

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA E PESCA

**LAMBARI DA MATA ATLÂNTICA *Deuterodon iguape* COMO ISCA VIVA
NA PESCA RECREATIVA DO ROBALO PEVA *Centropomus parallelus***

Fábio Alexandre de Araújo Nunes

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Barbosa Henriques

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Aquicultura e Pesca do Instituto de Pesca – APTA – SAA, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Aquicultura e Pesca.

São Paulo

Abril

-

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Elaborada pelo Núcleo de Informação e Documentação. Instituto de Pesca, São Paulo

N923l Nunes, Fábio Alexandre de Araújo.
Lambari da Mata Atlântica *deuterodon iguape* como isca viva na pesca recreativa do robalo peva *centropomus parallelus* / Fábio Alexandre de Araújo Nunes – São Paulo, 2021.
vi; 45f.; il.

Dissertação (mestrado) apresentada ao Programa de Pós-graduação em
Aquicultura e Pesca do Instituto de Pesca – APTA - Secretaria de Agricultura e
Abastecimento.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Barbosa Henriques.

1. *Centropomidae*. 2. *Characidae*. 3. *Litopenaeus schmitti*. 4. Litoral Sudeste do Brasil.
5. Pesca esportiva.

I. Henriques, Marcelo Barbosa. II. Título.

CDD 799,1

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto de Pesca e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e por possibilitarem a realização dessa pesquisa e dissertação;

Ao meu nobre orientador Dr. Marcelo Barbosa Henriques pelos ensinamentos, acompanhamentos e correções durante todo o período da pesquisa, obrigado pela paciência;

Ao pescador amador Fernando Pires por todo envolvimento com a coleta de dados;

Ao Dr. Marcelo Ricardo de Souza pela essencial colaboração na bioestatística e orientação para qualificação;

Aos professores das disciplinas eleitas, vocês foram incríveis, a paixão e dedicação do corpo docente na formação e inspiração dos mestrandos da pós graduação foi estratégica;

Aos alunos e amigos do Instituto de Pesca;

Ao irmão escoteiro e amigo biólogo Dr. Luciano Pereira de Souza, por sempre estar ao meu lado pelo apoio, carinho, atenção e força desde o início do mestrado para que tudo desse certo;

E finalmente, a minha mãe Luiza Schulz, porque simplesmente devo a minha vida toda a ela.

Dedico este trabalho aos meus pais

Norton e Nadir (in memoriam) e querida Regina.

SUMÁRIO

EPÍGRAFE	i
AGRADECIMENTOS	ii
SUMÁRIO	iii
INTRODUÇÃO GERAL	8
REFERÊNCIAS	14
CAPÍTULO 1	18
RESUMO	19
ABSTRACT	20
INTRODUÇÃO	21
MATERIAL E MÉTODOS	23
RESULTADOS	27
DISCUSSÃO	34
CONCLUSÃO	37
REFERÊNCIAS	38
CONSIDERAÇÕES FINAIS	44

INTRODUÇÃO GERAL

A pesca recreativa também chamada de pesca de lazer ou pesca amadora cresce em todo o mundo (Arlinghaus et al., 2016). No Brasil, segundo o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), é um setor que movimenta anualmente cerca de R\$ 1 bilhão, mesmo assim, embora relacionado ao turismo, ainda é incipiente no Brasil. Estima que a pesca recreativa gere anualmente U\$ 8,2 bilhões na Alemanha; U\$ 6,2 bilhões no Reino Unido; U\$ 24 bilhões nos EUA; e U\$ 5 bilhões no Canadá.

A complexidade e relevância dessa atividade levando em consideração os aspectos ecológicos e econômicos são objeto de estudos com abordagens específicas, trazendo riqueza de olhares e mais do que isso, dados que dão suporte para tomadas de decisão e recomendações técnicas, bem como formatação de legislações protetivas ambientais e reguladoras da atividade (Castilho-Barros et al. 2014a).

A pesca recreativa pode ser praticada no mar, rios e lagos utilizando-se iscas naturais ou iscas artificiais, com petrechos especiais, também pode ser praticada em lagos artificiais, ou açudes, conhecidos no Brasil como pesque-pague (Castilho-Barros et al. 2014a). O Brasil representa grande potencial para atividade devido à variedade de peixes e à grande extensão costeira e rede hidrográfica, vislumbrando enorme perspectiva de desenvolvimento com o turismo pesqueiro (Henriques et al. 2018).

A criação do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) pela Lei 11.958 de 26 de junho de 2009 transformou a Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República (SEAP/PR), criada pela Medida Provisória nº 103, convertida na Lei 10.683 de 28 de maio de 2003. Foi um rico momento de debate e entusiasmo no setor para formulação de políticas e diretrizes para o desenvolvimento e fomento da produção pesqueira e aquícola. Infelizmente foi extinto e incorporado ao Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) na reforma ministerial de outubro de 2015.

A pesca recreativa vem crescendo no Brasil, passando de 4 milhões para 7,8 milhões de praticantes em um período de dez anos. Dados do antigo Ministério da Aquicultura e Pesca (MAP) mostram que a emissão de licenças para pesca amadora apresentaram tendência de crescimento, atingindo um ápice de cerca de 450 mil licenças em 2014, isso sem considerar os 6 milhões de pescadores amadores em situação irregular, segundo a Embratur, em 2011. A média dos torneios de pesca aprovados pelo MAP também foi elevada no período de 2012 a 2015: 27 torneios em 2012, 201 torneios em 2013, 222 torneios em 2014 e 72 em 2015. Os pescadores

artesanais cadastrados, por sua vez, contabilizaram 825.000 no primeiro semestre de 2017.

Importante ressaltar que a pesca recreativa movimenta diversas áreas, como o setor hoteleiro e de gastronomia, lojas de pesca, a indústria náutica, a indústria metalúrgica, guias especializados em pesca, além de criadores de iscas vivas, entre outros (Silva et al. 2011 a, b). Essa atividade gera em torno de 200 mil empregos diretos e indiretos. Os esportes náuticos detêm uma parcela significativa do mercado de motores e embarcações, segundo a Associação Nacional de Ecologia e Pesca Esportiva (ANEPE), 80% dos 40 mil motores de popa produzidos anualmente no Brasil destinam-se para o mercado da pesca recreativa.

Lambari da Mata Atlântica *Deuterodon iguape*

Taxonomicamente inserido na Classe Actinopterygii, ordem Characiformes, família Characidae (Garutti, 1999), tal ordem representa um grupo de peixes ósseos exclusivamente dulcícolas com 24 famílias, 270 gêneros e mais de 1800 espécies (Eschmeyer, 2019). A diversidade morfológica sutil dificulta a certeza da classificação dos indivíduos dessa ordem sendo necessário avanço nos estudos de taxonomia para estabelecimento de relações filogenéticas (Buckup et al., 2007). A família Characidae possui grande representatividade, contempla 165 gêneros com mais de 1.182 espécies (Guimarães et al., 2018; Eschmeyer, 2019). Os peixes inseridos nessa família são comumente utilizados na aquicultura e pesca, com destaque para pacu, tambaqui, piranhas, dourados e lambaris (Buckup et al., 2007; Oliveira et al., 2011).

Entre as espécies nativas, o grupo dos lambaris desempenha papel ecológico fundamental na cadeia alimentar dos ecossistemas de águas interiores, pois são importantes predadores de larvas de insetos, dispersores de sementes e controladores biológicos de perífiton, fitoplâncton e zooplâncton, além de ser um dos principais itens na dieta dos peixes carnívoros, de modo que a diminuição dos estoques pesqueiros desses peixes repercute, entre outros desequilíbrios, na diminuição das populações de espécies carnívoras, de maior porte e de maior interesse econômico (Garutti, 2003).

O lambari *Deuterodon iguape* (Figura 01) é uma espécie endêmica de pequenos rios e riachos costeiros do estado de São Paulo. Suas possibilidades de mercado para o litoral paulista são consideradas mais amplas em relação às demais regiões, já que estudos recentes identificaram, além da possibilidade de venda como isca-viva para pesca esportiva local (Henriques et al., 2018), outros canais adicionais de comercialização da espécie para consumo humano, a partir de diversos

equipamentos de comercialização, tais como: peixarias, bares, restaurantes, quiosques de praia, havendo inclusive demanda para utilização como peixe forrageiro em lojas de aquarofilia e aquários públicos da região (Silva et al. 2011b).



Figura 01. Lambari da Mata Atlântica *Deuterodon iguape*

É importante buscar a valorização e uso das espécies nativas como iscas vivas na pesca recreativa, como o lambari, pois não há risco de impactos no ecossistema caso haja escape da isca. Henriques et al. (2018) testaram com sucesso a utilização do lambari da Mata Atlântica *D. iguape* como alternativa de isca viva para a pesca esportiva marinha e estuarina. O fornecimento de iscas vivas para essa atividade também é visto como nova alternativa de geração de renda para pescadores artesanais inclusive no ápice do verão, período de férias que aumenta o turismo da pesca (Silva et al., 2011a).

Na Baixada Santista emergiu a necessidade de propor novos sistemas de criação de peixes nativos que gerem algum tipo de retorno financeiro. A causa dessa emergência é o fato das áreas rurais dos municípios da referida região estarem integradas com a Mata Atlântica, no entorno de unidades de conservação e os canais de comercialização associados às demandas típicas dos consumidores que frequentam regiões litorâneas (Lopes et al., 2013).

Os lambaris utilizados como isca viva na pesca esportiva em sua maioria ainda são provenientes do extrativismo (Zeineddine et al., 2015). O uso do lambari proveniente da aquicultura como isca viva tende a suprir a demanda de pescadores esportivos ainda predominantemente para a pesca de água doce (Silva et al., 2011b). Em relação a pesca esportiva em áreas estuarinas e marinhas, poucas espécies são

usadas como isca viva, sendo a mais utilizada o camarão branco (*Litopenaeus schimitti*) (Tsuruda et al., 2013; Valladão, 2016), sua sobrepesca afetou os estoques naturais, pois os camarões são capturados ainda na fase de juvenil nas regiões estuarinas do estado de São Paulo (Tsuruda et al., 2013; Castilho-Barros et al., 2014b). Além disso, o aumento do turismo colabora na redução de estoques naturais, através de outras atividades antrópicas como poluição na água e alteração do habitat natural (Arlinghaus et al., 2016). Como alternativa, espécies de água doce como tilápias (*Oreochromis niloticus*) foram testadas para possível utilização como isca-viva para pesca marinha estuarina por ser uma espécie que apresenta resistência em água salgada (Júnior et al., 2010; Bosisio et al., 2017). Porém, o comércio de tilápias como isca viva não é indicado pois incentiva a introdução dessa espécie alóctone em regiões litorâneas causando mudanças ecológicas (Deacon et al., 2011).

Robalo peva *Centropomus parallelus*

O robalo peva *Centropomus parallelus* Poey 1960 (Figura 02) é um peixe ósseo da família Centropomidae, que segundo Greenwood (1976) está dividida em duas subfamílias, Latinae composta dos gêneros *Lates* e *Prammoperce* e Centropominae composta apenas pelo gênero *Centropomus*. Os centropomídeos distribuem-se na costa do Atlântico, desde a Carolina do Norte (EUA) até a região sul do Brasil, e na costa do Pacífico, do sul do México até o Peru (Rivas, 1986). As espécies do gênero *Centropomus* são estenotérmicas e estão restritas às regiões tropicais e subtropicais das Américas (Rivas, 1962) sendo encontradas na região costeira, geralmente em águas quentes (em torno de 24°C) (Shafland e Foote, 1983). Caracterizam-se também por serem eurialinos, estando presentes no mar e em águas continentais, geralmente nas águas salobras de ambientes estuarinos, onde são encontrados em maior número (Pérez-Pinzon e Lutz, 1991).



Figura 02. Robalo peva *Centropomus parallelus*.

Gilmore et al. (1983) observaram que a distribuição das espécies desta família coincide aproximadamente com a distribuição dos ecossistemas de mangue, seu principal habitat. Os peixes desta família também podem ser encontrados nas praias, bocas de rios, recifes costeiros, pântanos salgados, córregos de gramíneas e lagos. No Brasil são registradas quatro espécies de robalo: *Centropomus undecimalis*, *C. parallelus*, *C. ensiferus* e *C. pectinatus*. As espécies habitam as águas salgadas e salobras da costa leste brasileira, desde o Rio Mampituba (sul de Santa Catarina) até o estado do Maranhão.

O robalo peva (*C. parallelus*) caracteriza-se por um corpo alongado, comprimido, com o dorso convexo acentuado, e suave concavidade abaixo dos olhos, grande boca, dentes pequenos aciculares nas maxilas, vômer e palatinos. A maxila inferior ultrapassa a superior, pré-opérculo com a margem superior serrada e opérculo liso com a margem posterior membranosa bem desenvolvida. As nadadeiras dorsais são separadas, com a anterior formada por 8 espinhos e a posterior com 1 espinho e de 8 a 11 raios. A nadadeira anal é curta e formada por três espinhos (o segundo maior) e de 5 a 8 raios. As nadadeiras pélvicas estão localizadas abaixo das nadadeiras peitorais. Sua linha lateral, com 65 a 70 escamas ou 79 a 89 escamas quando contadas logo abaixo da linha lateral (onde são contadas as escamas para identificação da espécie), prolonga-se até a extremidade dos raios médios da nadadeira caudal. O ramo inferior do primeiro arco branquial tem de 10 a 12 rastros excluindo-se os rudimentos, (Figueiredo e Menezes, 1980). Segundo Cháves (1963) a espécie *C. parallelus* não alcança comprimentos maiores que 60 cm.

Dentre os peixes com alto valor comercial no mercado brasileiro, o robalo ocupa posição de destaque, considerado de excelente qualidade, pelo ótimo sabor de sua carne, sendo também muito apreciado na pesca recreativa. O robalo é uma espécie carnívora encontrada em regiões estuarinas e costeiras, é capturado por diferentes técnicas de pesca, preferencialmente com iscas vivas usadas pelos pescadores esportivos (Tsuruda et al., 2013). No litoral sul do estado de São Paulo, a espécie é muito conhecida por pescadores artesanais e esportivos no estuário do rio Itanhaém e seus afluentes, na região da Baixada Santista, área de abrangência do presente estudo.

No tocante à pesca, robalos devem merecer atenção especial quanto a um atributo comum na legislação: o fato de esta delimitar para captura apenas tamanho mínimo, e não máximo. Em razão de o hermafroditismo protândrico ser comum em espécies do gênero *Centropomus* (Taylor et al., 2000), a captura, sem subsequente liberação, dos exemplares de maior porte enseja risco de retirada excessiva de fêmeas do estoque, relativamente a machos.

Isca Artificial

Utilizada desde os primórdios da humanidade, a isca artificial serve para realizar técnicas antigas de pesca que não exigem utilização de minhocas, peixes ou outras iscas naturais. As iscas artificiais são compostas pelos mais diferentes materiais, por exemplo: silicone, borracha, plástico, entre outros, podendo ser feita de um só material ou combinar várias propriedades. Muitas imitam com grande realismo várias espécies animais tais como: pequenos peixes (shads), vermes marinhos (worms), cefalópodes (tube jigs), pequenos sapos ou Girinos (Froglures) e lagostins (crawfish / crawdads) (Bjordal e Lokkeborg, 1996).

O uso da isca artificial na pesca moderna foi impulsionado pelas empresas americanas Heddon e Pflueger no princípio do século XX mas foi principalmente o pescador Finlandês Lauri Rapala que lhe trouxe mais notoriedade, com dificuldade em obter iscas naturais e observando o comportamento dos peixes, reparou que os indivíduos maiores comiam os menores, principalmente se estivessem feridos ou doentes. Desenvolveu um peixe artificial modelado em cortiça, obtendo tanto sucesso que o seu invento despertou interesse em outros pescadores que encomendaram modelos iguais aos que usava dando início a uma indústria de iscas artificiais que tem nos Estados Unidos da América o seu maior mercado. Ainda hoje a maior empresa

mundial do ramo é a Rapala em homenagem ao nome do inventor (<http://www.fishingmuseum.org.uk/>).

Existe uma extraordinária diversidade de iscas artificiais no mercado (construídos numa multiplicidade de materiais e de funções) e a sua escolha vai depender da espécie que se pretende capturar e da geografia do local. Uma das vantagens imediatas da utilização deste tipo de isca é não existir a necessidade de adquirir uma isca natural sempre que se vai à pesca, além disso, tem se mostrado mais eficaz na pesca de algumas espécies (Zeinad, 2016).

O objetivo desse estudo foi comparar a eficiência do lambari *Deuterodon iguape* como isca viva com a isca artificial na pesca recreativa, modalidade pesque e solte, do robalo-peva *Centropomus parallelus*, para testar a hipótese de que o lambari *D. iguape* é tão eficiente quanto a isca artificial, tradicionalmente utilizada na captura desta espécie.

Referências

- Arlinghaus, R.; Cooke, S.J.; Sutton, S.G.; Danylchuk, A.J.; Potts, W.; Freire, K.D.M. F. *et al.* (2016). Recommendations for the future of recreational fisheries to prepare the social-ecological system to cope with change. *Fisheries Management and Ecology*, **23**(3-4), 177-186. doi: 10.1111/fme.12191.
- Bjordal, A.; Lokkeborg, S. (1996). Longlining, Fishing News Books, Cambridge, 98-103.
- Bosisio, F.; Rezende, K.F.O.; Barbieri, E. (2017). Alterations in the hematological parameters of Juvenile Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) submitted to different salinities. *PanAmerican Journal of Aquatic Sciences*, **12**(2): 146-154.
- Buckup, P. A.; Menezes, N.A.; Ghazzi, M.S. (2007). Catálogo das Espécies de Peixes de Água Doce do Brasil. Museu Nacional do Rio de Janeiro, p 44.
- Castilho-Barros, L.; Alves; P.M.F.; Silva, N.J.R.; Henriques, M.B. (2014a). Cadeia produtiva do camarão branco utilizado como isca viva na pesca amadora da Baixada Santista, Estado de São Paulo. *Informações Econômicas*, **44**(6), 23-35.

- Castilho-Barros, L.; Barreto, O.J.S.; Henriques, M.B. (2014b). The economic viability for the production of live baits of white shrimp (*Litopenaeus schmitti*) in recirculation culture system. *Aquaculture International*, **22**(6), 1925-1935. doi: 10.1007/s10499-014-9792-4.
- Cháves, H. (1963). Contribucion al conocimiento de la biología de los robalos, chucumite y constantino (*Centropomus* spp.) del estado de Veracruz. Contribución de la Estación de Biología Marina del Instituto Tecnológico de Veracruz. México: *Ciencia*, **22**(3): 141-161.
- Deacon, A.E.; Ramnarine, I.W.; Magurran, A.E. (2011). How reproductive ecology contributes to the spread of a globally invasive fish. *PLoS ONE*, **6**(9): 2441–2446.
- Eschmeyer, W.N. (2019). Species by family/ subfamily in the Catalog of Fishes. [Electronic version]. San Francisco (CA): California Academy of Sciences. Disponível em: <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp>.
- Figueiredo J.L.; Menezes N.A. (1978). Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil: II Teleostei (1). São Paulo: USP - Museu de Zoologia. 110 p.
- Garutti, V. (1999). Descrição de *Astyanax argyrimarginatus* sp. n. (Characiformes, Characidae) Procedente Da Bacia Do Rio Araguaia, Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, **59**(4): 585-591.
- Gilmore, R.G.; Donahoe, C.J.; Cooke, D.W. (1983). Observations on the distribution and biology of the common snook, *Centropomus undecimalis* (Bloch). *Florida Scientist*, **46**: 313-336.
- Guimarães, E.C.; De Britto, P.S.; Ferreira, B.R.A.; Ottoni, F.P. (2018). A new species of Charax (Ostariophysi, Characiformes, Characidae) from northeastern Brazil. *Zoosystematics Evolution*, **94**(1): 83-93.

- Henriques, M.B.; Fagundes, L.; Petesse, M.L.; Rezende, K.F.O.; Barbieri, E. (2018). Lambari fish as an alternative to live bait for estuarine recreational fishing. *Fisheries Management and Ecology*, **25**(5), 400-407. doi: 10.1111/fme.12308.
- Júnior, H.A.; Sato, G.; Streffling, L.; Vahrlich, R.; Hoinkes, R.; Tebaldi, P.C. (2010). Aclimação do híbrido da tilápia vermelha *Oreochromis niloticus* sp. e utilização em ambientes marinhos como isca viva para a pesca de tunídeos. *Revista de Veterinária*, **11**(3): 1-16.
- Lopes, M.C.; Silva, N.J.R.; Casarini, L.M.; Gonçalves, F.H.A.S.B.; Henriques, M.B. (2013). Desova induzida do lambari *Deuterodon iguape* com extrato hipofisário de carpa. *Tropical Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **13**(1), 9-13. doi: 10.17080/1676-5664/btcc.v13n1p9-13.
- Oliveira, C.; Avelino, G.S.; Abe, K.T.; Mariguela, T.C.; Benine, R.C.; Orti, G.; Vari, R.P.; Correa e Castro, R.M. (2011). Phylogenetic relationships within the speciose family Characidae (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes) based on multilocus analysis and extensive ingroup sampling. *Evolutionary biology*, **11**(275): 1-25.
- Pérez-Pinzón, M.A.; Lutz, P.L. (1991). Activity related cost of osmoregulation in the juvenile snook (*Centropomus undecimalis*). Florida: *Bulletin of Marine Science*, **48**(1): 58-66.
- Rivas, L.R. (1962). The Florida fishes of the genus *Centropomus* commonly know as snook. Quarterly J. of the Florida Acad. Sciences, Orlando. p. 53-64.
- Rivas, L.R. (1986). Sistematic Review of the Perciform fishes of the genus *Centropomus*. American Society of Ichthyologist and Herpetologist. *Copeia*, **3**: 579-611.
- Shaffland, P.L.; Foote, K.J. (1983). A lower lethal temperature for fingerling snook, *Centropomus undecimalis*. Florida Game and Fresh Water Fish Commission. Florida. *Northeast Gulf Science*, **6**(2):175-178.
- Silva, N.J.R.; Cornacchioni, M.L.; Fernandes, J.B.K.; Henriques, M.B. (2011a). Caracterização dos Sistemas de Criação e da Cadeia Produtiva do Lambari no Estado de São Paulo, Brasil. *Informações econômicas*, **41**(9): 17-28.

- Silva, N.J.R.; Lopes, M.C.; Gonçalves, F.H.A.S.B.; Gonsales, G.Z.; Henriques, M.B. (2011b). Avaliação do potencial do mercado consumidor de lambari da Baixada Santista. *Informações Econômicas*, **41**(12), 5-13.
- Taylor, R.G.; Whittington, J.A.; Grier, H.J.; Crabtree, R.E. (2000). Age, growth, maturation and protandric sex reversal in common snook, *Centropomus undecimalis*, from the east and west coasts of South Florida. *Fisheries Bulletin*, **98**(3): 612-624.
- Tsuruda, J.M.; Nascimento, R.B.; Barrella, W.; Ramires, M.; Rotundo, M.M. (2013). A pesca e o perfil sócio-econômico dos pescadores esportivos na Ponta das Galhetas, Praia das Astúrias, Guarujá, (SP). *Unisanta Bio Science*, **2**(1), 22-34.
- Valladão, G.M.R.; Gallani, S.U.; Pilarski, F. (2016). South American fish for continental aquaculture. *Reviews in Aquaculture*, **10**(2): 1-19.
- Zeineddine, G.C.; Barrella, W.; Rotundo, M.M.; Clauzet, M.; Ramires, M. (2015). Etnoecologia da pesca de camarões usados como isca viva na Barra do Una, Peruíbe (SP/ Brasil). *Revista Brasileira de Zootecias*, **16**(1-3), 67-83.
- Zeinad, A.C (2016). Pesque e solte melhorado. *Revista Pesca Esportiva*, Edição 227, setembro de 2016: 52-55.

CAPÍTULO 1

Artigo científico 1

***“Lambari (Deuterodon iguape) como isca viva versus isca artificial.
Eficiência na pesca recreativa do robalo peva (Centropomus parallelus)”***

Artigo redigido nas normas do periódico científico

FISHERIES MANAGEMENT AND ECOLOGY

Fabio Alexandre de Araújo Nunes¹, Marcelo Ricardo de Souza², Leonardo Castilho-Barros³, Edison Barbieri⁴, Marcelo Barbosa Henriques^{2*}

¹Pós-graduação do Instituto de Pesca. Av. Francisco Matarazzo, 455 - Caixa Postal 61070 – CEP: 05001-970 – São Paulo – SP – Brasil. E-mail: proffabiao2018@gmail.com

²Centro APTA do Pescado Marinho. Instituto de Pesca. Av. Bartolomeu Gusmão, 192 - Ponta da Praia – CEP: 11030-500 – Santos – SP – Brasil.

³Embrapa Pesca e Aquicultura - Prolongamento da Av. NS 10, cruzamento com a Av. LO 18 Sentido Norte Loteamento Água Fria, 77008-900, Palmas (TO), Brasil.

⁴Instituto de Pesca, Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento do Litoral Sul. Av. Professor Wladimir Besnard, s/nº Caixa Postal 43, CEP: 11990-000, Cananéia (SP), Brasil

*Apoio Financeiro: FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, Processo 2018/19747-2.

Resumo

O turismo de pesca recreativa cresce continuamente no Brasil. Para atender esse nicho de mercado pescadores artesanais, tradicionalmente capturam no estuário juvenis de camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*) para uso como iscas vivas, prejudicando o recrutamento da espécie. Estudos anteriores comprovaram a eficiência do lambari da Mata-Atlântica (*Deuterodon iguape*) como isca viva quando comparado a esse camarão na pesca recreativa em águas interiores. Este estudo analisou a eficiência do lambari *D. iguape* como isca viva em comparação com a isca artificial tradicionalmente utilizada na pescaria do robalo peva (*Centropomus parallelus*) para demonstrar a viabilidade de seu emprego na pesca recreativa. Dois barcos, com um pescador cada, atuaram no rio Itanhaém e tributários, no litoral Sudeste do Brasil, em saídas mensais, entre outubro de 2019 e setembro de 2020. Para as análises estatísticas foram construídas tabelas de contingência 2x2 e nx2 e realizada posterior análise das proporções entre fatores pela aplicação do teste de independência de qui-quadrado de Pearson (χ^2). Constatou-se que o tipo de isca utilizada não apresentou associação com as capturas. Em relação aos exemplares de robalo (*C. parallelus*)

capturados, seus comprimentos variaram entre 20 e 50 cm e o peso entre 400 e 1.500 g, sendo que os indivíduos maiores foram capturados com o lambari. *D. iguape* mostrou-se tão eficaz quanto a isca artificial, sendo sua utilização como isca viva desejável sob o ponto de vista social e econômico, pois pescadores artesanais e pequenos produtores rurais podem se tornar fornecedores de lambaris, contribuindo para a geração de emprego e renda, e também é desejável sob o ponto de vista ambiental, pois sua utilização reduzirá o impacto da pesca de iscas vivas sobre os juvenis do camarão branco *Litopenaeus schmitti*.

Palavras-chave: Centropomidae, Characidae, *Litopenaeus schmitti*, litoral Sudeste do Brasil, pesca esportiva.

Abstract

Recreational fishing tourism is growing continuously in Brazil. To serve this niche market, artisanal fishermen traditionally capture juvenile white shrimp (*Litopenaeus schmitti*) in the estuary for use as live baits, impairing the recruitment of the species. Previous studies have proved the efficiency of the Atlantic Forest lambari (*Deuterodon iguape*) as live bait when compared to this shrimp in recreational fishing in inland waters. This study analyzed the efficiency of lambari *D. iguape* as a live bait compared to the artificial bait traditionally used in snook fishing (*Centropomus parallelus*) to demonstrate the viability of its use in recreational fishing. Two boats, with one fisherman each, operated on the Itanhaém river and tributaries, on the southeastern coast of Brazil, in monthly, between October 2019 and September 2020. For the statistical analyzes, 2x2 and nx2 contingency tables were built and subsequent analysis was performed of proportions between factors by applying Pearson's chi-square independence test (χ^2). It was found that the type of bait used was not associated with catches. In relation to the specimens of snook (*C. parallelus*) captured, their lengths varied between 20 and 50 cm and the weight between 400 and 1,500 g, with the largest individuals being captured with lambari. *D. iguape* proved to be as effective as artificial bait, and its use as a live bait is desirable from a social and economic point of view, since artisanal fishermen and small rural producers can become suppliers of lambaris, contributing to the generation of employment and income, and it is also desirable from the environmental point of view, as its use will reduce the impact of live bait fishing on juvenile white shrimp *Litopenaeus schmitti*.

Keywords: Centropomidae, Characidae, *Litopenaeus schmitti*, southeastern coast of Brazil, sport fishing.

Introdução

A pesca recreativa cresce continuamente no Brasil (Henriques et al., 2018) e no mundo (Arlinghaus et al., 2016), contribuindo significativamente para o total de capturas e, concomitantemente, para os impactos relacionados com a atividade pesqueira em ecossistemas de água doce, estuarina e marinha. No Brasil, nos últimos anos, tem atraído também pescadores estrangeiros devido à diversidade de espécies alvo (Freire et al., 2016). Essa atividade é praticada com ou sem embarcação, utilizando iscas mortas, iscas vivas e iscas artificiais, em rios, estuários, costões rochosos, praias e mar (Castilho-Barros et al., 2014a), sendo comum a utilização de pequenos peixes, crustáceos e outros invertebrados como engodo (isca) tanto na atividade praticada em rios, lagos, reservatórios (Sabbag et al., 2011), como na pesca costeira (Gandy, 2007).

Kumar et al. (2016) relataram que a pesca de espinhel (*longline*) na Índia depende exclusivamente de peixes selvagens capturados para serem utilizados como iscas, sendo comestíveis muitas das espécies utilizadas, que já sofrem por esta razão grande pressão de pesca sobre seus estoques naturais.

No Brasil, pescadores artesanais atendem à demanda da pesca recreativa marinha e/ou costeira por iscas vivas, oferecendo juvenis de *Litopenaeus schmitti* vivos capturados nos estuários (Mendonça e Katsuragawa, 2001; Castilho-Barros et al., 2014a; Zeineddine et al., 2015). A perda de porção significativa dessas iscas vivas por falta de compradores, implica em perda de tempo e de dinheiro, além de perda biológica, pois os camarões morrem nos viveiros adaptados nas embarcações.

O camarão branco *Litopenaeus schmitti* é considerado pelos pescadores recreativos como ideal para utilização como isca viva, porém são organismos jovens de uma espécie de interesse comercial que deixam de se incorporar aos estoques adultos, alvo da pesca comercial, e eventualmente se reproduzir no ambiente natural (Castilho-Barros et al., 2014a). A diminuição do estoque de camarões é relatada por pescadores artesanais do litoral Sudeste do Brasil por diversas causas, entre elas a poluição dos oceanos, a sobrepesca pela frota industrial em mar aberto que captura adultos em estágios reprodutivos (Musiello-Fernandes et al., 2017), além da sobrepesca pela pesca amadora irregular, ou sem licença, nas regiões estuarinas e costeiras, em períodos de recrutamento dos camarões jovens, quando estes saem do

estuário em direção ao mar aberto para crescer e posteriormente acasalar (Santos et al, 2008; Castilho-Barros et al., 2014a).

Estudos recentes identificaram importante atividade de cultivo de lambari para uso como isca viva (Silva et al., 2011, Henriques et al., 2018; Henriques et al., 2019). Atualmente, a pesca recreativa é o segmento de mercado mais expressivo para estimular a demanda por lambaris no Brasil (Silva et al., 2011; Henriques et al., 2018).

O lambari *Deuterodon iguape* é uma espécie estenoalina endêmica de pequenos rios e riachos da região de floresta tropical e subtropical (bioma Mata Atlântica). Pertencente à ordem *Characiforme*, família *Characidae*, que contém 65% das espécies da ordem, distribuídas em 12 subfamílias, 167 gêneros e 980 espécies (Fonseca et al., 2017). A distribuição geográfica de *D. iguape* em regiões costeiras viabiliza um mercado associado às necessidades dos pescadores esportivos do litoral (Silva et al., 2011; Lopes et al., 2013). A existência de marinas e empresas que atuam no turismo náutico, com foco na potencialização da pesca recreativa, geram uma demanda consistente por iscas vivas para diferentes pescarias (Castilho-Barros et al., 2014a). O peixe mais procurado por pescadores esportivos no litoral da região Sudeste do Brasil é o robalo (*Centropomus* sp.), espécie predadora de topo de teia trófica que prefere iscas vivas (Barrella et al., 2016).

Embora no mundo a utilização de iscas vivas esteja diminuindo (Elmer et al., 2017), no Brasil ainda é muito utilizada, porém com a preocupação de reduzir ao máximo o risco ambiental representado pela introdução de espécies exóticas no ambiente aquático, utilizando apenas espécies nativas provenientes de aquicultura, como por exemplo o lambari (Henriques et al. 2019). No entanto, ainda é frequente a utilização de iscas vivas oriundas de capturas em ambiente natural, mercado que sofre com a sazonalidade e a disponibilidade das espécies coletadas, sendo que o fator custo dificulta o fornecimento para atender à crescente demanda da pesca recreativa (Castilho-Barros et al., 2014a).

Como alternativa, além das iscas vivas provenientes da aquicultura, o desenvolvimento tecnológico de iscas artificiais vem ganhando importância nos últimos anos (Masilan e Neethiselvan, 2018). A Organização das Nações Unidas (ONU) recomenda o desenvolvimento e uso de iscas artificiais, objetivando a conservação de peixes forrageiros, usados globalmente na ordem de 17 milhões de toneladas métricas apenas na pesca com anzol e linha, representando aproximadamente 35% de sua captura anual (FAO, 2020).

Sob o ponto de vista do bem-estar animal, Weltersbach et al. (2019) demonstraram que o uso de iscas artificiais em comparação com a isca natural influenciou significativamente a localização anatômica do gancho e a lesão por

sangramento na pesca recreativa do bacalhau do Atlântico (*Gadus morhua*), importante espécie-alvo recreacional e comercial no hemisfério Norte, lesão esta identificada como o principal fator para mortalidade do bacalhau na modalidade pesque e solte (Capizzano et al., 2016).

Diante das controvérsias criadas entre o uso de iscas vivas e iscas artificiais, este estudo objetivou comparar a eficiência do lambari *Deuterodon iguape* como isca viva com a isca artificial na pesca recreativa, modalidade pesque e solte, do robalo-peva *Centropomus parallelus*, para testar a hipótese de que o lambari *D. iguape* é tão eficiente quanto a isca artificial, tradicionalmente utilizada na captura desta espécie.

Material e métodos

Este estudo está de acordo com os princípios éticos na experimentação animal adotado pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA) e possui autorização nº 14/2018 do Comitê de Ética em Experimentação Animal do Instituto de Pesca, órgão da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Governo do Estado de São Paulo, Brasil.

Foram utilizados dois barcos de alumínio, com 6 m de comprimento e motor de popa de 15 HP, tendo um pescador a bordo de cada embarcação. Os dois pescadores escolhidos para desenvolver a pesquisa atuam também como guias de pesca e utilizam rotineiramente os dois tipos de isca (viva e artificial) na pesca esportiva do robalo *Centropomus* sp. Ambos os pescadores têm larga experiência de atuação na região estuarina da Baixada Santista, litoral Sudeste do Brasil, mais frequentemente no rio Itanhaém e seus tributários (24°16'S; 46°80'W) (Figura 01).

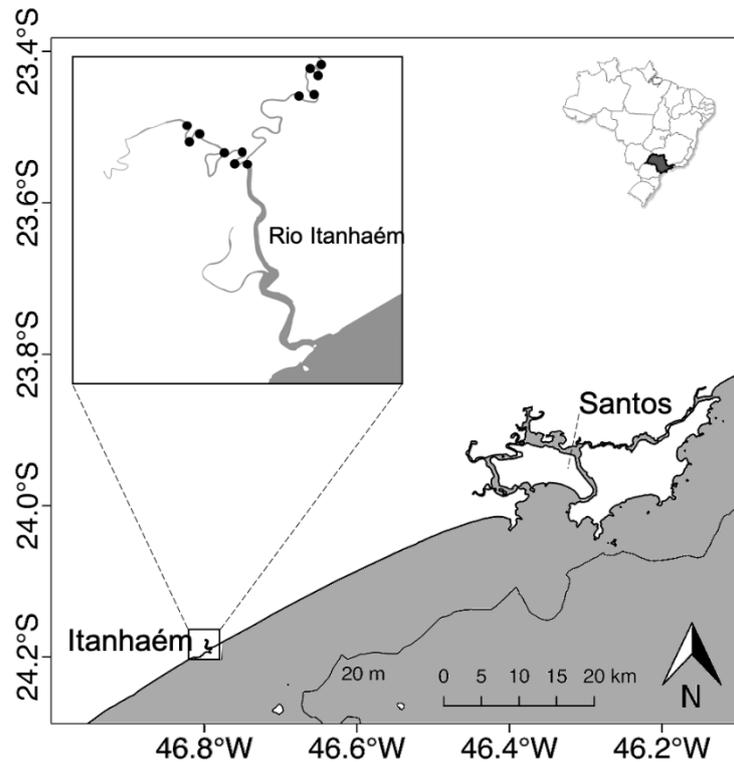


Figura 01. Mapa da Baixada Santista, costa Sudeste do Brasil, com destaque para os 12 locais de pesca na área de estudo, o Rio Itanhaém e seus tributários.

O manejo de pesca escolhido foi a “pesca de rodada”, que consiste em deixar o barco à deriva, explorando o ambiente. Foram utilizadas varas de 6 pés equipadas com molinete, linha principal de 0,30 mm de diâmetro; linha de arranque transparente de 0,50 mm de diâmetro ligada a linha principal; chumbo de aproximadamente 50 g; destorcedor e anzol 2/0. Nas extremidades opostas da linha do arranque foram colocados o chumbo e o destorcedor. O anzol foi fixado a uma distância de 20 cm do chumbo, através de uma haste perpendicular à linha principal, também com 0,50 mm de diâmetro, com 30 cm de comprimento. A isca era lançada na água, liberando a linha completamente até o chumbo atingir o fundo, recolhendo aproximadamente 0,50 a 1,0 m de linha. Para não haver perfuração na região muscular, o lambari vivo foi iscado nas narinas (Figura 02). O lançamento foi realizado a uma distância de 10 a 15 metros, sempre em locais onde existiam abrigos na margem ou no substrato.

Os dois pescadores foram orientados tanto para a metodologia empregada na pesca (padronização das ações), quanto para a coleta dos dados e informações complementares, devidamente registradas em fichas fornecidas previamente.

As iscas artificiais utilizadas eram de material siliconado, da marca Monster, modelo Ultrasoft, com 7 cm de comprimento e 2 cm de altura, na cor *red purple*, que se assemelha a um camarão, pois não foram encontradas no mercado iscas imitando o lambari. Esse tipo de isca artificial é a mais utilizada pelos pescadores locais. Para não diferir em tamanho, as iscas vivas (lambari) também foram utilizadas com as mesmas medidas de comprimento e altura.



Figura 02. Lambari *Deutorodon iguape* “iscado” pelas narinas

Entre outubro de 2019 e setembro de 2020 foram realizadas saídas mensais, totalizando 108 lances em cada saída, 54 para cada tipo de isca (viva e artificial). Todas as saídas ocorreram sempre em maré de quadratura, no início ou final da fase lunar quarto crescente, em dias sem ocorrência de chuva. Os 108 lances foram divididos em três etapas de 18 lances (três horários de pescaria – 8:00, 12:00 e 16:00h), sempre com alternância de tipo de iscas entre os pescadores, evitando eventuais diferenças de desempenho entre os pescadores e influências de fatores climáticos, pois as pescarias foram realizadas no transcorrer do dia, totalizando cerca de doze horas. O critério de seleção dos locais de pesca (Figura 01) deu-se pelo conhecimento prévio dos pescadores quanto à ocorrência do robalo, respeitando sempre o limite de salinidade de 3 mg/L, compatível com a tolerância do lambari *D.*

iguape (Henriques et al., 2018). A salinidade em cada ponto de pescaria foi aferida com refratômetro salinômetro (marca Instrutherm, modelo RTS-28).

Cada pescador preencheu uma ficha contendo as seguintes informações: mês, local, coordenadas geográficas, horário de início da pescaria (etapa), temperatura da água, tipo de isca e informações gerais de cada lance (mesmo quando não ocorreu captura). Foi considerada como “perda do arremesso” quando ao recolher a isca artificial foi identificada a não interação com peixes de qualquer espécie e, para a “perda da isca viva”, além da não interação entre isca e predador, considerou-se o desprendimento da isca viva do anzol no ato do arremesso. As variáveis foram codificadas conforme Henriques et al. (2018) quando compararam a eficiência do uso do camarão *L. schmitti* versus lambari *D. iguape* na pesca recreativa.

Para cada robalo *C. parallelus* capturado foi realizada a biometria no próprio barco, obtendo o comprimento total (cm), com o auxílio de um ictiômetro, e o peso (g), obtida com balança portátil tipo dinamômetro (capacidade até 10 kg). Catalogadas as informações dos espécimes, as distribuições de comprimento e peso dos indivíduos foram representadas utilizando diagramas de caixa em função do tipo de isca utilizado. Estas diferenças foram analisadas com base no teste T de *Student*, quando os pressupostos de normalidade e homogeneidade das variâncias dos resíduos foram atendidos, aplicando o teste de Shapiro-Wilk e Levene. Em caso negativo foi aplicado o teste de Mann-Whitney (Zar, 2010).

As análises estatísticas das variáveis nominais ou categóricas foram realizadas por meio da construção de tabelas de contingência 2x2 e nx2 e posterior análise das proporções entre fatores pela aplicação do teste de independência de qui-quadrado de Pearson (χ^2) (Agresti, 2007). Nas tabelas nX2, quando a diferença entre valor observado e esperado foi significativa, aplicou-se o teste de *post hoc* pela análise dos resíduos padronizados. No teste de *post hoc* os resíduos (diferença entre valores observados e esperados) são padronizados de acordo com a distribuição normal centrada e reduzida de escala z (onde a média=0 e dp=1). Desta forma, os valores padronizados podem ser comparados com os valores tabulados da distribuição normal. Observando o sinal do resíduo padronizado podemos dizer, também, se a relação entre o valor observado e o esperado é positiva ou negativa (Beasley e Schumacker, 1995; Agresti, 2007).

A primeira análise comparou a diferença entre o desempenho dos pescadores que atuaram nas embarcações 1 e 2, variável “Barco/pescador”, fator que poderia influenciar os demais resultados. As demais variáveis buscaram analisar a influência de captura independente do barco, sendo elas: “Mês”, “Etapa” (onde, Etapa 1 = normalmente das 8h até 10h; Etapa 2 = normalmente das 12h até 14h; e Etapa 3 =

normalmente das 16h até 18h), “Tipo de isca” (A = artificial; L = lambari), “Perda do lance” (1 = sim; 0 = não), “Mordeu e fugiu” (1 = sim, 0 = não), “Robalo-peva” (espécie capturada: 0 = não, 1 = sim). As demais espécies capturadas que não eram o foco do experimento também foram registradas e devolvidas ao ambiente. Todos os robalos capturados também foram, após a biometria, devolvidos ao ambiente.

Buscou-se responder às perguntas: a qual variável (barco/pescador, mês, etapa ou tipo de isca) as capturas estão associadas? A perda do lance está relacionada ao seu tipo (artificial ou natural)? O fato do peixe morder a isca e fugir pode estar relacionado com o tipo de isca utilizada?

A *Captura Por Unidade de Esforço* (CPUE) foi calculada com base na captura efetiva do robalo *C. parallelus* em função do número de lances realizados no mês de coleta e os dois tipos de isca. Para avaliar a diferença da CPUE em função do tipo de isca (viva ou artificial) foi aplicado o teste T de *Student*, quando os pressupostos de normalidade e homogeneidade das variâncias dos resíduos foram atendidos, aplicando o teste de Shapiro-Wilk e Levene, e em caso negativo foi o teste de Mann-Whitney (Zar, 2010).

Todas as análises foram realizadas utilizando a linguagem R e os pacotes *car*, *chisq.posthoc.test*, *sciplo*, *skimr*, *vcd* (Ebbert, 2019; Fox e Weisberg, 2019; Meyer, et al. 2020; Murdoch, 2020; R Core Team, 2020).

Resultados

Ao todo foram capturados 190 robalos, todos da espécie *Centropomus parallelus*, em 1296 lances realizados representando 14,7%. Constatou-se que 71,7% dos lances não resultou em captura, destes em 13% a isca foi mordida e o peixe fugiu e em 0,2% dos lances a isca retornou intacta. Além disso, foi registrada a captura de 5 (0,4%) indivíduos da espécie *Oligosarcus hepsetus*, regionalmente conhecido como peixe “tajaba”.

Do total de robalos capturados, 56,3% estavam abaixo de 30 cm, tamanho mínimo permitido pela legislação brasileira (MMA, 2005), sendo 48,5% para o lambari e 56,3% para a isca artificial.

Não foram detectadas diferenças significativas na eficiência de captura do robalo (*C. parallelus*) entre os dois barcos/pescadores (teste qui-quadrado = 0,098; $p = 0,753$) (Tabela 01; Figura 03).

Tabela 01. Resultados do teste de independência de qui-quadrado de Pearson (χ^2) (gl = graus de liberdade, χ^2 = qui-quadrado, p -valor) para as coletas realizadas entre outubro de 2019 e setembro de 2020.

	gl	χ^2	p -valor
A qual variável as capturas estão associadas?			
Barco/Pescador x Captura	01	0,098	0,753
Mês x Captura	11	24,546	0,011
Local x Captura	03	5,599	0,132
Tempo x Captura	02	4,785	0,091
Tipo de Isca x Captura	01	0,394	0,529
A perda do lance está relacionada ao tipo de isca?			
Perda do lance x Tipo de isca	01	2,771	0,095
O peixe mordendo a isca e fugindo está relacionado ao tipo de isca?			
Mordeu e fugiu x Tipo de isca	01	2,110	0,146

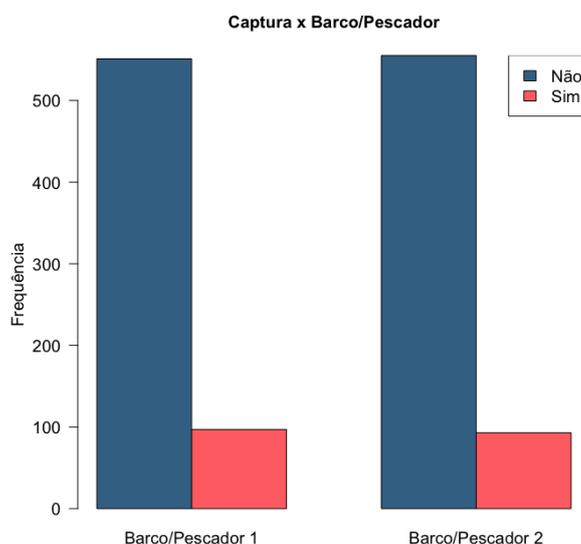


Figura 03. Proporção da eficiência de captura do robalo (*Centropomus parallelus*) entre os dois barcos/pescadores durante o período de outubro de 2019 e setembro de 2020.

O fator “mês de coleta” foi a única variável que apresentou associação com a variável captura, sendo verificada diferenças significativas quanto a eficiência de captura (qui-quadrado = 24,546; $p = 0,011$) (Tabela 01). O teste *post hoc* sobre os resíduos padronizados mostraram que os meses que apresentaram significância foram outubro/2019 ($p = 0,003$) e março/2020 ($p = 0,006$) (Figura 04).

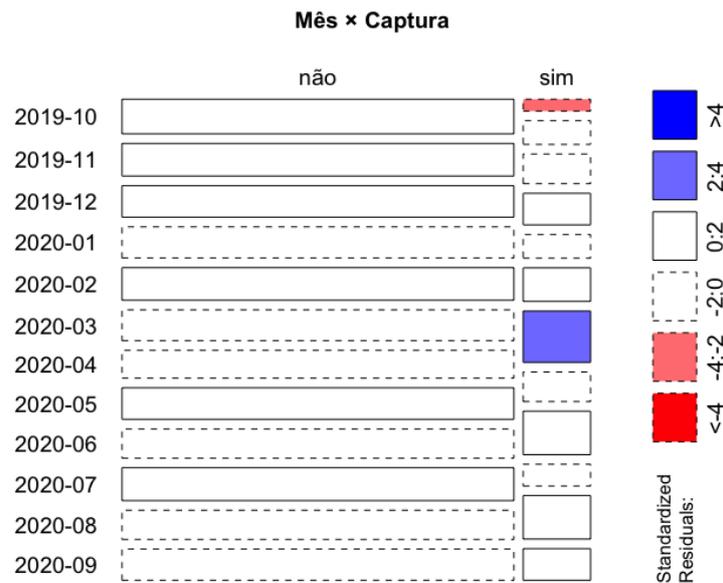


Figura 04. Gráfico de mosaico dos fatores mês de coleta e captura do robalo (*Centropomus parallelus*) entre outubro de 2019 e setembro de 2020. Obs.: Valores coloridos indicam fatores significativos, onde os resíduos padronizados positivos (2020-04) indicam que houve mais captura que o esperado e os negativos (2019-10) menos captura que o esperado.

As capturas não foram associadas ao período do dia em que a amostragem foi realizada (Tabela 01). Neste sentido a proporção observada entre organismos capturados e não capturados em função do período (horário) da pescaria (8:00h, 12:00h, 16:00h) foi semelhante ao estimado (Figura 05). O fator temperatura da água variou ao longo do ano entre 21 e 26°C e não influenciou nas capturas (Tabela 02).

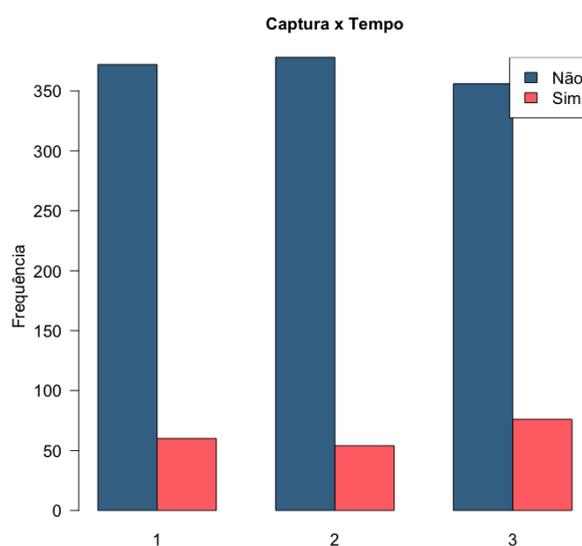


Figura 05. Captura do robalo (*Centropomus parallelus*) em função dos horários de pescaria (8:00h - 1, 12:00h - 2, 16:00h - 3).

Tabela 02. Variação da temperatura da água e do número de capturas do robalo (*Centropomus parallelus*) entre outubro de 2019 e setembro de 2020.

Mês	Temperatura (°C)		Nº Capturas
	Mín.	Máx.	
Outubro/2019	21	23	6
Novembro/2019	22	25	12
Dezembro/2019	22	24	15
Janeiro/2020	23	26	16
Fevereiro/2020	23	26	12
Março/2020	22	25	17
Abril/2020	22	26	26
Mai/2020	21	24	15
Junho/2020	22	25	22
Julho/2020	21	24	11
Agosto/2020	20	23	22
Setembro/2020	21	24	16
Total			190

O tipo de isca não apresentou associação com as capturas resultando em proporções semelhantes entre o lambari (*D. iguape*), com 99 capturas, e a isca artificial, com 91 capturas (Tabela 01 e Figura 06). Também não mostrou associação com as perdas dos lances (não captura), mantendo a proporção independentemente de serem realizados com lambari ou isca artificial (Tabela 01). Nos 1296 lances foram registrados 478 lances onde as iscas artificiais não apresentaram interação isca X predador, retornando intactas e/ou sem ação no lance, situação ocorrida em 451 lances com os lambaris como isca (Figura 07).

O último fator analisado foi o organismo morder a isca e fugir, situação notada pelo pescador por uma curta puxada na linha, e que também não apresentou associação com o tipo de isca (Tabela 01). Nos 1296 lances realizados, algum organismo mordeu a isca por 169 vezes, 75 delas com a isca artificial e 94 com o lambari, situação esta também identificada por dilacerações nos exemplares de lambari (Figura 8).

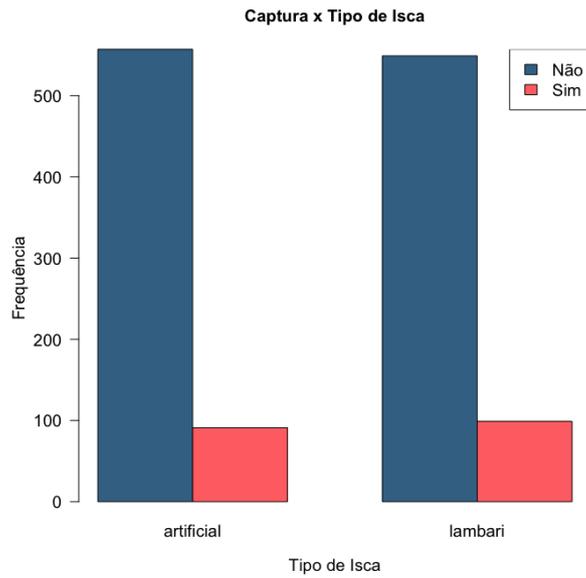


Figura 06. Eficiência de captura do robalo (*Centropomus parallelus*) em função do tipo de isca (artificial ou lambari *Deuterodon iguape*) nas coletas realizadas entre outubro de 2019 e setembro de 2020.

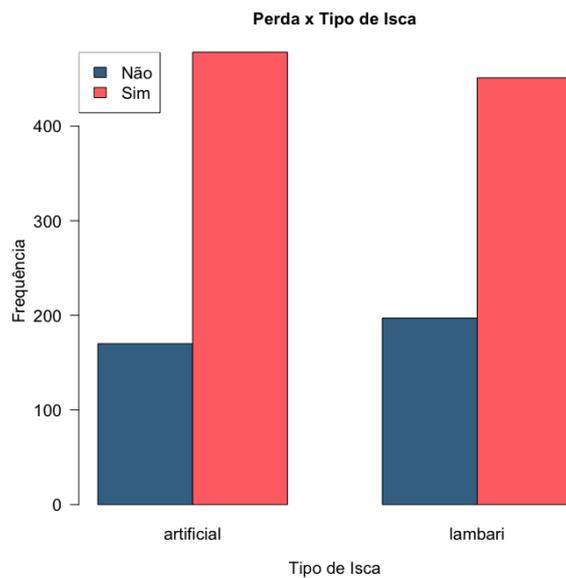


Figura 07. Perda do lance em função do tipo de isca (artificial ou lambari *Deuterodon iguape*) nas coletas realizadas entre outubro de 2019 e setembro de 2020.

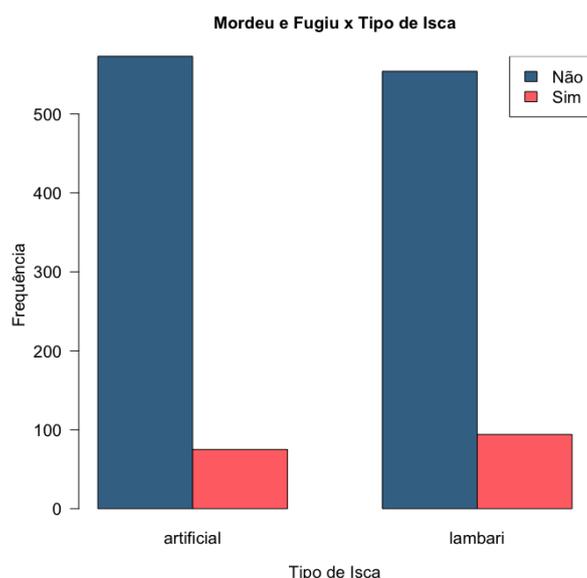


Figura 08. Proporção de iscas em que o organismo mordeu e fugiu em função do tipo de isca (artificial ou lambari *Deuterodon iguape*) nas coletas realizadas entre outubro de 2019 e setembro de 2020.

O comprimento dos exemplares de robalo (*C. parallelus*) capturados variou entre 20 e 50 cm e o peso entre 400 e 1.500 g, sendo os maiores e mais pesados indivíduos registrados na captura com lambari (Tabela 03).

Tabela 03. Descrição estatística de comprimento e peso dos 91 indivíduos capturados com isca artificial e 99 indivíduos capturados com o lambari (*Deuterodon iguape*) como isca nas coletas realizadas entre outubro de 2019 e setembro de 2020.

Variável	Tipo de Isca	Média	Desvio Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo	Histograma
Lt (cm)	Artificial	29,2	5,98	27	20	42	
	Lambari	31,6	6,20	33	20	50	
Peso (g)	Artificial	821	269	750	400	1450	
	Lambari	923	272	950	500	1500	

Os pressupostos de normalidade para o comprimento e peso não foram atendidos, apenas a homogeneidade das variâncias (teste Shapiro-Wilk, comprimento $p = 0,0001$; peso $p = 1,454 \times 10^{-06}$; teste Levene, comprimento $p = 0,367$, peso $p = 0,355$), neste sentido procedeu-se a análise destas variáveis com base no teste não paramétrico de Mann-Whitney.

Foram encontradas diferenças significativas no comprimento (Mann-Whitney $p = 0,014$) e peso (Mann-Whitney $p = 0,009$) dos robalos (*C. parallelus*) em função do

tipo de isca. Os exemplares capturados com a utilização do lambari apresentaram distribuição de comprimento e peso com valores superiores à captura com isca artificial (Figura 09).

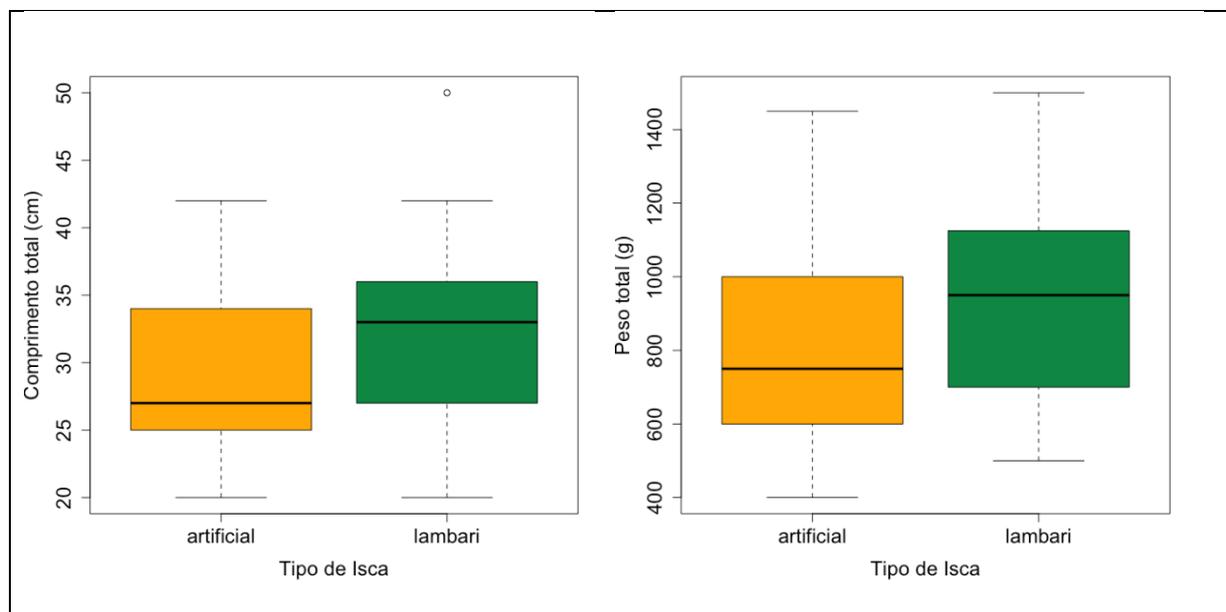


Figura 09. Diagrama de caixa do comprimento total (g) e peso (g) dos exemplares de robalo-peva (*Centropomus parallelus*) capturados com isca artificial e com lambari (*Deuterodon iguape*) como isca nas coletas realizadas entre outubro de 2019 e setembro de 2020.

A Captura Por Unidade de Esforço (CPUE) foi avaliada com base no teste-t de Student em virtude do atendimento dos pressupostos de normalidade e homogeneidade da variância dos resíduos do modelo (Teste de Shapiro-Wilk, $W = 0,97$, $p = 0,83$; Teste de Levene, $F = 0,23$; $p = 0,6292$).

A média de CPUE com o lambari como isca (média 0,15; desvio padrão 0,06) foi superior à média utilizando isca artificial (média 0,14; desvio padrão 0,05). Contudo não foram observadas diferenças significativas na CPUE entre as duas iscas ao longo do período de estudo ($t = -0,51503$, $gl = 20,875$, $p = 0,611$) (Figura 10).

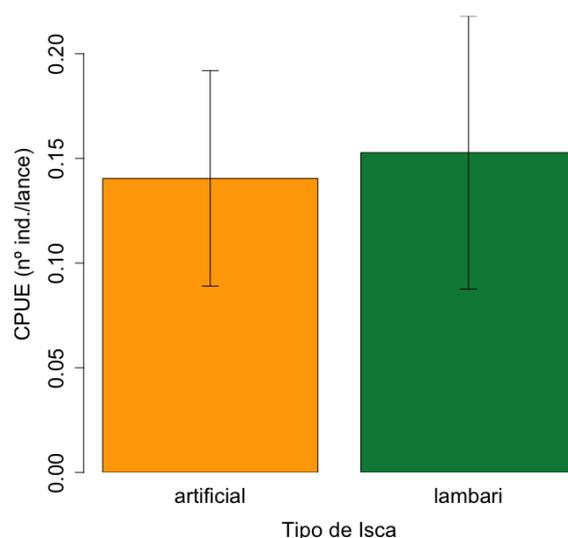


Figura 10. Captura por unidade de esforço (CPUE) média e desvio padrão em função do tipo de isca utilizada nas capturas do robalo-peva (*Centropomus parallelus*) entre outubro de 2019 e setembro de 2020.

Discussão

Henriques et al. (2018) compararam a eficiência de captura do robalo *Centropomus* sp., utilizando duas iscas vivas, o lambari *D. iguape* versus o camarão-branco *Litopenaeus schmitti*, observando que nas salinidades ≤ 10 mg/L prevaleceram as capturas com lambari, demonstrando a vantagem da utilização do lambari como isca viva em águas interiores. Pelo fato do lambari *D. iguape* ser uma espécie estenoalina, no presente estudo, respeitou-se o limite de salinidade 3 mg/L na escolha dos doze locais de pesca (Figura 01) para que não ocorresse desvantagem em termos de sobrevivência e comportamento natatório durante as pescarias, viabilizando a comparação com a isca artificial.

Em todo o mundo, iscas artificiais semelhantes a insetos, pequenos peixes, camarões e outras presas naturais são amplamente utilizadas para capturar diferentes espécies de peixe por estimulação visual (Bjordal e Lokkeborg, 1996). Neste estudo, já que não foram encontradas no comércio local iscas imitando o lambari, optou-se por uma isca que imitasse o camarão, em razão de o camarão vivo ser amplamente utilizado para a captura de robalos no Brasil (Henriques et al., 2018). Essa isca artificial que imita o camarão é a mais utilizada pelos pescadores recreativos que atuam na região de estudo.

Alguns pescadores do bacalhau do Atlântico (*Gadus morhua*) preferem iscas artificiais, alegando que estas são capazes de pescar indivíduos maiores (Weltersbach et al., 2019), fato que não corrobora o observado neste estudo, no qual mesmo se utilizando iscas artificiais e naturais com o mesmo tamanho (7 cm), os maiores indivíduos foram capturados utilizando o lambari. Há necessidade da realização de estudos que relacionem o tipo de isca utilizada com o tamanho do peixe capturado. O tamanho da isca artificial ou do lambari pode ser um fator de seletividade, que pode ser ajustado ao tamanho mínimo permitido para o robalo – e outras espécies - evitando a captura de indivíduos de tamanho inferior ao que preconiza a legislação.

A captura por unidade de esforço (CPUE) com a utilização do lambari foi ligeiramente superior. No entanto, não diferiu significativamente entre as duas iscas ao longo do período de estudo. Bailey et al. (2019) avaliaram o uso de isca viva versus isca artificial em pescarias do Walleye (*Sander vitreus*) no Lago Escanaba, Wisconsin, EUA, no período de 1993 a 2015, e obtiveram CPUE mais alta para pescadores que utilizaram isca viva. Interessante ressaltar que o estudo alcançou um número de pescadores que utilizavam isca viva significativamente maior (26.250) do que aqueles que optaram pela isca artificial (2414), demonstrando sua preferência.

Durante as pescarias experimentais realizadas no presente estudo, os pescadores colaboradores da pesquisa foram constantemente abordados por outros praticantes da atividade que buscavam informações sobre a eficiência do lambari como isca. Mesmo com a tradicional preferência pelo camarão-branco como isca viva (Barrella et al., 2016), chama a atenção o interesse dos pescadores recreativos por mais uma opção de isca, revelando um potencial de mercado para o *D. iguape*, já abordado anteriormente por Silva et al. (2011) e Henriques et al. (2019). Cabe salientar que esses pescadores, interessados nos lambaris, além do camarão vivo também utilizam a isca artificial, mas comentam que o preço deste artefato é muito mais caro que o da isca viva, seja o camarão oriundo do extrativismo, seja o lambari cultivado. Outra observação importante, é que os pescadores parceiros deste estudo, sem nenhuma indicação dos autores, informavam aos pescadores interessados que a espécie de lambari era nativa da região e apontavam os benefícios ambientais, econômicos e sociais da utilização desta espécie na pesca recreativa do robalo, mostrando sensibilidade para tais argumentos, o que pode indicar o caminho para o convencimento dos pescadores esportivos visando a disseminação do uso da nova isca viva.

A utilização de espécies exóticas como isca viva na pesca recreativa é considerada arriscada devido à alta possibilidade de escape e sobrevivência dos indivíduos no ambiente, contribuindo para potenciais desequilíbrios na cadeia trófica

(Castilho-Barros et al., 2014b). Kilian et al. (2012) constataram que de 65 a 69% dos pescadores de Maryland (EUA), que utilizam peixes e lagostins exóticos como isca viva, liberam os animais na água quando não utilizados, acarretando a introdução indesejável dessas espécies nos ecossistemas aquáticos daquela região. O uso do lambari da Mata-Atlântica *Deuterodon iguape*, uma espécie autóctone, como isca viva é ambientalmente seguro, em razão de sua própria biologia e baixa tolerância à salinidade (Henriques et al., 2018), portanto seu escape nos rios da região não oferece risco à biota aquática.

Henriques et al. (2019) estimaram um custo de produção entre US\$ 0,18 e 0,20 a unidade de *D. iguape* produzidos em tanques em sistema de recirculação, visando o mercado de iscas vivas. Esses autores afirmam que o lambari da Mata-Atlântica pode ser comercializado por no mínimo US\$ 0.25, o que representa $\frac{1}{4}$ do valor médio da isca artificial (US\$ 1,00 a unidade). O comércio de iscas artificiais, geralmente importadas de países asiáticos, não fortalece a economia local, diferentemente do lambari que pode ser cultivado por ribeirinhos que vivem próximos às áreas de pesca, permitindo a criação e movimentação de uma cadeia produtiva local, constituída pelos produtores de lambaris, que por sua vez se valem do comércio local de insumos (caixas d'água, ração, filtros, bombas, material elétrico e hidráulico, etc). Além disso, tendo um custo de produção baixo, o *D. iguape* se mostra competitivo frente ao custo de captura dos juvenis de camarão em ambiente natural (Henriques et al., 2018).

Organizar os pescadores artesanais para que se tornem fornecedores de iscas vivas pode minorar os problemas sociais enfrentados por essa classe de profissionais, bem como diminuir os pontos de conflito no estabelecimento de normativas de gerenciamento pesqueiro, especialmente em ambientes estuarinos e costeiros, já que a mão de obra envolvida teria como obter seu sustento, não dependendo exclusivamente do extrativismo. A captura e o comércio de camarões juvenis vivos para a pesca recreativa se intensificaram nos últimos anos no Brasil, semelhante ao que ocorreu na Flórida (EUA), onde a captura, em bancos de algas, de juvenis de camarão camarão-rosa *Penaeus duorarum* para utilização como isca viva resultou em sobrepesca, causando desequilíbrio ecológico no ambiente (Meyer, et al., 1999).

A primeira maturação sexual do robalo *C. parallelus* ocorre com 14 cm para os machos e 20 cm para as fêmeas (Assis et al., 2019). O comprimento dos exemplares desta espécie capturados no presente estudo variou entre 20 e 50 cm, sendo que a regulamentação brasileira permite a captura de espécimes com comprimento acima de 30 cm (MMA, 2005). Portanto, cerca de metade (43,7%) dos espécimes de robalo *C. parallelus* capturados no presente estudo estavam acima do tamanho mínimo definidos pela legislação brasileira. Barcellini et al. (2013), em caracterização dos

praticantes da pesca recreativa na mesma região deste estudo, afirmaram que 76% dos pescadores entrevistados soltam os espécimes com tamanho abaixo dos 30 cm. Outros 13% praticam o pesque e solte de todos os peixes capturados, independentemente do tamanho. Nota-se que a prática correta de captura do robalo já está no consciente da maioria dos praticantes da pesca recreativa. No entanto, se algum elemento de seletividade puder ser introduzido nessa pesca, via tamanho da isca viva, como houve indícios nesta pesquisa, a espécie alvo ficará mais protegida.

É consenso que são necessários programas estratégicos de amostragem a longo prazo que forneçam dados de captura e esforço de pesca para a avaliação efetiva de uma gestão da pesca recreativa (Gray e Kennelly, 2017). Tal levantamento, subsidiará políticas públicas que envolvam a atividade econômica e recomendações técnicas aos legisladores e gestores.

Por exemplo, na Europa, o robalo europeu *Dicentrarchus labrax*, uma importante espécie-alvo para uso comercial e pesca recreativa ao longo da costa do nordeste do Atlântico, do Mediterrâneo e do Mar Negro (Doyle et al., 2017), teve nos últimos anos, seu estoque pesqueiro diminuído acentuadamente em algumas regiões. Para reabilitar o população da espécie, medidas rígidas de gestão foram aplicadas, como o incentivo à modalidade pesque e solte, e limitação do comprimento mínimo de captura (Lewin et al., 2018), que independentemente da modalidade de pesca aumentou de 36 para 42 cm (EC, 2015). Os resultados para a pesca recreativa de *D. labrax* sugerem que sua capturabilidade dependeu do tipo de isca e uma restrição no uso da isca viva pode ser uma ferramenta viável para reduzir a exploração na pesca durante os esforços de reabilitação da população.

A eficiente gestão dos recursos pesqueiros, sejam de águas interiores, estuarinas ou costeiras, passa pela integração da realidade social dos pescadores (Peña-Puch et al., 2021). Essa conduta é de suma importância sobretudo para os pescadores profissionais ribeirinhos quando do desenvolvimento e introdução de novas tecnologias de pesca e/ou sua capacitação para o fornecimento de insumos (como as iscas vivas), utilizadas na atividade de turismo em que se tornou a pesca recreativa. Assim, o impacto da captura ou o cultivo de espécies que sirvam como isca viva, como é o caso do camarão jovem e do lambari, respectivamente, não devem ser desconsiderados em sua perspectiva sociocultural e ambiental.

Conclusão

Confirmou-se a hipótese que o lambari *Deuterodon iguape*, utilizado em águas com salinidade menor que 3 mg/L, foi tão eficiente quanto a isca artificial na pesca recreativa de robalos, capturando, inclusive, peixes maiores. Essa utilização do lambari é desejável sob o ponto de vista social e econômico, pois os próprios pescadores artesanais e pequenos produtores rurais podem se tornar fornecedores de lambaris, e também é desejável sob o ponto de vista ambiental, pois sua utilização reduzirá o impacto da pesca de iscas vivas sobre os juvenis do camarão branco *Litopenaeus schmitti*.

Referências

- Agresti, A. (2007). An Introduction to Categorical Data Analysis, 2nd ed. New York: John Wiley & Sons. p. 38-41.
- Arlinghaus, R.; Cooke, S.J.; Sutton, S.G.; Danylchuk, A.J.; Potts, W.; Freire, K.D.M. F. *et al.* (2016). Recommendations for the future of recreational fisheries to prepare the social-ecological system to cope with change. *Fisheries Management and Ecology*, **23**(3-4), 177-186. doi: 10.1111/fme.12191.
- Assis, D.A.S.; Nobre, D.M.; de Freitas, M.C.; Moraes, L.E.; Santos, A.C.A. (2019). Reproductive biology of the protandric hermaphrodite fat snook *Centropomus parallelus* Poey 1860 in a tropical estuary, northeastern Brazil, *Studies on Neotropical Fauna and Environment*. doi: 10.1080/01650521.2019.1663594.
- Bailey, C.T.; Noring, A.M.; Shaw, S.L.; Greg G.S. (2019). Live versus artificial bait influences on walleye (*Sander vitreus*) angler effort and catch rates on Escanaba Lake, Wisconsin, 1993 - 2015. *Fisheries Research*, **219**. doi:10.1016/j.fishres.2019.105330.
- Barcellini, V.C.; Motta, F.S.; Martins, A.M.; Moro, P.S. (2013). Recreational anglers and fishing guides from an estuarine protected area in southeastern Brazil: Socioeconomic characteristics and views on fisheries management. *Ocean & Coastal Management*, **76**, 23-29. doi: 10.1016/j.ocecoaman.2013.02.012.
- Barrella, W.; Ramires, M.; Rotundo, M.M.; Petrere Jr, M.; Clauzet, M.; Giordano, F. (2016). Biological and socio-economic aspects of recreational fisheries and their

implications for the management of coastal urban areas of south-eastern Brazil. *Fisheries Management and Ecology*, **23**(3-4), 303-314. doi:10.1111/fme.12173.

Beasley, T.M.; Schumacker, R.E. (1995). Multiple Regression Approach to Analyzing Contingency Tables: Post Hoc and Planned Comparison Procedures. *The Journal of Experimental Education*, **64**(1), 79-93.

Bjordal, A.; Lokkeborg, S. (1996). Longlining, Fishing News Books, Cambridge, 98-103.

Capizzano, C.W.; Mandelman, J.W.; Hoffman, W.S.; Dean, M.J.; Zemeckis, D.R.; Benoît, H.P.; Kneebone, J.; Jones, E.; Stettner, M.J.; Buchan, N.J.; Langan, J.A.; Sulikowski, J.A. (2016). Estimating and mitigating the discard mortality of Atlantic cod (*Gadus morhua*) in the Gulf of Maine recreational rod-and-reel fishery. *ICES Journal of Marine Science*, **73**, 2342–2355.

Castilho-Barros, L.; Alves, P.M.F.; Silva, N.J.R.; Henriques, M.B. (2014a). Cadeia produtiva do camarão branco utilizado como isca viva na pesca amadora da Baixada Santista, Estado de São Paulo. *Informações Econômicas*, **44**(6), 23-35.

Castilho-Barros, L.; Barreto, O.J.S.; Henriques, M.B. (2014b). The economic viability for the production of live baits of white shrimp (*Litopenaeus schmitti*) in recirculation culture system. *Aquaculture International*, **22**(6), 1925-1935. doi: 10.1007/s10499-014-9792-4.

Chambers, J.M.; Cleveland, W.S.; Kleiner, B.; Tukey, P.A. (1983). Graphical Methods for Data Analysis. Wadsworth & Brooks/Cole.

Chambers, J.M.; Freeny, A.; Heiberger, R.M. (1992). Analysis of variance; designed experiments. Chapter 5 of Statistical Models in S eds J. M. Chambers and T. J. Hastie, Wadsworth & Brooks/Cole.

Doyle, T.K.; Haberlin, D.; Clohessy, J.; Bennison, A.; Jessopp, M. (2017). Localised residency and inter-annual fidelity to coastal foraging areas may place sea bass at risk to local depletion. *Scientific Reports*, **8**, 45841.

- Ebbert, D. (2019). `chisq.posthoc.test`: A Post Hoc Analysis for Pearson's Chi-Squared Test for Count Data. R package version 0.1.2. <https://CRAN.R-project.org/package=chisq.posthoc.test>
- EC. (2015). How is the EU protecting sea bass? https://ec.europa.eu/fisheries/cfp/fishing_rules/sea-bass_en (last accessed 9 January 2021).
- Elmer, L.K.; Kelly, L.A.; Rivest, S.; Steell, S.C.; Twardek, W.M.; Danylchuk, A.J.; Arlinghaus, R.; Bennett, J.R.; Cooke, S.J. (2017). Angling into the Future: Ten Commandments for Recreational Fisheries Science, Management, and Stewardship in a Good Anthropocene. *Environmental Management*, **60**, 165-175. <https://doi.org/10.1007/s00267-017-0895-3>
- FAO. (2020). FAO Yearbook. Fishery and Aquaculture Statistics 2018/FAO annuaire. Rome. <https://doi.org/10.4060/cb1213t>
- Fonseca, T.; Costa-Pierce, B.A.; Valenti, W.C. (2017). Lambari Aquaculture as a Means for the Sustainable Development of Rural Communities in Brazil. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, **25**(4), 316-330. doi: 10.1080/23308249.2017.1320647.
- Fox, J.; Weisberg, S. (2019). An {R} Companion to Applied Regression, Third Edition. Thousand Oaks CA: Sage. URL: <https://socialsciences.mcmaster.ca/jfox/Books/Companion/>
- Freire, K.M.F.; Tubino, R.A.; Monteiro-Neto, C.; Andrade-Tubino, M.F.; Belruss, C.G.; Tomás, A.R.G. *et al.* (2016). Brazilian recreational fisheries: current status, challenges and future direction. *Fisheries Management and Ecology*, **23**(3-4), 276-290. doi: 10.1111/fme.12171.
- Gandy, R.L. (2007). Bait shrimp culture. Southern Regional Aquaculture Center (SRAC). Report number 1291.
- Gray, C.A.; Kennelly, S.J. (2017). Recreational charter fishery attributes and variation in key species catches and discards: Resource management considerations. *Fisheries Management and Ecology*, **24**(5), 403-415. doi:10.1111/fme.12242.

- Henriques, M.B.; Fagundes, L.; Petesse, M.L.; Rezende, K.F.O.; Barbieri, E. (2018). Lambari fish as an alternative to live bait for estuarine recreational fishing. *Fisheries Management and Ecology*, **25**(5), 400-407. doi: 10.1111/fme.12308.
- Henriques, M.B.; Carneiro, J.S.; Fagundes, L.; Castilho-Barros, L.; Barbieri, E. (2019). Economic feasibility for the production of live bait lambari (*Deuterodon iguape*) in recirculation system. *Boletim do Instituto de Pesca*, **45**(4), e516. doi: 10.20950/1678-2305.2019.45.4.516.
- Kilian, J. V., Klauda, R. J., Widman, S., Kashiwagi, M., Bourquin, R., Weglein, S., & Schuster, J. (2012). An assessment of a bait industry and angler behavior as a vector of invasive species. *Biological Invasions*, **14**(7), 1469-1481. doi: 10.1007/s10530-012-0173-5
- Kumar, A.K.; Pravin, P.; Meenakumari, B. (2016). Bait, Bait Loss. Depredation in Pelagic Longline Fisheries - A Review. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, **24**(4), 295-304.
- Lewin, W.C.; Strehlow, H.V.; Ferter, K.; Hyder, K.; Niemax, J.; Herrmann, J.P.; Weltersbach, M.S. (2018). Estimating post-release mortality of European sea bass based on experimental angling. *ICES Journal of Marine Science*. doi:10.1093/icesjms/fsx240.
- Lopes, M.C.; Silva, N.J.R.; Casarini, L.M.; Gonçalves, F.H.A.S.B.; Henriques, M.B. (2013). Desova induzida do lambari *Deuterodon iguape* com extrato hipofisário de carpa. *Tropical Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **13**(1), 9-13. doi: 10.17080/1676-5664/btcc.v13n1p9-13.
- Masilan, K; Neethiselvan, N. (2018). A review on natural and artificial fish bait. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, **6**(2): 198-201
- Mendonça, J.T.; Katsuragawa, M. (2001). Caracterização da pesca artesanal no complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape, Estado de São Paulo, Brasil (1995-1996). *Acta Scientiarum*, **23**(2), 535-547. doi: 10.4025/actascibiolsoci.v23i0.2713.

- Meyer, D. L., Fonseca, M. S., Murphey, P. L., Mcmichael Jr, R. H., Byerly, M. M., Lacroix, M. W. *et al.* (1999). Effects of live-bait shrimp trawling on seagrass beds and fish bycatch in Tampa Bay, Florida. *Fishery Bulletin*, **97**(1), 193-199.
- Meyer, D.; Zeileis, A.; Hornik, K. (2020). vcd: Visualizing Categorical Data. R package version 1.4-7.
- MMA (2005). Instrução Normativa nº 53, de 22 de novembro de 2005. Estabelece o tamanho mínimo de captura de espécies marinhas e estuarinas do litoral Sudeste-Sul do Brasil, com alterações feitas pela Instrução Normativa nº 52, de 8 de novembro de 2005. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de novembro de 2005.
- Murdoch, D. (2020). sciplot: Scientific Graphing Functions for Factorial Designs. R package version 1.2-0. <https://CRAN.R-project.org/package=sciplot>
- Musiello-Fernandes, J.; Zappes, C.A.; Hostim-Silva, M. (2017). Small-scale shrimp fisheries on the Brazilian coast: Stakeholders perceptions of the closed season and integrated management. *Ocean & Coastal Management*, **148**, 89-96. doi:10.1016/j.ocecoaman.2017.07.018.
- Peña-Puch, A.; Pérez-Jiménez, J.C.; Munguía-Gil, A.; Espinoza-Tenorio, A. (2021). Sistemas socio-ecológicos como unidad de manejo: el caso de las pesquerías de Campeche, México. *Economía, Sociedad y Territorio*, vol. xxi, núm. 65, 113-145. doi: 10.22136/est20211601.
- R Core Team (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Sabbag, O.J.; Takahashi, L.S.; Silveira, A.N.; Aranha, A.S. (2011). Custos e viabilidade econômica da produção de lambari-do-rabo-amarelo em Monte Castelo/SP: um estudo de caso. *Boletim do Instituto de Pesca*, **37**(3), 307-315.
- Santos, J.L.; Martins Vaz, A.; Severino-Rodrigues, E. (2008). Estrutura populacional do camarão-branco *Litopenaeus schmitti* nas regiões estuarina e marinha da

- baixada santista, São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, **34**(3), 375-389.
- Silva, N.J.R.; Lopes, M.C.; Gonçalves, F.H.A.S.B.; Gonsales, G.Z.; Henriques, M.B. (2011). Avaliação do potencial do mercado consumidor de lambari da Baixada Santista. *Informações Econômicas*, **41**(12), 5-13.
- Tsuruda, J.M.; Nascimento, R.B.; Barrella, W.; Ramires, M.; Rotundo, M.M. (2013). A pesca e o perfil sócio-econômico dos pescadores esportivos na Ponta das Galhetas, Praia das Astúrias, Guarujá, (SP). *Unisanta Bio Science*, **2**(1), 22-34.
- Weltersbach, M.S.; Lewin, W.C.; Gröger, J.P.; Strehlow, H.V. (2019). Effect of lure and bait type on catch, size, hooking location, injury and bycatch in the western Baltic Sea recreational cod fishery. *Fisheries Research*, **210**, 121-130. doi:10.1016/j.fishres.2018.10.002
- Zar, J.H. (2010). *Biostatistical Analysis*. 5th Edition. Pearson Prentice-Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 944 p.
- Zeineddine, G.C.; Barrella, W.; Rotundo, M.M.; Clauzet, M.; Ramires, M. (2015). Etnoecologia da pesca de camarões usados como isca viva na Barra do Una, Peruíbe (SP/ Brasil). *Revista Brasileira de Zootecias*, **16**(1-3), 67-83.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, é plausível acreditar que o cultivo e uso do Lambari da Mata Atlântica (*Deuterodon iguape*) apresenta potencial de transformação na cadeia produtiva da pesca amadora recreativa nas águas interiores do litoral sudeste de São Paulo, incluindo comunidades rurais e de pescadores na aquicultura de baixo custo do lambari para uso como isca viva na pesca esportiva, bem como combater a captura do camarão branco (*Litopenaeus schmitti*) que compromete o recrutamento de juvenis para o mar, respeitando e integrando todos esses atores sociais às populações do território, agregando ganhos econômicos e da qualidade de vida para essas famílias de comunidades tradicionais e rurais que tem suas raízes nas áreas de abrangência onde a pesca esportiva é praticada.

A transversalidade socioambiental e socioeconômica dos estudos, se consolidou como uma teia de dados e subsídios científicos, com a possibilidade da ruptura e mudança de práticas arraigadas como uso do camarão branco como isca viva na pesca do robalo peva (*Centropomus parallelus*), e o uso da isca artificial como complemento ao uso do lambari vivo. Considerando nos últimos anos o surgimento de Associações e Federações que organizam a pesca recreativa, e que a adesão e colaboração dessas instituições ao setor da pesquisa científica e meio acadêmico, podem trazer ganhos à sociedade no que tange às tomadas de decisões públicas, bem como o processo de escuta de todos envolvidos na atividade. Quando for, oficialmente, criada uma política integrada (meio ambiente, desenvolvimento social e turismo) de fomento e gestão da pesca amadora recreativa, como atividade estratégica do setor pesqueiro, e administrado como tal, as perspectivas de melhora poderão ser significativas. Assim, o essencial é que continuem sendo discutidas ações efetivas para potencializar e incrementar a pesca recreativa, considerando uma grande oportunidade de se criar conexões sustentáveis entre todos os colaboradores e *stakeholders*.

Toda cadeia produtiva da pesca esportiva no Brasil apresenta um potencial econômico altíssimo, ainda não valorizado. Registro o esforço dos órgãos ambientais e outras instituições brasileiras, principalmente IBAMA e ICMBio, Ministério do Meio Ambiente, Secretaria Especial de Pesca (SEAP/PR), que se tornou Ministério da Pesca, mas que equivocadamente foi extinto, exemplo evidente de retrocesso político.

Primeiramente é necessário criar intensa agenda de reuniões técnicas, para debater e subsidiar medidas de gestão que organizem a atividade. Ampliar esforços para conectar todos atores envolvidos, que precisam compreender a importância da integração de todos os setores e esferas de participação e debate, sem esperar passivamente as políticas governamentais unidirecionais. Propor medidas que viabilizem a transformação da cadeia produtiva, que seja participativa, pacífica e sustentável. Dessa forma, reconhece-se a relevância social para maior democratização da pesca esportiva.

Para os próximos avanços, sugere-se a criação de uma rede de comunicação solidária, através de multiplataformas digitais, em que todos os setores (poder público, empresarial e sociedade civil) se conectem e estabeleçam metas e propostas factíveis para que a pesca recreativa se fortaleça no Brasil, atraindo e se tornando destino para pescadores brasileiros e do mundo. Devido ao gigantesco potencial, a pesca recreativa precisa ser vista como uma forte aliada - sobretudo financeiramente - do turismo de bases comunitárias e conservação ambiental dos ecossistemas.