

ESTADO DE CONSERVAÇÃO DO CAMURUPIM Megalops atlanticus (ACTINOPTERYGII: MEGALOPIDAE): UMA REVISÃO SISTEMÁTICA ENTRE 2010 E 2019

Conservation status of tarpon *Megalops atlanticus* (Actinopterygii: Megalopidae): a systematic review between 2010 and 2019

**Leidiane Priscilla de Paiva Batista¹, André Ferreira Porfírio², Clara Cabral Almeida³,
José Ivan Fonteles de Vasconcelos Filho⁴, Caroline Vieira Feitosa⁵**

¹ Doutoranda em Ciências Marinhas Tropicais, Universidade Federal do Ceará. leidianepiscilla@gmail.com

² Doutoranda em Ciências Marinhas Tropicais, Universidade Federal do Ceará, bolsista da Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico, afporfírio@gmail.com

³ Doutoranda em Ciências Marinhas Tropicais, Universidade Federal do Ceará, bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

⁴ Mestrando em Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, bolsista do CNPq, ivanfontelesbio@gmail.com

⁵ Professora associada do Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Grupo de Ictiologia Marinha Tropical (IMAT), carol_feitosa@ufc.br

RESUMO

O camurupim *Megalops atlanticus* (Valenciennes, 1847) é amplamente distribuído em águas tropicais e subtropicais. Devido a sua superexploração, compõe a lista brasileira de espécies ameaçadas. Realizou-se um levantamento bibliográfico para analisar os estudos sobre *M. atlanticus* procurando identificar as lacunas de conhecimento, bem como propor medidas que auxiliem o processo de conservação dessa espécie. A seleção dos artigos foi através do protocolo Prisma (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). O mecanismo de “busca avançada” foi usado nas bases de dados Science Direct, Google Scholar, Scopus e Scielo, com a palavra-chave “*Megalops atlanticus*”. As variáveis dos artigos foram divididas em três seções: dinâmica populacional, conservação e exploração. Além disso, foram registrados o local e o *habitat* de cada estudo. Foram selecionados 25 artigos, a maioria publicada em 2018, distribuídos ao longo do continente americano com apenas um trabalho no território brasileiro. O Brasil não possui monitoramento eficaz da superexploração de *M. atlanticus*, evidenciando que a implementação de programas de monitoramento é prioritária. Mesmo com vulnerabilidade reconhecida, ainda há poucos estudos sobre essa espécie no Brasil. Pesquisas sobre a biologia da espécie são necessárias

Recebido em: 18/12/2019

Aprovado em: 24/06/2020

Publicado em: 30/08/2020

para auxiliar a sua conservação. Assim, os resultados apresentados podem estimular futuras pesquisas em território brasileiro, contribuindo para a preservação da espécie.

Palavras-chave: dinâmica populacional, manejo, Megalopidae.

ABSTRACT

The tarpon *Megalops atlanticus* (Valenciennes, 1847) is widely distributed in tropical and subtropical waters. Due to overexploitation, they are included in Brazilian list of threatened species. Was conducted a bibliographic survey to analyze the studies on *M. atlanticus* on an attempt to identify the knowledge gaps, as well as to propose measures that help in the conservation process for this species. The selection of articles was made through the Prisma protocol (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyzes). The "advanced search" mechanism was used in Science Direct, Google Scholar, Scopus, and Scielo databases by the keyword "Megalops atlanticus". The several articles were divided into three sections: population dynamics, conservation, and exploitation. Furthermore, were recorded the location and habitat for each study. Twenty-five articles were selected, most of them published in 2018, distributed throughout the American continent, with only one work from the Brazilian territory. Brazil does not have effective monitoring of *M. atlanticus* overexploitation, showing that the implementation of monitoring programs is required. Even with recognized vulnerability, there are still few studies from Brazil. Studies on species biology are necessary to assist its conservation, thus, the results presented may stimulate future research in Brazilian territory, contributing to the preservation of this species.

Keywords: population dynamics, management, Megalopidae.

INTRODUÇÃO

O *Megalops atlanticus* (Valenciennes, 1847), também conhecido como camurupim, é um actinopterígeo da família Megalopidae. É amplamente distribuído em águas tropicais e subtropicais do Oceano Atlântico, desde os Estados Unidos (América do Norte) até a Argentina (América do Sul) (Robertson *et al.*, 2015). Também ocorre na costa atlântica oriental da África, da Mauritânia a Angola (Anyanwu & Kusemiju, 2007), e no Atlântico Norte, sendo reportado em Formigas, Açores e no estuário do rio Tejo, em Lisboa, Portugal (Twomey & Byrne, 1985).

Essa espécie também se fixou no Pacífico Ocidental após realizar travessia pelo Canal do Panamá, estando presente entre o Panamá e a Costa Rica, e ao sul, na Colômbia (Ault & Luo, 2013; Neira & Acero, 2016; Orélis-Ribeiro *et al.*, 2017; Seymour; Wegner & Graham, 2008). No Brasil, ocorre principalmente em águas tropicais, especialmente ao longo da região Nordeste, em áreas costeiras marinhas, estuários e até centenas de quilômetros a montante em rios e lagos (Garrone-Neto & Rodrigues, 2018).

O *M. atlanticus* é uma espécie marinha, mas que também habita rios, baías, estuários e lagoas revestidas de mangue (Taylor; Loew & Grace, 2011). Utiliza diferentes *habitats* e recursos ao longo do seu ciclo de vida e é dependente de estuários, principalmente manguezais em regiões tropicais (Machado; Drummond & Paglia, 2018). Tem relevante impor-

tância comercial pesqueira no Oceano Atlântico central e sudoeste, onde também é um importante recurso alimentar. Além disso, é um peixe esportivo e a pesca recreativa gera bilhões de dólares por ano nos Estados Unidos (Kurth, 2016).

Há uma carência de informações sobre essa espécie, principalmente no Brasil, onde é intensamente pescada na região Norte e Nordeste e onde também é mais frequente e abundante (Machado; Drummond & Paglia, 2018). Na estatística pesqueira do Brasil entre 1974 e 2011, *M. atlanticus* teve registros de desembarques nos estados do Amapá, Pará, Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Sergipe e Alagoas (Machado; Drummond & Paglia, 2018).

A maioria dos estudos foi realizada na Flórida (EUA) e no Golfo do México (Cuba, EUA, México) (Griffin *et al.*, 2018). Existe uma necessidade de entender a biologia e a ecologia dessa espécie, uma vez que seu ciclo de vida inclui diversos ambientes estuarinos e marinhos, mas também é encontrado em água doce (Hammerschlag *et al.*, 2012). A variabilidade quanto ao uso do *habitat* nas diferentes etapas do seu ciclo de vida torna-a uma espécie interessante e atraente para estudos científicos. Além disso, essa espécie é o recurso base para pescadores recreativos no Caribe, no Golfo do México e na costa atlântica da Flórida. Essa atividade tem considerável importância econômica e movimenta milhões de dólares (Taylor; Loew & Grace, 2011).

Atualmente, o *M. atlanticus* é globalmente categorizado como vulnerável pela União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN) e no Brasil está na lista de espécies animais ameaçadas (Adams *et al.*, 2012; Machado; Drummond & Paglia, 2018), principalmente devido à exploração, ao manuseio inadequado de artes de pesca (*e.g.* uso de dinamite), à deterioração ou perda de *habitat* natural, à má gestão da água (*e.g.* poluição) e aos impactos no mar (*e.g.* sobrepesca) (Neira & Arturo, 2016). Quanto à captura pela pesca, foi detalhado por Machado, Drummond e Paglia (2018) que os desembarques no Brasil demonstram um claro declínio na captura da espécie nos últimos anos, variando entre 1.700 t, no início da década de 2000, e 340 t em 2006. Nesse contexto, o objetivo deste levantamento bibliográfico é analisar os estudos realizados nos últimos 10 anos a respeito do *Megalops atlanticus*, visando buscar nichos de pesquisas ainda não abordados, bem como propor medidas que auxiliem o processo de conservação dessa espécie.

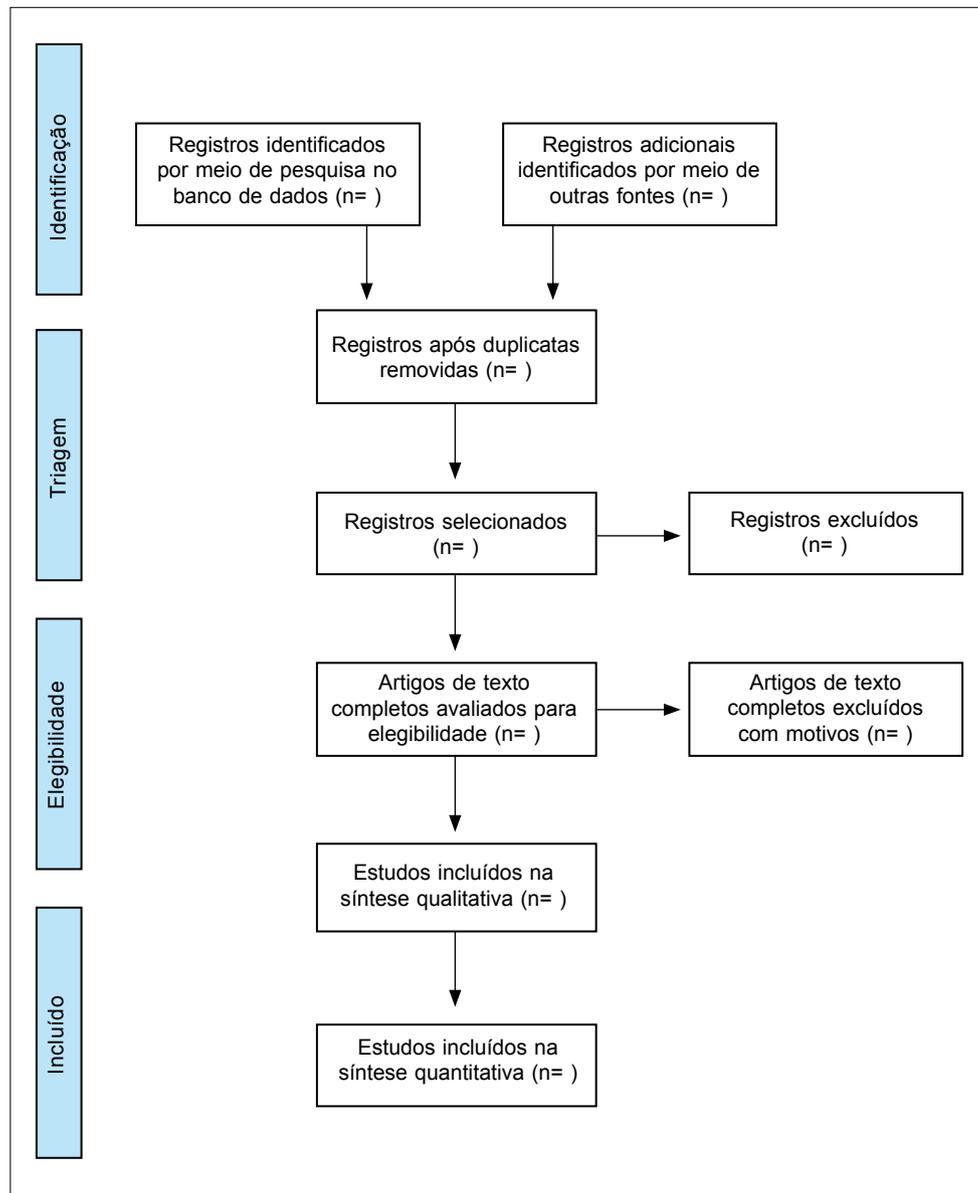
MATERIAL E MÉTODOS

A seleção e análise do levantamento bibliográfico foram realizadas através do protocolo para revisões sistemáticas e meta-análises Prisma (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (Liberati *et al.*, 2009; Moher *et al.*, 2009), demonstrado na Figura 1.

Os dados foram obtidos a partir de buscas realizadas nas bases de dados Science Direct, Google Scholar, Scopus e Scielo. Em todas as bases de dados foi utilizado o mecanismo de “busca avançada” para obter resultados precisos. As buscas foram realizadas utilizando a palavra-chave “*Megalops atlanticus*”, restringindo o período de publicação entre 2010 e 2019, com a palavra-chave obrigatoriamente no título do artigo.

De acordo com critérios de elegibilidade previamente estabelecidos (Quadro 1), as referências foram analisadas e, quando não cumpridos os requisitos, excluídas da pesquisa.

Figura 1 - Fluxograma referente ao procedimento de seleção das referências bibliográficas (protocolo Prisma)



Quadro 1 - Critério de elegibilidade para a seleção das referências bibliográficas relacionadas ao protocolo Prisma

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Artigos científicos disponíveis na web em plataformas de livre acesso

Artigos com o termo "*Megalops atlanticus*" no título

Artigos publicados nos últimos 10 anos

CRITÉRIO DE EXCLUSÃO

Livros, relatórios, teses, dissertações, monografias e resumos

Artigos que apenas mencionam o termo "*Megalops atlanticus*"

Artigos disponíveis na web em plataformas restritas ou pagas

A coleta dos dados foi realizada por meio da leitura dos artigos e do registro das informações em uma planilha eletrônica previamente construída. As variáveis amostradas em cada artigo foram divididas em cinco categorias distintas em relação à temática: alimentação, reprodução, exploração, conservação e outros. Além disso, foram registrados o local (país) e o *habitat* em que cada estudo foi realizado. A partir dessas, escolheram-se três grandes áreas (*e.g.* dinâmica populacional, conservação e exploração) para compilação dos dados. Com esses dados, foi possível definir onde estão concentrados os estudos relacionados ao *Megalops atlanticus*, quais temáticas são mais abordadas e quais são negligenciados em relação a essa espécie.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela I apresenta a quantidade de artigos encontrados em cada base de dados verificada durante o estudo. Após a aplicação dos critérios de exclusão, restaram 25 artigos, que foram avaliados quanto ao conteúdo que apresentavam sobre *M. atlanticus*.

Tabela I - Processo de seleção dos artigos avaliados durante a aplicação do protocolo Prisma

BASES DE DADOS AVALIADAS				
Itens avaliados	Google Scholar	Science Direct	Scielo	Scopus
Pesquisa de títulos	31	5	2	19
Após exclusão de duplicatas	29	2	2	3
Após exclusão de literatura cinza	19	2	2	2
Selecionados	19	2	2	2
TOTAL			25	

A maioria foi publicada nos últimos quatro anos, com destaque para 2018 (Figura 2), e distribuída ao longo do continente americano, sendo dezessete na América do Norte, dois na América Central e quatro na América do Sul. Em relação aos territórios, os trabalhos realizados nos Estados Unidos (Flórida) foram os mais frequentes. Foi encontrado apenas um trabalho em território brasileiro (São Paulo). Destes, somente um artigo esteve relacionado a espécimes capturados no Oceano Pacífico.

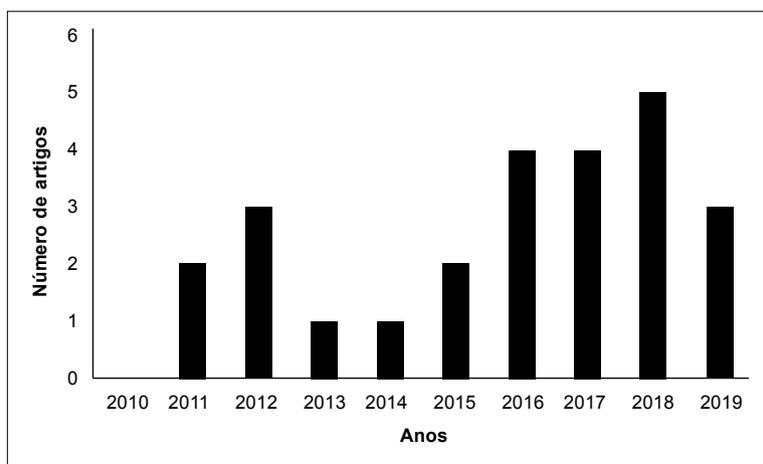


Figura 2 - Número de artigos publicados internacionalmente nos últimos 10 anos contendo o nome *Megalops atlanticus* no título

Foram identificados trabalhos realizados em diferentes tipos de ambientes, cujos números estão apresentados na Figura 3. Apenas o estudo de Gil-Duran, Arola e Ossa (2016) usou espécimes adquiridos no comércio.

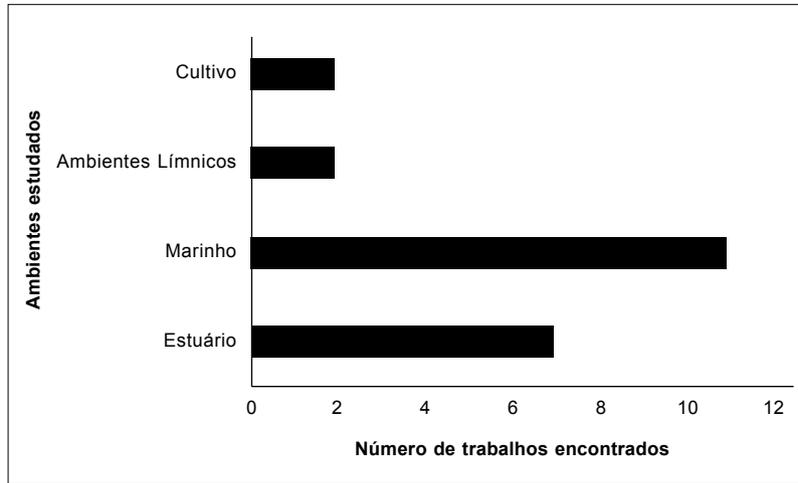


Figura 3 - Tipos de ambientes nos quais os estudos selecionados sobre o *Megalops atlanticus* foram desenvolvidos

Para a identificação dos principais tipos de trabalhos realizados com a espécie de interesse, foram analisadas as principais áreas nas quais os trabalhos foram publicados. As três grandes áreas estabelecidas, com os respectivos assuntos dos artigos selecionados, estão listadas no Quadro 2.

Apesar de *M. atlanticus* ser considerada uma espécie de migrações longas (Griffin *et al.*, 2018), pouco se conhece sobre a distribuição dessa espécie. A maioria dos estudos neste campo foi realizada na Flórida, no Golfo do México e nas Bahamas. No Brasil, as poucas informações disponíveis estão desatualizadas. Como se trata de uma espécie considerada vulnerável em território brasileiro, percebe-se a urgência de estudos em ambientes brasileiros. Em um trabalho realizado por Garrone-Neto e Rodrigues (2018), foram registradas novas ocorrências da espécie no estado de São Paulo. As raras capturas sugerem que esse estado pode estar no limite ao sul da distribuição da espécie no sudeste do Atlântico. Foi relatada ainda a carência de monitoramento da pesca esportiva no Brasil e em como essa prática pode contribuir com dados de captura e de ocorrência da espécie.

São necessários ainda mais estudos sobre a dinâmica populacional e a história de vida dessa espécie, incluindo alimentação, reprodução, crescimento, sobrevivência e mortalidade. Tais estudos podem subsidiar o estado de conservação da mesma e os impactos causados pela degradação de *habitats*. Não obstante, pouco se sabe sobre os seus *habitats* e a utilização de recursos ao longo da vida.

Nos últimos dez anos, foram encontrados apenas dois trabalhos que tratam sobre a alimentação de *M. atlanticus* e ambos foram realizados na Flórida, Estados Unidos. Esse dado aponta para a necessidade de estudos sobre a sua ecologia trófica, que possam auxiliar a compreensão da estrutura da comunidade e das interações biológicas, como predação e competição. Em um deles, observou-se, através de análise de conteúdo estomacal, que o jovem deste actinoptérigeo se alimenta de uma variedade limitada de pequenas presas, em geral copépodes e peixes (Jud; Layman & Shenker, 2011).

Quadro 2 – Assuntos abordados nos artigos selecionados sobre *M. atlanticus*

DINÂMICA POPULACIONAL	EXPLORAÇÃO	CONSERVAÇÃO	OUTROS
Abundância e movimentação no <i>habitat</i> ¹	Identificação de métodos de captura, locais de pesca e usos pela comunidade local ¹⁴	Técnica para tratamento de neoplasias ¹⁵	Morfologia da retina em diferentes fases de vida ¹⁸
Análise das gônadas ²		Conservação e manejo da espécie ⁹	Estimativa de peso em pesca esportiva ¹⁹
Análise de conteúdo estomacal ³		Conservação de <i>habitats</i> ^{16, 17}	Registro de ocorrência ¹⁴
Idade e crescimento ⁴			Composição química e microestrutura das escamas ²⁰
História de vida e rotas migratórias ^{5, 6}			Ciclo circadiano ^{21, 22}
Migração ^{7, 8}			Temperatura letal mínima ²³
Uso de <i>habitat</i> e durabilidade dos jovens no meio ⁹			Parasitismo ²⁴
História de vida e preferência de <i>habitat</i> em cada fase de vida ¹⁰			Alterações na função da retina em resposta às variações luminosas ²⁵
Distribuição ^{11, 12, 13}			

Nota: referências utilizadas na elaboração do quadro: 1. Hammerschlag *et al.* (2012); 2. Stein *et al.* (2012); 3. Jud, Layman e Shenker (2011); 4. Vega-Rodríguez e Ayala-Pérez (2014); 5. Rohtla e Vetemaa (2016); 6. Kurth, Peebles e Stallings (2019); 7. Griffin *et al.* (2018); 8. Seeley, Miller e Walther (2015); 9. Mace, Kimball e Haffey (2018); 10. Stein, Shenker e O'Connell (2016); 11. Barraza (2018); 12. Garrone-Neto e Rodrigues (2018); 13. Mateos-Molina *et al.* (2013); 14. Neira e Acero (2016); 15. Boylan *et al.* (2015); 16. Cianciotto *et al.* (2019); 17. Wilson, Adams e Ahrens (2019); 18. Taylor, Loew e Grace (2011); 19. Ault e Luo (2013); 20. Gil-Duran, Arola e Ossa (2016); 21. Kopperud e Grace (2017a); 22. Kopperud e Grace (2017b); 23. Mace, Haffey e Kimball (2017); 24. Oréllis-Ribeiro *et al.* (2017); 25. Schweikert e Grace (2018).

Com base nesse resultado, foi sugerido que nessa fase de vida a espécie tem grande capacidade de sobrevivência em pântanos artificiais. Esses locais podem servir como berçários para a espécie em alternativa a ambientes naturais alterados e destruídos por ação antropogênica, contribuindo com o aumento de adultos na população. O outro trabalho estudou o comportamento alimentar desse peixe em ambientes com presença do tubarão-cabeça-chata *Carcharhinus leucas*. Observou-se pouca sobreposição de *habitat* por essas espécies, apesar da semelhança na dieta. A fim de evitar ser predado, o *M. atlanticus* apresentou movimento rápido e direcionado em águas profundas, movimento lento e tortuoso por um longo período de tempo em áreas rasas e complexas, indicando forrageamento, e presença periódica em rios onde o tubarão estava ausente (Hammerschlag *et al.*, 2012).

No que concerne à reprodução da espécie, há carência de estudo sobre o comportamento de desova e os locais onde ocorre. O que se sabe sobre o assunto geralmente foi a partir de inferências, baseadas muitas vezes no padrão de distribuição de larvas e em exame histológico gonadal. Para aprofundar as informações sobre a reprodução da espécie, é necessário conhecer a sua história de vida, principalmente sobre como a fase larval responde à variação ambiental. A reprodução geralmente coincide com condições favoráveis, quando ocorrem, que facilitam o crescimento e a sobrevivência dos estágios iniciais da vida (Winemiller & Dailey, 2002).

Faltam descrições detalhadas da estrutura da população de *M. atlanticus*, mas evidências indicam que os peixes com história de vida do tipo periódica (maturação tardia, alta fecundidade, alta longevidade) sofrem grandes variações interanuais no recrutamento (Schmitter-Soto; Arce-Ibarra & Vásquez-Yeomans, 2002). Durante a maioria dos anos, a sobrevivência dos estágios iniciais da vida provavelmente se aproxima de zero nessas populações (Johannes, 1978; Winemiller & Dailey, 2002), sugerindo uma alta mortalidade natural.

Existem modelos para *M. atlanticus* que simulam as dinâmicas populacionais, mas não se pode esperar que esses modelos forneçam previsões precisas (Johannes, 1978; Winemiller & Dailey, 2002). Uma implicação desses dados é que o movimento da espécie no Atlântico Norte ocidental pode ser suficientemente localizado para que surjam diferenças regionais nas histórias de vida. Nesse caso, isso enfatiza a necessidade de conservação do *habitat* do *M. atlanticus* e de uma gestão inteligente da pesca na Flórida e na Costa Rica.

A exemplo deste último, foi relatada por Stein *et al.* (2012) a primeira evidência de desova dessa espécie ao longo da costa de Louisiana, Golfo do México. Para compreender o crescimento da espécie, Vega-Rodríguez e Ayala-Peréz (2014) relacionaram o comprimento e o peso dos espécimes, bem como analisaram os anéis de crescimento em otólitos para determinar a idade. A definição de parâmetros populacionais associados ao crescimento é fundamental para a administração e o manejo sustentável de um recurso pesqueiro.

Quanto ao uso de *habitats*, Wilson, Adams e Ahrensm (2019) defenderam a eficiência da análise de conhecimento dos pescadores para identificar *habitats* do camurupim na fase juvenil e classificá-los como naturais ou alterados. Para isso, os saberes dos mesmos foram comparados com dados presentes na literatura científica. Esse estudo pode contribuir para a elaboração de planos de recuperação para essa espécie e para outras que utilizam os mesmos *habitats*. Em um trabalho que utilizou análises isotópicas estáveis das lentes oculares, foi indicado dependência dos *habitats* superiores dos estuários durante a história inicial e uma mudança ontogenética para as águas costeiras com aproximadamente 10 anos em peixes de Louisiana e Flórida, Estados Unidos (Kurth; Peebles & Stallings, 2019).

Em Porto Rico, no estuário artificial Refúgio de Vida Silvestre de Boquerón, foi estimada a abundância e foram descritos a distribuição espacial e o uso de *habitats* pela espécie, sendo observada uma maior abundância de indivíduos jovens em represamentos de estuários do que em canais adjacentes (Mateos-Molina *et al.*, 2013). Na Carolina do Sul, Estados Unidos, destacou-se a importância dos estuários como berçário e observou-se a emigração desses ambientes quando a temperatura da água diminuiu de 22 °C para 15 °C entre outubro e novembro, uma vez que eles podem não sobreviver devido à intolerância a baixas temperaturas (Mace; Haffey & Kimball, 2017), com relatos de pequenas taxas de sobrevivência em baixas temperaturas. De acordo com os autores, o destino desses indivíduos após deixarem os *habitats* estuarinos no início do inverno nessa região é atualmente desconhecido.

Para compreensão da história de vida do *M. atlanticus*, é primordial conhecer seu comportamento migratório. Esse tipo de estudo é difícil para espécies altamente migratórias, como o camurupim. Utilizando a ferramenta de telemetria acústica, foi caracterizada a ecologia espacial dessa espécie por meio da marcação de indivíduos na Flórida, Geórgia e Carolina do Sul (Griffin *et al.*, 2018). Considerando a assinatura microquímica em águas afastadas da costa na Guiana Francesa, foram ponderadas questões relativas à migração de adultos e ao uso de *habitat* (Rohtla & Vetemaa, 2016).

Visto que a pesca é a principal ameaça para essa espécie (Adams *et al.*, 2012), aponta-se a necessidade de trabalhos que analisem dados de pesca (quantidade de pescado) e desembarque, assim como a definição do tamanho do estoque capturável e reprodutor. Estudos nesse sentido podem contribuir com dados sobre a distribuição da espécie, sua exploração e como base para planos de manejo. Entre os artigos analisados, Ault e Luo (2013) apresentaram estimativa de peso em pesca esportiva e Neira e Acero (2016) entrevistaram pescadores para coletar informações sobre apetrechos de pesca, características ecológicas e utilização do pescado.

Medidas mitigatórias

No Brasil, não existem medidas específicas voltadas para a conservação de *M. atlanticus*. Medidas de manejo voltadas à espécie devem ser definidas claramente, de modo a conduzir ações que possam minimizar os impactos a mesma, como o estabelecimento do defeso durante o período reprodutivo, a regulamentação de tamanho de captura e, talvez, as cotas individuais direcionadas à pesca artesanal, principalmente na região Norte, onde a espécie é ainda mais relevante para comunidades costeiras (ICMBio, 2018).

Ações emergenciais voltadas para a conservação de ambientes estuarinos onde a espécie reside em parte de seu ciclo de vida devem ser implementadas. Segundo Wilson, Adams e Ahrens (2019), mudanças nos ecossistemas costeiros influenciam na abundância de jovens de *M. Atlanticus*, no entanto esses padrões não estão claros. Especula-se que a demanda por alimento seja o principal fator para sua ocorrência.

Relacionar os declínios populacionais e a supressão do habitat é altamente importante, pois seu gerenciamento por si só será insuficiente para evitar declínios de produtividade ou recuperar pescarias sobrexplotadas (Brown *et al.*, 2019). A supressão acentuada desses ambientes, que vem ocorrendo com cada vez mais frequência ao longo da extensão de ocorrência da espécie no país, claramente implicará em uma impossibilidade da recuperação dos estoques, mesmo que medidas efetivas de controle da pesca sejam implementadas. Outras ações gerais de controle e acompanhamento da pesca, como a retomada da estatística pesqueira, também devem ser implantadas (ICMBio, 2018).

Contudo, o Brasil possui extensas áreas costeiras onde a pesca em pequena escala opera com pouca regulação efetiva (Reis-Filho & Leduc, 2017), o que dificulta a gestão e o monitoramento eficazes dessas capturas de pequena escala e a avaliação confiável do impacto da pressão de pesca nessas áreas (Reis-Filho; Harvey & Giarrizzo, 2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A espécie *Megalops atlanticus* tem importância ecológica e econômica em várias regiões ao redor do mundo (*e.g* Américas Central, do Sul e do Norte). No Brasil, apesar dessa espécie ser classificada como vulnerável, há poucos estudos e, possivelmente, os que existem não foram publicados em periódicos científicos, uma vez que só foi encontrado um trabalho no intervalo de tempo adotado na pesquisa sistemática.

Apesar de *M. atlanticus* ser considerada uma espécie de migrações longas, pouco se conhece sobre a distribuição dessa espécie. Conhecer os modos de vida, o *habitat*, a alimentação e migração do animal possibilitam propor as melhores medidas mitigatórias para a preservação da espécie, as quais ainda não existem no Brasil especificadamente.

Uma das principais medidas a serem executadas seria justamente propor um plano nacional de recuperação específico para a espécie, a fim de conservá-la para evitar a sua extinção, e não só apenas a realização de pesquisas na área, as quais também são importantes.

Acredita-se que os resultados aqui encontrados servirão de base preliminar para que pesquisas futuras sejam realizadas em relação aos dados não encontrados na literatura, como também a realização de possíveis ações de controle ambiental acerca do *M. atlanticus*. Por fim, ressalta-se a importância de desenvolver mais trabalhos englobando o estudo desta espécie na costa do Brasil, em especial nos estados onde há maior ocorrência (Amapá, Pará, Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Sergipe e Alagoas) para fornecer dados mais precisos sobre os impactos, o modo de vida, a distribuição, a reprodução e todos os aspectos ecológicos do animal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adams, A.; Guindon, K.; Horodysky, A.; Macdonald, T.; McBride, R.; Shenker, J. & Ward, R. *Megalops atlanticus*. *The IUCN Red List of Threatened Species*, 2012.

Anyanwu, P.E. & Kusemiju, K. The Nigerian tarpon: resource ecology and fishery, p. 135-148, in Ault, J. (ed.). *Biology and management of the world tarpon and bonefish fisheries*, CRC Press, 472 p., 2007.

Ault, J.S. & Luo, J. A reliable game fish weight estimation model for Atlantic tarpon (*Megalops atlanticus*). *Fish. Res.*, v. 139, p. 110-117, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2012.10.004>.

Barraza, J.E. New distribution record of *Megalops atlanticus* Valenciennes, 1847 (Elopiformes, Megalopidae), in El Salvador, Eastern Pacific Ocean, *Check List*, v. 14, p. 933, 2018.

Boylan, S.M.; Camus, A.; Waltzek, T.; Yarbrough, L.; Miller, S.R. & Howard, S. Liquid nitrogen cryotherapy for fibromas in tarpon, *Megalops atlanticus*, Valenciennes 1847, and neoplasia in lined sea horse, *Hippocampus erectus*, Perry 1810. *Journal of Fish Diseases*, v. 38, n. 7, p. 681-685, 2015.

Brown, C.J.; Broadley, A.; Adame, M.F.; Branch, T.A.; Truschwell, M.P. & Connolly, R.M. The assessment of fishery status depends on fish habitats. *Fish*, v. 20, n. 1, p. 1-14, 2019.

Cianciotto, A.C.; Shenker, J.M.; Adams, A.J.; Rennert, J.J. & Heuberger, D. Modifying mosquito impoundment management to enhance nursery habitat value for juvenile common Snook (*Centropomus undecimalis*) and Atlantic tarpon (*Megalops atlanticus*). *Environmental Biology of Fishes*, v. 102, n. 2, p. 403-416, 2019.

Garrone-Neto, D. & Rodrigues, A. *Megalops atlanticus* Valenciennes, 1847 (Elopiformes, Megalopidae): new records for the state of São Paulo, with comments on its occurrence in the southeastern coast of Brazil, Southwest Atlantic. *Check List*, v. 14, p. 323-327, 2018. DOI: <https://doi.org/10.15560/14.2.323>.

Gil-Duran, S.; Arola, D. & Ossa, E.A. Effect of chemical composition and microstructure on the mechanical behavior of fish scales from *Megalops Atlanticus*. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, v. 56, p. 134-145, 2016.

Griffin, L.P.; Brownscombe, J.W.; Adams, A.J.; Boucek, R.E.; Finn, J.T.; Heithaus, M.R.; Rehage, J.S.; Cooke, S.J. & Danylchuk, A.J. Keeping up with the Silver King: Using cooperative acoustic telemetry networks to quantify the movements of Atlantic tarpon

(*Megalops atlanticus*) in the coastal waters of the southeastern United States. *Fish. Res.*, v. 205, p. 65-76, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2018.04.008>.

Hammerschlag, N.; Luo, J.; Irschick, D.J. & Ault, J.S. A comparison of spatial and movement patterns between sympatric predators: bull sharks (*Carcharhinus leucas*) and Atlantic tarpon (*Megalops atlanticus*). *Plos One*, v. 7, n. 9, p. 1-14, 2012.

ICMBio. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*, Brasília, DF, 2018.

Johannes, R.E. Reproductive strategies of coastal marine fishes in the tropics. *Environ. Biol. Fishes*, v. 3, p. 65-84, 1978.

Jud, Z.R.; Layman, C.A. & Shenker, J.M. Diet of age-0 tarpon (*Megalops atlanticus*) in anthropogenically-modified and natural nursery habitats along the Indian River Lagoon, Florida. *Environ. Biol. Fishes*, v. 90, n. 3, p. 223-233, 2011.

Kopperud, K.L. & Grace, M.S. Circadian rhythms of retinal sensitivity in the Atlantic tarpon, *Megalops atlanticus*. *Bulletin of Marine Science*, v. 93, n. 2, p. 285-300, 2017a.

Kopperud, K.L. & Grace, M.S. Circadian rhythms of retinomotor movement in a marine megapredator, the atlantic tarpon, *Megalops atlanticus*. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 18, n. 10, p. 2068, 2017b.

Kurth, B.N. *Trophic ecology and habitat use of Atlantic tarpon (Megalops atlanticus)*. Master of Science, College of Marine Science, University of South Florida, 81 p., Flórida, 2016.

Kurth, B.N.; Peebles, E.B. & Stallings, C.D. Atlantic tarpon (*Megalops atlanticus*) exhibit upper estuarine habitat dependence followed by foraging system fidelity after ontogenetic habitat shifts. *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, 2019.

Liberati, A.; Altman, D.G.; Tetzlaff, J.; Mulrow, C.; Gøtzsche, P.C.; Ioannidis, J.P. & Moher, D. The Prisma statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *Annals of Internal Medicine*, v. 151, n. 4, p. W-65-W-94, 2009.

Mace, M.M.; Haffey, E.R. & Kimball, M.E. Low-temperature tolerance of juvenile tarpon *Megalops atlanticus*. *Environ. Biol. Fishes*, v. 100, n. 8, p. 913-922, 2017.

Mace, M.M.; Kimball, M.E. & Haffey, E.R. Recruitment and habitat use of early life stage tarpon (*Megalops atlanticus*) in South Carolina estuaries. *Estuar Coast*, v. 41, n. 3, p. 841-854, 2018.

Machado, A.B.M.; Drummond, G.M. & Paglia, A.P. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção, volume VI - Peixes, *In Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*, p. 1235, 2018.

Mateos-Molina, D.; Schärer-Umpierre, M.; Nemeth, M.; Ruiz, H.; Ruiz-Valentín, I. & Vargas-Santiago, J. Ecology and distribution of tarpons (*Megalops atlanticus*) at the Boquerón Wildlife Refuge, Puerto Rico, *in Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, p. 262-265, 2013.

Moher, D.; Liberati, A.; Tetzlaff, J. & Altman, D.G. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the Prisma statement. *Annals of Internal Medicine*, v. 151, n. 4, p. 264-269, 2009.

Neira, A. & Acero, A.P. *Megalops atlanticus* (Megalopidae), a new fish at the Pacific Ocean; information about its fishery importance. *Rev. MVZ Cordoba*, v. 21, n. 3, p. 5525-5534, 2016.

Orélis-Ribeiro, R.; Halanych, K.M.; Dang, B.T.; Bakenhaster, M.D.; Arias, C.R. & Bullard, S.A. Two new species of Elopicola (Digenea: Aporocotylidae) from Hawaiian ladyfish, *Elops hawaiiensis* (Eastern Sea) and Atlantic tarpon, *Megalops atlanticus* (Gulf of Mexico) with a comment on monophyly of elopomorph blood flukes. *Parasitol. Int.*, v. 66, p. 305-318, 2017.

Reis-Filho, J.A.; Harvey, E.S. & Giarrizzo, T. Impacts of small-scale fisheries on mangrove fish assemblages. *ICES J. Mar. Sci.*, v. 76, n. 1, p. 153-164, 2018.

Reis-Filho, J.A. & Leduc, A.O.H.C. Management-Challenged Brazilian Governance and the Low Relevance of National Fishery Management Policy: Recommendations to promote viable Small-Scale Fisheries. *Fish & Ocean Opj*, v. 2, n. 2, p. 1-4, 2017.

Robertson, D.R.; Peña, E.A.; Posada, J.M. & Claro, R. *PECES costeros del Gran Caribe: sistema de información en línea*. Version 2.0. Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, Balboa, República de Panamá, 2015. Disponível em: <https://biogeodb.stri.si.edu/caribbean/es/pages>. Acesso em: 10 set. 2019.

Rohtla, M. & Vetemaa, M. Otolith chemistry chimes in: migratory environmental histories of Atlantic tarpon (*Megalops atlanticus*) caught from offshore waters of French Guiana. *Environ. Biol. Fishes*, v. 99, n. 8-9, p. 593-602, 2016.

Schmitter-Soto, J.J., Arce-Ibarra, A.M. & Vásquez-Yeomans, L. Records of *Megalops atlanticus* in the Mexican Caribbean coast. *Contrib. Mar. Sci.*, v. 35, p. 34-42, 2002.

Schweikert, L.E. & Grace, M.S. Altered environmental light drives retinal change in the Atlantic tarpon (*Megalops atlanticus*) over timescales relevant to marine environmental disturbance. *BMC Ecology*, v. 18, n. 1, p. 1, 2018.

Seeley, M.; Miller, N. & Walther, B. High resolution profiles of elements in Atlantic tarpon (*Megalops atlanticus*) scales obtained via cross-sectioning and laser ablation ICP-MS: a literature survey and novel approach for scale analyses. *Environmental Biology of Fishes*, v. 98, n. 11, p. 2223-2238, 2015.

Seymour, R.S.; Wegner, N.C. & Graham, J.B. Body size and the air-breathing organ of the Atlantic tarpon *Megalops atlanticus*. *Comp. Biochem. Physiol. A Mol. Integr. Physiol.*, v. 150, p. 282-287, 2008.

Stein, W.; Brown-Peterson, N.J.; Franks, J.S. & O'Connell, M.T. Evidence of spawning capable tarpon (*Megalops atlanticus*) off the Louisiana Coast. *Gulf Caribb. Res.*, v. 24, p. 73-74, 2012.

Stein, W.; Shenker, J. & O'Connell, M.T. A contribution to the life history of tarpon (*Megalops atlanticus*) in the northern Gulf of Mexico. *Southeastern Naturalist*, v. 15, n. 3, p. 496-512, 2016.

Taylor, S.M.; Loew, E.R. & Grace, M.S. Developmental shifts in functional morphology of the retina in Atlantic tarpon, *Megalops atlanticus* (Elopomorpha: Teleostei) between four ecologically distinct life-history stages. *Vis. Neurosci.*, v. 28, p. 309-323, 2011.

Twomey, E. & Byrne, P. A new record for the tarpon, *Tarpon atlanticus* Valenciennes (Osteichthyes-Elopiformes-Elopidae), in the eastern North Atlantic. *J. Fish Biol.*, v. 26, n. 3, p. 359-362, 1985.

Vega-Rodríguez, B. & Ayala-Pérez, L. Edad y crecimiento del sábalo *Megalops atlanticus* en la costa de Campeche, México. *Rev. Biol. Mar. Oceanog.*, v. 49, n. 2, p. 351-359, 2014.

Wilson, J.K.; Adams, A.J. & Ahrens, R.N.M. Atlantic tarpon (*Megalops atlanticus*) nursery habitats: evaluation of habitat quality and broad-scale habitat identification. *Environ. Biol. Fishes*, v. 102, n. 2, p. 383-402, 2019.

Winemiller, K.O. & Dailey, W.H. Life history strategies and population regulation: theory predicts consequences for supplemental stocking of tarpon. *Contrib. Mar. Sci.*, v. 35, p. 81-94, 2002.