

Explorando Padrões de Captura e Comprimento do Tubarão azul (*Prionace glauca*) por meio da Visualização de Dados no Sudoeste do Oceano Atlântico

Thiago Yukio Horita Pacheco

Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI
Itajaí, SC, Brasil
thiago_pacheco@edu.univali.br

Rodrigo Sant'Ana

Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI
Itajaí, SC, Brasil
rsantana@univali.br

ABSTRACT

The present study developed a dashboard to analyze the patterns of the spatial and temporal distribution of catches and lengths of marine species, with a particular focus on the blue shark (*Prionace glauca*), in the southwestern Atlantic Ocean, a region considered critical for the species due to the presence of parturition areas and juvenile nursery grounds. The data were collected from commercial pelagic longline fisheries between 2017 and 2024, through onboard monitoring and landing records. Additionally, biometric data for blue sharks were obtained during field expeditions conducted by UNIVALI/LEMA professionals or provided by companies during their site visits. The results of this study are presented in real time through a dashboard, offering an interactive platform to explore and visualize dynamic graphs of blue shark.

KEYWORDS

Blue shark, fisheries, landings, data analysis, dashboard.

1 Introdução

O tubarão azul (*Prionace glauca*) é uma espécie que habita ecossistemas marinhos, salobros e pelágico-oceânicos, com distribuição em profundidades que variam de 0 a 1082 metros, sendo mais frequentemente encontrado entre 1 e 220 metros [1]. Dentre mais de 500 espécies de tubarões descritas até o presente, o tubarão azul destaca-se como uma das mais abundantes e amplamente distribuídas [2]. Esta espécie oceânica altamente migratória ocorre em águas quentes tropicais e temperadas frias dos oceanos Atlântico e Indo-Pacífico, sendo a mais dominante nas capturas globais da pesca comercial, com estimativas anuais de captura que ultrapassam 20 milhões de indivíduos [3]. Atualmente, encontra-se classificada como Quase Ameaçada segundo critérios de conservação [4].

Por se tratar de um importante recurso pesqueiro para o Brasil, torna-se essencial explorar e compreender os padrões espaciais e temporais da distribuição das suas capturas, padrões de comprimentos e outros indicadores biológicos relevantes para a gestão do uso sustentável deste recurso. Para atender a essa necessidade, utilizou-se a visualização de dados como ferramenta para obter e ressaltar tais informações.

A visualização de dados é o processo de utilização de elementos visuais, como diagramas, gráficos ou mapas, para representar informações [5]. Essa abordagem facilita a interpretação dos dados e permite que tomadores de decisão analisem os resultados de forma mais clara e intuitiva [6].

Dentro deste cenário, este trabalho propõe o uso de visualizações de dados por meio de um *dashboard* desenvolvido para auxiliar o reconhecimento e identificação de padrões relacionados à distribuição de captura e distribuição de comprimentos do tubarão azul na região do Sudoeste do Oceano Atlântico [7]. Essa abordagem visa subsidiar dados para a gestão pesqueira e ambiental, bem como para a administração de recursos renováveis, contribuindo para decisões mais eficazes nesse processo.

2 Materiais e Métodos

Para a realização deste estudo, foram utilizados dados fornecidos pelo Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira do Estado de Santa Catarina (PMAP-SC), bem como, pelo Projeto Tubarão Azul Santa Catarina, ambos conduzidos pelo Laboratório de Estudos Marinhos Pesqueiros (LEMA) da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI). Os dados abrangem o sudoeste do Oceano Atlântico, uma região que inclui as costas dos estados brasileiros de Espírito Santo (ES), Rio de Janeiro (RJ), São Paulo (SP), Santa Catarina (SC) e Rio Grande do Sul (RS). A escolha dessa área justifica-se por sua relevância para a atividade pesqueira e pela representatividade das capturas registradas na região.

A base de dados inicial fornecida pela UNIVALI/LEMA contém 66.220 registros de capturas, referentes ao período de 2017 a 2024, obtidos por meio de diversas embarcações. O conjunto de dados abrange as seguintes variáveis: um identificador sequencial único, o bloco ou local de coleta, os anos e meses das capturas, a categoria das espécies de peixes capturados, a classificação taxonômica com os nomes científicos das espécies, o peso capturado em quilogramas, o número de viagens realizadas para a coleta dos dados, o número único de protocolo, e as coordenadas geográficas de latitude e longitude.

Na primeira etapa do desenvolvimento do dashboard, foi realizado uma filtragem para identificar as espécies de maior relevância. Em seguida, foi conduzida uma comparação da quantidade de registros por categoria das espécies marítimas, com ênfase na espécie tubarão azul. Essa abordagem permitiu observar as mudanças no número de registros ao longo dos anos, analisar as médias mensais e determinar os valores específicos para cada mês/ano. Dessa forma, foi possível identificar variações sazonais e tendências ao longo do período estudado.

Os procedimentos analíticos foram implementados na linguagem R, enquanto as visualizações gráficas foram produzidas utilizando a biblioteca *plotly*, permitindo a criação de gráficos interativos e dinâmicos. O mesmo procedimento foi aplicado às capturas das categorias das espécies marítimas, possibilitando uma

análise detalhada da evolução das quantidades capturadas ao longo do período observado.

Na montagem das visualizações relacionadas aos dados de biometria, foram apresentadas correlações entre comprimento total e peso total, bem como a distribuição e a proporção de sexo da espécie tubarão azul.

Para visualizar as distribuições espaciais das capturas, foi utilizada a biblioteca **leaflet**, que permite a criação de mapas interativos. As informações foram espacializadas por blocos, com a funcionalidade de um seletor de mapa que possibilita a alteração do tipo de informação apresentado em cada bloco, assim modificando o seu valor percentual.

3 Resultados

O dashboard interativo desenvolvido integra diversas visualizações gráficas com filtros específicos para períodos e espécies. A aplicação possui suporte para 3 idiomas: português brasileiro, inglês e espanhol.

Na aba **Apresentação**, são fornecidas informações gerais sobre os projetos, as abas e o funcionamento do dashboard. A aba **Tabela de embarcações** apresenta uma tabela com dados detalhados sobre as coletas realizadas pelas embarcações. Em **Distribuição**, são disponibilizadas informações sobre a espécie tubarão azul, incluindo a distribuição mensal e a distribuição mês e ano das capturas. Além disso, serão apresentados os comprimentos observados, segmentados por sexo. Na aba **Desembarque**, são exibidos dados sobre a distribuição dos desembarques, incluindo o peso capturado por espécie. Por fim, na aba **Distribuição espacial**, são apresentados mapas espacializados por blocos, possibilitando uma análise geográfica das capturas.



Figura 1: Aba Desembarque no dashboard desenvolvido. A figura apresenta os valores médios mensais de captura por viagem e os valores médios mensais de captura por viagem ao longo do período observado, segmentados por espécie.



Figura 2: Aba Distribuição espacial da captura no dashboard desenvolvido. A figura apresenta a espacialização dos blocos no mapa selecionado, que possui valores do Quilo Total capturado em cada bloco.

Esta ferramenta constitui uma base sólida para especialistas da área, permitindo avaliação dos impactos de diversas variáveis ambientais por meio dos dados fornecidos, viabilizando a correlação dessas informações. Além disso, os títulos, textos informativos e a paleta de cores foram elaborados com o objetivo de maximizar a clareza e compreensão, independentemente do nível de conhecimento do usuário, tornando a ferramenta mais acessível e intuitiva.

4 Discussão

O protótipo desenvolvido já foi levado a espaços institucionais de gestão de pesca no Brasil, incluindo reuniões com representantes dos Ministérios da Pesca e Aquicultura e do meio Ambiente e Mudança do Clima, o que evidencia sua relevância no contexto das políticas públicas. As informações fornecidas pela aplicação têm sido utilizadas como suporte ao processo de gestão federal, demonstrando seu potencial de impacto na tomada de decisões estratégicas do setor.

REFERÊNCIAS

- [1] *Prionace glauca (Tubarão Azul)*. Material didático de divulgação sobre o tubarão azul. Disponível em: <https://www.instagram.com/p/DC2WjNrvw0u/?igsh=N2FvaHBqZG1cHh0>. Acesso em: 12 dez. 2024.
- [2] Save Our Seas Foundation. *Blue Shark*. Disponível em: <https://saveourseas.com/worldofsharks/species/blue-shark>. Acesso em: 12 dez. 2024.
- [3] Florida Museum. *Prionace Glauca*. Disponível em: https://www.floridamuseum-ulf-edu.translate.goog/discover-fish/species-profiles/prionace-glauca/?x_tr_sl=en&x_tr_tl=pt&x_tr_hl=pt&x_tr_pto=tc. Acesso em: 12 dez. 2024.
- [4] International Union for Conservation of Nature (IUCN). *Prionace glauca*. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/species/39381/2915850>. Acesso em: 12 dez. 2024.
- [5] Amazon Web Services (AWS). *O que é visualização de dados?* Disponível em: <https://aws.amazon.com/pt/what-is/data-visualization/>. Acesso em: 12 dez. 2024.
- [6] SAS Institute. *Visualização de dados*. Disponível em: https://www.sas.com/pt_br/insights/big-data/data-visualization.html. Acesso em: 12 dez. 2024.
- [7] UNIVALI/LEMA. *Dashboard Interativo: Projeto Tubarão Azul*. Disponível em: <http://lema.acad.univali.br/shiny/blue-shark/>. Acesso em: 12 dez. 2024.