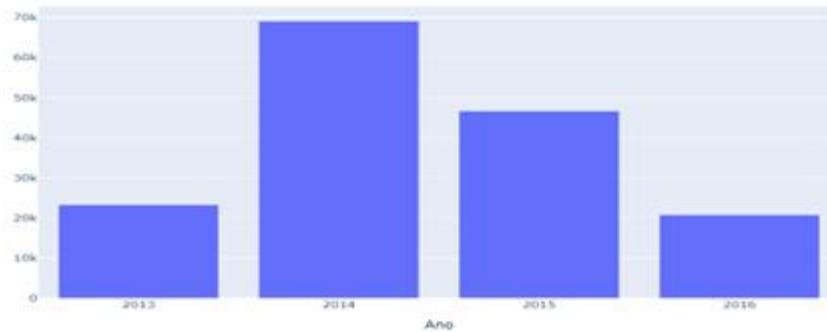
Com base nos dados obtidos, é evidente que a quantidade de registros de ocorrências, apresentada na Figura 11, manifesta um notável incremento, a partir do ano de 2013. Este padrão de crescimento acentuado guarda consonância com o padrão observado na presença de embarcações nos anos coincidentes (Figura 13 e Figura 14). Apenas no ano de 2016, verifica-se um desvio significativo no que tange à quantidade de ocorrências, rompendo assim com a uniformidade exibida nos anos anteriores.

Figura 13 - Presença de embarcações em Sergipe.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 14 - Quantidade da presença de embarcações em Sergipe.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Note que, na Figura 13, a concentração destacada em rosa demonstra considerável discrepância a cada ano. Essa disparidade também pode ser observada na Figura 14, sendo representada pelo gráfico.

Assim, é possível inferir que, excepcionalmente em 2016, não se estabeleceu uma relação direta entre a presença de embarcações na região e a incidência de ocorrências. Tal observação evidencia novamente uma conexão intrínseca entre a presença de embarcações e os registros de ocorrências.

4.4 Tendências ao longo dos anos nos estados de Pernambuco, Bahia e Sergipe

Ao analisar as tendências ao longo dos anos nos estados de Pernambuco, Bahia e Sergipe, entendemos e traduzimos em dados mensuráveis e relacionados como parte da Análise Espacial de dados (Monteiro et al., 2004), emergindo informações:

- Prevalência de Espécies:
 - Em todos os estados, a "Tartaruga-verde" (*Chelonia mydas*) é comum, apresentando variações sazonais e anuais nas contagens.
 - Outras espécies, como a "Tartaruga-cabeçuda" e a "Tartaruga-de-pente", também são registradas, mas suas contagens são mais variáveis, possivelmente devido a influências sazonais, mudanças climáticas e atividades humanas.
 - Padrões Sazonais e Anuais:
 - Padrões sazonais são evidentes em todos os estados, com meses específicos, como dezembro, janeiro e fevereiro, apresentando contagens mais altas de denúncias.
 - Flutuações interanuais são notadas, com picos de denúncias em 2014 para Bahia e Sergipe, e em 2015 para Pernambuco. Essas variações podem estar relacionadas a fatores ambientais e atividades de conservação.
- Importância da Monitorização Contínua:
 - A necessidade de monitoramento contínuo é enfatizada, especialmente para entender as variações nas populações de tartarugas marinhas em resposta a mudanças ambientais e intervenções humanas.
 - A presença de diferentes espécies em cada estado destaca a riqueza ecológica dessas regiões, ressaltando a necessidade de estratégias de conservação adaptáveis e eficazes.

Portanto, são indispensáveis medidas cruciais para reduzir os crimes ambientais contra espécies de tartarugas. Educar a população sobre a importância da conservação das tartarugas e orientar sobre como denunciar crimes ambientais é essencial (Lima, 2012). Além disso, é imperativo fortalecer as leis ambientais para punir os infratores e proteger eficazmente essas espécies ameaçadas. Da mesma forma, a preservação dos habitats das tartarugas é fundamental para reduzir a pressão sobre essas populações vulneráveis. A conservação das espécies de tartarugas ameaçadas de extinção representa um desafio coletivo que

exige a participação ativa e colaborativa de toda a sociedade. Trabalhar em conjunto é essencial para proteger essas criaturas incríveis e garantir um futuro sustentável para elas.

5. Considerações Finais

A análise de dados de pesca nos estados de Pernambuco, Sergipe e Bahia revelou padrões e tendências preocupantes relacionados aos crimes contra as tartarugas marinhas ameaçadas. Essa pesquisa detalhada destacou a sazonalidade das denúncias, concentração geográfica de ocorrências e a relação entre a presença de embarcações e os registros de crimes ambientais. Além disso, a análise de séries temporais indicou um aumento significativo nas denúncias ao longo do tempo, sinalizando a necessidade urgente de medidas de conservação mais eficazes.

A preservação das tartarugas marinhas é crucial não apenas do ponto de vista ecológico, mas também cultural e econômico, uma vez que essas espécies desempenham um papel fundamental nos ecossistemas costeiros e representam um recurso importante para comunidades locais. Portanto, as descobertas desta pesquisa têm implicações profundas para a gestão dos recursos pesqueiros e a proteção dos ecossistemas marinhos e fluviais na região. Para combater eficazmente os crimes de pesca e proteger as tartarugas marinhas ameaçadas, é necessário um esforço conjunto que envolva a conscientização pública, o fortalecimento das leis ambientais, a fiscalização adequada e o apoio às comunidades locais na adoção de práticas de pesca sustentáveis. Além disso, a continuidade do monitoramento é essencial para entender as flutuações nas populações de tartarugas em resposta a fatores ambientais e humanos.

Para pesquisas futuras, é fundamental aprofundar a compreensão dos fatores que impulsionam os crimes de pesca e aprimorar as estratégias de conservação. Investigar a influência das condições climáticas e das mudanças nos padrões de migração das tartarugas pode fornecer insights valiosos para prever e prevenir atividades ilegais. Além disso, a análise de dados em nível micro geográfico, considerando características específicas de cada localidade, pode contribuir para a identificação de áreas de alto risco e a implementação de medidas direcionadas. A integração de tecnologias de monitoramento remoto e o envolvimento de comunidades locais nas iniciativas de conservação também representam caminhos promissores para fortalecer a proteção das tartarugas marinhas. Portanto, explorar essas abordagens inovadoras e promover a colaboração entre pesquisadores, gestores ambientais e comunidades locais são passos cruciais para garantir um futuro sustentável para essas espécies ameaçadas e para os ecossistemas que dependem delas. Assim, ao enfrentar os desafios dos crimes de pesca, podemos garantir um futuro mais seguro para essas espécies ameaçadas e promover a sustentabilidade dos recursos naturais em toda a região.

Referências

- Bhattacharya, H. (2008). Empirical Research. In L. M. Given (Ed.), *The SAGE Encyclopedia of Qualitative Research Methods*. 1, 253-255.
- Bolstad, P. (2016). *GIS fundamentals: A first text on geographic information systems*. Eider (PressMinnesota).
- Carvalho, G. D., Reis, N. G. R., de Souza, M. A., de Moura Fósse, K., da Vitória Amorim, N., & Costa, S. C. (2020). Relatos De Tartarugas Marinhas Encontradas Presas Em Redes De Pesca No Litoral Do Estado Do Espírito Santo. In *Anais do I Congresso Brasileiro Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia*, Diamantina, MG.
- Cuiabano, R. M. (2003). *Importância do princípio da insignificância diante da criminalização da pesca profissional em Mato Grosso: Uma abordagem a partir da filosofia de Enrique Dussel* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal do Paraná - UFPR, Setor de Ciências Jurídicas, Faculdade de Direito.
- FN. (2023). Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SITAMAR). <https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/>
- Gil, A. C. (1987). *Como elaborar projetos de pesquisa*. Atlas.
- IL, PF, SA, SC. (2023). Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SITAMAR). <https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/>
- Lei nº 1.11.959, de 29 de junho de 2009. Lei de Pesca. Brasília, DF: Senado Federal. <http://bibliotecadigital.economia.gov.br/handle/123456789/999>

- Leite, Joaquim A. P. (2022). *Portaria MMA Nº 148, DE 7 DE JUNHO DE 2022*. Brasília: Ministério Do Meio Ambiente Gabinete Do Ministro. https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2020/P_mma_148_2022_altera_anexos_P_mma_443_444_445_2014_atualiza_especies_ameacadas_extincao.pdf
- Lima, Claudete da Silva (2012). *O projeto Tamar no contexto dos ecomuseus estudo de caso da base da Praia do Forte – Ba*. (Trabalho de Conclusão de Curso). Centro de Artes, Humanidades e Letras, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cachoeira.
- Lima, E. H. S. M. (2003). Capturas acidentais de tartarugas marinhas nas comunidades de Almofala e Farol, município de Itarema-Ceará durante o ano de 2000. *In Resumos do 13 Encontro de Zoologia do Nordeste*, 158.
- Martins, M. & Molina, F. (2008). Panorama geral dos répteis ameaçados do Brasil. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção Ministerio do Meio Ambiente e Fundação Biodiversitas p. 327 - 334. https://www.researchgate.net/publication/273130334_Panorama_geral_dos_repteis_ameacados_do_Brasil
- MMA. (2002). Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade das zonas costeira e marinha. MMA / SBF. 72 p.
- Maida, M., Ferreira, B. P. (1997). Coral reefs of Brazil: an overview. In: Lessios, H. A., Macintyre, I. G. Proceedings of the eighth international coral reef symposium. *Panamá: Smithsonian Tropical Research Institute. 1*, 263-274.
- Mattar, F. N. (1996). Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento. Atlas.
- Monteiro, A. M. V., Câmara, G., Carvalho, M., & Druck, S. (2004). Análise espacial de dados geográficos. Embrapa.
- PI, AB, PM. (2023). Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SITAMAR). <https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/>
- Parente, C. L., Lontra, J. D., & Araújo, M. E. (2020). Occurrence of sea turtles during seismic surveys in northeastern Brazil. *Biota Neotrop.* 6(1).
- Sales, G., Lopez, G. G., Santos, A. S., Vianna, P., & Serafini, T. Z. (2007). *Captura incidental de tartarugas marinhas na pesca artesanal registrada pelo Projeto TAMAR-IBAMA no litoral norte da Bahia*, Brasil. *In Anais do 12th Congresso Latino Americano de Ciências do Mar, Florianópolis*. Florianópolis: AOCEANO-Associação Brasileira de Oceanografia, 282.
- Silva, R.D.O. (2001). Tartarugas marinhas do Brasil: comportamento e conservação. Centro Universitário de Brasília.
- Yin, R. K. (2001). Estudo de caso: planejamento e métodos (2a ed.). Bookman.