UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS ARAPIRACA - UNIDADE EDUCACIONAL DE PENEDO
BACHARELADO EM ENGENHARIA DE PESCA

Márcio José Costa de Albuquerque Lima Júnior

O MERO, *Epinephelus itajara* (LICHTENSTEIN 1822), CONECTANDO ECOSSISTEMAS E CONHECIMENTOS: SUBSÍDIOS PARA CONSERVAÇÃO NO LITORAL NORDESTE DO BRASIL

PENEDO-AL
2020

Márcio José Costa de Albuquerque Lima Júnior

O MERO, *Epinephelus itajara* (LICHTENSTEIN 1822), CONECTANDO ECOSSISTEMAS E CONHECIMENTOS: SUBSÍDIOS PARA CONSERVAÇÃO NO LITORAL NORDESTE DO BRASIL

Monografia apresentada ao curso de Engenharia de Pesca da Universidade Federal de Alagoas/Unidade Educacional Penedo, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Pesca.

Orientador: Prof. Dr. Cláudio L. S. Sampaio

PENEDO-AL
2020

Universidade Federal de Alagoas – UFAL
Biblioteca Unidade Educacional Penedo – BPP
Bibliotecária Responsável: Eliúde Maria da Silva CRB – 4/1834

L732m Lima Júnior, Márcio José Costa de Albuquerque.
O mero, Epinephelus itajara (Lichtenstein 1822), conectando ecossistemas e conhecimentos: subsídios para conservação no Litoral Nordeste do Brasil / Márcio José Costa de Albuquerque Lima Júnior. – Penedo – AL, 2020.
39 f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Pesca) Universidade Federal de Alagoas. Campus Arapiraca. Unidade Educacional de Penedo. Penedo, 2020.

Orientador: Prof. Dr. Cláudio Luis Santos Sampaio
Bibliografia: f. 34-39

1. Epinephelidae – Mero. 2. Pesca. 3. Conservação – Litoral Nordeste – Brasil. 4. Conservação – Participação Social. I. Sampaio, Cláudio Luis Santos. II. Título.

CDU: 639

FOLHA DE APROVAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS ARAPIRACA
CURSO DE ENGENHARIA DE PESCA

ATA DA 127ª DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Ao sexto dia do mês de janeiro de 2021, o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado **O MERO, *Epinephelus itajara* (LICHTENSTEIN, 1822), CONECTANDO ECOSSISTEMAS E CONHECIMENTOS: SUBSÍDIOS PARA CONSERVAÇÃO NO LITORAL NORDESTE DO BRASIL.**, foi apresentado pelo acadêmico **MÁRCIO JOSÉ COSTA DE ALBUQUERQUE LIMA JÚNIOR**, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheira de Pesca desta Instituição Federal de Educação Superior. Após abertura dos trabalhos pelo Prof. Dr. Cláudio Luís Santos Sampaio, que presidiu a sessão, o Trabalho foi submetido à avaliação pela banca examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Bacharelado em Engenharia de Pesca, composta por: Prof. Dr. Cláudio Luís Santos Sampaio (Orientador), Prof. Dr. Johnatas Adelir Alves (Examinador externo), Prof. Dr. Vandick da Silva Batista (Examinador externo). Após análise pela banca examinadora, o Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado aprovado, tendo obtido nota: 9,2 (nove virgula dois).

Prof. Dr. Cláudio L.S. Sampaio
(Orientador)

Prof. Dr. Johnatas Adelir Alves
(Examinador externo)

Prof. Dr. Vandick da Silva Batista
(Examinador externo)

DEDICATÓRIA

Ao ser mais humilde, generoso, inteligente e iluminado que tive a sorte de conhecer na vida, minha avó Cida.

AGRADECIMENTOS

Principalmente aos meus pais, que deram suporte na minha educação desde criança, buscando sempre um bom ensino público no Rio de Janeiro. Agradeço à minha família, que nunca me deixou faltar amor, acreditaram nos meus sonhos e embarcaram nessa jornada comigo. A todos estes devo muito amor e respeito: Sandra Lima, Márcio Lima, Thaynara Lima, Thaane Lima, Maria Aparecida, Genildo Eduardo, Solange Maria, Simone Maria, Eribaldo de Albuquerque Lima, Nielze de Albuquerque Lima, entre outros tantos familiares especiais.

Ao meu grande amor Rosy Valéria, que teve paciência, perseverança e acreditou em mim. Com ela quero uma família, filho(s), cachorro(s) e churrascos nos finais de semana, com direito a samba raiz, pão de alho e jogo do Bangu/Botafogo.

Aos meus bons amigos e amigas que contribuíram para meu amadurecimento e evolução. Pessoas com quem dividi muitas aventuras, alegrias e tristezas em diferentes momentos da vida. A todos estes devo muita consideração e respeito: Diogo Azevedo, Raphael Nogueira, Tiago Albuquerque, Flávio Ferreira, Guilherme Maricato, Dourinaldo Ferreira, Cláudio Sampaio, Micaelle Moraes, Matheus Pio, Gabriel de Souza, Davi Lobo, Leonardo Vilela, Lucas Moraes, Ediene Santos, Samuel Oliveira, Júlio Gomes, Felipe Ramalho, Mário Melo, Marcele Moura, Oto Xavier, Mestre Valdir, Cláudio Corrêa, Ticiano Rodrigo, Karmine Pazinatto, Mayra Nascimento, Thaís Marques, Thalita Lima, Deysiane Batista, Edilma Batista galera da Barra de Jequiá, entre tantos outros amigos especiais.

Ao professor Cláudio Sampaio, por me confiar tanta responsabilidade e me dar muitas oportunidades; entre alegrias e tristezas, pude conviver e aprender muito com esse grande mestre. Agradeço à UFAL pelas bolsas de iniciação cientifica e aos professores da Engenharia de Pesca pela paciência. Sou grato ao Projeto Meros do Brasil pela experiência proporcionada, pelos recursos e pelo carinho da equipe. Sou grato ao Instituto Boto Cinza, onde tive meu primeiro contato com a conservação e pude conhecer muitas pessoas incríveis.

Aos parceiros que contribuíram para esta pesquisa, sem eles nós teríamos pouco conhecimento sobre o Mero no estado de Alagoas. Grato ao Instituto Biota, IMA, ICMBio, Protetores do Oceano, Pescadores Artesanais/Esportivos e Mergulhadores *SCUBA* de Alagoas. Em especial gostaria de agradecer ao Capitão Thiago Moraes, toda equipe da Let's Dive, ECOSCUBA, Juan Manuel Loureiro, Luiz Henrique, Miguel Júnior, Mestre Antônio do Pontal do Peba, Mestre Geraldo da Barra de Jequiá, Mestre Binho de Piaçabuçu, Mestre Duda do Poxim, Família Lessa, Emerson Grilo, entre outros tantos e queridos parceiros.

EPÍGRAFE

Dino, ô Dino, ô Mira,
Canhoto, cadê Gilberto, tá
aí? Vamos mandar brasa!

(Cartola)

RESUMO

O estado de Alagoas possui aproximadamente 230 km de extensão litorânea, com recifes de coral, lagoas costeiras, manguezais e naufrágios. Estes ambientes são *habitats* de diversos peixes, dentre os quais destacamos o criticamente ameaçado mero, *Epinephelus itajara*. Buscando conhecer a ocorrência, relação com a pesca, uso do *habitat* e distribuição espacial de *E. itajara* em Alagoas, utilizamos metodologias não destrutivas e participativas, como a Foto-Identificação, Mergulho Científico, Ciência Cidadã e Conhecimento Ecológico Local (CEL), entre os anos de 2017 e 2020. Dessa forma, o presente trabalho também teve como objetivo identificar áreas prioritárias de conservação para o mero. Ao todo foram obtidas imagens de 85 meros através do Mergulho Científico e Ciência Cidadã. Destes, 59 meros foram foto-identificados, com 4 indivíduos vivos sendo reavistados, nos limites de Unidades de Conservação (UC's). No total, indivíduos vivos representaram 73% (n=62) e mortos 27% (n=23), com 10 registros de capturas intencionais. meros juvenis (CT < 100 cm) somaram 55%, adultos 21% (CT = 100 e 150 cm) e adultos grandes 24% (CT >150 cm). Os juvenis demonstraram ser comuns em recifes costeiros rasos (<10 m), enquanto adultos e adultos grandes distribuíram-se por recifes naturais e estruturas artificiais com profundidade entre 10 e 40 m. Sobre a distribuição espacial dos meros, a ocorrência foi significantemente maior (p < 0.001) na Costa Sul de Alagoas, com 55% (n=47) dos registros. O município de Piaçabuçu destacou-se com 48% (n=41) das ocorrências, sendo 33 registros de juvenis no estuário do Rio São Francisco (RSF). Quanto ao CEL, foram realizadas 32 entrevistas com pescadores artesanais (n=12), esportivos subaquáticos (n=10) e mergulhadores *SCUBA* (n=10). Todos conhecem o mero, com 78% (n=25) informando que a espécie ainda é alvo de pescarias e 7 pescadores descrevendo a realização de capturas ilegais. Através dos relatos, foram mapeados 37 locais onde os meros ocorrem, distribuídos na Costa Sul (65%), Central (30%) e Norte (5%), com destaque para uma estrutura artificial localizada próxima a Foz do RSF, que obteve 12 citações sobre possíveis agregações. Estes resultados revelam áreas prioritárias de conservação localizadas na Costa Sul, especialmente, na região influenciada pelo RSF, como o estuário do RSF e possíveis agregações. Além disso, essas informações podem ser utilizadas para o manejo local e incorporados na avaliação do *status* de conservação da espécie. A expansão ou a criação de novas UC's em Alagoas podem ser alternativas para a recuperação populacional do mero. Contudo, há urgência na ampliação dos estudos e aplicação de ações de manejo de curto e longo, como: atividades de educação ambiental, divulgação da legislação pesqueira, capacitação de guias de pesca esportiva e aumento da fiscalização.

Palavras-chave: Epinephelidae, *Habitat*, Participação Social, Pesca, Manejo.

ABSTRACT

The state of Alagoas has approximately 230 km of coastline, with coral reefs, coastal lagoons, mangroves and shipwrecks. These environments are habitats for several fish, among which we highlight the critically endangered Goliath grouper, *Epinephelus itajara*. Seeking to learn about ecological and spatial distribution aspects of this species on the coast of Alagoas, we used participatory and non-destructive methodologies such as Photo-identification, Scientific Diving Citizen Science and Local Ecological Knowledge (LEK), between the years 2017 and 2020. Thus, the present work also aimed to identify priority conservation areas for Goliath grouper. Altogether images of 85 Goliath grouper were obtained through Scientific Diving and Citizen Science. Of these, only 59 *E. itajara* were photo-identified, with 4 alive, being re-searched, within the limits of Conservation Units (UC's). Live animals totaled 73% (n = 62), with only 4 confirmed re-searches. And dead individuals, 27% (n = 23), with records of intentional catches. Goliath grouper juveniles (TC < 100 cm) totaled 55%, adults 21% (TC = 100 and 150 cm) and large adults 24% (TC >150 cm). *E. itajara* juveniles proved to be common in shallow coastal reefs (<10 m) of the Alagoas coast, while adults and large adults were distributed in artificial structures, between 10 and 40 m deep. About the spatial distribution of the Goliath grouper, the occurrence was significantly higher (p <0.001) on the South Coast of Alagoas, with 55% (n = 47) of the records, with the North and Central showing similar numbers. The municipality of Piaçabuçu stood out with 48% (n = 41) of the occurrences, with 33 records of juveniles in the São Francisco River (RSF) estuary. As for the LEK, 32 interviews were conducted with artisanal fishermen (n=12), spearfisher (n=10) and SCUBA divers (n=10). All reported knowing Goliath grouper, with 78% (n=25) alleging that the species is still the target of fisheries and 7 fishermen describing the intentional catch. Through the reports, 37 places were mapped where the *E. itajara* occurred, distributed on the South Coast (65%), Central (30%) and (5%) North, with emphasis on an artificial structure located near Mouth of RSF, which obtained 12 citations about possible aggregations. These results reveal priority conservation areas located on the South Coast, especially in the region influenced by the RSF, such as the RSF estuary and possible aggregations. In addition, this information can be used for local management and incorporated into the conservation status assessment of the species. The expansion or creation of new UC's in Alagoas may be alternatives for the population recovery of *E. itajara*. However, there is an urgent need to expand studies and apply short and long-term management actions, such as: environmental education activities, dissemination of fisheries legislation, training of sport fishing guides and increased inspection.

Keywords: Epinephelidae, *Habitat*, Social Participation, Fishing, Management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Litoral do estado de Alagoas, Nordeste, Brasil. Em destaque os municípios litorâneos, APA Costa dos Corais, Reserva Extrativista Marinha da Lagoa do Jequiá e APA de Piaçabuçu.....13

Figura 2 - Número de avistamentos de *E. itajara* em Alagoas, entre os anos de 1970 e 2020. Classes de comprimento dos meros.....17

Figura 3 - Percentual de indivíduos de meros registrados por *habitats*, dispostos em classes de comprimento.....18

Figura 4 – Número de meros com CT aproximados registrados por categorias de profundidade média..... 18

Figura 5 - Percentual de indivíduos de meros registrados ao longo do litoral alagoano, dispostos em classes de comprimento.....19

Figura 6 - Experiência (anos) de pescadores artesanais, esportivos e mergulhadores SCUBA em suas atividades.....19

Figura 7 - Comprimento médio dos meros observados por pescadores artesanais, esportivos e mergulhadores *SCUBA* nos últimos anos, com relação ao tempo de experiência destes informantes em suas atividades.....20

Figura 8 - Número de citações sobre avistagens em recifes naturais e estruturas artificiais.....21

Figura 9 - Mapa de distribuição de *E. itajara* da Costa Central. Locais com registros da Ciência Cidadã e Mergulho Científico (Pontos validados) 24

Figura 10 - Mapa de distribuição de *E. itajara* da Costa Sul. Locais com registros da Ciência Cidadã e Mergulho Científico (Pontos validados) 25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Meros foto-identificados reavistados no litoral alagoano.....16

Tabela 2 - Locais mapeados para ocorrência de *E. itajara* e possíveis agregações, indicados por pescadores artesanais, esportivos subaquáticos e mergulhadores *SCUBA*.....22

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....11

2. MATERIAIS E MÉTODOS.....13

2.1. Área de Estudo.....13

2.2. Coleta de dados.....14

2.3 Análise dos dados.....15

3. RESULTADOS.....16

3.1. Foto Identificação.....16

3.2. Mergulho Científico e Ciência Cidadã.....16

3.3. Conhecimento Ecológico Local.....19

4. DISCUSSÃO.....26

4.1. Foto Identificação.....26

4.2. Ciência Cidadã e Mergulho Científico.....26

3.3. Conhecimento Ecológico Local.....28

5. CONCLUSÃO.....32

6. REFERÊNCIAS.....34

1. INTRODUÇÃO

O mero, *Epinephelus itajara* (Lichtenstein, 1822), é o maior Epinephelidae do Oceano Atlântico, pode ultrapassar 2 metros de comprimento total (CT) e pesar mais 400 kg (SADOVY & EKLUND, 1999). Este peixe tem seu ciclo de vida associado à diversos ecossistemas (KOENIG & COLEMAN 2016), os juvenis vivem em estuários, próximos aos mangues, e quando chegam a fase adulta (>1,2 m CT) migram para a plataforma continental, passando a habitar recifes naturais e estruturas artificiais (CRAIG *et al.*, 2011; COLLINS *et al*., 2015; BUENO *et al*., 2016). Características intrínsecas como maturação tardia, ocorrência previsível, ausência de medo à presença humana, formação de agregações reprodutivas tornam esta espécie sensível à pressão pesqueira e degradação de seu *habitat* (FERREIRA *et al.*, 2014; BERTONCINI *et al*., 2018).

O mero encontra-se classificado como vulnerável pela IUCN (BERTONCINI *et al*., 2018). Contudo, no Brasil a espécie ainda permanece criticamente ameaçada de extinção (HOSTIM-SILVA *et al*., 2005; GIGLIO *et al*., 2017). A sobrepesca e a degradação do *habitat* são indicadas como razões para o declínio de suas populações e desaparecimentos locais em alguns trechos do litoral do Brasil (GERHARDINGER *et al*., 2009). Apesar do amplo esforço de pesquisadores brasileiros no desenvolvimento de programas de pesquisa e conservação de longa duração, dados sobre ecologia básica e história natural do mero ainda permanecem limitados (BERTONCINI *et al*., 2018).

No Nordeste do Brasil, especialmente em Alagoas, estudos voltados ao mero são recentes, contudo, a espécie é amplamente reconhecida por mergulhadores e pescadores em manguezais, recifes naturais e estruturas artificiais (GIGLIO *et al*., 2014; FERREIRA *et al*., 2014; REUSS-STRENZEL & ASSUNÇÃO, 2008). Práticas ilegais de pesca e comercialização indicam deficiência na informação ambiental e fiscalização nesta região, prejudicando diretamente na recuperação da espécie e reduzindo as oportunidades de conhecer mais sobre sua biologia (SAMPAIO *et al*., 2015; GIGLIO *et al*., 2017).

A foto-identificação (foto-ID) recentemente tornou-se popular entre os pesquisadores, constituindo uma técnica confiável e não invasiva (PEREYRA *et al*., 2018), sendo adequada para estudo do espécies ameaçadas, como *E. itajara* (GIGLIO *et al*., 2014). Fotografias e filmagens podem ser obtidas através da Ciência Cidadã, diminuindo o esforço de campo de pesquisadores, além de ampliar a área amostrada (ALVARADO *et al*, 2019; RETKA *et al*., 2019). Quando as imagens apresentam boa qualidade e a natureza dos registros é bem caracterizada, podem obter dados valiosos que auxiliam na compreensão de uso de *habitat*,

eficiência de unidades de conservação (UCs) e distribuição espacial (PEREYRA *et al.*, 2018; LODI & MARICATO, 2020).

Com a limitação de informações científicas, a participação social surge como uma ferramenta oportuna para obtenção de conhecimento (FERREIRA *et al*, 2014; ZAPELINI *et al*., 2017; GALINDO *et al*., 2018), principalmente onde existe carência de recursos voltados à pesquisa e gestão pesqueira (FISCHER *et al*., 2015). Abordagens participativas podem fornecer dados quali-quantitativos e quando associadas a métodos convencionais, resultados mais seguros e satisfatórios (BUENO *et al*., 2016; ALVARADO *et al*, 2019; REIS-FILHO, 2019). Além disso são importantes para a cumprimento dos objetivos de programas de conservação, pois aproximam a sociedade da tomada de decisões (HERBST & HANAZAKI 2014; SAMPAIO *et al.*, 2015).

A Ciência Cidadã e o Conhecimento Ecológico Local (CEL) têm sido amplamente utilizados, tornando-se alternativas viáveis de baixo custo para a obtenção de dados (PEREYRA *et al.*, 2018; REIS-FILHO, 2019). Pescadores artesanais, esportivos e mergulhadores recreativos são preciosas fontes a serem contempladas por estes métodos (BATISTA *et al.*, 2014; PITA *et al.*, 2020; MICHAILIDIS *et al*., 2020), podendo contribuir para estudos ecológicos, séries temporais, mudanças de linha de base, *status* de conservação de espécies e constituir planos de manejo (REIS-FILHO *et al*., 2016; ZAPELINI *et al.*, 2017; PITTMAN & HEYMAN, 2020).

No presente estudo buscamos investigar aspectos ecológicos do mero no litoral de Alagoas, como ocorrência, relação com a pesca, distribuição espacial e uso do *habitat.* Também buscou-se identificar áreas prioritárias para a conservação (berçários e agregações), reconhecer mudanças históricas e compreender sobre o *status* de conservação local desta espécie.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

A costa alagoana tem aproximadamente 230 km de extensão, abrigando estuários que se destacam por suas grandes áreas de manguezal, como o do Rio São Francisco e das lagoas de Jequiá, Roteiro, Mundaú e Manguaba (CORREIA & SOVIERZOSKI, 2005). Dispõe também de numerosos e extensos recifes de coral e de arenito, além de um vasto histórico de naufrágios (CORREIA, 2011; SAMPAIO & PINTO, 2019). Todos estes ambientes são *habitats* do mero e possuem papeis fundamentais para a produtividade e manutenção dos recursos pesqueiros, fazendo da pesca artesanal e do turismo importantes atividades econômicas da região (CORREIA & SOVIERZOSKI, 2008; SAMPAIO *et al*, 2015).

O presente estudo contemplou 12 dos 15 municípios da costa alagoana, assim como suas Unidades de Conservação (UC) marinhas costeiras da região (Fig. 1)

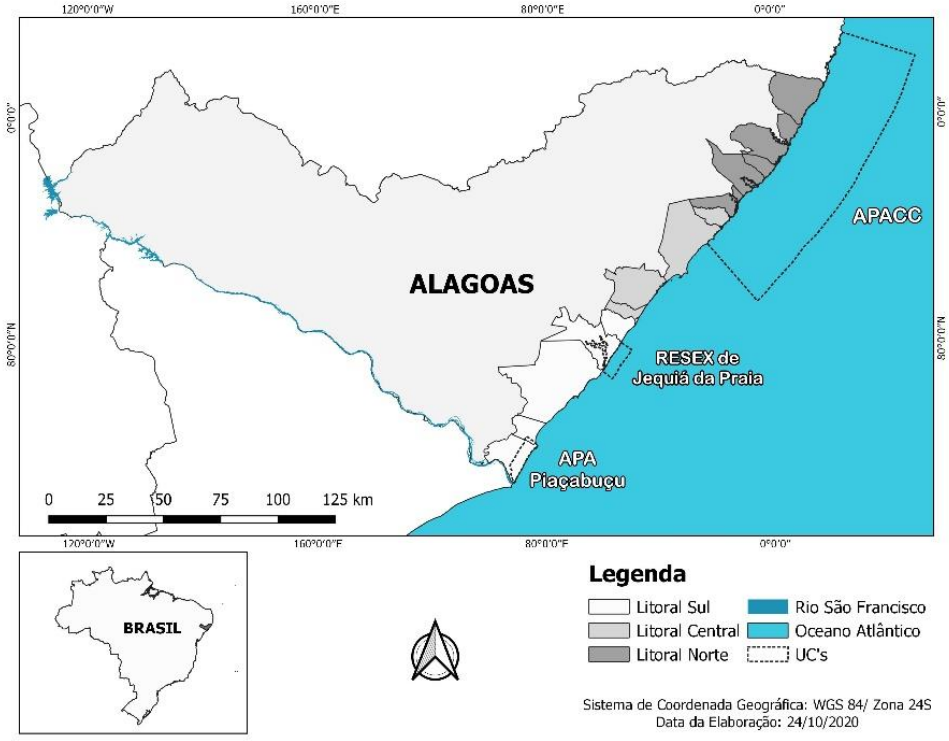

Figura 1: Litoral do estado de Alagoas, Nordeste, Brasil. Em destaque os municípios litorâneos, APA Costa dos Corais, Reserva Extrativista Marinha da Lagoa do Jequiá da Paria e Área de Proteção Ambiental de Piaçabuçu.

2.2. Coleta de dados

Os dados foram coletados entre os anos de 2017 e 2020, através do uso de métodos não destrutivos e participativos. Aplicamos a técnica da foto-identificação em imagens obtidas através do Mergulho Científico e da Ciência Cidadã (CC) que apresentaram propriedades adequadas para a distinção dos indivíduos. A análise foi realizada através da comparação do padrão de pontos escuros sobre a cabeça dos meros, cicatrizes e manchas verticais do corpo, com suporte do software I3S, nas versões Classic 4.2 e Pattern+ 4.1 (GIGLIO, *et al*., 2014).

Foram realizadas mais de 100 h de Mergulho Científico em estuários, recifes naturais e estruturas artificiais, distribuídos em 8 municípios de Alagoas. Os locais foram acessados de acordo com o potencial de amostragem (turbidez, profundidade > 40 m, logística e *habitat* da espécie), conforme o protocolo ReBentos (Leão *et al*., 2015). Câmeras fotográficas foram utilizadas para registro dos meros.

A CC foi utilizada para a obtenção de registros fotográficos/audiovisuais de meros, por meio da participação voluntária de pescadores esportivos, artesanais, mergulhadores e ONGs (GIGLIO, *et al*., 2014; ALVARADO *et al.*, 2019). Os dados foram cuidadosamente investigados e validados através da relação estabelecida com os informantes, natureza e características das imagens. Também foram realizadas investigações por fotografias em redes sociais (Instagram, FaceBook, WhatsApp) e portais de notícias (RETKA et al., 2019). As seguintes informações foram levantadas: local e data do registro, coordenada geográfica, número de meros e tamanho dos animais.

Para o acesso do Conhecimento Ecológico Local (CEL) foram estabelecidas relações de confiança e discrição com pescadores artesanais, esportivos subaquáticos e mergulhadores *SCUBA* do litoral alagoano. As entrevistas foram realizadas de forma aleatória para que fossem contemplados informantes com diferentes níveis de experiência (REIS-FILHO, 2019), através da aplicação de formulários semiestruturados presenciais e remotos (REIS-FILHO *et al*., 2015; SAMPAIO & OLIVEIRA, 2016). Foi optado por relatos de profissionais da pesca cuja modalidades possuem maior interação com o mero (ZAPELINI *et al*., 2017).

Perguntas sobre locais de capturas e observações dos meros foram auxiliadas por cartas náuticas (FERREIRA *et al.*, 2014; ZAPELINI *et al.*, 2017). Os locais que possuíram mais de três citações (n ≥3) foram utilizadas para a construção dos mapas, através do *software* QGIS (Versão 3.10). Os registros da CC e Mergulho Científico também foram utilizados para compor o mapeamento, contribuindo para a validação dos pontos citados.

2.3. Análise dos dados

Classes de tamanho foram estabelecidas de acordo com o comprimento total (CT) dos animais registrados: juvenil (CT< 100 cm); adulto (CT 100 - 150 cm) e adulto grande (CT>150 cm). Os *habitats* dos meros foram categorizados como "estuários" (manguezal), "recifes naturais" (coral e arenito) e "estruturas artificiais" (naufrágios e construções antrópicas) (GIGLIO *et al.*, 2014). O litoral de Alagoas foi classificado em Costa Norte, Central e Sul, para espacialização dos registros. Para a análise das variáveis dos registros dos meros, referentes à distribuição espacial e uso de *habitats*, foi aplicado o teste X^2 (p = >0,05) através do *software* R (Versão 3.6.3). Foram criados "códigos" para garantir o sigilo dos locais mapeados. Cada código possui duas letras relacionadas à natureza do local e um número. A primeira letra corresponde ao *habitat*: Estuário (E), Recifes Naturais (N) e Estrutura Artificial (A). A segunda letra representa o litoral: Costa Norte (N), Costa Central (C) e Costa Sul (S). O número é utilizado apenas para distinguir e ordenar.

3. RESULTADOS

3.1. Foto-ID

Ao todo foram obtidos registros de imagens de 85 meros, destes, 59 meros foram foto-identificados, com 4 indivíduos vivos sendo reavistados, nos limites de Unidades de Conservação (UC's): um juvenil capturado pela pesca esportiva em estuário; um juvenil observado por meio de mergulho em recife costeiro raso (<10m); e dois adultos grandes identificados em uma estrutura artificial (Tab. 1).

Meros adultos (n=4) observados entre dezembro de 2017 e fevereiro de 2020 em um naufrágio da Costa Central (AC2), bastante acessado por operadoras de mergulho e pescadores em geral, também foram foto-identificados, entretanto, não foi reavistado nenhum indivíduo.

Tabela 1: Meros foto-identificados reavistados no litoral alagoano. Unidade de Conservação (UC); Data do registro (Data); Características utilizadas para a identificação (Identificação); Animal reavistado através da foto-id (Reavistado).

Indivíduo	Local	UC	Costa	Ambiente	Data	Identificação	Reavistado	Período entre as avistagens (dias)
1	ES2	APA de	Sul	Estuário	set/17	Padrão de	Sim	33
1	ES2	Piaçabuçú	Sul		out/17	manchas		
2	NC13	Piscina do	Central	R. Natural	set/16	Padrão de	Sim	791
2	NC13	Amor	Central		nov/18	manchas		
3	AN9	APACC	Norte	E. Artificial	fev/16	Pintas da	Sim	304
3	AN9		Norte		dez/16	cabeça e		
4	AN9	APACC	Norte	E. Artificial	nov/15	Cicatriz	Sim	882
4	AN9		Norte		abr/18			

3.2. Mergulho Científico e Ciência Cidadã

Dos registros de imagens de 85 Meros, apenas dois foram coletados através do Mergulho Científico, sendo 83 conseguidos por meio da CC. Destes, 65% (n=55) foram registrados no período de atuação do Projeto Meros do Brasil (PMB) - Ponto Focal Alagoas, entre os anos de 2017 e 2020, onde foi observado um crescimento exponencial/linear do número de capturas pela pesca esportiva e observações em mergulhos recreativos (Fig. 2). Fotografias históricas da pesca representam por 5% (n=4), com três indivíduos juvenis (CT<100 cm) capturados em recifes de costeiros rasos (<10 m) na década de 1980 e um adulto grande em recife de coral (CT>150 cm) na década de 1990.

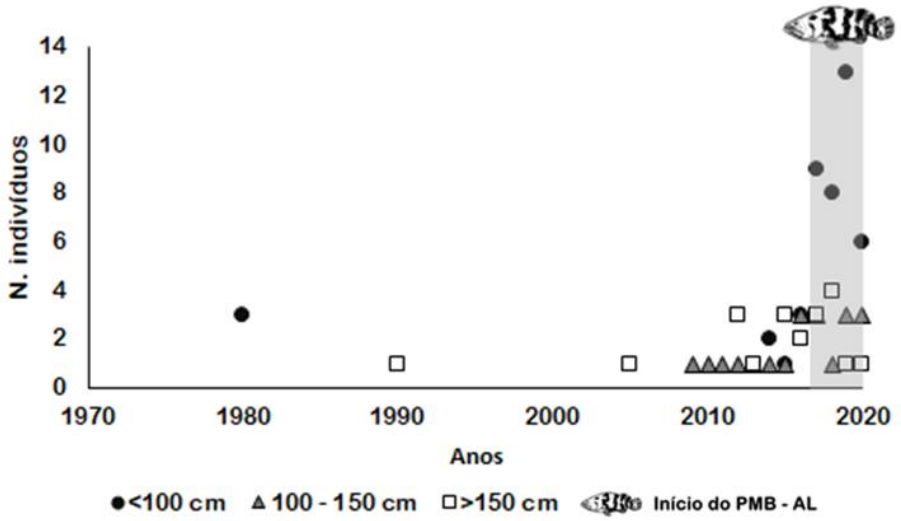

Figura 2: Número de avistamentos de *E. itajara* em Alagoas, entre os anos de 1970 e 2020. Classes de comprimento do Meros: juvenil (<100 cm CT); adulto (100 - 150 cm CT); adulto grande (>150 cm CT). A região do gráfico sombreada de cinza, abaixo da ilustração do Mero, indica o período que corresponde à atuação do PMB Ponto Focal Alagoas.

Meros vivos observados em mergulhos ou pescados esportivamente totalizaram 73% (n=62), com um indivíduo capturado por rede de emalhar abandonada, sendo salvo por pescadores esportivos no estuário do RSF. Indivíduos mortos totalizaram 27% (n=23), com 15 pescados e 8 encontrados encalhados. Dos mortos pela pesca, 10 (4 juvenis; 6 adultos) foram capturados ilegalmente, com 5 registros para a pesca artesanal de linha de mão, 3 para rede de emalhar e 2 para a pesca subaquática. Não foi observada nenhuma diferença no número de registros entre o verão e o inverno.

Meros juvenis (CT < 100 cm) somaram 55% (n= 47), observados ou capturados em estuários e recifes naturais. Adultos totalizaram 21% (n= 18) (CT = 100 e 150 cm), com ocorrências em estuários, recifes naturais e estruturas artificiais. E adultos grandes (CT > 151 cm) representaram 24% (n=20), com ocorrências para recifes naturais e estruturas artificiais. Encalhes também foram registrados para todas as classes de comprimento (Fig. 3). A abundância entre recifes naturais e estruturas artificiais foi significativamente diferente (X^2 17.796; $p < 0.001$; Fig. 3).

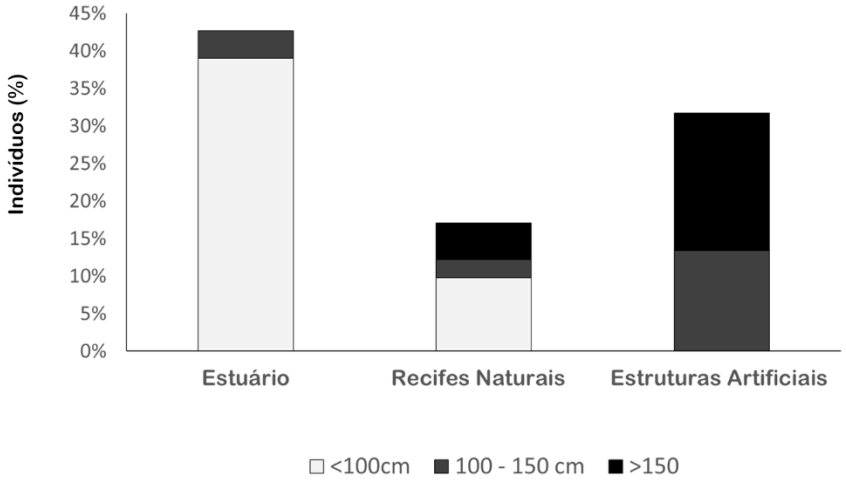

Figura 3: Percentual de indivíduos de Meros registrados por *habitats*, dispostos em classes de comprimento.

Acerca da relação entre o tamanho dos meros e a diposição vertical no ambiente marinho, juvenis ficaram concentrados abaixo dos 10 m de profundidade, enquanto adultos e adultos grandes distribuiram-se, predominantemente, entre 10 e 40 m (Fig. 4).

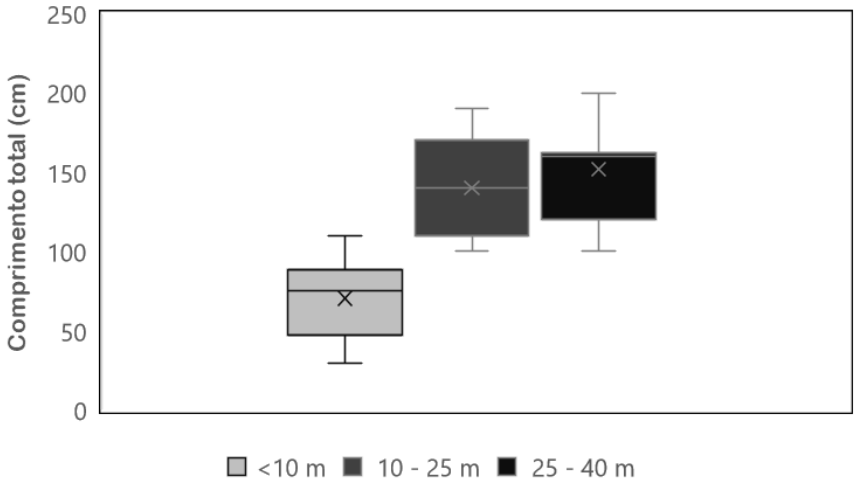

Figura 4: Distribuição de meros com CT estimados, por categorias de profundidade média. Classes de profundidade: inferior aos 10 metros (<10m); entre 10 e 25 metros (10 – 25 m); entre 25 e 40 metros (25 – 40m).

Sobre a distribuição espacial dos meros, sua ocorrência foi significantemente maior ($X^2 = 19.342$; $p < 0.001$) na Costa Sul de Alagoas, com a Norte e Central apresentando números semelhantes (Fig. 5). O município de Piaçabuçu destacou-se com 48% (n=41) das ocorrências, dispondo de 33 registros de juvenis no estuário do Rio São Francisco (ES2), seguido de Maragogi e Maceió com 17% (n=14) e 16% (n=13), respectivamente.

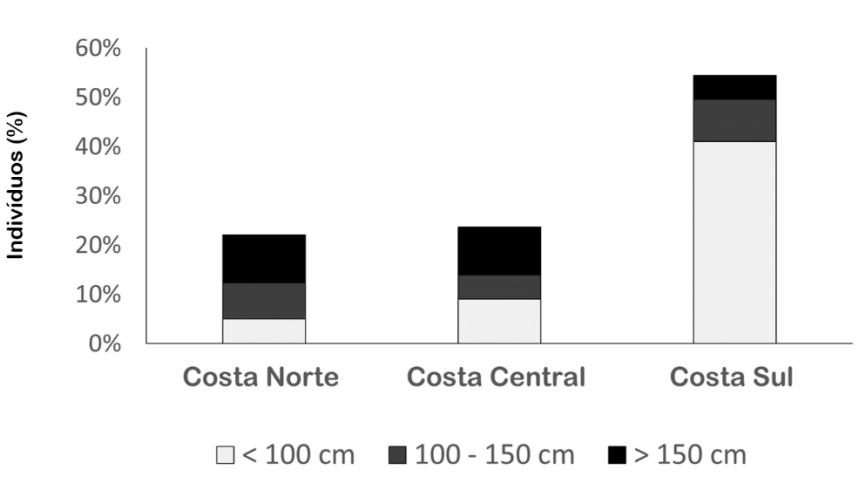

Figura 5: Percentual de indivíduos de meros registrados ao longo do litoral alagoano, dispostos em classes de comprimento.

3.3. Conhecimento Ecológico Local (CEL)

Quanto ao CEL, foram realizadas 32 entrevistas com pescadores artesanais (n=12), pescadores esportivos subaquáticos (n=10) e mergulhadores *SCUBA* (n=10), distribuídos na Costa Central (n=16), Sul (n=14) e Norte (n=2). Pescadores artesanais têm como principais atividades a pesca subaquática (n=9), pesca de "linha de mão" (n=2) e rede de emalhe (n=1), contudo, todos possuem domínio de outras artes de pesca. Os entrevistados apresentaram idades entre 18 a 69 anos (média = 40), com diferentes níveis de experiências (Fig. 6).

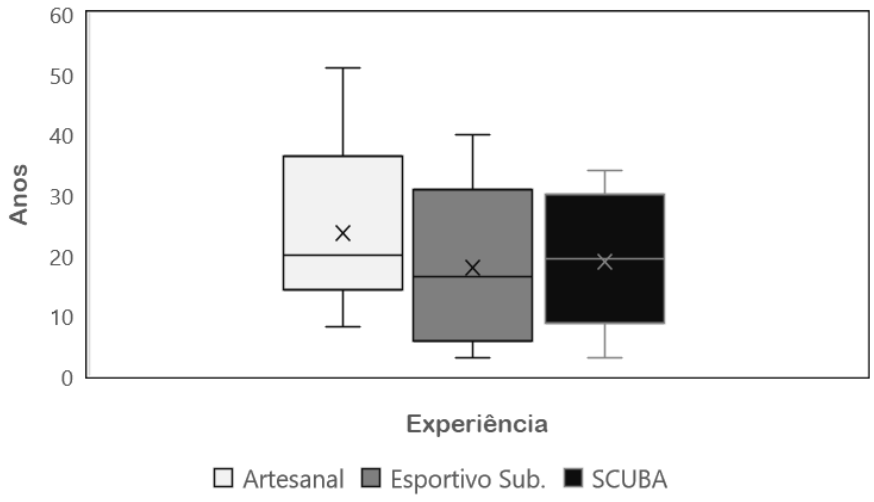

Figura 6: Experiência (anos) de pescadores artesanais, esportivos e mergulhadores *SCUBA* em suas atividades.

Todos os entrevistados alegaram conhecer o mero, descrevendo características da espécie como coloração, comportamento, tamanho do corpo e formato da cabeça. Destes, 72% (n=23), apresentando tempo médio de experiência de 22 anos (DP=10), relataram que já observaram ou capturaram grandes meros (CT > 150), com 7 pescadores (6 artesanais; 1 esportivo) assumindo capturas intencionais ilegais.

Os entrevistados (78%; n=25) alegaram que a espécie ainda é alvo de pescarias, sendo vendida descaracterizada, em filé ou em postas, como Sirigado, *Mycteroperca bonaci* (Poey, 1860). Pescadores artesanais informaram detalhadamente sobre capturas ilegais de 19 meros (2 juvenis; 17 adultos), desembarcados e comercializados importantes portos pesqueiros da Costa Central e Sul, localizados em Maceió, Coruripe e Piaçabuçu. Dessas capturas, 9 foram relatadas para a pesca subaquática, com as demais sendo acidentalmente pela pesca de arrasto de camarão, linha de mão e rede de emalhe.

A respeito dos meros observados nos últimos anos em ambiente marinho, 7% dos entrevistados relataram sobre animais contidos na classe de juvenil (CT <100 cm), 62% na de adultos (CT = 100 - 150 cm) e 31% na de adultos grandes (CT < 150 cm) (Fig. 7).

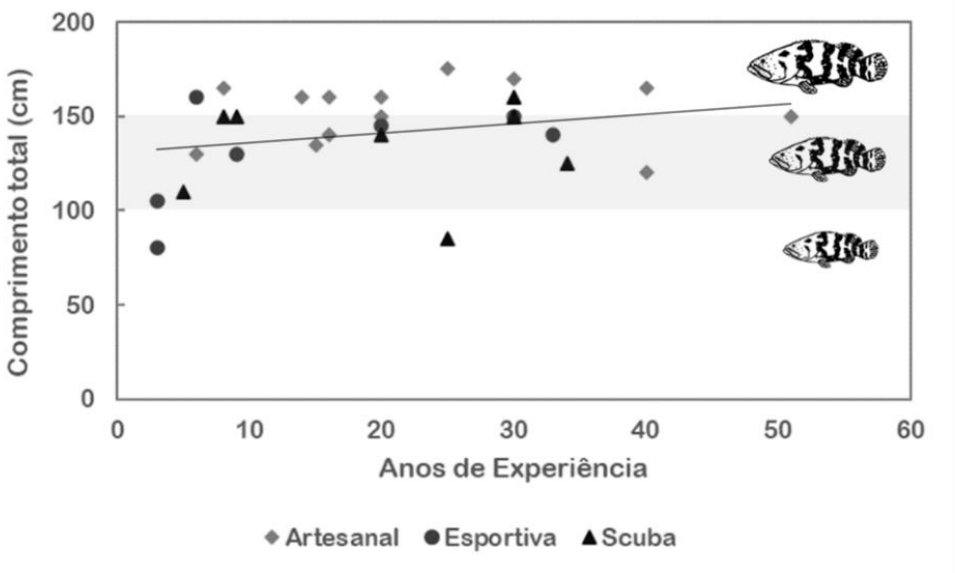

Figura 7: Comprimento médio dos meros observados por pescadores artesanais, esportivos e mergulhadores *SCUBA* nos últimos cinco anos, com relação aos anos de experiência destes informantes em suas atividades.

Pescadores artesanais descreveram que juvenis são encontrados próximos aos mangues e em recifes rasos (<10 m), normalmente pertos de “bocas de rios” (Foz) e que adultos também podem ser encontrados nestes locais, caso haja disponibilidade de abrigo e alimento.

Porém, locais mais profundos (10 – 40 m), especialmente estruturas artificiais, são indicados como os *habitats* preferidos de meros adultos (Fig. 9).

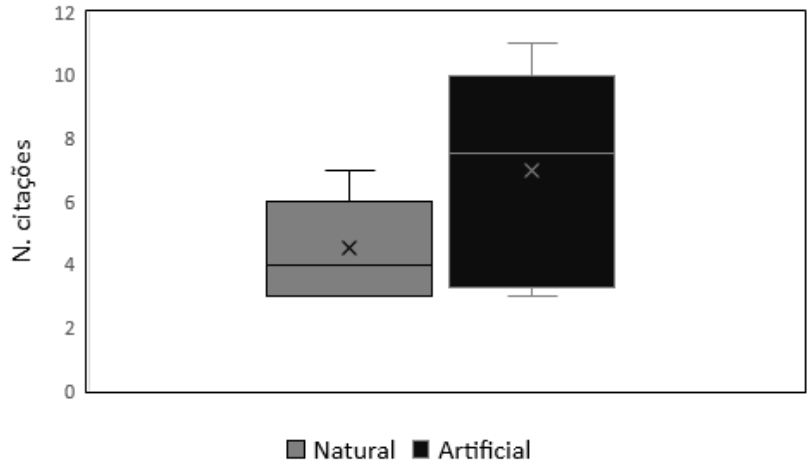

Figura 8: Número de citações sobre avistagens em recifes naturais e estruturas artificiais.

Mediante aos relatos, foram indicados 58 locais onde os meros ocorreram. No entanto, somente 37 serviram para o mapeamento, devido ao número de citações (n ≥3) e validação por meio dos registros da Ciência Cidadã e Mergulho Científico (Tab. 2). Estes locais estão distribuídos entre estuários, recifes naturais e estruturas artificiais, com 65% (n=24) na Costa Sul, 30% (n=11) na Central e 5% (n=2) na Costa Norte. Entrevistados da Costa Sul (34%; n=11) afirmaram que as observações dos meros são frequentes em toda área de pesca e mergulho, não restritas apenas aos pontos citados.

Foram indicados 3 locais de possíveis agregações, distribuídos apenas na Costa Sul. A estrutura artificial AS1 localizada próxima a Foz RSF, obteve notoriedade possuindo 12 citações. Neste local foram descritas agregações anuais, que ocorrem no verão, entre dezembro e março, em "marés de lua" (lua cheia). De acordo com os mergulhadores, foram observados cardumes com até 20 meros, com alguns indivíduos apresentando tamanhos superiores aos 200 cm (CT) e pesando mais de 300 kg. Pescadores artesanais (n=3) descreveram que nestas agregações, meros grandes e escuros deslocam-se do fundo até próximo a superfície, produzindo sons e recepcionando-os, enquanto indivíduos "rajados" (coloração comum) com ventres volumosos permanecem no fundo.

Tabela 2: Locais mapeados para ocorrência de *E. itajara* e possíveis agregações, indicados por pescadores artesanais, esportivos e mergulhadores *SCUBA*. Número de citações (N. Citações): uma citação/local corresponde a um informante. Número de meros observados em momentos distintos por meio da Ciência Cidadã e Mergulho Científico (N. meros); local validado (LV). Atividade: pescador artesanal (Art); pescador esportivo (Esp); mergulhador *SCUBA* (SCB).

Ambiente	Local	N. Citações		Costa	N. Meros (LV)	Atividade
		Ocorrência	Agregação			
E. Artificial	AS1	12	12	Sul	2	Esp/Art/SCB
E. Artificial	AC2	11		Central	5	Esp/Art/SCB
E. Artificial	AC3	10		Central	2	Esp/Art/SCB
E. Artificial	AC4	10		Central	1	Esp/Art/SCB
R. Natural	NC1	7		Central	2	Esp/Art/SCB
R. Natural	NS2	7		Sul		Art
R. Natural	NS3	7		Sul	2	Art
E. Artificial	AS5	6		Sul	1	Esp/Art/SCB
R. Natural	NC4	6		Central	2	Esp/Art/SCB
R. Natural	NS5	6		Sul		Art
R. Natural	NS6	6		Sul		Art
Estuário	ES1	6		Sul	1	Art
Estuário	ES2	6		Sul	33	Art
R. Natural	NS7	5	4	Sul		Esp/Art
E. Artificial	AS7	5	3	Sul		Esp/Art
Estuário	ES3	5		Sul		Art
E. Artificial	AC8	5		Central		Esp/SCB
R. Natural	NC8	4		Central	2	Esp/SCB
R. Natural	NN9	4		Norte	3	Esp/SCB
R. Natural	NS10	4		Sul	2	Art/SCB
R. Natural	NS11	4		Sul	1	Esp/Art
R. Natural	NS12	4		Sul	1	Art
R. Natural	NC13	3		Central	3	SCB
E. Artificial	AN9	2		Norte	6	SCB

Pescadores artesanais declararam que geralmente o mero não é encontrado no último local onde foi visto, pois desloca-se entre lamas e recifes naturais/artificiais em busca de alimento, como moluscos (Octopodidae), crustáceos (Palinuridae, Penaeidae, Portunidae e Scyllaridae) e peixes (Ariidae, Carangidae, Dasyatidae e Holocentridae). Também explicaram que a presença do mero no ambiente é oportuna para a pesca, pois no local onde é observado ou capturada, há abundância de outros pescados importantes economicamente, como Carangidae, Lutjanidae e Sphyraenidae.

Pescadores artesanais experientes, com mais de 40 anos de profissão (n=3), descreveram que os meros não são raros na costa alagoana, porém deixaram de ser abundantes, principalmente em recifes rasos, onde ocorriam indivíduos juvenis e adultos. A sobrepesca através do "arrasto de camarão com portas" e "pesca subaquática", associadas a degradação dos

berçários (mangues e recifes costeiros) foram indicadas como as causas para esta mudança. Também foi relatado que meros grandes não possuíam valor econômico até o final da década de 1980, sendo repartidos e doados na maioria dos desembarques. Segundo os pescadores, isso devia-se à dificuldade de acondicionamento do pescado, pois peixes grandes ocupavam muito espaço nas embarcações e demandavam grande quantidade de gelo e posteriormente sal.

Quando perguntados sobre o que poderia ser feito para a conservação do mero, os entrevistados indicaram fiscalização e sensibilização de pescadores, como medidas para o combate de capturas intencionais e comercialização. Afirmaram também haver necessidade de manejo das pescarias, atividades de educação ambiental, saneamento básico, proteção de manguezais, conservação de recifes costeiros e locais de agregação, além do turismo de observação voltado ao mero.

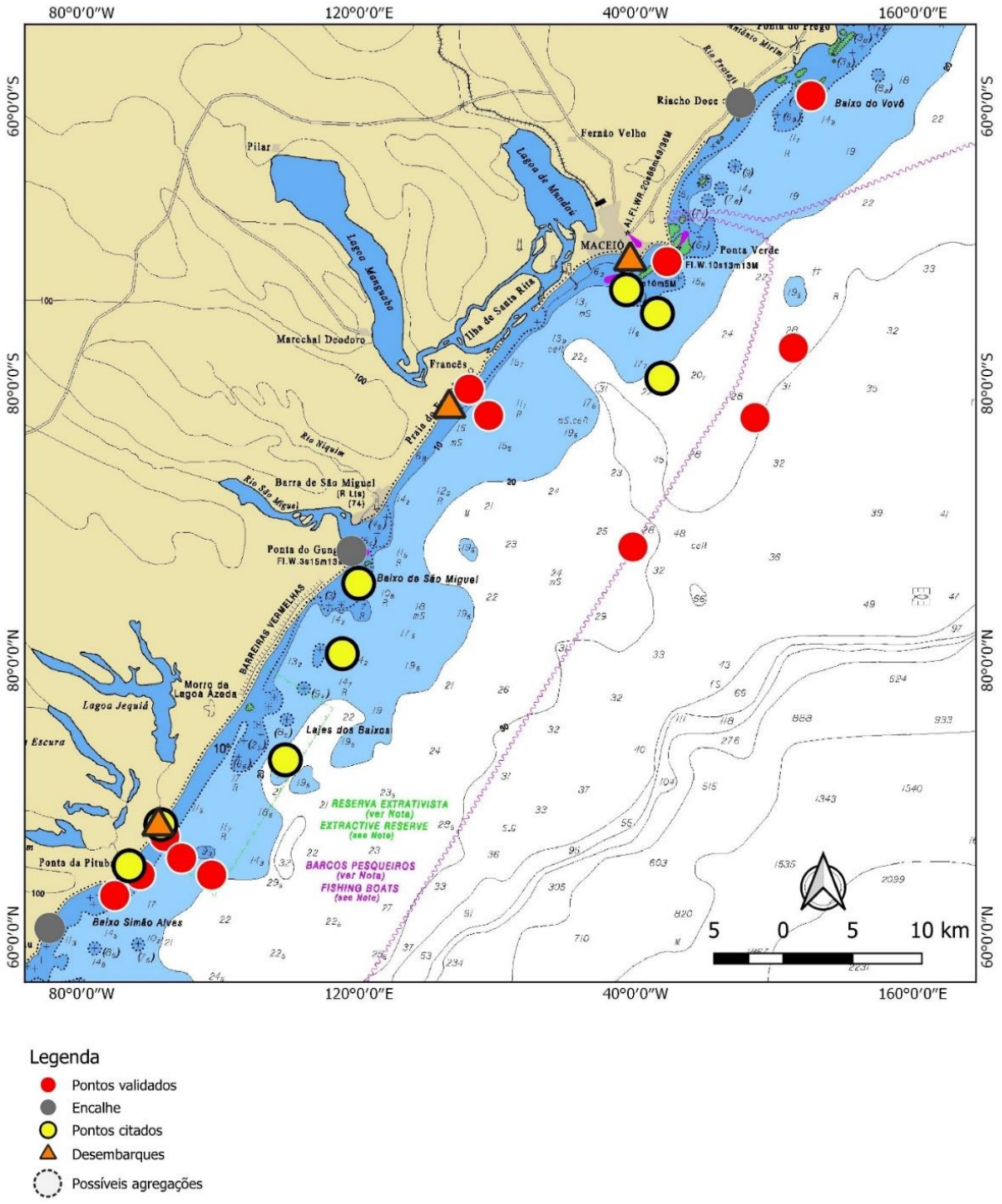

Figura 9: Distribuição de *E. itajara* da costa Central. Locais com registros da Ciência Cidadã e Mergulho Científico (Pontos validados); Locais onde foram encontrados animais encalhados (Encalhes); Locais citados pelos informantes para ocorrência da espécie (Pontos citados); Locais onde foram registrados desembarques (Desembarques); Locais citados pelos informantes para possíveis agregações (Possíveis agregações).

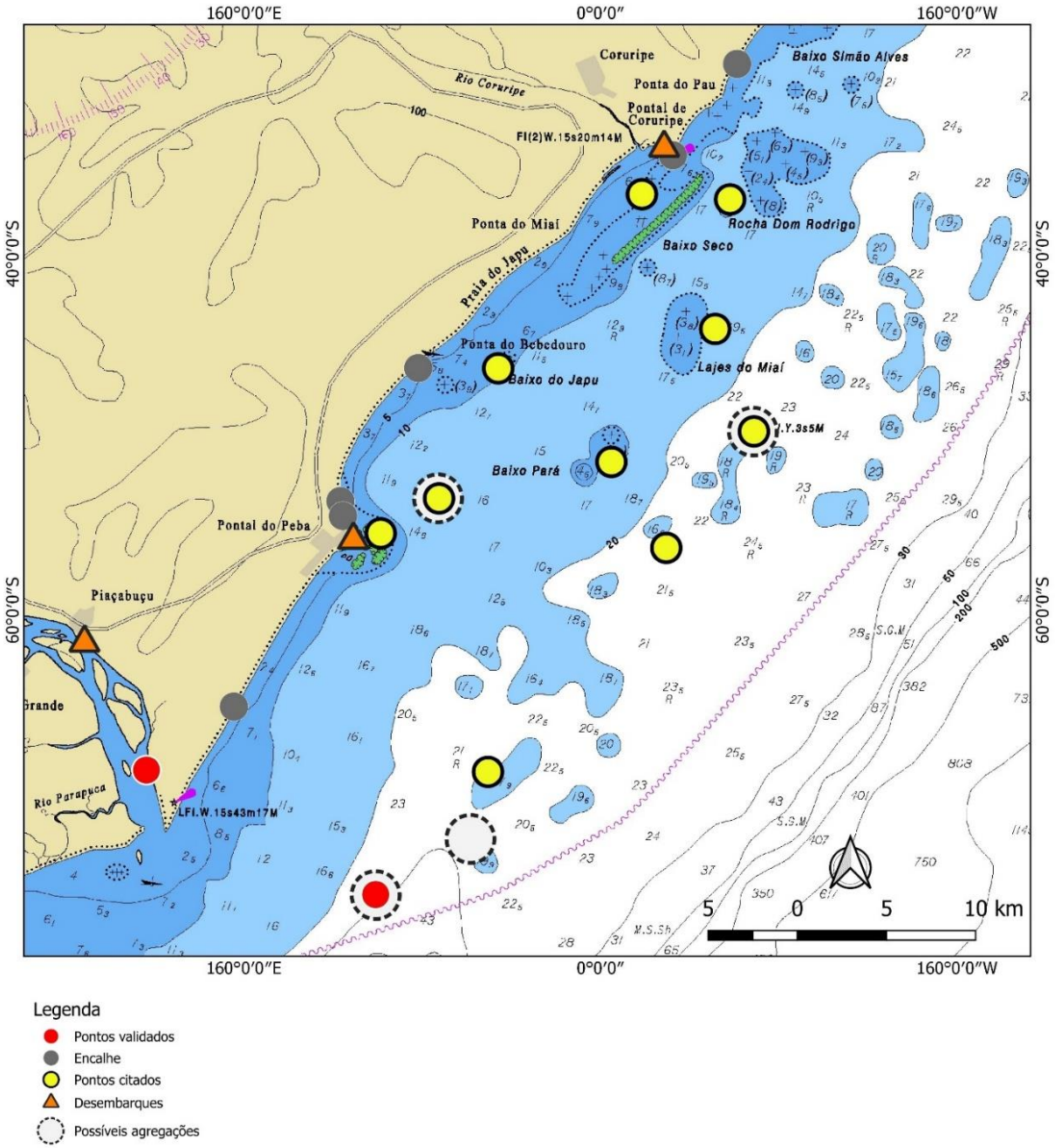

Figura 10: Mapa de distribuição de *E. itajara* da costa Sul. Locais com registros da Ciência Cidadã e Mergulho Científico (Pontos validados); Locais onde foram encontrados animais encalhados (Encalhes); Locais citados pelos informantes para ocorrência da espécie (Pontos citados); Locais onde foram registrados desembarques (Desembarques); Locais citados pelos informantes para possíveis agregações (Possíveis agregações).

4. DISCUSSÃO

4.1. Foto-ID

Indivíduos foto-identificados foram reavistados com mais de dois anos depois dentro de limites de UCs alagoanas. Mesmo enfrentando muitas limitações e desafios (CORREIA & SOVIERZOSKI, 2008; OLIVEIRA-JÚNIOR et al., 2020) como falta de infraestrutura, quadro técnico e sucateamento, estas UC's podem ter contribuído para a preservação dos indivíduos reavistados, desempenhando um importante papel na manutenção de um ambiente saudável e conservado (SOUZA *et al*., 2012). Além de intimidar a pesca ilegal, pois devido à maior frequência de ações de fiscalização e agravamento das penalidades de práticas criminosas cometidas em UCs, muitos pescadores evitam infrações nessas áreas.

Os meros são descritos como peixes sedentários, com grande fidelidade ao seu habitat (KOENIG *et al*., 2011), porém estudos recentes de telemetria e foto-identificação vêm evidenciando que o mero pode realizar grandes deslocamentos por razões reprodutivas e alimentares (ELLIS *et al*., 2013; BERTONCINI *et al*., 2018). Pescadores artesanais alagoanos confirmam estas movimentações, e o não reavistamento de indivíduos foto-identificados pode estar relacionado a este comportamento. No entanto, em virtude do grande acesso da pescadores a este local (RANGELY *et al*., 2010), também é possível que estes meros tenham sido capturados.

4.2. Ciência Cidadã

O aumento dos registros entre os anos de 2017 e 2020 está diretamente relacionado ao envolvimento voluntário de pescadores esportivos e mergulhadores recreativos, fomentado a partir da atuação do PMB em Alagoas. Voluntários proativos, dedicaram-se em fotografar/filmar e resgatar registros antigos dos meros, contribuindo relevantemente para a construção do banco de dados. Também foi possível observar o crescimento no número de registros a começar de 2009, o que potencialmente está associado aos avanços tecnológicos da última década, com a popularização de câmeras esportivas subaquáticas, *smartphones* e redes sociais (GIGLIO *et al*., 2014; POUSHTER, 2016; JARDIM, 2017).

O número de indivíduos vivos, especialmente de juvenis capturados pela pesca esportiva (liberados com vida), foi representativo. Contudo, mais de um quarto dos registros foi constituído por indivíduos mortos, com casos e relatos de capturas acidentais e intencionais ilegais, evidenciando a falta de efetividade da moratória, que proíbe a captura, transporte e

beneficiamento. A pesca ilegal é uma das maiores ameaças à espécie (GIGLIO *et al*., 2017). Capturas ilegais são descritas para todo o Brasil e constatada *in loco* no presente estudo, com a pesca subaquática e de linha de mão envolvidas diretamente nesta prática (ZAPELINI *et al*., 2017). A pressão pesqueira por essas técnicas pode impedir a recuperação populacional do mero devido à seletividade (GERHARDINGER *et al*., 2009).

Observações e capturas de juvenis a adultos grandes são realizadas em toda costa alagoana (GIGLIO *et al*., 2014; SAMPAIO *et al*., 2015). A abundância de juvenis documentados em estuários e recifes naturais teve destaque, sendo significativa, estando diretamente relacionada com colaboração de pescadores esportivos na coleta destes dados. Os números de meros adultos e adultos grandes foram semelhantes, contudo, apesar do cuidado na busca das informações, deve ser levado em consideração que indivíduos identificados como adultos grandes, em alguns casos, podem ter seus tamanhos superestimados por colaboradores com pouca experiencia (GIGLIO *et al*., 2014).

Em ambiente marinho, meros de menor porte (maioria juvenis) demostraram preferência por recifes naturais costeiros, com profundidades inferiores aos 10 m (GIGLIO *et al*., 2014). Indivíduos com comprimento total entre 30 e 80 cm foram resgitrados por Mergulho Científico habitando áreas recifais costeiras, comprovando dados participativos. A presença do mero neste *habitat*, dispondo temanhos inferiores aos da primeira maturação, há muito é discutido (SADOVY & EKLUND 1999; KOENIG *et al*., 2011; ARTERO *et al*., 2015;). A disposição da complexidade estrutural e de nicho trófico pode proporcionar movimentações de indivíduos de estuários para recifes naturais em marés de sizígia (FERREIRA *et al*., 2014; BERTONCINI *et al*., 2018).

A abundância de adultos foi maior em estruturas artificiais, em locais mais profundos (10 e 40 m), semelhante ao encontrado por Giglio *et al* (2014) e Bueno *et al* (2016). Estrutras artificiais geralmente são representadas por naufrágios e plataformas petrolíferas, que normalmente têm como propriedades alta complexidade estrutural com espaço interno amplo e superfície rígida que serve para assentamento de fauna e flora (CORREIA *et al*., 2018). Estas características proporcionam a existência de riqueza e diversidade de comunidades, compondo um ecossistema atrativo ao mero (KOENIG & COLEMAN, 2009; KOENIG *et al*., 2011). Contudo, a espécie torna-se vulneravel nestes locais (SIMON *et al.*, 2013; BERTONCINI *et al*., 2018), pois são amplamente conhecidos e acessados por pescadores no litoral alagoano, especialmente subaquáticos (Obs.pess.).

A Costa Norte e Central de Alagoas abrigam a maior porção da APACC, devido à presença de importantes manguezais e um dos ambientes recifais mais valiosos do mundo

(ICMBio, 2020). Consequentemente, esta região recebe mais atenção dos gestores públicos, ONGs, sociedade e cientista. Entretanto, os resultados foram maiores para a Costa Sul, o que pode estar relacionado à importância ecológica dessa região (CORREIA & SOVIERZOSKI, 2008; SAMPAIO *et al*., 2015). A área de influência pelo RSF apresentou maior número de registros, onde também foram identificados locais prioritários para conservação, como o berçário ES2 e possível local de agregação AS1.

A área influenciada pelo RSF, que dispõe de numerosos e complexos ambientes recifais ainda pouco conhecidos pela ciência, é estratégica para a conectividade das populações de espécies endêmicas ao longo da costa brasileira (CORREIA, 2011; SAMPAIO & PINTO, 2019), sendo considerada áreas foco nos Planos de Ação Nacional para a Conservação dos Ambientes Coralíneos (PAN Corais) e para a Conservação dos Elasmobrânquios Marinhos Ameaçados de Extinção (PAN Tubarões). Rica em recursos pesqueiros, constitui uma tradicional zona de pesca, com a maior e mais antiga frota de arrasto de camarão com portas da região Nordeste (COELHO & SANTOS, 1995; SAMPAIO & OLIVEIRA, 2016; SAMPAIO & PINTO, 2019). Esta extensão carece de cuidado, através da implementação de medidas de manejo, como ampliação ou criação de UCs (GIGLIO *et al.*, 2016; BERTONCINI *et al.*, 2018).

4.3. Conhecimento Ecológico Local (CEL)

A participação de informantes de diferentes atividades e níveis de experiência possibilita maior segurança e qualidade dos dados acessados (REIS-FILHO, 2019). Os entrevistados foram precisos na descrição de características da espécie, condizentes com a literatura científica (BERTONCINI *et al.*, 2018). Pescadores esportivos e mergulhadores *SCUBA* demostraram ser qualificados para o acesso do CEL, detendo alto grau de instrução (GIGLIO *et al*., 2014; ALVARADO *et al*, 2019; PITA *et al*., 2020), entretanto, pescadores artesanais demonstraram maior conhecimento sobre o mero (GERHARDINGER *et al*., 2006; FISCHER *et al*., 2015; FREITAS *et al*., 2015; ZAPELINI *et al*., 2017).

Assim como observado na CC, os entrevistados também afirmam sobre práticas ilegais, como capturas intencionais e comércio voltado ao mero. Descaracterizado, o mero é comercializado sem dificuldades como sirigado (*Mycteroperca bonaci*), ao preço médio de U$ 4,00/kg, devido às semelhanças morfológicas. Mesmo encontrando-se vulnerável pela lista vermelha nacional (MMA, 2014), o sirigado é pescado e vendido livremente em Alagoas, atingindo picos de desembarques em períodos de agregação, que na região é conhecida como "correição" (TEIXEIRA *et al*., 2004). Estas práticas, constatadas em *in loco* em Alagoas,

refletem à falta de sensibilização de pescadores e à deficiência dos órgãos competentes de fiscalização (GIGLIO *et al*., 2017).

Em ambiente marinho, meros entre 100 e 150 cm (CT) foram os mais observados nos últimos anos, de acordo com o CEL. Adultos grandes também foram relatados por informantes com pouca experiência, o que era pouco esperado, de acordo com a literatura e *status* de conservação da espécie (FERREIRA *et al*., 2014; ZAPELINI *et al*., 2017). Meros com tamanhos superiores ou próximos aos 200 cm (CT) foram citados apenas por informantes experientes, indicando que indivíduos com esse porte já são raros na costa alagoana. E pescadores artesanais demonstraram possuir maior perícia, descrevendo detalhadamente a ocorrência de meros maiores.

O mapeamento de locais de ocorrência e agregação de espécies ameaçadas é estratégico para a conservação e gestão costeira (FERREIRA *et al*., 2014; ZAPELINI *et al*., 2017). Mais de um terço dos pontos mapeados por meio do CEL foram validados, reforçando a veracidade das informações coletadas e a importância da relação de confiança com os informantes (FISCHER *et al*., 2015). Entrevistados da Costa Sul, especialmente pescadores artesanias, contribuíram informando um número maior de pontos e auxiliando na identificação de áreas onde o mero é mais vulnerável, ratificando o destaque da porção sul de Alagoas. Por outro lado, a Costa Norte necessita ser melhor contemplada pelo CEL e CC, especialmente para o mapeamento e compreensão de aspectos ecológicos.

As características fornecidas pelos informantes sobre possíveis agregações sazonais na estrutura AS1, como observação direta do aumento no número de meros, comportamentos sociais, período lunar, padrões de coloração e indivíduos com a região abdominal distendida (COLIN, 1994; KOENIG *et al*., 2016; KOENIG & COLEMAN 2016), podem indicar a existência de agregações com fins reprodutivos. Pouco conhecidas no Brasil, sobretudo na região Nordeste, estes eventos precisam ser investigados e validados por expedições científicas, pois representam momentos críticos do ciclo de vida do mero (GIGLIO *et al*., 2016; BUENO *et al.* 2016; PITTMAN & HEYMAN, 2020).

Estando próximo à Foz do RSF, a estrutura AS1 sofre com a influência de águas turvas trazidas do continente (SAMPAIO & PINTO, 2019) e com a constante suspenção de sedimentos por barcos de arrastão de camarão, dificultando a execução de atividades de mergulho. Estes fatores podem ter resultado em uma menor pressão da pesca subaquática, protegendo as agregações. Contudo, à aplicação de medidas preventivas de conservação precisam ser executadas, como o fechamento do local para a pesca no período em que ocorrem as agregações (COLIN *et al*., 2003; PITTMAN & HEYMAN, 2020). Pois a presença de grandes meros e do

elevado número de indivíduos pode passar a falsa impressão de abundância para os que conseguem acessar esse local, e por consequência incentivar a pesca ilegal (COLIN *et al*., 2003).

Pescadores artesanais descrevem possíveis benefícios ecológicos associados à presença do mero em suas áreas de pesca, como o aumento da captura de espécies importantes economicamente. Essa associação não é conhecida, porém, comportamentos interespecíficos podem passar a impressão de abundância. Pois pequenos peixes, como *Decapterus macarellus*, tendem a buscar proteção para minimizar predações, formando cardumes ao redor do mero. Com isso, predadores como Carangidae e Lutjanidae são atraídos para próximo, com o intuito de realizar capturas furtivas desses pequenos peixes (MACIEIRA *et al*., 2010). Associações semelhantes também foram observadas em nosso trabalho, contudo, precisam ser melhor compreendidas, pois a qualidade do *habitat* possivelmente tem uma relação maior.

Os relatos e registros fotográficos revelam um declínio populacional etário e espacial em Alagoas. Meros grandes eram evitados nas pescarias até o final da década de 1980, pois estas capturas não eram vantajosas devido ao porte dos animais, no entanto, juvenis foram intensamente pescados em recifes costeiros rasos e em estuários. A pressão exercida pela pesca costeira, possivelmente, foi um dos impactos negativos mais relevantes para as reduções populacionais do mero em Alagoas, pois a sobre-explotação por atividades de "arrasto de camarão com portas" e pesca subaquática, de fato, podem gerar sérios prejuízos ecológicos (GERHARDINGER *et al*., 2009; FERREIRA *et al*., 2014).

A deterioração das áreas de berçários contribuiu para o declínio das populações do Mero em toda sua área de distribuição (BERTONCINI *et al*., 2018). E de acordo com os pescadores, também influenciou diretamente na conservação da espécie no litoral alagoano. Visto que, recifes costeiros rasos e estuários de Alagoas, principalmente da Costa Central, sofreram ou continuam sofrendo com urbanização irregular, extração de cal (óxido de cálcio), construções de portos, turismo desordenado, pesca fantasma, poluição, desmatamento e aterros de mangues (CORREIA & SOVIERZOSKI, 2008; SAMPAIO & OLIVEIRA, 2016).

A integração de metodologias não destrutivas e participativas possibilitou o acesso e a validação de informações importantes sobre o mero. Esta abordagem precisa ser amplamente utilizada em Alagoas, pois demonstram ser um instrumento eficaz de pesquisa e contribui na redução custos e esforço de campo (GIGLIO *et al*., 2014; PITA *et al*., 2020). Além disso, a utilização de métodos participativos proporcionou um maior envolvimento da sociedade na conservação do mero e valorizou os diferentes saberes locais.

A incorporação de dados de diferentes origens metodológicas é permitida em avaliações do *status* de conservação das espécies, em âmbito nacional e internacional

(BENDER *et al*., 2016; KELLERMANN *et al*., 2020). Os resultados do presente estudo podem contribuir para estes processos avaliativos, principalmente em escala regional, indicando que historicamente o mero era abundante na costa Alagoana e atualmente não é raro, porém, enfrenta sérias problemáticas que coloca em risco sua conservação.

5 – CONCLUSÃO

Meros ainda são capturados e observados, não sendo raros. Juvenis a adultos grandes ocorrem em todo litoral alagoano, em estuários, recifes naturais e estruturas artificiais. Meros juvenis parecem utilizar mais recifes naturais costeiros rasos de Alagoas. Já, Meros adultos são encontrados com maior frequência em locais profundos, geralmente em estruturas artificiais.

Capturas ilegais e a comercialização da espécie é uma realidade, revelando a falta de efetividade da moratória no litoral alagoano. Medidas de curto e longo prazo precisam ser implementadas para a mitigação dessa problemática, como atividades de educação ambiental, divulgação da legislação pesqueira e aumento da fiscalização.

A Costa Sul teve grande destaque neste estudo. Esta região precisa de maior atenção de cientistas, gestores públicos e órgãos de fiscalização, havendo urgência na implementação de planos de conservação voltadas às áreas prioritários, como o berçário ES2 e as possíveis agregações na estrutura AS1.

As possíveis agregações da estrutura AS1 precisam ser validadas através de expedições cientificas. Entretanto, é aconselhado ações preventivas como o fechamento do local para a pesca, devido aos indícios dessas agregações.

A associação de *E. itajara* com o aumento de capturas de espécies importantes economicamente precisa ser melhor investigada, pois este conhecimento tradicional, se validado, pode contribuir para a conservação do mero.

Os meros possivelmente foram abundantes no litoral alagoano no século passado, adultos grandes por muito tempo não foram alvos de pescarias e juvenis eram frequentes em recifes costeiros rasos. Porém, a espécie atualmente enfrenta grandes problemáticas, como a degradação de seus *habitats* e a sobrepesca, o que pode ter resultado no declínio local de sua população.

Com realização do presente estudo foi proporcionado maior envolvimento social em prol da conservação do mero em Alagoas, com a contribuição de praticantes de diferentes atividades costeiras. A combinação de métodos não destrutivos e participativos, no presente trabalho, demonstrou ser eficaz para a coleta de dados ecológicos sobre o mero, que podem ser utilizados para o manejo local e incorporados na avaliação do *status* de conservação da espécie.

A ampliação de ou a criação de novas UC’s podem ser alternativas para a recuperação populacional da espécie em Alagoas. Programas de manejo também devem considerar os conhecimentos tradicionais e a participação social na tomada de decisões. Ademais, o estudo

deve ser continuado para ampliar o conhecimento sobre aspectos ecológicos e de distribuição espacial do mero.

6. REFERÊNCIAS

ALVARADO J. D.; LEZCANO S. A.; MARRERO G. A. Historical photographs of captures of recreational fishers indicate overexploitation of nearshore resources at an oceanic island. *J Fish Biol*, v 94: p. 857–864, 2019

ANDERSON, A. B.; JOYEUX, J. C.; FLOETER, S. R. Spatiotemporal variations in density and biomass of rocky reef fish in a biogeographic climatic transition zone: trends over nine years, inside and outside the only nearshore no-take MPA on the southern Brazilian coast. *Journal of fish biology*, v. 97, p. 845-859, 2020.

ARTERO, C.; KOENIG, C. C.; RICHARD, P.; BERZINS, R.; GUILLOU, G.; BOUCHON, C.; LAMPERT, L. Ontogenetic dietary and habitat shifts in goliath grouper Epinephelus itajara from French Guiana. *Endangered Species Research*, v. 27, n. 2, p. 155-168, 2015.

BATISTA, V. S.; FABRÉ, N. N.; MALHADO, A. C. M.; LADLE, R. J. Tropical Artisanal Coastal Fisheries: Challenges and Future Directions. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, v. 22, p. 1-15, 2014.

BERTONCINI, Á. A.; AGUILAR-PEREIRA, A.; BARREIROS, J. P.; CRAIG, M. T.; FERREIRA, B. P.; KOENIG, C. C. *Epinephelus itajara* (errata version published in 2019). THE IUCN RED LIST OF THREATENED SPECIES, v. 1, p. 1-17, 2018.

BROCK, V. E. A preliminary report on a method of estimating reef fish populations. *Journal of Wildlife Management*, v.18, p. 297-308, 1954.

BUENO, L. S.; BERTONCINI, A. A.; KOENIG, C. C.; COLEMAN, F. C.; FREITAS, M. O. ; LEITE, J. R.; DE SOUZA, T. F.; HOSTIM-SILVA, M. Evidence for spawning aggregations of the endangered Atlantic goliath grouper in southern Brazil. *Journal of Fish Biology*, v. 89, p. 876-889, 2016.

BULLOCK, L. H.; MURPHY, M. D.; GODCHARLES, M. F.; MITCHELL, M. E. Age, growth and reproduction of jewfish *Epinephelus itajara* in the eastern Gulf of Mexico. *Fisheries Bulletin*, v. 90, p. 243-249, 1992.

CASTELLANOS-GALINDO, G. A.; CHONG-MONTENEGRO, C.; BAOS, E. R. A. Using landing statistics and fishers' traditional ecological knowledge to assess conservation threats to Pacific goliath grouper in Colombia. *Aquatic Conservation: Mar Freshw Ecosyst*, p. 1–10, 2018.

COELHO, P. A.; SANTOS, M. C. F. A pesca de camarões marinhos ao largo da foz do São Francisco (AL/SE). *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*, Recife, v. 23, p. 149-161, 1995.

COLIN, P. L. *Preliminary investigations of reproductive activity of the Jewfish, Epinephelus itajara* (Pisces: Serranidae). Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute, v. 43, p. 138-147, 1994.

COLIN, P. L., SADOVY, Y. J.; DOMEIER, M. L. Manual for the study and conservation of reef fish spawning aggregations. *Society for the Conservation of Reef Fish Aggregations Special Publication*, v. 1, p. 98, 2003.

CORREIA, M. D. Scleractinian corals (Cnidaria: Anthozoa) from reef ecosystems on the Alagoas coast, Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, v. 91, p. 659-668, 2011.

CORREIA, J. R. M. B.; BARROS, M. J. G.; CARDOSO, A. T. P.; LIPPI, D. L.; CAMARA, D. L. F.; MARANHAO, H. A. *Naufrágios e os peixes a eles associados*. In: Maria Elisabeth de Araújo; Caroline Vieira Feitosa; Sérgio Macedo Gomes de Mattos. (Org.). Ecologia de peixes recifais em Pernambuco. 1ed.Recife: UFPE, v.p. 319-344, 2018.

CORREIA, M. D.; SOVIERZOSKI, H. H. Ecossistemas costeiros de Alagoas – Brasil. Rio de Janeiro: *Technical Books*, p. 144, 2009.

CORREIA, M. D.; SOVIERZOSKI, H. H. *Ecossistemas Marinhos: recifes, praias e manguezais.* EDUFAL – Editora da Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL, Brasil. p. 55, 2005.

CRAIG M. T.; SADOVY M. Y. J.; HEEMSTRA P. C. *Groupers of the World*: A Field and Market Guide. Grahamstown: CRC Press. 424 p. 2011.

CRAIG, M. T.; GRAHAM, R. T.; TORRES, R. A.; HYDE, J. R.; FREITAS, M. O.; FERREIRA, B. P.; HOSTIM, M.; GERHARDINGER, L. C.; ANDRADE, A. B.; ROBERTSON, D. R. How many species of goliath grouper are there? Cryptic genetic divergence in a threatened marine fish and the resurrection of a geopolitical species. *Endangered Species Research*, v. 7, p. 167-174, 2009.

FERREIRA, B. P.; HOSTIM-SILVA, M.; BERTONCINI, A. A.; COLEMAN, F. C.; KOENIG, C. C. Atlantic Goliath Grouper – *Epinephelus itajara*. In: SADOVY DE MITCHESON, Y.; COLIN, P. L. (Org.). *Reef Fish Spawning Aggregations*: Biology, Research and Management. Dordrecht: Springer, p. 417–422, 2012

FERREIRA, H. M.; REUSS-STRENZEL, G. M.; Adelir-Alves, J.; SCHIAVETTI, A. Local ecological knowledge of the artisanal fishers on *Epinephelus itajara* (Lichtesntein, 1822) (Teleostei: Epinephelidae) in Ilheus coast - Bahia State, Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, v. 10, p. 51, 2014.

FISCHER, J.; JORGENSEN, J.; JOSUPEIT, H.; KALIKOSKI, D.; LUCAS, C. M. *Fishers' knowledge and the ecosystem approach to fisheries: applications, experiences and lessons in Latin America*. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 591. Rome, FAO. p. 278, 2015.

FREITAS, M. O.; ABILHOA, V.; GIGLIO, V. J.; M. HOSTIM-SILVA; MOURA R. L.; FRANCINI-FILHO R. B.; MINTE-VERA, C. V. Diet and Reproduction of the Goliath Grouper, *Epinephelus itajara* (Actinopterygii: Perciformes: Serranidae), in Eastern Brazil. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, v. 45. p. 1–11, 2015.

FRIEDLANDER, A.M.; BALLESTEROS, E.; FAY, M.; SALA, E. Marine communities on oil platforms in Gabon, West Africa: High biodiversity oases in a low biodiversity environment. *PLOS ONE*, v. 9, n.8, 2014.

GERHARDINGER, L. C.; HOSTIM-SILVA, M.; MEDEIROS, R. P.; MATAREZI, J.; BERTONCINI, A. A.; FREITAS, M. O.; FERREIRA, B. P. Fishers' resource mapping and goliath grouper *Epinephelus itajara* (Serranidae) conservation in Brazil. *Neotropical Ichthyology*, v. 7, p. 93–102, 2009.

GERHARDINGER, L. C.; MARENZI, R. C.; BERTONCINI, A. A.; MEDEIROS, R. P.; HOSTIM-SILVA, M. Local Ecological Knowledge on the Goliath Grouper Epinephelus itajara (Teleostei: Serranidae) in Southern Brazil. *Neotropical Ichthyology*, p. 441–450, 2006.

GIGLIO, V. J.; ALVES J. A.; BERTONCINI A. A. Using scars to photo-identify the Goliath Grouper, *Epinephelus itajara*. *Marine Biodiversity Records*, v. 7, p. 1-4, 2014.

GIGLIO, V. J.; BERTONCINI, A. A.; FERREIRA, B. P.; HOSTIM-SILVA, M.; FREITAS. M. O. Landings of Goliath Grouper, *Epinephelus itajara*, in Brazil: Despite Prohibited Over Ten Years, Fishing Continues. *Natureza & Conservação*, v. 12, p. 118–123, 2014.

GIGLIO, V. J.; BENDER, M. G.; ZAPELINI, C.; FERREIRA, C. E. L. The End of the Line? Rapid Depletion of a Large-Sized Grouper through Spearfishing in the Southwestern Atlantic. Perspectives. *Ecology and Conservation*, v. 15, p. 115-118, 2017.

GIGLIO, V. J.; ALVES J. A.; GERHARDINGER L. C.; GRECCO F. C.; DAROS F. A.; BERTONCINI A. A. Habitat use and abundance of goliath grouper Epinephelus itajara in Brazil: a participative survey. *Neotropical Ichthyology*, v. 12, p. 803-810, 2014.

GIGLIO, V. J.; LEITE, J. R; FREITAS, M. O.; HOSTIM-SILVA, M. Mapping Goliath Grouper Aggregations in the Southwestern Atlantic. *Brazilian Journal of Oceanography*, n. 64, p. 417–420, 2016.

HERBST, D. F.; HANAZAKI. N. Local Ecological Knowledge of Fishers about the Life Cycle and Temporal Patterns in the Migration of Mullet (*Mugil liza*) in Southern Brazil. *Neotropical Ichthyology*, n. 12, p. 879–890, 2014.

HOSTIM-SILVA, M.; BERTONCINI, A. A.; GERHARDINGER, L. C.; MACHADO, L. F. The 'Lord of the Rock's' conservation program in Brazil: the need for a new perception of marine fishes. *Coral Reefs*, v. 24, n. 7, 2005.

ICMBio, 2020. Área de Proteção ambiental Costa dos Corais. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br . Data de acesso: 10 de outubro de 2020.

JARDIM, E. The Global Impact of 10 Years of Smartphones. Greenpeace Inc. 2017. Disponível em: http://www.greenpeace.org/ . Data de acesso: 15 de novembro de 2020.

JONES, R. S.; THOMPSON, M. J. Comparison of Florida reef fish assemblages using a rapid visual technique. *Bulletin of Marine Science*, n. 28, p. 159–172, 1978.

KOENIG, C. C.; COLEMAN, F. C. *Population density, demographics, and predation effects of adult goliath grouper*. National Oceanic and Atmospheric Administration, Marfin Project Final Report, 2009.

KOENIG, C. C.; BUENO, L. S.; COLEMAN, F. C.; CUSICK, J. A.; ELLIS, R. D.; KINGON, K.; LOCASCIO, J. V.; MALINOWSKI, C.; MURIE, D. J.; STALLINGS, C.D. Diel, lunar, and seasonal spawning patterns of the Atlantic goliath grouper, *Epinephelus itajara*, off Florida, United States. *Bulletin of Marine Science*, v.93, n. 2, p. 391-406, 2016.

KOENIG, C. C.; COLEMAN, F. C.; KINGON, K. Pattern of recovery of the Goliath Grouper *Epinephelus itajara* population in the Southeastern US. *Bulletin of Marine Science*, v.87 n.4, p. 891-911, 2011.

KOENIG, C. C.; COLEMAN, F. C. *Regional age structure, reproductive biology and trophic patterns of adult Goliath Grouper in Florida*. NOAA MARFIN. 2016.

LEÃO, Z. M. A. N.; FERREIRA, B. P.; SAMPAIO, C. L. S.; OLAVO, G.; MENDES, L. F.; NEVES, E. G. *Monitoramento dos Recifes e Ecossistemas Coralinos*. In: Alexandre Turra; Marcia Regina Denadai. (Org.). Protocolos para o Monitoramento de Habitats Bentônicos Costeiros. 1ed.São Paulo: IO-USP. v. 1, p. 155-179, 2015.

LIMA-JÚNIOR, M. J. C. A.; ALBUQUERQUE, T.; SAMPAIO, C. L. S. O Mero, *Ephinephelus itajara* (lichtenstein 1822), no litoral alagoano. Revisão dos registros e subsídios para sua conservação. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, 23, 2019, Belém. *Anais do EBI XXIII*. Belém, PA: Zoologia – Brasil. 1097 p, 2019.

LODI, L.; MARICATO, G.; Rough-toothed dolphins (Cetartiodactyla: Delphinidae) habitat use in coastal urban waters of the South-western Atlantic. *Journal Of The Marine Biological Association Of The Uk*, v. 1, p. 1-9, 2020.

MACIEIRA, R. M.; SIMON, T.; PIMENTEL, C. R.; JOYEUX, J. C. Protection in the giant: Goliath grouper (*Epinephelus itajara*) as a refuge for mackerel scad (*Decapterus macarellus*). *Marine Biodiversity Records*, v. 3, p. 45, 2010.

MICHAILIDIS, N.; KATSANEVAKIS, S.; CHARTOSIA, N. Recreational fisheries can be of the same magnitude as commercial fisheries: The case of Cyprus. *Fisheries Research*, p. 231, 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA), 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos. Portaria N°445 de 17 de dezembro de 2014.

OLIVEIRA-JR, J. G. C. ; GAMARRA, N. C. ; VIEIRA, F. A. S. ; DANTAS, I. F. V. ; BARROS, V. L. S. F. C. ; SANTOS-SILVA, M. R. ; SANTOS, A. P. O. ; LIMA, J. A. S. ; FABRÉ, N. N. ; BATISTA, V. S. ; MALHADO, A. C. M. ; BRAGAGNOLO, CHIARA ; LADLE, R. J. ; SILVA, J. V. C. E. Four challenges of long-term socio-ecological research in Brazil. *Oecologia Australis*, v. 24, p. 271-278, 2020.

PENROD, J. A discussion of chain referral as a method of sampling hard-to-reach populations. *Journal of Transcultural Nursing*, v. 14, n. 2, p. 100-107, 2003.

PEREYRA, C. F.; BASSOS-HULL, K.; TORRES, A. X. Observations of spotted eagle rays (*Aetobatus narinari*) in the Mexican Caribbean using photo-ID. *Environ Biol Fish*, v. 101, p. 237 - 244, 2018.

PITA, P.; ALÓS J.; ANTELO, M.; ARTETXE, I.; BITON-PORSMOGUER, S.; CARREÑO, A.; CUADROS, A.; FONT, T.; BEIRO, J.; GARCÍA-CHARTON J. A.; GORDOA, A.; HYDER, K.; LLORET, J.; MORALES-NIN, B.; MUGERZA, E.; SAGUÉ, O.; PASCUAL-FERNÁNDEZ, J. J.; RUIZ, J.; SANDOVAL, V.; SANTOLINI, E.; ZARAUZ, L.; VILLASANTE, S. Assessing Knowledge Gaps and Management Needs to Cope With Barriers for Environmental, Economic, and Social Sustainability of Marine Recreational Fisheries: *The Case of Spain*. Front. Mar. v. 7, n. 23, 2020.

PITTMAN, S. J.; HEYMAN, W. D. Life below water: Fish spawning aggregations as bright spot for a sustainable ocean. *Conservation Letters*, 2020.

POUSHTER, J. Smartphone Ownership and Internet Usage Continues to Climb in Emerging Economies. Pew Research Center, 2016. Disponível em: http://www.pewglobal.org. Data de acesso: 15 de novembro de 2020.

RANGELY, J.; FABRÉ, N. N.; TIBURTINO, C.; BATISTA, V. S. Estratégias de pesca artesanal no litoral marinho Alagoano (Brasil). *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo. v. 36, n. 4, p. 263-275, 2010.

REIS-FILHO, J. A. Historical perspective of artisanal encircling gillnet use at the Brazilian coast: Changes in fishing behaviour is mirrored by dwindling stocks. *Fisheries Management and Ecology*, p. 155-166, 2019.

REIS-FILHO, J. D. A.; FREITAS, R. A. H.; LOIOLA, M.; LEITE, L.; SOEIRO, G.; OLIVEIRA, H. H. Q.; SAMPAIO, C. L. S.; NUNES, J. D. A. C. C.; LEDUC, A. O. H. C. Traditional fisher perceptions on the regional disappearance of the largetooth sawfish, *Pristis pristis*, from Brazilian central coast. *Endangered Species Research*, v. 29, p. 189-200, 2015.

RETKA, J.; Jepson, P.; Ladle, Richard J.; Malhado, A. C. M.; VIEIRA, FELIPE A. S.; NORMANDE, I. C.; SOUZA, C. N.; BRAGAGNOLO, C.; CORREIA, R. A. Assessing cultural ecosystem services of a large marine protected area through social media photographs. *Ocean & coastal management*, v. 176, p. 40-48, 2019.

REUSS-STRENZEL, G. M.; ASSUNCAO, M. F. Etnoconhecimento ecológico dos caçadores submarinos de Ilhéus, Bahia, como subsídio à preservação do mero (*Epinephelus itajara* Lichtenstein, 1822). *Gerenciamento Costeiro Integrado*, v. 8, p. 203-219, 2008.

SADOVY, Y.; EKLUND, A. M. *Synopsis of biological data on the Nassau grouper, Epinephelus striatus* (Bloch, 1792), *and the jewfish, E. itajara* (Lichtenstein, 1822). NOAA Technical Report NMF. p. 146, 1999.

SAMPAIO, C. L. S.; PAIVA, A. C. G.; SILVA, E. C. S. E. *Peixes, pesca e pescadores do Baixo São Francisco, Nordeste do Brasil.* In: Eliane M. de S. Nogueira; Maria de F. Pereira de Sá. (org.). A Pesca Artesanal no Baixo São Francisco: Atores, Recursos, Conflitos. Petrolina, Sabeh, p. 105 -148, 2015.

SAMPAIO, C. L. S.; PINTO, T. K. *Recifes E/Ou Ambientes Coralíneos Sob A Influência Do Rio São Francisco (Se, Al).* In: Laborel, D. F.; Castro, C. B.; Nunes, F. L. D.; Pires, D. O. (Org.). Recifes Brasileiros: o legado de Laborel. 1ed.Rio de Janeiro: Editora do Museu Nacional. v. 1, p. 174-175, 2019.

SAMPAIO, C. L. S.; OLIVEIRA, M. T. *O Conhecimento Ecológico Local para a Conservação das Tartarugas Marinhas no litoral sul Alagoano*. In: Correia, J. M. S.; Santos, E. M.; Moura, G. J. B. (org.). Conservação de Tartarugas Marinhas no Nordeste do Brasil: Pesquisas, Desafios e Perspectivas. Recife, EDUFRPE. p. 196 -209, 2016.

SANTOS, E. C.; SAMPAIO, C. L. S. A Pesca artesanal na comunidade de Fernão Velho, Maceió (Alagoas, Brasil): de tradicional a marginal. *Revista da Gestão Costeira Integrada*, Faro. v. 13, n. 4, p. 513-524, 2013.

SIMON T., JOYEUX J-C, PINHEIRO H. T. Fish assemblages on shipwrecks and natural rocky reefs strongly differ in trophic structure. Mar Environ Res 90:55–65. 2013

SOUZA, C. D.; BATISTA, V. S.; FABRE, N. N. Caracterização da pesca no extremo sul da Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 38, p. 155-169, 2012.

TEIXEIRA, S. F.; FERREIRA, B. F.; PADOVAN, I. P. Aspects of fishing and reproduction of the black grouper *Mycteroperca bonaci* (Poey, 1860) (Serranidae: Epinephelinae) in the Northeastern Brazil. *Neotropical Ichthyology*, v. 2, n.1, p. 19-30, 2004.

WIRTZ, P.; BINGEMAN, J.; BINGEMAN, J.; FRICKE, R.; HOOK, T.J.; YOUNG, J. The fishes of Ascension Island, central Atlantic Ocean–new records and an annotated checklist. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, p. 1-16, 2014.

ZAPELINI, C.; GIGLIO, V. J.; CARVALHO, R. C.; BENDER, M. G.; GERHARDINGER, L. C. Assessing Fishing Experts' Knowledge to Improve Conservation Strategies for an Endangered Grouper in the Southwestern Atlantic. *Journal of Ethnobiology*. v. 37, n. 3, p. 478-493, 2017.