

A distribuição espacial do marimbá *Diplodus argenteus* (Valenciennes, 1830) é influenciada pela Plataforma de Atlântida (RS)?

JOÃO PEDRO DOS SANTOS KRAHE¹ & FÁBIO LAMEIRO RODRIGUES²

¹ Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Evolução da Biodiversidade, Avenida Ipiranga, 6681, CEP - 90619-000-, Partenon, Porto Alegre, RS, Brasil, jpskrahe@gmail.com;

² Centro de Estudos Costeiros, Limnológicos e Marinhos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Campus Litoral Norte, Avenida Tramandaí, 976, CEP - 95625000-, Centro, Imbé, RS, Brasil, oceanolameiro@yahoo.com.br.

Submetido em: 05/12/2024; Aceito em: 02/07/2025; Publicado em: 20/08/2025

DOI 10.37002/revistacepsul.vol14.2774e2025002

Resumo. O *Diplodus argenteus* é um peixe marinho da família Sparidae, encontrado ao longo da costa atlântica, do Caribe ao norte da Argentina. Ele habita fundos rochosos, ambientes pouco presentes na costa do Rio Grande do Sul. No entanto, acredita-se que possa encontrar refúgio na Plataforma Marítima de Atlântida, em torno dos pilares de concreto que sustentam sua estrutura. Sete dias de amostragens, usando varas de pesca para pesca amadora, foram realizados para testar a hipótese de que a plataforma influencia na distribuição do *D. argenteus*. A estrutura da plataforma foi dividida em quatro áreas, com a finalidade de avaliar o efeito dos pilares na distribuição da espécie ao longo do gradiente de profundidade. Cada área foi subdividida em dois segmentos: A, dentro de 5 m dos pilares, e B, de 6 a 40 m de distância dos pilares. Os resultados mostraram que o *D. argenteus* foi capturado apenas nas proximidades dos pilares. Além disso, outras 14 espécies foram capturadas, também apresentando padrões de distribuição influenciados pelos pilares e de diferentes maneiras. Comparações foram feitas com estudos sobre recifes artificiais, marinas e outras estruturas artificiais, proporcionando reflexões sobre as interações dessas estruturas com o ambiente marinho. Conclui-se que os pilares da plataforma criaram um ambiente único na região, com componentes ecológicos distintos. Compreender essas interações permite não apenas uma análise local, mas também serve como ferramenta para a gestão ambiental em áreas influenciadas por atividades humanas.

Palavras-chave: pesca amadora, estruturas artificiais, Sparidae, peixes costeiros.

Abstract. Is the spatial distribution of the silver porgy *Diplodus argenteus* (Valenciennes, 1830) influenced by the Atlântida Pier (RS)? The silver porgy, *Diplodus argenteus*, is a marine fish native to the Atlantic Ocean, typically inhabiting rocky bottom environments. While this species is not commonly found along the sandy shores of Rio Grande do Sul, it is hypothesized that the Atlântida Fishing Pier provides a suitable habitat, particularly around its concrete pillars. To investigate this hypothesis, a seven-day sampling study was conducted using recreational fishing rods. The pier was divided into four areas, each further subdivided into two zones: A, within 5 m of the pillars, and B, between 6 and 40 m from the pillars. Results revealed that *D. argenteus* was exclusively captured in areas close to the pillars. Additionally, 14 other fish species were caught, exhibiting varying distribution patterns influenced by the pier's structure. The pillars create a unique microhabitat, characterized by distinct ecological conditions. By comparing these findings to studies on artificial reefs, marinas, and other man-made structures, insights can be gained into the ecological interactions between marine organisms and human-made environments. Understanding these interactions is crucial for effective environmental management in coastal areas.

Keywords: recreational fishing, artificial structures, Sparidae, fisheries management.

Introdução

Mundialmente, estruturas marinhas artificiais construídas pelo homem vêm compondo cada vez mais a paisagem do ambiente marinho costeiro. Dentro desta perspectiva, os piers e as plataformas de pesca funcionam de maneira semelhante aos recifes artificiais, que são implementados com objetivo de agregar diversas formas de vida marinha, além de remediar estruturas coralinas danificadas, evitar a pesca de arrasto e aumentar os estoques de peixes (Barilotti *et al.*, 2020). Em adição, disponibilizam substrato consolidado, servindo de área para o recrutamento e fixação de inúmeras espécies de invertebrados e algas (Butler & Connolly, 1999), além de oferecer “sombra” para as espécies circundantes (Able *et al.*, 2013) e uma maior profundidade próximo aos pilares (Silva, 2008). No entanto, tais estruturas podem causar impactos ambientais negativos no ecossistema marinho, podendo causar alterações no habitat, na dinâmica sedimentar e servirem como trampolins para a dispersão e o assentamento de espécies exóticas (Airolti *et al.*, 2009).

O litoral gaúcho estende-se do arroio Chuí (Chuí) até o rio Mampituba (Torres), por uma ampla planície costeira, possuindo cerca de 620 km de extensão (Tomazelli & Dillen-

burg, 1998). Como principal característica morfológica, está a presença de uma linha de costa praticamente retilínea, com séries de cordões litorâneos e, em muitos pontos, cercada por extensos campos de dunas, além de apresentar uma grande quantidade de lagoas costeiras (Guerra & Cunha, 1994). No município de Torres, a planície costeira fica mais estreita, delimitada internamente pelas escarpas da Serra Geral, formando o único promontório rochoso (Villwock, 1994) do litoral arenoso do estado do Rio Grande do Sul (Oliveira & Nicolodi, 2017).

Segundo Abreu & Calliari (2005), o relevo da plataforma continental gaúcha apresenta duas porções distintas, com a desembocadura da Lagoa dos Patos servindo como zona de transição. Ao sul da desembocadura, o assoalho marinho é homogêneo e sem irregularidades notáveis. Já ao norte, a região costeira da plataforma interna exhibe bancos arenosos lineares que apresentam diferenças de até 5 m, entre a crista e a cava, com comprimentos que podem atingir até 33 km. Entretanto, em pontos específicos do litoral gaúcho, especialmente nas regiões do litoral médio e sul, encontram-se estruturas submarinas compostas por materiais rígidos ou rochosos, os parcéis, formados por rochas sedimentares submersas (Cruz *et al.*, 2016). A zona de arrebenção do litoral do Rio

Grande do Sul se caracteriza como variando de intermediária à dissipativa, em que as ondas perdem energia de maneira gradual (Tabajara *et al.* 2008). Nesses locais, é realizada a pesca de emalhe fixo, em que são principalmente capturadas as seguintes espécies: pampo (*Trachinotus marginatus*), pescadinha (*Macrodon atricauda*), tainha (*Mugil liza*), papa-terra (*Menticirrhus gracilis*), savelha (*Brevoortia aurea*), corvina (*Micropogonias furnieri*) e os bagres gênero *Genidens* (MOPERT, 2023).

Ao longo do litoral brasileiro, foram construídas seis plataformas marítimas de pesca amadora nos últimos 50 anos. Três estão localizadas no litoral gaúcho (Cidreira, Tramandaí e Xangri-lá), duas no litoral catarinense (Balneário Rincão e Arroio do Silva) e uma no Estado de São Paulo (Mongaguá). Estendendo-se em média, cerca de 400 m mar adentro, essas estruturas de concreto são sustentadas por pilares implantados no leito marinho da zona de arrebentação.

O *Diplodus argenteus* (Valenciennes,

1830), conhecido popularmente no Brasil como marimbá ou marimbau, é um peixe facilmente identificado devido seu corpo alto, coloração prateada e mancha escura arredondada no dorso do pedúnculo caudal (Figura 1). Com comprimento total chegando a 37,8 cm (David *et al.*, 2005), é uma espécie amplamente distribuída ao longo da costa oeste do Atlântico Sul, podendo ser encontrada desde o Caribe até o norte da Argentina (David *et al.*, 2005, Marques & Barreiros, 2015). Os juvenis geralmente estão agrupados em cardumes, habitando preferencialmente regiões de poças de maré e praias arenosas, enquanto os adultos apresentam hábitos solitários ou ainda em pequenos agrupamentos, habitando, quase exclusivamente, fundos rochosos (David *et al.*, 2005, Marques & Barreiros, 2015). Completamente adaptados aos ecossistemas litorâneos do sudeste e sul do Brasil, é uma das espécies recifais mais abundantes, sendo frequentemente capturado pela pesca amadora e por arrastos realizados próximos à costa (Soeth *et al.*, 2013). A espécie é onívora, alimentando-se principalmente de crustáceos, moluscos, poliquetas e algas mari-



Figura 1. Exemplar adulto de marimbá *Diplodus argenteus*, capturado durante a amostragem na Plataforma Marítima de Atlântida (PMA). **Foto:** João Pedro Krahe.

nhas, porém apresenta um comportamento oportunista, uma vez que pode se alimentar dos restos advindos da atividade alimentar de outras espécies (Marques & Barreiros, 2015). Os juvenis são conhecidos por serem limpadores ocasionais (Krajewski, 2007), havendo, inclusive, ocorrência de atividades de limpeza em tartarugas-verde (*Chelonia mydas*), registro feito na costa de Santa Catarina (Reisser *et al.*, 2010).

Tendo em vista a ausência de habitats típicos da espécie no litoral gaúcho (p.e., fundos rochosos), se espera uma baixa ocorrência desta espécie ao longo do litoral do RS, e isso é sustentado a partir do baixo número de registros da espécie nos relatórios de desembarque pesqueiro do Projeto MOPERT (<https://www.ufrgs.br/ceclimar/projetomopert/>). Porém, o ambiente propiciado pelos pilares da plataforma pode servir como refúgio e zona de alimentação para a espécie na região. Outras

espécies com padrões de comportamento semelhantes aos do *D. argenteus* podem sofrer influência da estrutura dos pilares da plataforma, criando um ecossistema à parte no local, o que se acredita influenciar na distribuição da fauna marinha local. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da Plataforma Marítima de Atlântida na distribuição do *D. argenteus* e testar a hipótese de que as estruturas dos pilares da plataforma servem de atratores para a espécie.

Materiais e métodos

Área de estudo

No litoral norte do Rio Grande do Sul, na praia de Xangri-lá, encontra-se a Plataforma Marítima de Atlântida (PMA - 29.4707'S; 050.0130'W; Figura 2). Fundada em 1975, a plataforma estende-se por cerca de 280 m mar adentro (Figura 2A), apoiada em pilares de

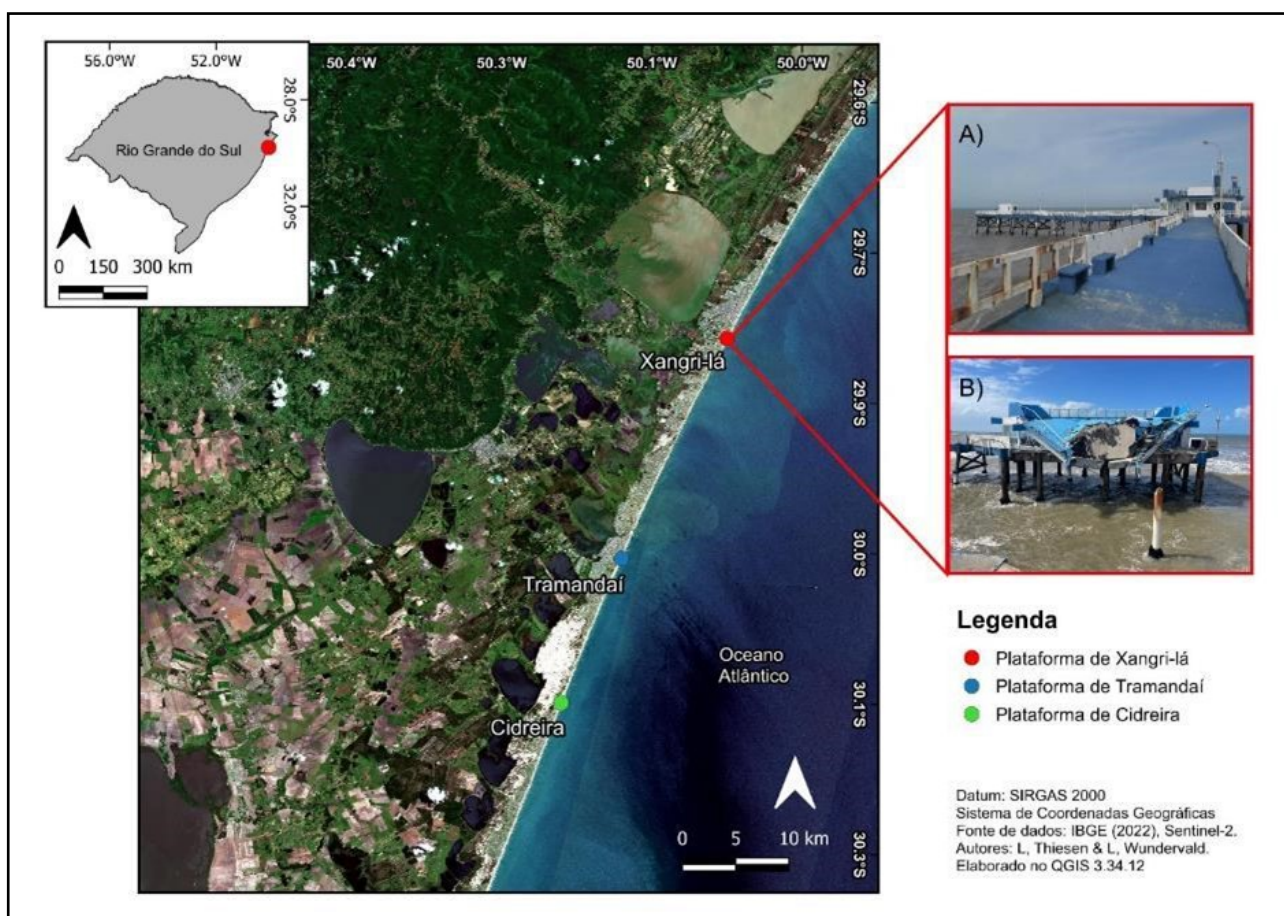


Figura 2: Localização da Plataforma Marítima de Atlântida (PMA), no município de Xangri-lá (RS). **A.** Antes e **B.** depois do desabamento ocorrido em 15 de outubro de 2023.

concreto implantados sobre o fundo arenoso.

Amostragem

No dia 15 de outubro de 2023 ocorreu o desabamento de parte da estrutura da plataforma, ocasionando a interdição da mesma e, consequentemente, a interrupção da coleta de dados. As amostragens foram realizadas em um total de sete dias, entre os meses de agosto e setembro de 2023. Inicialmente foram planejadas 12 coletas ao longo de cinco meses, de agosto a dezembro de 2023. Desta maneira, as amostragens ocorreriam em meses frios e de transição (inverno e primavera). No entanto, devido ao desabamento de parte da estrutura da PMA, 58,3% (sete amostragens) do previsto foi amostrado. As amostragens foram realizadas ao longo de toda a estrutura da plataforma, que foi

dividida em quatro áreas (Figura 3A). As áreas 1 e 2 representam diferentes profundidades, distâncias da faixa de areia e intensidades de corrente. Na área 3, há um grande depósito de restos de pilares e partes da estrutura da plataforma, que, originalmente, avançava aproximadamente 5 m em direção ao mar aberto (Figura 3B). Desta maneira, cada área representa um gradiente de profundidade, distância da beira da praia (zona mais rasa) e condições do mar diferenciadas com relação ao grau de exposição às ondas, sendo possível verificar a distribuição e abundância da espécie nos diferentes locais. Para avaliar a influência da estrutura dos pilares da plataforma, na distribuição espacial do *D. argenteus*, cada área de amostragem foi dividida em dois segmentos: A e B (Figura 3C). A divisão em segmentos teve como premissa a proximidade da espécie das estruturas dos pila-

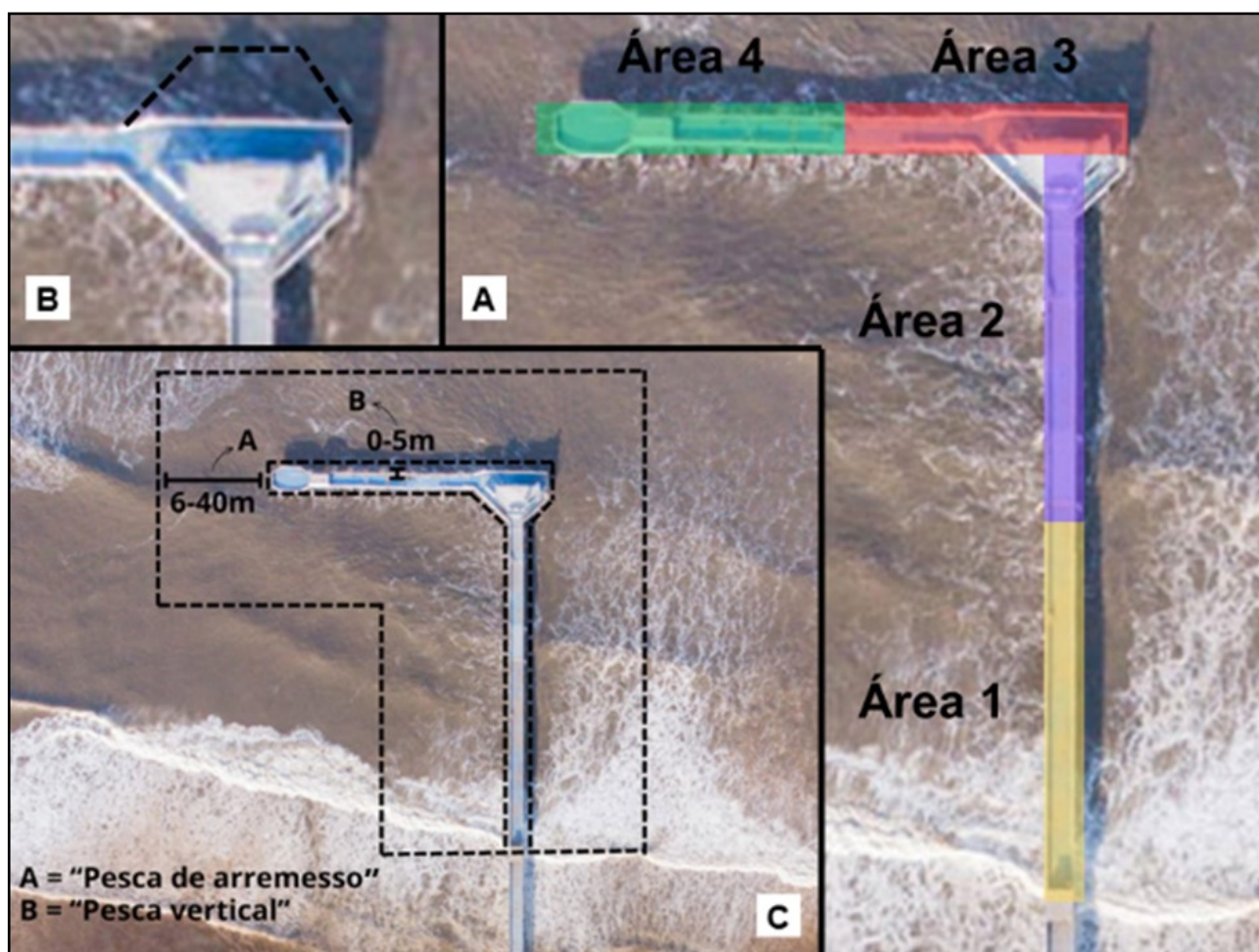


Figura 3. Vista aérea da Plataforma Marítima de Atlântida (PMA), obtida com drone. **A.** Localização das quatro áreas de amostragem; **B.** Representação de parte da estrutura originalmente construída e que desabou nos anos de 1980 (linha tracejada); e **C.** Demarcação dos segmentos onde utilizou-se a técnica de pesca de arremesso (A) e de pesca vertical (B).

res que sustentam a plataforma.

No segmento A utilizou-se a modalidade denominada de “pesca vertical”, onde a linha é lançada próxima aos pilares da plataforma, a uma distância máxima de 5 m dos pilares. No segmento B foi utilizada a modalidade de “pesca de arremesso”, onde a linha era lançada a uma distância máxima de 40 m da plataforma, ficando entre 6-40 m de distância dos pilares. Desta maneira, o segmento B foi considerado a área de controle do estudo (com mínima ou nula influência dos pilares). Assim, foi possível montar um gradiente horizontal de distância da plataforma, onde a espécie poderia ou não ser capturada.

Os peixes foram capturados a partir da pesca com vara e anzol, visto que esse é um método eficiente para a captura da espécie alvo (Soeth *et al.*, 2013). Após o lançamento da linha de pesca, esta era recolhida quando se constatava que o peixe havia sido fisgado, por meio da movimentação da ponta da vara e linha. Em cada segmento foi utilizada uma vara de pesca completa, constituída por vara de 3,9 m, carretilha com linha monofilamento 0,40 mm, chumbo de 125 g e 2 anzóis modelo “Maruseigo 14”, posicionados a 5 e 50 cm de distância do chumbo. A escolha desses materiais foi feita, a partir dos relatos de pescadores amadores locais, durante visitas prévias à PMA, em que os mesmos indicaram ser este o equipamento utilizado para a captura da espécie alvo do estudo.

Cada dia de amostragem teve duração de 12 h, divididos em três turnos de 4 h cada: sete amostragens pela manhã (08:00 às 12:00), seis amostragens à tarde (14:00 às 18:00) e cinco amostragens durante a noite (20:00 às 00:00). Durante dois dos sete dias de amostragem não foi possível realizar as 12 h de amostragem devido às condições climáticas adversas e que, por motivos de segurança, foi interrompida (noite do dia 05 de agosto de 2023 e tarde/noite do dia 26 de agosto de 2023). Nos turnos, cada uma das quatro áreas foi amostrada durante 1 h. A pesca iniciava na área 1, e seguia em ordem numérica crescente até finalizar na área 4. Em cada área, concomitantemente eram

realizadas amostragens com pesca vertical e pesca de arremesso. Desse modo, para cada turno foram obtidas oito amostras. Como isca, sempre foi utilizado o camarão-rosa (*Farfantepenaeus* sp.) morto e para a padronização dos dados obtidos durante as capturas, foram utilizados materiais de pesca idênticos, em cada um dos segmentos amostrados.

Todos os indivíduos capturados foram identificados no momento da captura, contabilizados, medidos o comprimento total (cm) e tiveram a sua massa registrada em gramas (g). Para a identificação das espécies foram consultados em campo, os livros de Fischer *et al.* (2004) e Szpilman (2009). Após a coleta destas informações, os indivíduos foram liberados ainda com vida no ambiente. Utilizando a Captura por Unidade de Esforço (CPUE) de pesca, foi possível determinar e comparar a produtividade de cada modalidade, área e momento de pesca. A unidade utilizada no estudo foi o número de indivíduos capturados por hora (indiv./h).

As capturas foram autorizadas por meio do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (SISBio nº 88203-1) e pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (CEUA-UFRGS), com Carta de Aprovação emitida em 12 de julho de 2023.

Resultados

Foram capturados 21 indivíduos de *D. argenteus* durante os sete dias de amostragem, correspondendo a 66% das capturas totais da pesca vertical. Todos os indivíduos foram capturados no limite de um raio de 5 m em relação aos pilares da plataforma (segmento A, ver Figura 3C). Além do *D. argenteus* foram capturados mais 144 indivíduos, divididos entre 2 espécies de raias, 11 espécies de peixes ósseos e 1 espécie de siri (Figura 4; Tabela 1).

Apesar do *D. argenteus* ter sido capturada em todas as quatro áreas da plataforma, as abundâncias não foram distribuídas de maneira homogênea, com as maiores capturas sendo registradas nas áreas 1 e 3 (Figura 5). Nestas,



Figura 4. Registro fotográfico de algumas espécies capturadas durante as amostragens na Plataforma Marítima de Atlântida (PMA). **A.** *Menticirrhus gracilis* (papa-terra); **B.** *Menticirrhus martiniensis* (betara); **C.** *Micropogonias furnieri* (corvina); **D.** *Paralonchurus brasiliensis* (maria-luiza); **E.** *Genidens genidens* (bagre); **F.** *Percophis brasiliensis* (tira-vira); **G.** *Sympterygia acuta* (raia-emplastro) e; **H.** *Sympterygia bonapartii* (raia-emplastro-amarela).

foram registradas 71,4% (n = 15) de todas as capturas. Por outro lado, a espécie foi capturada apenas uma vez nas áreas 2 e 4.

Três indivíduos de *D. argenteus* capturados encontravam-se em período reprodutivo,

pois ao serem manuseados, dois machos apresentaram espermição e uma fêmea expeliu ovócitos, não sendo possível identificar o estágio de maturação dos indivíduos. Os indivíduos foram capturados em áreas diferentes, sendo

Tabela 1. Quantidade de indivíduos capturados ao longo das amostragens, com respectivo número (capturas), percentagem (%), massa em gramas (g) e medida do comprimento total em milímetros (CT mm). $\bar{x}$ = média e dp = desvio padrão.

Espécie	Capturas	%	Massa (g) $\bar{x} \pm dp$	CT (mm) $\bar{x} \pm dp$
<i>Menticirrhus martinisensis</i>	58	35,2	140,7 $\pm$ 67,8	244,8 $\pm$ 33,3
<i>Menticirrhus gracilis</i>	22	13,3	112,6 $\pm$ 67,8	236,6 $\pm$ 42,3
<i>Diplodus argenteus</i>	21	12,7	212,9 $\pm$ 101,7	227,9 $\pm$ 31,5
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	19	11,5	90,0 $\pm$ 13,6	210,8 $\pm$ 12,4
<i>Micropogonias furnieri</i>	16	9,7	255,1 $\pm$ 808,1	623,9 $\pm$ 1753,5
<i>Genidens genidens</i>	10	6,1	201,9 $\pm$ 103,3	277,5 $\pm$ 52,6
<i>Orthopristis ruber</i>	6	3,6	84,6 $\pm$ 22,6	177,6 $\pm$ 16,5
<i>Percophis brasiliensis</i>	3	1,8	128,0 $\pm$ 39,2	351,0 $\pm$ 34,4
<i>Stellifer rastrifer</i>	2	1,2	121,0 $\pm$ 21,2	208,0 $\pm$ 9,9
<i>Trachinotus marginatus</i>	2	1,2	17,0 $\pm$ 5,6	118,0 $\pm$ 11,3
<i>Sympterygia acuta</i>	2	1,2	499,0 $\pm$ 205,1	279,5 $\pm$ 41,7
<i>Urophycis brasiliensis</i>	1	0,6	347,0	345,0
<i>Lycengraulis grossidens</i>	1	0,6	43,0	187,0
<i>Sympterygia bonapartii</i>	1	0,6	2.300,0	472,0
<i>Callinectes sapidus</i>	1	0,6	83,0	106,0

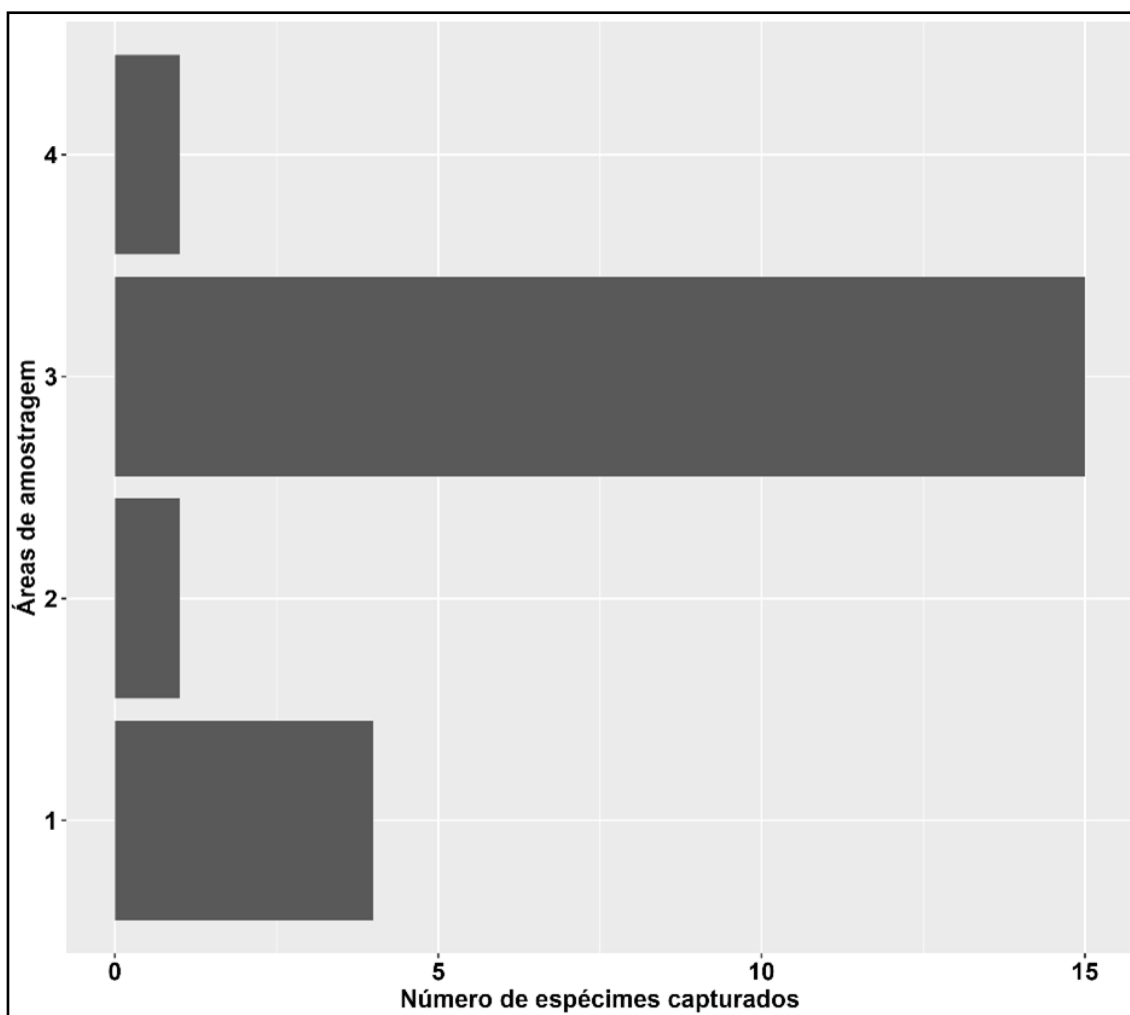


Figura 5. Total de capturas de *Diplodus argenteus* ao longo das quatro áreas amostradas

um macho capturado na área 1 e um macho e uma fêmea capturados na área 3.

Dentre as 14 espécies de peixes capturadas, *D. argenteus* correspondeu a 12,7% da abundância, sendo a terceira espécie mais abundante durante o estudo. O gênero *Menticirrhus*, composto por *Menticirrhus martinicensis* (betara) e *Menticirrhus gracilis* (papa-terra), correspondeu a 48,5% das capturas (Tabela 1).

Além destas três espécies, que juntas representaram 61,2% de abundância, destacaram-se *Paralonchurus brasiliensis* (maria-luiza) e *Micropogonias furnieri* (corvina), representando 11,5% e 9,7% das capturas, respectivamente. Com isso, quatro das cinco espécies mais capturadas pertenceram à Família Sciaenidae, indicando um ambiente dominado pelo grupo. Ao adicionar o restante dos scianídeos capturados, verifica-se que o táxon correspondeu a 69,7% das capturas. Também foram capturados elasmobrânquios, sendo eles um macho e uma fêmea de *Sympterygia acuta* (raia-emplastro) e uma fêmea de *Sympterygia bonapartii* (raia-emplastro-amarela) e um exemplar

do crustáceo pertencente à família Portunidae, *Callinectes sapidus* (siri-azul) (Tabela 1).

A composição das capturas durante os diferentes turnos (manhã, tarde e noite) apresentou pouca variação específica, com apenas seis espécies sendo capturadas nos três turnos (Tabela 2). As demais espécies, entre elas *D. argenteus*, foram pescadas em dois ou apenas um turno, indicando uma queda na riqueza das capturas ao longo do dia. Pela manhã, foram registradas 12 espécies, à tarde 10 e à noite, apenas 8. A partir da análise da CPUE, evidencia-se que o turno com o maior número total de capturas foi à tarde, apesar de não ter se mostrado o turno com a maior diversidade de espécies.

Com relação às áreas, a área 3 e 4 foram as que registraram as maiores capturas totais, com valores totais de CPUE de 1,75 indiv./h e 1,21 indiv./h, respectivamente (Tabela 3). A betara foi a espécie mais capturada ao longo das quatro áreas do estudo. Ela se mostrou a única espécie que não alterou sua posição entre as mais pescadas, o restante variou de acordo com a área amostrada. A área 3 registrou a

Tabela 2. Espécies capturadas em cada turno de amostragem e suas respectivas CPUEs. Valores de CPUE expressos em indivíduos capturados por hora (indiv./h).

Espécie	CPUE		
	Manhã	Tarde	Noite
<i>Menticirrhus martinicensis</i>	0,39	0,63	0,18
<i>Menticirrhus gracilis</i>	0,14	0,14	0,20
<i>Diplodus argenteus</i>	0,18	0,24	-
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	0,14	0,09	0,18
<i>Micropogonias furnieri</i>	0,11	0,17	0,05
<i>Genidens genidens</i>	0,07	0,09	0,05
<i>Orthopristis ruber</i>	0,05	0,04	0,03
<i>Percophis brasiliensis</i>	-	0,07	-
<i>Stellifer rastrifer</i>	0,04	-	-
<i>Trachinotus marginatus</i>	0,02	-	0,03
<i>Sympterygia acuta</i>	0,02	0,02	-
<i>Urophycis brasiliensis</i>	0,02	-	-
<i>Lycengraulis grossidens</i>	0,02	-	-
<i>Sympterygia bonapartii</i>	-	-	0,03
<i>Callinectes sapidus</i>	-	0,02	-
CPUE Total	1,20	1,51	0,75

Tabela 3. Espécies capturadas ao longo das 4 áreas amostradas e suas respectivas CPUEs. Valores de CPUE expressos em indivíduos capturados por hora (indiv./h).

Espécie	CPUE			
	1	2	3	4
<i>Menticirrhus martinicensis</i>	0,52	0,14	0,44	0,53
<i>Menticirrhus gracilis</i>	0,08	0,11	0,25	0,18
<i>Diplodus argenteus</i>	0,11	0,03	0,42	0,03
<i>Paralichthys brasiliensis</i>	0,11	0,11	0,19	0,12
<i>Micropogonias furnieri</i>	0,08	0,03	0,17	0,18
<i>Genidens genidens</i>	0,03	0,06	0,11	0,09
<i>Orthopristis ruber</i>	-	0,06	0,06	0,06
<i>Percophis brasiliensis</i>	0,03	0,06	-	-
<i>Stellifer rastriifer</i>	-	0,03	0,03	-
<i>Trachinotus marginatus</i>	-	0,03	0,03	-
<i>Sympterygia acuta</i>	0,03	-	0,03	-
<i>Urophycis brasiliensis</i>	-	-	-	0,03
<i>Lycengraulis grossidens</i>	0,03	-	-	-
<i>Sympterygia bonapartii</i>	-	-	0,03	-
<i>Callinectes sapidus</i>	0,03	-	-	-
Total	1,06	0,66	1,75	1,21

maior riqueza, o maior número de indivíduos capturados e a CPUE mais elevada, além de apresentar a menor quantidade de amostras sem capturas. Por outro lado, a área 4 registrou a menor riqueza, assim como, a área 2 registrou o menor número de capturas e menor CPUE. A CPUE do *D. argenteus* demonstrou marcada variação de acordo com as áreas. Nas áreas 2 e 4, não foi uma das espécies mais capturadas. Porém, na área 1 e, especialmente, na área 3, atingiu importante papel nas amostragens. Nesta última, foi a segunda espécie mais capturada, com CPUE atingindo o valor de 0,42 indiv./h.

As modalidades de amostragem utilizando a pesca vertical e de arremesso capturaram diferentes espécies e abundâncias (Tabela 4). A maior quantidade de capturas foi registrada na pesca de arremesso ($n = 133$), enquanto a pesca vertical registrou a menor quantidade ($n = 32$). Das 14 espécies, apenas *P. brasiliensis*, *Percophis brasiliensis* e *Stellifer rastriifer* foram capturadas em ambas as modalidades de pesca, indicando que poucas espécies fazem uso dos dois ambientes, e que o restante das espécies apresenta maior afinidade ou com a

proximidade dos pilares ou distante dos mesmos.

Discussão

Diplodus argenteus mostrou distribuição local associada aos pilares da PMA. Mais do que isso, a presença de indivíduos com gônadas em estágios avançados de maturação sugere que a população possa estar se reproduzindo nos arredores da PMA. A captura de indivíduos de *D. argenteus* em atividade reprodutiva nos meses de agosto e setembro está de acordo com o que David *et al.* (2005) encontraram no litoral do Rio de Janeiro, onde segundo os autores, a espécie se reproduz entre agosto e fevereiro. A influência que recifes artificiais, plataformas e marinas causam no ecossistema marinho pode ser evidenciada a partir da comparação dos resultados obtidos neste estudo com os publicados por Leitão *et al.* (2009). Em experimento com recifes artificiais e estudando espécies do gênero *Diplodus*, os autores encontraram que, além de utilizarem os ambientes artificiais durante o seu desenvolvimento como juvenis, a reprodução também ocorria em tais locais. O

Tabela 4. Composição das capturas, próximas (vertical) ou afastadas (arremesso) da estrutura da PMA.

Espécie	Vertical (0-5 m)	Arremesso (6-40 m)	Capturas
<i>Menticirrhus martinicensis</i>	-	58	58
<i>Menticirrhus gracilis</i>	-	22	22
<i>Diplodus argenteus</i>	21	-	21
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	2	17	19
<i>Micropogonias furnieri</i>	-	16	16
<i>Genidens genidens</i>	-	10	10
<i>Orthopristis ruber</i>	6	-	6
<i>Percophis brasiliensis</i>	1	2	3
<i>Trachinotus marginatus</i>	-	2	2
<i>Sympterygia acuta</i>	-	2	2
<i>Stellifer rastriifer</i>	1	1	2
<i>Callinectes sapidus</i>	-	1	1
<i>Lycengraulis grossidens</i>	-	1	1
<i>Urophycis brasiliensis</i>	1	-	1
<i>Sympterygia bonapartii</i>	-	1	1
Total	32	133	165

presente trabalho, ao registrar indivíduos em atividade reprodutiva na PMA, aproxima-se das conclusões obtidas por Leitão *et al.* (2009). A semelhança nas dinâmicas observadas em diferentes tipos de estruturas submarinas reforça a importância de compreender e gerenciar os diferentes impactos desses ambientes artificiais no ecossistema marinho como um todo.

Em estudo realizado por Pastor *et al.* (2013) no mar Mediterrâneo, foi possível determinar uma maior abundância dos juvenis de *Diplodus sargus* junto às estruturas artificiais, quando comparada a abundância da espécie junto aos ambientes naturais, mostrando assim a importância dessas estruturas como agregadores de juvenis da espécie. Isto assemelha-se ao que Bouchoucha *et al.* (2016) constataram em marinas na costa francesa, onde os autores estudaram quatro espécies do gênero *Diplodus*, e que, aparentemente, permanecem nas marinas do momento de povoamento até sua dispersão. Os autores ressaltam que, apesar de se configurar como um possível local de desenvolvimento para peixes típicos de ambientes rochosos, as marinas também apresentam impactos negativos ao meio ambiente aquático, tais como aumento da poluição e alteração no habitat. Estes estudos, juntamente com os resulta-

dos obtidos no presente trabalho, indicam que a PMA pode estar atuando como refúgio e criadouro para *D. argenteus* na região.

No Rio de Janeiro, Da Costa *et al.* (2022) demonstraram que a presença de recifes artificiais contribui para o aumento das comunidades de peixes, atuando como área de reprodução para a maioria das espécies. Tais estruturas se tornam importantes ferramentas na atenuação e mitigação de impactos ambientais no ambiente marinho, assim como, na manutenção e conservação da estrutura ecológica local. Em alguns casos, como averiguado por De Abreu *et al.* (2022), relatam-se benefícios da implementação de recifes artificiais na pesca local, tanto em variedade quanto em quantidade de peixes. O aumento na diversidade e abundância de espécies na PMA parece estar representado pelos resultados obtidos neste estudo. As estruturas de seus pilares fornecem habitats diferenciados daqueles encontrados na região, aumentando a diversidade de espécies locais. Apesar dos benefícios apontados, segundo Stanski *et al.* (2022), áreas com grande influência portuária potencializam o estabelecimento de espécies invasoras. Outras estruturas artificiais (p.e. marinas, quebra-mares, recifes artificiais) podem ter o mesmo impacto negativo no

ambiente marinho. O ambiente propiciado pelos pilares de concreto da plataforma em um sistema majoritariamente arenoso pode atrair espécies que não estariam ali naturalmente.

Em estudo realizado na Califórnia, Barilotti *et al.* (2020) indicam que as plataformas de pesca e píeres exercem influências distintas nos padrões de movimento e nas associações de peixes, variando de acordo com as características específicas de cada estrutura. Por exemplo, *Paralichthys californicus* (Paralichthyidae) e *Genyonemus lineatus* (Scianidae) apresentaram distribuição e período de permanência distintos em relação a um píer local. Padrão semelhante de distribuição parece se repetir na PMA, onde percebe-se que algumas espécies (p.e. *D. argenteus* e *Orthopristis ruber*) são atraídas pelas estruturas da plataforma, já outras são repelidas ou evitam tais estruturas. A ausência total de capturas das duas espécies do gênero *Menticirrhus* (Sciaenidae) na pesca vertical (próxima aos pilares) evidencia que esses peixes evitam tais ambientes. Outras espécies também demonstraram esse comportamento, como o bagre (*G. genidens*) e a corvina (*M. furnieri*). Estes comportamentos podem estar associados não apenas às preferências ambientais, mas também aos hábitos alimentares e às estratégias de predação distintas de cada espécie, além da maior profundidade observada nas proximidades dos pilares, o que resulta em menor incidência de ondas nessa região. A variação observada na composição dos peixes entre os ambientes, reflete sistemas distintos, sugerindo que cada ambiente abriga uma composição distinta de espécies. Apesar disso, *Paralanchurus brasiliensis*, *Percophis brasiliensis* e *Stellifer rastrifer* aparentam estar presentes em ambos os sistemas.

A partir dos dados, percebe-se que a maioria das espécies do local permanece em regiões abertas, sem fundos rochosos e/ou demais estruturas consolidadas. Tais ambientes se mostraram dominados pela família Sciaenidae, mas também indicaram uma menor presença de espécies de outras famílias, tais como: Percophidae, Carangidae, Ariidae, Engraulidae, Arhynchobatidae e Portunidae. Em contraponto, poucos scianídeos foram capturados nos

ambientes junto aos pilares (dois de *P. brasiliensis* e um de *S. rastrifer*). A baixa ocorrência da família nos ambientes próximos aos pilares sugere que esses habitats podem não ser os mais favoráveis para estes peixes. Scianídeos geralmente são demersais, habitando áreas com substratos de areia ou lama (Ramcharitar *et al.*, 2006).

Além de ser mais diversificada, a pesca de arremesso também capturou mais peixes em comparação com a pesca vertical. Enquanto na pesca vertical foram registradas apenas 33 capturas de 6 espécies, as amostragens por arremesso resultaram na captura de 132 indivíduos, pertencentes a 12 espécies distintas. Isso pode ser interpretado como um reflexo do menor número de ambientes desse tipo (com fundos rochosos ou estruturas semelhantes) presentes na região.

A área 3 foi a mais produtiva, confirmando a hipótese inicial. A parte do assoalho da PMA que desabou na década de 80 pode ter criado um ambiente com muitas estruturas rochosas no leito marinho, ideal para a agregação do *D. argenteus*. Sustentando esta hipótese, foram capturados dois indivíduos em período reprodutivo na área em questão (uma fêmea e um macho). Este registro sugere que a área não é apenas um local de passagem, mas possivelmente uma região em que a espécie permanece durante todas suas fases do ciclo de vida. A observação desses indivíduos em reprodução também pode ser interpretada como uma evidência de que as condições ambientais da área 3 promovem um habitat com todas as características e necessidades que a espécie encontraria em fundos rochosos e recifais típicos de sua faixa de ocorrência. Embora *D. argenteus* seja uma espécie característica de fundos consolidados (i.e. rochosos e coralíneos), há registros de captura desta espécie pela pesca artesanal de beira de praia, porém em baixa abundância (MOPERT, 2023). Além disso, acredita-se que, devido às características da espécie, esta possa ser encontrada nos parciais distribuídos ao longo da linha de costa, ambientes estes que poderiam servir de refúgios para a espécie em um ambiente caracterizado por fundos arenosos.

A captura de espécies que possuem preferências de habitat semelhantes ao *D. argenteus* sustenta a hipótese de que ela encontra, na PMA, um refúgio em meio a um ambiente que não é o seu habitual. Entre elas, destaca-se o *O. ruber*, uma espécie de ampla distribuição geográfica, que habita sobre fundos rochosos e arenosos, baías e regiões estuarinas (Dos Santos *et al.* 2004). Apesar de possuir ampla plasticidade ecológica, 100% de suas capturas ocorreram na pesca vertical, indicando uma associação com as estruturas dos pilares da PMA. A partir dessa observação, é possível esperar que outras espécies com distribuição compatível com a região e hábitos recifais também colonizem a área. Peixes como o *Hyporthodus niveatus* (Valenciennes, 1828), *Epinephelus marginatus* (Lowe 1834), *Pogonias courbina* (Lacépède, 1803) e *Chaetodipterus faber* (Broussonet, 1782) também possuem hábitos ligados a ambientes rochosos (Trobbiani *et al.*, 2013, Pollard *et al.*, 2018, Azpelicueta *et al.*, 2019, Soeth *et al.*, 2019) e, portanto, apresentam potencial para se associarem às estruturas da PMA. Tais estruturas favorecem a ocupação por espécies típicas de ambientes com estruturas consolidadas que, sem elas, não encontrariam habitats adequados na região.

Nossos resultados mostram a dominância das espécies do gênero *Menticirrhus* nas capturas totais. Segundo Lewis *et al.* (1999), essas espécies são muito procuradas pela pesca amadora ao longo do litoral do Rio Grande do Sul, e são as mais dominantes nas capturas da pesca amadora na Plataforma de Cidreira (RS). Basaglia & Vieira (2005) estudando a pesca amadora na praia do Cassino (RS), a partir de entrevistas com pescadores de caniço e biometria, encontraram que os papa-terras são as espécies dominantes e as mais visadas pela pesca. No mesmo local, Lima & Vieira (2009) realizaram amostragens mensais por meio de pesca com rede de arrasto de praia ao longo de 11 meses, de maneira a caracterizar a comunidade de peixes na zona de arrebentação. No estudo, as espécies mais capturadas foram *Trachinotus marginatus*, *Brevoortia pectinata* (= *B. aurea*), *Odontesthes argentinensis*, *Menticirrhus americanus* (= *M. martinicensis*), *Menticir-*

rhus littoralis (= *M. gracilis*) e *Mugil platanus* (= *M. liza*). Nenhum indivíduo de *D. argenteus* foi registrado, reforçando a hipótese que a espécie é pouco abundante no litoral gaúcho e que se sustenta nos raros locais com substrato rochoso.

As maiores CPUEs foram registradas nas áreas mais profundas (3 e 4), o que pode indicar uma preferência por ambientes de maior profundidade por parte das espécies capturadas. No entanto, a área 1 também apresentou uma considerável CPUE, o que sugere que outros fatores também possam estar influenciando a distribuição das espécies na região. Acredita-se que o baixo valor da estatística na área 2 possa estar relacionado à dinâmica do relevo marinho litorâneo da região, caracterizado pela alternância entre bancos e cavas (Abreu & Calliari, 2005). Isto pode indicar que esta área continha uma alta concentração de bancos de areia. Além disso, a falta de capturas de *D. argenteus* nesse local, também sugere que ele se diferencie dos demais.

O período da noite registrou a menor CPUE entre os turnos amostrados. Entre todas as espécies capturadas ao longo dos três turnos, apenas *M. gracilis* e *P. brasiliensis* não apresentaram queda na estatística durante a noite. Esse padrão sugere que a grande maioria das espécies da comunidade de peixes do local é diurna, com comportamento mais ativo durante o dia. A captura de elasmobrânquios ameaçados de extinção pode indicar que o efeito de abrigo dos pilares da PMA, atuaria como atrator para potenciais presas e, consequentemente, elevaria a abundância desses predadores na região. Isso sugere que as estruturas alteram a disponibilidade de recursos alimentares, também influenciando a distribuição de espécies de topo de cadeia. Diante disso, torna-se fundamental monitorar a presença desses animais nas imediações dessas estruturas, especialmente considerando o status de ameaça de grande parte dessas espécies.

Diante dos resultados obtidos neste estudo, fica evidente que a presença da PMA influencia a composição e a estrutura da comunidade de peixes na região. As alterações obser-

vadas indicam que as estruturas artificiais introduzidas modificam o ambiente local, promovendo a atração e/ou o estabelecimento de espécies que, de outra forma, não estariam presentes ou seriam menos abundantes na área. Dessa forma, os pilares acabam modificando o ecossistema local. Temas como atração de organismos bentônicos, como mexilhões, ou alterações químicas não foram abordadas pela metodologia do presente estudo, porém acredita-se que também possam alterar a dinâmica local e devem ser estudados em posteriores projetos.

Destaca-se que o trabalho realizado na PMA utilizou equipamentos e metodologias específicas. Isto é, distâncias da isca em relação aos pilares e leito marinho, anzóis pré-estabelecidos, tamanho de chumbo, entre outros. Estes fatores podem influenciar diretamente nas espécies capturadas nos locais (comunicação pessoal). Apesar de trazerem valiosas informações sobre a estrutura e dinâmica do ecossistema em questão, os resultados apresentam seletividade de espécies. Isso se deve, em parte, à natureza da modalidade de pesca adotada (i.e., pesca amadora), que é direcionada de acordo com o tamanho mínimo de captura permitido, onde, anzóis maiores têm maior probabilidade de capturar peixes maiores, enquanto anzóis menores têm uma eficácia proporcionalmente maior na captura de peixes menores (Cooke *et al.* 2005).

O uso de equipamentos de tamanho específico neste estudo ofereceu uma perspectiva direcionada a determinadas características do ecossistema, mas não a sua totalidade. Por exemplo, a falta de captura de peixes menores, incluindo *D. argenteus*, pode ser atribuída às limitações associadas às características do material utilizado (p.e., tamanho dos anzóis) e ao equipamento de pesca (p.e., vara e anzol). Além disso, a escolha de uma isca universal também apresenta desafios, uma vez que diferentes espécies e tamanhos respondem de maneira distinta a, neste caso, *Farfantepenaeus* sp., o que exerce uma influência direta nos resultados obtidos (Campello *et al.* 2022). Os resultados obtidos por Alós *et al.* (2009) sustentam não apenas isso, mas que o tipo de isca também influencia no local de fígada e, consequente-

mente, na taxa de mortalidade do pescado.

Além disso, a limitação do período amostral do presente estudo reduz a robustez dos resultados, aproximando-o a uma avaliação pontual nos meses de agosto e setembro. Entretanto, evidenciou-se que os pilares da PMA influenciam diretamente a distribuição do *D. argenteus* e de outras espécies de peixes da região. Acredita-se que os impactos ambientais apontados pelo presente estudo também devam ocorrer nas demais plataformas de pesca existentes no litoral Norte do Rio Grande do Sul, de Tramandaí e Cidreira, assim como, nas plataformas de pesca presentes em outros estados. A existência desses locais fomenta a possibilidade de estudos complementares, auxiliando na compreensão dos impactos dessas estruturas na dinâmica da região. A possibilidade da realização de um estudo semelhante com período de amostragem anual demonstraria a variação real, e não pontual, do que foi discutido. Outras espécies e equipamentos de pesca, como a isca, devem ser explorados e estudados. Acredita-se que a metodologia implementada se mostrou eficiente e replicável para diferentes localidades e peixes.

As alterações ambientais decorrentes da implementação dos pilares da PMA, identificadas neste estudo, integram um conjunto mais amplo de mudanças causadas por estruturas artificiais no ecossistema marinho, conforme destacado por Airolti *et al.* (2009). Neste sentido, Odum (1962) determina o surgimento da “engenharia ecológica”, que almeja alcançar ecossistemas sustentáveis com a sociedade humana e o ambiente natural de maneira integrada. No ambiente marinho, a engenharia ecológica busca opções para implementar e gerenciar estruturas artificiais de forma a não comprometer o ecossistema (O’Shaughnessy *et al.*, 2020). Porém, para realizá-la de maneira ideal, é necessário que se compreenda quais modificações, benefícios e impactos são gerados por essas estruturas (Taormina *et al.*, 2022).

A demonstração da influência da estrutura de uma plataforma de pesca na distribuição e no comportamento de peixes, não possibilita somente uma análise local, mas também uma ferramenta para a gestão ambiental ade-

quada em ambientes semelhantes. Ao identificar os fatores que afetam tanto negativamente quanto positivamente os ambientes marinhos, é possível orientar o desenvolvimento de estruturas mais sustentáveis e ecologicamente corretas. Este estudo reforça a utilização de estudos científicos como fonte de dados para o correto manejo ambiental em sistemas com intervenção humana.

Referências

- ABLE, K. W., GROTHUES, T. M. & KEMP, I. M. 2013. Fine-scale distribution of pelagic fishes relative to a large urban pier. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 476: 185–198. <<https://doi.org/10.3354/meps10151>>
- ABREU, J. G. N. DE & CALLIARI, L. J. 2005. Paleocanais na plataforma continental interna do Rio Grande do Sul: evidências de uma drenagem fluvial pretérita. *Rev. Bras. Geofis.*, 23 (2): 123–132. <<https://doi.org/10.1590/S0102-261X2005000200002>>
- AIROLDI, L., CONNELL, S. D. & BECK, M. W. 2009. The loss of natural habitats and the addition of artificial substrata. In WAHL, M. (ed.). *Marine hard bottom communities. Ecological Studies*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, chap. 19: 269–280.
- ALÓS, J., ARLINGHAUS, R., PALMER, M., MARCH, D. & ÁLVAREZ, I. 2009. The influence of type of natural bait on fish catches and hooking location in a mixed-species marine recreational fishery, with implications for management. *Fish. Res.*, 97(3): 270–277. <<https://doi.org/10.1016/j.fishres.2009.03.003>>
- AZPELICUETA, M. DE LAS M., DELPIANI, S. M., CIONE, A. L., OLIVEIRA, C., MARCENIUK, A. P., & DÍAZ DE ASTARLOA, J. M. 2019. Morphology and molecular evidence support the validity of *Pogonias courbina* (Lacepède, 1803) (Teleostei: Sciaenidae), with a redescription and neotype designation. *PLoS One*, 14(6), e0216280. <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216280>>
- BARILOTTI, A. A., WHITE, C. F. & LOWE, C. G. 2020. Are fishes attracted to piers? Movements and association of marine fishes to a public fishing pier within a commercial harbor. *Bull. Southern California Acad. Sci.*, 119 (1): 18–34. <<https://doi.org/10.3160/0038-3872-119.1.18>>
- BASAGLIA, T. P. & VIEIRA, J. P. 2005. A pesca amadora recreativa de caniço na praia do Cassino, RS: necessidade de informações ecológicas aliada à espécie alvo. *Braz. J. Aquat. Sci. Technol.*, 9(1): 25–29.
- BOUCHOUCHA, M., DARNAUDE, A. M., GUDEFIN, A., NEVEU, R., VERDOIT-JARRAYA, M., BOISSERY, P. & LENFANT, P. 2016. Potential use of marinas as nursery grounds by rocky fishes: insights from four *Diplodus* species in the Mediterranean. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 547: 193–209. <<https://doi.org/10.3354/meps11641>>
- BUTLER, A. J. & CONNOLLY, R. M. 1999. Assemblages of sessile marine invertebrates: still changing after all these years? *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 182: 109–118.
- CAMPELLO, T. H. P., COMASSETTO, L. E., GOMES HAZIN, H., DOS SANTOS, J. C. P., KERSTETTER, D. & HAZIN, F. H. V. 2022. Comparative analysis of three bait types in deep-set pelagic longline gear in the Equatorial Atlantic Ocean. *Bol. Inst. Pesca*, 48: e678. Special Edition. <<https://doi.org/10.20950/1678-2305/bip.2022.48.e678>>
- COOKE, S. J., BARTHEL, B. L., SUSKI, C. D., SI-EPKER, M. J. & PHILIPP, D. P. 2005. Influence of circle hook size on hooking efficiency, injury, and size selectivity of bluegill with comments on circle hook conservation benefits in recreational fisheries. *N. Am. J. Fish. Manage.*, 25(1): 211–219. <<https://doi.org/10.1577/M04-056.1>>
- CRUZ, E. A., DILLENBURG, S. R. & BUCHMANN, F. S. 2016. Description and controls on distribution of Pleistocene vertebrate fossils from the central and southern sectors of the coastal plain of Rio Grande do Sul, Brazil. *Rev. Bras. Paleontol.*, 19(3): 425–438. <<https://doi.org/10.4072/rbp.2016.3.08>>
- DAVID, G. S., COUTINHO, R., QUAGIO-GRASSIOTTO, I. & VERANI, J. R. 2005. The reproductive biology of *Diplodus argenteus* (Sparidae) in the coastal upwelling system of

- Cabo Frio, Rio de Janeiro, Brazil. *Afr. J. Mar. Sci.*, 27(2): 439–447. <<https://doi.org/10.2989/18142320509504102>>
- DA COSTA, I. D., SANTOS, J. L. S., COSTA, L. L., LIMA, J. S. & ZALMON, I. R. 2022. Reproductive potential and production role of artificial reefs - Southeastern Brazil. *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, 265: 107710. <<https://doi.org/10.1016/j.ecss.2021.107710>>
- DE ABREU, J. S., DI BENEDITTO, A. P. M., MARTINS, A. S. & ZAPPES, C. A. 2022. Marine artificial reef (MAR) interference in artisanal fisheries in Brazil: use of traditional knowledge. *Bol. Inst. Pesca*, 48: e661. <<https://doi.org/10.20950/1678-2305/bip.2022.48.e661>>
- DOS SANTOS, A. L. B., PESSANHA, A. L. M., COSTA, M. R. & ARAÚJO, F. G. 2004. Relação peso-comprimento de *Orthopristis ruber* (Cuvier)(Teleostei, Haemulidae) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. *Rev. Bras. Zool.*, 21(2): 185–187. <<https://doi.org/10.1590/S0101-81752004000200004>>
- GUERRA, A. J. T. & CUNHA S. B. 1994. Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos. Editora: Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 16ª edição. 474p.
- FISCHER, L. G., PEREIRA, L. E. D. & VIEIRA, J. P. 2004. Peixes estuarinos e costeiros. 2. ed. Rio Grande: Editora Ecoscientia.
- KRAJEWSKI, J. P. 2007. Cleaning by the occasional cleaner *Diplodus argenteus* (Perciformes: Sparidae) in south Brazil: why so few client species? *J. Mar. Biol. Assoc. UK.*, 87(4): 1013–1016. <<https://doi.org/10.1017/S0025315407055981>>
- LEITÃO, F., SANTOS, M. N., ERZINI, K. & MONTEIRO, C. C. 2009. *Diplodus* spp. assemblages on artificial reefs: importance for near shore fisheries. *Fisheries Manag. Ecol.*, 16: 88–99. <<https://doi.org/10.1111/j.1365-2400.2008.00646.x>>
- LEWIS, D. S., BRAUN, A. S. & FONTOURA, N. F. 1999. Relative seasonal fish abundance caught by recreational fishery on Cidreira Pier, southern Brazil. *J. Appl. Ichthyol.*, 15: 149–151. <<https://doi.org/10.1046/j.1439-0426.1999.00134.x>>
- LIMA, M. S. P. & VIEIRA, J. P. 2009. Variação espaço-temporal da ictiofauna da zona de arrebentação da Praia do Cassino, Rio Grande do Sul, Brasil. *Zoologia (Curitiba)*, 26: 499–510.
- MARQUES, S. & BARREIROS, J. P. 2015. Opportunistic feeding behavior of *Diplodus argenteus* (Perciformes, Sparidae): human-fish interaction in two rocky reefs from SE and S Brazil. *Pan-Am. J. Aquat. Sci.*, 10(1): 80–83.
- MOPERT. 2023. Relatório Técnico Final de Atividades do Projeto de Monitoramento Pesqueiro do Estuário do Rio Tramandaí. Autores: Ceni, G., Santos, M. L., Ribeiro, J. N. S., Batista, S. C. & Moreno, I. B. CECLIMAR/UFRGS. Imbé. 297pp. Ilustrado. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/ceclimar/wp-content/uploads/2023/07/Relatorio_Final_MOPERT_2023.pdf> Acesso em: 11 jul. 2023.
- ODUM, H. T. 1962. Man in the ecosystem. In *Proceedings lockwood conference on the suburban forest and ecology*. Bull. Conn. Agr. Station, 652: 57–75.
- OLIVEIRA, E. B. & NICOLODI, J. L. 2017. Influência dos sangradores na sensibilidade ao óleo das praias arenosas do Rio Grande do Sul. *Quat. Environ. Geosc.*, 8(1): 10–23.
- O'SHAUGHNESSY, K. A., HAWKINS, S. J., EVANS, A. J., HANLEY, M. E., LUNT, P., THOMPSON, R. C., FRANCIS, R. A., HOGGART, S. P. G., MOORE, P. J., IGLESIAS, G., SIMMONDS, D., DUCKER, J. & FIRTH, L. B. 2020. Design catalogue for eco-engineering of coastal artificial structures: a multifunctional approach for stakeholders and end-users. *Urban Ecosyst.*, 23(2): 431–443. <<https://doi.org/10.1007/s11252-019-00924-z>>
- PASTOR, J., KOECK, B., ASTRUCH, P. & LENFANT, P. 2013. Coastal man-made habitats: potential nurseries for an exploited fish species, *Diplodus sargus* (Linnaeus, 1758). *Fish. Res.*, 148: 74–80. <<https://doi.org/10.1016/j.fishres.2013.08.014>>
- POLLARD, D., AFONSO, P., BERTONCINI, A., FENNESSY, S., FRANCOUR, P., & BARREIROS, J. P. 2018. *Epinephelus marginatus*. *The IUCN Red List of Threatened Species*, 2018, e-T7859A100467602.

- RAMCHARITAR, J., GANNON, D. P. & POPPER, A. N. 2006. Bioacoustics of Fishes of the Family Sciaenidae (Croakers and Drums). T. Am. Fish. Soc., 135(5): 1409–1431. <<https://doi.org/10.1577/T05-207.1>>
- REISSER, J., PROIETTI, M. & SAZIMA, I. 2010. First record of the silver porgy (*Diplodus argenteus*) cleaning green turtles (*Chelonia mydas*) in the south-west Atlantic. Mar. Biodivers. Rec., 3: e75. <<https://doi.org/10.1017/S1755267210000655>>
- SILVA, R. P. S. N. 2008. Estudo da erosão de pilares de pontes. Porto, 84 p. (Dissertação de Mestrado Integrado em Engenharia Civil. Universidade do Porto, FEUP). Disponível em: <<https://hdl.handle.net/10216/59579>>. Acesso em: 25 abr. 2025.
- SOETH, M., LIMA, L. C. & DAROS, F. A. 2013. Amiloodiniose em juvenis de *Diplodus argenteus* (SPARIDAE) mantidos em diferentes salinidades. Bol. Inst. Pesca, 39(1): 45–51.
- SOETH, M., SPACH, H. L., DAROS, F. A., ADELIR-ALVES, J., DE ALMEIDA, A. C. O. & CORREIA, A. T. 2019. Stock structure of Atlantic spadefish *Chaetodipterus faber* from Southwest Atlantic Ocean inferred from otolith elemental and shape signatures. Fis. Res., 211: 81–90. <<https://doi.org/10.1016/j.fishres.2018.11.003>>
- STANSKI, G., BOOS, H. & PINHEIRO, M. A. A. 2022. Animais marinhos exóticos invasores no sul do Brasil. Rev. CEPSUL-Biodiversidade e Conservação Marinha, 11: e2022002.
- SZPILMAN, M. 2009. Peixes marinhos do Brasil: guia prático de identificação. 2. ed. Rio de Janeiro: Mauad.
- TABAJARA, L., ALMEIDA, L. & MARTINS, L. R. 2008. Morfodinâmica bi-tridimensional de praia e zona de surfe intermediária-dissipativa no litoral norte—RS. Gravel, 6(1): 81–97.
- TAORMINA, B., CLAQUIN, P., VIVIER, B., NAVON, M., PEZY, J-P., RAOUX, A. & DAUVIN, J-C. 2022. A review of methods and indicators used to evaluate the ecological modifications generated by artificial structures on marine ecosystems. J. Environ. Manage., 310: 114646. <<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.114646>>
- TOMAZELLI, L. J. & DILLENBURG, S. R. 1998. O uso do registro geológico e geomorfológico na avaliação da erosão de longo prazo na costa do Rio Grande do Sul. Geosul, 14(27): 47–53.
- TROBBIANI, G. A., GALVAN, D. E., CUESTAS, M., IRIGOYEN, A. J., 2013. Occurrence of the snowy grouper, *Hyporthodus niveatus* (Valenciennes, 1828), in Argentine waters. J. Appl. Ichthyol., 30: 182–184. <<https://doi.org/10.1111/jai.12350>>
- VILLWOCK, J. A. 1994. A costa brasileira: geologia e evolução. Notas técnicas, 7: 38–49.