

BIODIVERSIDADE DE PEIXES CLUPEIFORMES: VISÃO ESTRATÉGICA PARA A CONSERVAÇÃO

Anailza Cristina Galdino da Silva

CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE OS PEIXES

O termo peixe tem origem do latim *Pisces*, define um conjunto de animais aquáticos comumente utilizado por muito tempo para abranger desde animais invertebrados a grandes mamíferos. O ramo da ciência que estuda os peixes é chamado de ictiologia (do grego *Ikthus*-, peixe + *-logos*, estudo), e cultivo de peixes é chamado de piscicultura (do latim *Pisces*-, peixe + *-cultura*, ato de cultivar) (MELO; GOMES, 2021). Este grupo abrange os vertebrados aquáticos que respiram por brânquias, com corpo sustentado por um esqueleto interno cartilaginoso ou ósseo e cujos apêndices, quando presentes, modificados em nadadeiras e o corpo geralmente coberto por escamas (BRUSCA; BRUSCA, 2007; BEMVENUTI; FISCHER, 2010). Apesar de ainda ser muito popular, o termo

Pisces caiu em desuso, por reunir as espécies em um grupo artificial, pois não possuem um ancestral único e exclusivo (MELO; GOMES, 2021). Peixe não representa uma categoria taxonômica, mas é um termo popularmente utilizado para representar esse grupo que se diversificou em mais de 32.000 espécies distribuídas em 536 famílias e mais de 85 ordens, que atualmente se tem registro (NELSON et al., 2016).

Com indivíduos adaptados a praticamente todos os tipos de ambiente aquático, os peixes constituem um vasto grupo que representa mais da metade que todas as outras espécies de vertebrados juntas, que somam cerca de 60.000 em sua totalidade (Figura 1). Essa abrangência faz com que esses vertebrados atualmente sejam animais extremamente adaptados ao meio aquático. O que reflete na sua grande diversidade ecológica e na imensa variedade de formas, cores, tamanho e diferentes tipos de locomoção (BEMVENUTI; FISCHER, 2010).

Segundo Melo e Gomes (2021) e Nelson et al. (2016), a diversidade ictiofaunística atual é o resultado de uma história evolutiva complexa e bem-sucedida iniciada há mais de 500 milhões de anos. Com adaptações morfológicas, fisiológicas, comportamentais e ecológicas, esses organismos colonizam os mais diversos tipos de ambientes aquáticos do planeta, incluindo regiões extremas como: polos, lagos hipersalinos e hiperalcalinos, poças temporárias, cavernas, regiões com déficit de oxigênio e o oceano profundo.

Atualmente, os principais grupos de peixes estão representados pelos peixes ágnatos, ou seja, sem mandíbula, incluindo as lampreias (Classe *Petromyzontoidea*) e os peixes-bruxa (Classe *Myxini*). E os peixes com mandíbula, ou seja, os gnastostomados, incluindo os peixes com esqueleto cartilaginoso representados pelos tubarões, quimeras e raias (Classe

Chondrichthyes), além dos peixes ósseos com nadadeiras raiadas (Classe *Actinopterygii*), os celacantos (Classe *Actinistia*) e os peixes pulmonados (Classe *Dipnoi*) (FRICKE et al., 2020; MELO; GOMES, 2021; NELSON et al., 2016).

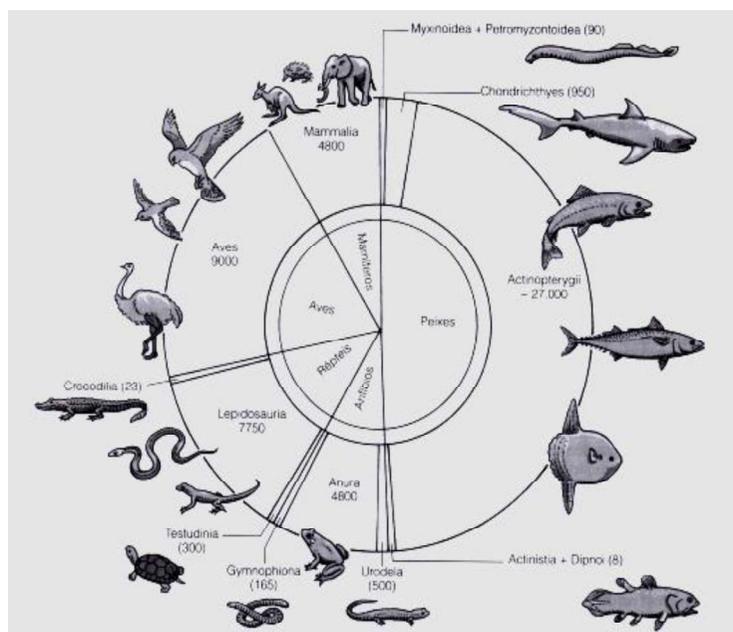


Figura 1. Diversidade dos vertebrados.

Fonte: PUGHET et al., 2008.

A IMPORTÂNCIA DOS PEIXES COMO RECURSO NATURAL

Os peixes exibem inegável importância ecológica na estruturação e funcionamento dos ecossistemas marinhos, ocorrendo em diversos níveis tróficos, desde detritívoros e consumidores primários até predadores de topo, muitas vezes como espécies dominantes (ROSA; LIMA, 2008).

Juntamente com os moluscos, os crustáceos e entre outros seres aquáticos, os peixes constituem a grande diversidade de recursos pesqueiros

que são explorados economicamente, caracterizando a grande diversidade de espécies exploradas pela pesca marítima e de águas continentais (VIANA, 2013). Segundo dados do último levantamento da pesca mundial realizado pela *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO), a atividade pesqueira representou a captura de cerca 96,4 milhões de toneladas de pescado em 2018 (FAO, 2020).

Portanto, é inquestionável a importância econômica dos peixes, com destaque para os marinhos, principalmente por sua participação preponderante na produção pesqueira mundial. Além de outras atividades econômicas, como no ecoturismo e o comércio de peixes ornamentais (ROSA; LIMA, 2008).

O ato de pescar representou, por muito tempo, uma atividade extrativista primária na qual o homem capturava organismos aquáticos apenas para se alimentar. Com o crescimento da população mundial e o desenvolvimento de tecnologias, esta atividade passou a representar populações que desenvolveram uma cultura própria, e assumiu um importante papel com relevância social e econômica na vida das pessoas que dependem diretamente da pesca. Nos dias atuais, pode-se afirmar que o homem pesca para se alimentar, o que se denomina pesca de subsistência ou para comercializar. Esta última, quando em pequena escala, chama-se de pesca artesanal. Ou em larga escala, com embarcações de grande porte e elevada capacidade de deslocamento, sistemas de conservação de pescado e longa autonomia no mar (PEREZ et al., 2017).

Quanto aos recursos marinhos alvos da pesca, seja em pequena ou larga escala, incluem organismos que nem sempre ocorrem em abundância e com capturas volumosas. A elevada abundância de um recurso muitas vezes implica num baixo valor por quilo capturado. Como no caso dos pequenos peixes pelágicos, com destaque para sardinhas, anchovetas e manjubinhas (Famílias

Clupeidae e *Engraulidae*, respectivamente), cujo valor é normalmente baixo, menos de R\$ 20,00 por quilo. Da mesma forma, o elevado valor econômico de algumas espécies, geralmente implica porque eles são pouco abundantes no mar. Como os crustáceos, as lagostas e caranguejos, que geram capturas comparativamente muito menores, devido à reduzida abundância (PEREZ et al., 2017).

Sendo assim, além da importância econômica que representam esses recursos, também não podemos deixar de considerar o valor cultural, social, recreativo que a pesca representa para algumas comunidades, principalmente aquelas que vivem diretamente da pesca artesanal. Não esquecendo que a exploração desses recursos é compartilhada por diferentes países para além de suas Zonas Econômicas Exclusivas (ZEE) e sendo assim, responsável por aproximar, estreitar relação e até mesmo gerar discussões e conflitos acerca do uso e exploração deste recurso. Que por muitas vezes se faz necessário ser mediado por e estratégias de conservação através de acordos internacionais firmados em conjunto.

COSTA BRASILEIRA E SUA DIVERSIDADE

A zona costeira do Brasil se estende por mais de 8.500 km, sendo uma das maiores faixas costeiras do mundo. Seus ambientes representam um mosaico de ecossistemas extremamente diversos, incluindo manguezais, recifes de corais, dunas, restingas, praias arenosas, costões rochosos, lagoas, estuários e marisma, abrigando uma exuberante biodiversidade de fauna e flora. A ampla abrangência latitudinal, juntamente com a variedade climática e geomorfológica, são os principais fatores que explicam a diversidade de espécies e de ecossistemas existentes ao longo do litoral brasileiro (MMA, 2010).

A despeito de suas dimensões, grande parte da zona marinha do país é caracterizada por baixa concentração de nutrientes e por produtividade reduzida, contrariando a percepção comum de que essa região constitui fonte abundante ou inesgotável de recursos. Não oferecendo condições para a existência de quantidades significativas de recursos pesqueiros (MMA, 2010).

Considerando suas características oceanográficas, biológicas e tipo de substrato predominante, a ZEE brasileira é comumente dividida em quatro regiões (Figura 2): Região Norte (foz do rio Oiapoque à foz do rio Parnaíba); Região Nordeste (foz do rio Parnaíba à Salvador); Região Central ou Leste (Salvador ao Cabo de São Tomé); e Região Sudeste-Sul (Cabo de São Tomé ao Chuí) (ICMBio, 2019; MMA, 2006).

A considerar a divisão da ZEE do Brasil, a ictiofauna da nossa costa é composta por espécies com distribuições geográficas bastante distintas e peculiares por região. De maneira geral, nas áreas mais costeiras das regiões Norte e Nordeste há predominância de espécies restritas a águas tropicais, como a agulha-preta – *Hemiramphus brasiliensis* (LINNAEUS, 1758), e outras espécies que também ocorrem amplamente distribuídas no Oceano Atlântico e algumas até com distribuição circuntropical. Nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, por sua vez, representam a ocorrência de diversas espécies predominantemente tropicais, e ocorrência de espécies típicas das regiões mais temperadas do Atlântico Sul como o peixe-espada – *Trichiurus lepturus* Linnaeus, 1758. Não esquecendo das espécies endêmicas, associadas a ambientes recifais, que ocorrem nas ilhas oceânicas brasileiras como: Penedos de São Pedro e São Paulo, Fernando de Noronha, Atol das Rocas, Trindade e Martim Vaz (MENEZES et al., 2003; MMA, 2006).



Figura 2. Os limites da Zona Econômica Exclusiva Brasileira.
Fonte: MMA, 2006.

Os ambientes marinhos, costeiros e oceânicos abarcam a maior parte da biodiversidade do planeta (SERAFIM, 2007). A inquestionável riqueza natural brasileira é reflexo das condições climatológicas e oceanográficas que determinam as características biológicas por regiões. Por exemplo, a foz do rio Amazonas na região norte, os recifes de corais ao longo da costa Nordeste. No Sudeste e no Sul, a presença da Água Central do Atlântico Sul sobre a plataforma continental. Essas características físicas do ambiente influenciam na composição faunística, química e física dos diferentes ecossistemas que se apresentam ao longo da costa brasileira (AMARAL; JABLONSKI, 2005).

Neste mosaico de ambientes da costa brasileira destaca-se a região Nordeste, representando quase 3.400 km de linha de costa, constituída por nove estados costeiros. Com uma ampla diversidade de ambientes litorâneos, como

praias, dunas, falésias, estuários, deltas e grandes rios, restingas, ilhas, barreiras de corais, atóis e arquipélagos, ilhas e bancos oceânicos (PINHEIRO et al., 2008; MMA, 2006). Todos esses ambientes englobam uma ampla biodiversidade marinha e costeira, abrangendo desde microrganismos até grandes vertebrados e invertebrados. Cada um desses organismos possui um papel no funcionamento dos ecossistemas marinhos e costeiros, tais como na produtividade e ciclagem de nutrientes. Com destaque para os peixes, que exibem inegável importância ecológica na estruturação e funcionamento dos ecossistemas não só marinhos, mas em todo ambiente aquático, ocorrendo em diversos níveis tróficos, desde detritívoros e consumidores primários até predadores de topo, muitas vezes como espécies dominantes.

BIODIVERSIDADE DA ICTIOFAUNA E SUA CONSERVAÇÃO

Levando-se em consideração o estado de conhecimento e conservação da biodiversidade brasileira ainda não ser muito conhecida, a exemplo do que observamos, nos ecossistemas aquáticos marinhos e dulciaquícolas, informações sobre a diversidade da ictiofauna brasileira também é incompleto. Fato esse demonstrado através das dezenas de espécies de peixes descritas anualmente, portanto, é previsível que a nossa riqueza seja ainda muito maior do que conhecemos. Rosa e Lima (2008) ainda afirmam que a falta de informações populacionais e sobre aspectos biológicos gerais para a maioria das espécies de peixes marinhos dificulta a avaliação do estado de conservação dos estoques.

Desta forma, pode-se garantir que a biodiversidade das áreas costeiras e marinhas na região Nordeste do Brasil, ao contrário da região Sul e Sudeste, não possui um levantamento abrangente ou manual faunístico que trate de peixes marinhos costeiros. Muito embora essa falta de conhecimento seja

realidade no mundo como um todo e nos mais diversos ambientes, a exemplo de Nelson et al. (2016) que registrou cerca de quase quatro mil espécies a mais em seu livro Peixes do Mundo, de uma versão anterior a atual. Mostrando, assim, o quanto desconhecemos nossas riquezas naturais, tornando um desafio à conservação desta diversidade ainda tão desconhecida.

Para Amaral e Jablonski (2005) a conservação efetiva ainda não é uma realidade para maior parte dos ambientes marinhos do Brasil. Embora, nas últimas décadas tem-se observado uma crescente preocupação com a conservação ambiental (AGOSTINHO et al., 2005), mesmo com diversos cenários que ameaçam a biodiversidade sendo constantemente vivenciados no país. Hoje, os desequilíbrios nos ecossistemas aquáticos são causados, na maioria das vezes, pela poluição e pela sobrepesca, e tantas outras atividades humanas que ameaçam o desenvolvimento sustentável do planeta, onde o Brasil não é exceção (SERAFIM, 2007).

As ameaças sobre os peixes marinhos ocorrem principalmente na zona costeira, onde se concentra a maior diversidade de espécies. Como aspectos gerais, podemos citar adversidades à manutenção da biodiversidade marinha o de diversos âmbitos e aspectos, como: a sobrepesca, a pesca predatória, a degradação dos ecossistemas, a introdução de espécies exóticas, o turismo desordenado, a falta ou deficiência na gestão dos recursos naturais, a poluição e tantos outros. O que reflete a demanda urgente de mais ações de conservação e monitoramento da biodiversidade dos ecossistemas marinhos, seja para espécies de valor econômico ou não.

OS PEIXES E AS RELAÇÕES TRÓFICAS NO AMBIENTE AQUÁTICO

Na natureza a produção primária é fundamental para sustentar todas as formas de vida e estruturar os ecossistemas. Através dos produtores viabilizam-se os fluxos de energia e matéria entre os fatores abióticos e os seres vivos. No mar, a atividade fotossintética é desempenhada por vários organismos, destacando-se o fitoplâncton, as macroalgas e as plantas aquáticas (LOURENÇO; MARQUES JÚNIOR, 2009).

Nas teias alimentares, os organismos estão dispostos em níveis tróficos. Na base da cadeia estão os autótrofos, ocupando o 1º nível. A partir do 2º nível estão presentes os consumidores, neste caso são os consumidores primários, ou seja, herbívoros que nas cadeias aquáticas se alimentam do fitoplâncton, composto principalmente pelas microalgas. Do 3º aos outros níveis acima estão os consumidores secundários que são os carnívoros (GARCIA; GIARRIZZO, 2014).

Considerando-se essa organização nos ecossistemas, uma proliferação fitoplanctônica gera um aumento na oferta de alimento para os consumidores primários, desempenhando conseqüentemente um papel fundamental para o aumento da diversidade e abundância de consumidores secundários. O que por sua vez, acaba fortalecendo toda a cadeia trófica e, como resultado, há uma maior riqueza de espécies e um aumento no tamanho populacional destas (AGUIAR, 2003).

No caso dos peixes Clupeiformes, a maioria das espécies forma cardumes e nadam perto da superfície, geralmente em águas costeiras e alimentam-se de plâncton, sendo alguns exemplares carnívoros vorazes, como os chirocentrídeos (NELSON et al., 2016).

Algumas espécies têm destacado valor econômico, como a sardinha-lage *Opisthonema oglinum* (LESUER, 1818). Embora a maioria das espécies não seja exploradas economicamente, estas representam um importante papel nas teias trófica, sendo um elo importante no fluxo de energia nos ecossistemas. Pois como dito, são peixes que se alimentam de plâncton e servem de presa para grandes peixes carnívoros, inclusive aves marinhas.

Aguiar (2003) registrou nos estudos sobre a influência da cadeia trófica marinha na ocorrência e abundância de peixes de importância comercial, a maior frequência de ocorrência de peixes Clupeiformes como alimento dos peixes que tiveram seu hábito alimentar estudado. Além de destacar que muitas espécies de tubarões e de peixes ósseos que se alimentam destes Clupeiformes estarem sofrendo um decréscimo populacional significativo. Que segundo pescadores é devido ao aumento na captura de manjubas e sardinhas, fazendo com que a captura dos peixes maiores e de valor econômico seja diminuída ano a ano.

Desta forma, constando-se haver uma ligação entre a sobrepesca incidente dos Clupeiformes e a queda na diversidade e abundância em alguns grupos de peixes de importância comercial. Além disso, o autor fez uma comparação entre seu estudo e o colapso na pesca de espécies piscívoras de valor comercial em razão da sobrepesca de Clupeiformes que ocorreu no Peru. O que reforça a importância da necessidade de haver mais estudos e ordenamento na captura das espécies, não só de grande valor econômico, mas também as espécies forrageiras que servem de alimento para os grandes peixes carnívoros que estão na base da cadeia alimentar.

OS PEIXES CLUPEIFORMES: UM ELO NA CADEIA TRÓFICA MARINHA

A ordem de peixes Clupeiformes inclui cinco famílias, 92 gêneros e 405 espécies. Destas, três famílias ocorrem na costa brasileira: *Clupeidae*, *Engraulidae* e *Pristigasteridae* (NELSON, 2016).

Os pristigasterídeos são peixes conhecidos como sardinhas, tipicamente marinhos costeiros encontrados nos mares tropicais e subtropicais, muito embora algumas espécies possam entrar em estuários. São de tamanho moderado, corpo comprimido ou alongado com uma série completa de escudos ao longo do abdômen. A boca é terminal com uma mandíbula inferior que projeta além da parte superior (Figura 3A). Esses peixes não apresentam linha lateral e a cor é tipicamente azul-esverdeada no dorso e prateada nas laterais. Devido a seu pequeno tamanho têm pouco valor comercial, muito embora em algumas regiões onde são localmente abundantes seja comum nos mercados de peixe, e na manufatura de subprodutos da pesca (CARPENTER, 2002).

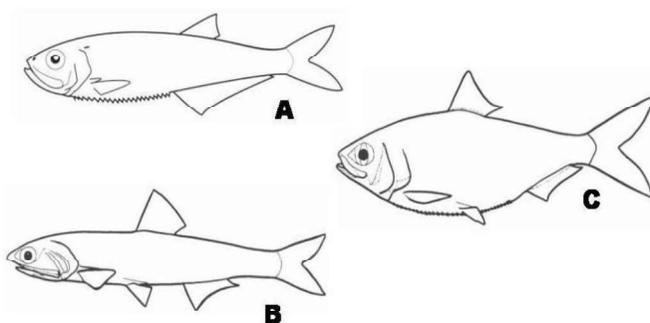


Figura 3. Representantes dos Clupeiformes com registro no Nordeste do Brasil: Família *Pristigasteridae* (A), Família *Engraulidae* (B) e Família *Clupeidae* (C).

Fonte: NELSON, 2016.

Já os engraulídeos, conhecidos como manjubas, também são de pequeno porte, de hábitos costeiros, identificados pela boca ampla, com maxilar prolongado, sem linha lateral e com uma faixa longitudinal prateada de cada lado do corpo (Figura 3B). A maioria serve de alimento básico para aves e peixes, com diversas espécies de importância comercial, principalmente na pesca artesanal (FIGUEIREDO; MENEZES, 1978).

Os clupeídeos são conhecidos como sardinhas, são peixes de pequeno porte, de corpo lateralmente comprimido e prateado, boca pequena e muito inclinada com mandíbula ultrapassando a maxila superior (Figura 3C). Formam cardumes, habitam águas costeiras e em várias regiões do mundo constituem uma fonte de alimento abundante e barato (FIGUEIREDO; MENEZES, 1978).

Além desses representantes, os que não têm ocorrência na costa brasileira podem ser citadas as espécies das famílias *Chirocentridae* (Figura 4A) com registros em ambientes marinhos da Índia, África, Japão e Austrália e *Denticipitidae* (Figura 4B), que ocorrem em rios da África.

Ainda que, não sejam tão incidentes nas capturas da costa brasileira, muitos outros Clupeiformes são de primordial importância para a pesca mundial, a exemplo de *Engraulis rigens*, *Sardinella spp.*, *Clupea harengus*, *Engraulis japonicus*, *Sardina pilchadus*, *Brevoortia patronus* e *Sardinops melanostictus* (WHITEHEAD, 1985; NELSON et al., 2016; FAO, 2018).

Embora no relatório de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE) da região Nordeste, não tenha sido citado nenhuma espécie de Clupeiformes com grande exploração econômica, não podemos deixar de pontuar a importância da sardinha-laje (*Opisthonema oglinum* – LESUEUR, 1818) nas capturas do Sudeste-Sul. Além da anchoíta (*Engraulis anchoita*, HUBBS; MARINI, 1935) que ocupa a

plataforma continental em abundância considerável, no extremo sul, e moderada, no sudeste. Tendo esta última uma ampla distribuição e facilidade de captura, o que tornam a espécie um recurso importante, mas ainda sem aproveitamento no Brasil (MMA, 2006).

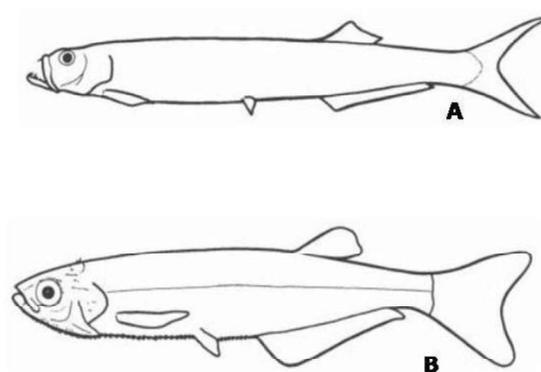


Figura 4. Outros representantes dos Clupeiformes não registrados na costa do Brasil; Família *Chirocentridae* (A); Família *Denticipitidae* (B).
Fonte: NELSON, 2016.

Para a região Nordeste Nobrega et al. (2015) registraram como espécies importantes para pesca artesanal e de maior valor comercial na bacia potiguar *Opisthonema oglinum*, além de *Odontognathus mucronatus*, *Lile piquitinga*, *harengula clupeola*, *Lycengraulis grossidens*, *Cetengraulis edentulus*, *Anchovia clupeoides* *Anchoa spinifer* e *Pellona harroweri*. Que juntamente com outros Clupeiformes, compõem a diversidade íctia deste grupo com registros nos ambientes costeiros do Nordeste (Tabela 1). Com destaque para o registro de Clupeiformes com ocorrência nos diversos ambientes costeiros do litoral de Pernambuco (Anexo 1). Desta forma, destacamos a relevância ecológica desses pequenos peixes na cadeia trófica das várias espécies que interagem ou usam o

ambiente aquático. Reforçando a necessidade de mais estudos para que se possa conhecer melhor a biologia e dinâmica desse grupo e assim cada vez mais contribuirmos para conservação da nossa biodiversidade.

Tabela 1a. Clupeiformes registrados na costa Nordeste.

| | TÁXON | NOME COMUM | DISTRIBUIÇÃO | STATUS DE CONSERVAÇÃO | UTILIZAÇÃO HUMANA |
|-------------|--|--|---|-----------------------------|------------------------------------|
| ENGRAULIDAE | Anchoa filífera (Fowler, 1915) | Manjuba | Do Caribe ao sudeste do Brasil | Segura ou pouco preocupante | Pesca: pouco comercial |
| | Anchoa januaria (Hildebrand, 1943) | Manjuba, enchoveta, manjubinha, arenque | Ao longo de toda costa brasileira | Segura ou pouco preocupante | Pesca: sem interesse comercial |
| | Anchoa lyolepis (Evermann & Marsh, 1902) | Manjuba, enchoveta | Da Flórida ao sudeste do Brasil | Segura ou pouco preocupante | Pesca: pesca de subsistência; isca |
| | Anchoa parva (Meek & Hildebrand, 1923) | Manjuba, enchoveta | De Yucatán até o Ceará | Segura ou pouco preocupante | Pesca: pouco comercial; isca |
| | Anchoa spinifer (Valencienes, 1848) | Sardinha, manjuba, enchoveta, arenque | Do Panamá ao sudeste do Brasil | Segura ou pouco preocupante | Pesca: pouco comercial |
| | Anchoa tricolor (Spix & Agassiz, 1829) | Tungão, irico, enchova, enchoveta, manjuba | Do Nordeste ao sudeste do Brasil | Segura ou pouco preocupante | Pesca: pouco comercial |
| | Anchovia clupeoides (Swainson, 1839) | Boca torta, manjuba, arenque, pilombeta | De Guatemala ao Rio de janeiro | Segura ou pouco preocupante | Pesca: pouco comercial; isca |
| | Anchoviella brevirostris (Günther, 1868) | Manjuba, pilombeta vermelha | Do sul do Caribe ao sudeste do Brasil | Segura ou pouco preocupante | Pesca: pesca de subsistência |
| | Anchoviella cayenensis (Puyo, 1945) | Manjuba, sardinha, dondon, manjubinha | Da Guiana Francesa até o Espírito Santo | Segura ou pouco preocupante | Pesca: pesca de subsistência |
| | Anchoviella lepidentostole (Fowler, 1911) | Manjuba, sardinha, dondon, manjubinha | Das Guianas ao Sul do Brasil | Segura ou pouco preocupante | Pesca: pouco comercial |
| | Cetengraulis edentulus (Curvier, 1829) | Sardinha, xangô, enchoveta, manjuba, arenque | Ao longo de toda costa brasileira | Segura ou pouco preocupante | Pesca: pouco comercial; isca |
| | Lycengraulis grossidens (Spix & Agassiz, 1829) | Arem, arenque-branco, manjuba, manjubão | Ao longo de toda costa brasileira | Segura ou pouco preocupante | Pesca: pouco comercial |

Fonte: FROESE; PAULY, 2019.

Tabela 1b. Clupeiformes registrados na costa Nordeste.

| | TÁXON | NOME COMUM | DISTRIBUIÇÃO | STATUS DE CONSERVAÇÃO | UTILIZAÇÃO HUMANA |
|-----------------|--|--|--|-----------------------------|------------------------------------|
| PRITIGASTERIDAE | <i>Chirocentron bleekermanus</i> (Poey, 1867) | Manjuba, sardinha | Do norte ao sudeste do Brasil | Segura ou pouco preocupante | Pesca: pesca de subsistência |
| | <i>Odontognathus mucronatus</i> (Lacepède, 1800) | Arenque-branco, sardinha, sardinha-branca | Do nordeste ao sudeste do Brasil | Segura ou pouco preocupante | Pesca: pouco comercial |
| | <i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917) | Apapabranca, nsardinha cascudo, sardinhão | Ao longo de toda costa brasileira | Segura ou pouco preocupante | Pesca: pesca de subsistência |
| CLUPEIDAE | <i>Harengula clupeola</i> (Curvier, 1829) | Sardinha, sardinha laje, sardinha-cascuda | Da Flórida a São Paulo | Segura ou pouco preocupante | Pesca: pouco comercial; isca |
| | <i>Harengula jaguana</i> (Poey, 1865) | Savelha-cascuda, sardinha, sardinha-cascuda | De Nova Jersey até o sul do Brasil | Segura ou pouco preocupante | Pesca: pouco comercial |
| | <i>Lile piquitinga</i> (Schreiner & Miranda Ribeiro, 1903) | Piquitinga, pitim pitinga, manjuba, pititinga | Da Venezuela ao Espírito Santo | Segura ou pouco preocupante | Pesca: pesca de subsistência; isca |
| | <i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur, 1818) | Sardinha bandeira, sardinha penacho | Do Golfo do Maine até Santa Catarina | Segura ou pouco preocupante | Pesca: espécie comercial; isca |
| | <i>Rhinosardinia bahiensis</i> (Steindachner, 1879) | Sardinha | Da desemboc.do Rio Orinoco até a Bahia | Segura ou pouco preocupante | Pesca: pesca de subsistência |
| | <i>Sardinella aurita</i> (Vallenciennes, 1847) | Sardinha, sardinha-verdadeira, sardinha legítima | Ao longo de toda costa brasileira | Segura ou pouco preocupante | Pesca: altamente comercial, isca |

Fonte: FROESE; PAULY, 2019.

Anexo 1

Espécies de peixes Clupeiformes com registro e captura no litoral de Pernambuco. Fonte: SILVA, 2019; Fotos autorais.

Família Pristigasteridae



Chirocentrodon bleekerianus



Pellona harroweri

Família Engraulidae



Anchoa filifera



Anchoa januaria



Anchoa lyolepis



Anchoa tricolor



Anchoa clupeioides



Anchoa lepidentostole



Lycengraulis grossidens

Família Clupeidae



Harengula clupeola



Lile piquitinga



Opisthonema oglinum

REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, A.A.; THOMAZ, S.M.; GOMES, L.C. Conservação da Biodiversidade em Águas Continentais do Brasil. *Megadiversidade*, V.1, N.1, 2005.

AGUIAR, J.B.S. *Influência da Cadeia Trófica Marinha na Ocorrência e Abundância de Peixes de Importância Comercial*. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, 2003.

AMARAL, A.C.; JABLONSKI, S. Conservação da Biodiversidade Marinha e Costeira no Brasil. *Megadiversidade*, V.1, N.1, 2005.

BEMVENUTI, M.A.; FISCHER, L.G. Peixes: morfologia e adaptações. *Cadernos de Ecologia Aquática*, V.5, N.2, p.31-54, 2010.

BRUSCA, R.C.; BRUSCA, G.J. *Invertebrados*. 2ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2007.

CARPENTER, K.E. The Living Marine Resources of the Western Central Atlantic. Volume 2: Bony fishes part 1 (Acipenseridae to Grammatidae). *FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes and American*

Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication, N.5. Roma: FAO, p.601-1374, 2002.

FAO. *The State of World Fisheries and Aquaculture (SOFIA)*. Publicação online disponível em: <<http://www.fao.org/3/ca0191en/ca0191en.pdf>>, 2020.

FIGUEIREDO J.L.; MENEZES, N.A. *Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil II*. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1978.

FRICKE, R.; ESCHMEYER, W.N.; VAN der LAAN, R. (Ed.). Eschmeyer's Catalog of Fishes: Genera, Species, References. 2020. Publicação on-line disponível em: <<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fshcatmain.asp>>.

FROESE, R.; PAULY, D. *FishBase*. World Wide Web electronic publication. <www.fishbase.org>, version (11/2021), 2021.

GARCIA, T.O.; GIARRIZZO, T. Nível Trófico de Peixes da Costa Brasileira. *Biota Amazônia*, V.4, N.2, p.130-60, 2014.

ICMBio. Instituto CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. *Estratégia Integrada de Monitoramento Marinho Costeiro*: Programa Nacional de Monitoramento da Biodiversidade do ICMBio (MONITORA) – subprograma Marinho e Costeiro. / Katia Torres Ribeiro, Laura Shizue Moriga Masuda e Leonardo Kenji Miyashita (Org.). Brasília: ICMBio, 2019.

LOURENÇO, S.O.; MARQUES JÚNIOR, A.N. Produção Primária Marinha. In: PEREIRA, R.C.; SOARES-GOMES, A. (Org.). *Biologia Marinha*. 2ed. Editora Interciência, p.111-54, 2009.

MELO, Marcelo Roberto Souto de; GOMES, Amanda Alves. Diversidade de peixes marinhos. In: HARARI, Joseph (Org.). *Noções de Oceanografia*. São Paulo: Instituto Oceanográfico, p.521-42, 2021. E-Book.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B.; VALENTIN, J.L.; JABLONSKI, S.; AMARAL, A.C.Z.; HAZIN, FÁBIO H.V.; EL-ROBRINI; M. *O Ambiente Marinho. Programa REVIZEE – Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva*. Relatório Executivo. Ministério do Meio Ambiente Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos, 2006.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. *A Biodiversidade Na Zona Costeira e Marinha do Brasil*. Disponível em: <<https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/a-biodiversidade-na-zona-costeira-e-marinha-do-brasil>>, 2010.

MENEZES, N.A; BUCKUP, P.A; FIGUEIREDO, J.L.; MOURA, R.L. *Catálogo das Espécies de Peixes Marinhos do Brasil*. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 2003.

NELSON, J.S.; GRANDE, T.C.; WILSON, M.V.H. *Fishes of the World*. 5ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2016.

NOBREGA, M.F.; GARCIA JÚNIOR, J.; OLIVEIRA, J.E.L. *Biodiversidade Marinha da Bacia Potiguar, RN – Peixes da pesca artesanal*. Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2015.

PEREZ, J.A.A.; CASTELLO, J.P.; ABREU, P.C.O.V. Recursos Marinhos Vivos. In: CASTELLO, J. P; KRUG, L. C. (Org.). *Introdução às Ciências do Mar*. Pelotas: Editora Textos, 2017.

PINHEIRO, L.S.; CORIOLANO, L.N.; COSTA, M.F.; DIAS, J.A. O Nordeste brasileiro e a Gestão Costeira. *Revista de Gestão Costeira Integrada* 8 (2): 5-10, 2008.

POUGH, F. Harvey; JANIS, Christine M.; HEISER, John B. *A Vida dos Vertebrados*. 4ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

- ROSA, R.S.; LIMA, F.C.T. *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Peixes*. Publicação online disponível em: <<https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/biodiversidade/fauna-brasileira/livro-vermelho/volumeII/Peixes.pdf>> Ministério do Meio Ambiente – ICMBio – Instituto Chico Mendes de Biodiversidade, 2005.
- SERAFIM, C.F.S. REVIZEE MISSÃO CUMPRIDA? *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca*, V.2, N.1, 2007.
- SILVA, A.C.G. *Ontogênese de Clupeiformes de Ambientes Costeiros do litoral de Pernambuco*. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura, 2019.
- VIANA, J.P. Recursos pesqueiros do Brasil: situação dos estoques, da gestão, e sugestões para o futuro. *Boletim Regional, Urbano e Ambiental*, V.7, 2013.
- WHITEHEAD, P.J.P. *FAO species catalogue. Clupeoid fishes of the world (Suborder Clupeoidei). An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, anchovies and wolf-herrings. Part 1 – Chirocentridae, Clupeidae and Pristigasteridae*. Rome: FAO Fish Synop, V.125, N.7, 1985.

