

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS- BACHARELADO

**DISTRIBUIÇÃO POPULACIONAL DE *Diapterus*
rhombeus (Cuvier, 1829) E *Diapterus auratus*
Ranzani, 1842 (Perciformes, Gerreidae) EM
ESTUÁRIOS NA COSTA LESTE DO BRASIL**

JÚLIA MARQUES DE OLIVEIRA

São Mateus/ES

Junho/2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS- BACHARELADO

DISTRIBUIÇÃO POPULACIONAL DE *Diapterus rhombeus* (Cuvier, 1829) E *Diapterus auratus* Ranzani, 1842 (Perciformes, Gerreidae) EM ESTUÁRIOS NA COSTA LESTE DO BRASIL

JÚLIA MARQUES DE OLIVEIRA

Monografia de conclusão de curso apresentada ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de BACHAREL EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS.

Orientador: Prof. Dr. Maurício Hostim Silva

Coorientador: Dr. Marcelo Soeth

São Mateus/ES

Junho/2023



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO


FOLHA DE APROVAÇÃO

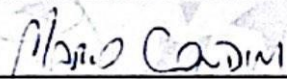
Autor: Júlia Marques de Oliveira

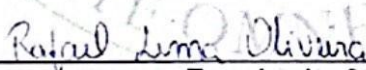
Titulo: **DISTRIBUIÇÃO POPULACIONAL DE *Diapterus rhombeus* (Cuvier, 1829) E *Diapterus auratus* Ranzani, 1842 (Perciformes, Gerreidae) EM ESTUÁRIOS NA COSTA LESTE DO BRASIL.**


Monografia do Curso de Ciências Biológicas (Bacharelado)
Defendida e aprovada em 29/06/2023

Com nota 7 (SETE) pela comissão julgadora:


Orientador(a) e presidente da Comissão Examinadora
Prof. Dr. Mauricio Hostim Silva (UFES)


Examinador 1
Dr. Mario Vinicius Condini (UFES)


Examinador 2
Me. Rafael Lima Oliveira (UFES)


Coorientador
Dr. Marcelo Soeth (UFES)

Centro Universitário Norte do Espírito Santo

Rodovia BR 101 Norte, Km. 60, Bairro Litorâneo, CEP 29932-540

São Mateus - ES

Sítio eletrônico: <http://www.ceunes.ufes.br>

Dedico esse trabalho a minha família e a todos que contribuíram para eu conseguir concluir essa trajetória, em especial a minha mãe, que sempre me apoiou e esteve ao meu lado, sendo meu alicerce.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente, a Deus, que é meu porto seguro e está sempre presente na minha vida.

Ao meu orientador Maurício Hostim, por ter me ensinado, depositado sua confiança e por tantas oportunidades.

Obrigada Marcelo Soeth por sua coorientação, por todas as correções, reuniões e conhecimento compartilhado comigo, foi fundamental.

Um agradecimento especial a minha mãe Luiza, que sempre fez do impossível possível para eu chegar onde estou, me apoiando e incentivando a seguir com o meu sonho. Ao meu pai Dudu e minha madrasta Marta, que se fazem presente me apoiando e demonstrando o seu amor por mim, amo muito vocês.

Aos meus irmãos, que mesmo de longe me apoiam, principalmente Matheus que por mais que tente não demonstrar, está sempre ao meu lado.

A minha família, tias, tios e primos, por todo amor e carinho, em especial a minha prima Letícia, que esteve sempre comigo, mesmo de longe, me incentivando a ser forte e melhor a cada dia.

As minhas anjas, Michelle e Izabella, que estiveram presente em toda minha graduação me apoiando em cada atitude e decisão tomada, me dando força quando achei que não tinha e me mostrando a minha melhor versão.

Aos meus amigos de vida, que estão sempre comigo, independente da distância, sendo os melhores incentivadores e parceiros na minha caminhada, principalmente João e Lara.

Aos meus amigos de graduação, vocês foram muito especiais para mim, por tornar meus dias mais leves e divertidos, vou levar vocês pra vida.

Agradeço a todo mundo do laboratório de Ecologia de Peixes Marinhos, pelos ensinamentos divididos comigo em todo trajeto até aqui e por todas as coletas realizadas.

Obrigada a banca por ter aceitado meu convite.

Obrigada a todos vocês!

SUMÁRIO

SUMÁRIO	VI
SUMÁRIO DE FIGURAS	VII
SUMÁRIO DE TABELAS	IX
RESUMO	XI
ABSTRACT	X
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	4
2.1 Objetivo Geral:	4
2.2 Objetivos específicos:.....	4
3. MATERIAL E MÉTODOS	5
3.1 Área de estudo	5
3.2 Amostragem de peixes e variáveis ambientais	7
3.3 Procedimentos em laboratório	8
3.4 Análise de Dados	9
4. RESULTADOS	10
4.1 Estrutura em tamanho e peso.....	10
4.2 Abundância ao longo das localidades.....	13
4.3 Distribuição x variáveis ambientais.....	16
5. DISCUSSÃO	21
6. CONCLUSÃO	22
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24

SUMÁRIO DE FIGURAS

Figura 1: Mapa da área de estudo com as localizações do estuário de Caravelas-BA, São Mateus-ES, Ipiranga-ES, Rio Doce-ES e Piraquê-açú-ES.....	6
Figura 2: Exemplares de <i>Diapterus auratus</i> (A) e <i>D. rhombeus</i> (B). (Fonte: Laboratório de Ecologia de Peixes Marinhos).....	9
Figura 3: Número de indivíduos de <i>D. auratus</i> por classe de tamanho (comprimento total, mm) capturados nos estuários da costa leste do Brasil, entre outubro de 2018 e setembro de 2019.	11
Figura 4: Número de indivíduos de <i>D. rhombeus</i> por classe de tamanho (comprimento total, mm) capturados nos estuários da costa leste do Brasil, entre outubro de 2018 e setembro de 2019.	12
Figura 5: Número de indivíduos de <i>D. auratus</i> por classe de peso (peso individual, g) capturados nos estuários da costa leste do Brasil, entre outubro de 2018 e setembro de 2019.....	12
Figura 6: Número de indivíduos de <i>D. rhombeus</i> por classe de peso (peso individual, g) capturados nos estuários da costa leste do Brasil, entre outubro de 2018 e setembro de 2019.....	13
Figura 7: A média e o desvio padrão do número de indivíduos de <i>D. auratus</i> e <i>D. rhombeus</i> capturados no estuários de Caravelas interno e externo na costa leste do Brasil, entre outubro de 2018 e setembro de 2019.....	13
Figura 8: A média e o desvio padrão do número de indivíduos de <i>D. auratus</i> e <i>D. rhombeus</i> capturados no estuário São Mateus na costa leste do Brasil, entre outubro de 2018 e setembro de 2019.....	14
Figura 9: A média e o desvio padrão do número de indivíduos de <i>D. auratus</i> e <i>D. rhombeus</i> capturados no estuário rio Doce na costa leste do Brasil, entre outubro de 2018 e setembro de 2019.....	14
Figura 10: A média e o desvio padrão do número de indivíduos de <i>D. auratus</i> e <i>D. rhombeus</i> capturados no estuário Piraquê-açú na costa leste do Brasil, entre outubro de 2018 e setembro de 2019.....	15
Figura 11: Número de indivíduos de <i>D. auratus</i> capturados nos estuários da costa leste do Brasil e suas porções, entre outubro de 2018 e setembro de 2019. (CR I = Caravelas Interna; CR E = Caravelas Externa; SM= São Mateus; RD I = Rio Doce; PQ = Piraquê-açú).	15

Figura 12: Número de indivíduos de *D. rhombeus* capturados nos estuários da costa leste do Brasil e suas porções, entre outubro de 2018 e setembro de 2019. (CR I = Caravelas Interna; CR E = Caravelas Externa; SM= São Mateus; RD = Rio Doce; PQ = Piraquê-açú). 16

SUMÁRIO DE TABELAS

Tabela 1: Mínimos e máximos do comprimento total (CT) e peso individual (g), desvio padrão e média do comprimento total e peso individual dos exemplares de <i>D. auratus</i> , capturados em estuários da costa leste do Brasil, entre outubro de 2018 e setembro de 2019.....	10
Tabela 2: Mínimos e máximos do comprimento total (CT) e peso individual (g), desvio padrão e média do comprimento total e peso individual dos exemplares de <i>D. rhombeus</i> capturados em estuários da costa leste do Brasil, entre outubro de 2018 e setembro de 2019.....	10
Tabela 3: Mínimos, máximos, média e desvio padrão das variáveis ambientais de salinidade mensurados em estuários da costa leste do Brasil, entre outubro de 2018 e setembro de 2019.....	16
Tabela 4: Mínimos, máximos, média e desvio padrão das variáveis ambientais de profundidade mensurados em estuários da costa leste do Brasil, entre outubro de 2018 e setembro de 2019.....	17
Tabela 5: Mínimos, máximos, média e desvio padrão das variáveis ambientais de turbidez mensurados em estuários da costa leste do Brasil, entre outubro de 2018 e setembro de 2019.....	17
Tabela 6: Mínimos, máximos, média e desvio padrão das variáveis ambientais de temperatura mensurados em estuários da costa leste do Brasil, entre outubro de 2018 e setembro de 2019.....	17
Tabela 7: Correlação de Spearman entre a abundância de <i>D. auratus</i> , <i>D. rhombeus</i> e variáveis ambientais (profundidade, salinidade, turbidez e temperatura) em estuários da costa leste do Brasil. Valores de significância: $P < 0,05 = *$; $P < 0,01 = **$; $P < 0,001 = ***$	18
Tabela 8: Análise de correlação entre a abundância das espécies <i>D. auratus</i> e <i>D. rhombeus</i> e as variações ambientais (profundidade, salinidade, turbidez e temperatura da água) na área interna e externa do estuário do rio Caravelas. Valores de significância: $P < 0,05 = *$; $P < 0,01 = **$; $P < 0,001 = ***$	18
Tabela 9: Análise de correlação entre a abundância das espécies <i>D. auratus</i> e <i>D. rhombeus</i> e variáveis ambientais (profundidade, salinidade, turbidez e temperatura da água) no estuário do rio Piraquê-Açú. Valores de significância: $P < 0,05 = *$; $P < 0,01 = **$; $P < 0,001 = ***$	19
Tabela 10: Análise de correlação entre a abundância das espécies <i>D. auratus</i> e <i>D. rhombeus</i> e variáveis ambientais (profundidade, salinidade, turbidez e temperatura	

da água) no estuário do Rio Doce. Valores de significância: $P < 0,05 = *$; $P < 0,01 = **$;
 $P < 0,001 = ***$ 19

Tabela 11: Análise de correlação entre a abundância das espécies *D. auratus* e *D. rhombus* e variáveis ambientais (profundidade, salinidade, turbidez e temperatura da água) no estuário do rio São Mateus. Valores de significância: $P < 0,05 = *$;
 $P < 0,01 = **$; $P < 0,001 = ***$ 20

RESUMO

As espécies *Diapterus auratus* e *Diapterus rhombeus* fazem parte da família Gerreidae, habitam ambientes estuarinos e da plataforma continental, apresentando importância ecológica e econômica para as comunidades costeiras. Dessa forma, o presente estudo tem o objetivo de avaliar a variabilidade espacial da abundância de *D. auratus* e *D. rhombeus* nos estuários do rio Caravelas (Bahia), São Mateus, Doce e Piraquê-Açú (Espírito Santo) e plataforma adjacente. As amostragens foram realizadas mensalmente, utilizando rede de arrasto de fundo com portas (tipo “balão” ou “wing trawl”) e, antecedendo o início de cada arrasto, foram mensuradas as seguintes variáveis ambientais: temperatura, salinidade, profundidade e turbidez. Em laboratório os indivíduos foram identificados e mensurados para obtenção do comprimento total (CT, mm) e peso (P, g). Os padrões de ocorrência total das espécies nos diferentes habitats foram explorados com gráficos de barras, média e desvio padrão. As variações ambientais e abundâncias de ambas as espécies, foram correlacionadas através da correlação de Spearman. A abundância de *D. auratus* foi maior no estuário do Piraquê-açú. *Diapterus rhombeus* e *D. auratus* ocorreu apenas na parte externa do estuário de Caravelas. Existe uma correlação positiva e significativa entre as abundâncias das duas espécies de *Diapterus*. *D. auratus* e *D. rhombeus* apresentaram correlações significativas com a maior profundidade e menor salinidade, a temperatura foi significativa apenas para *D. rhombeus*. Desta forma, podemos concluir que as variações ambientais que apresentam uma influência significativa na abundância de ambas as espécies são a salinidade e a profundidade. Em relação a abundância, *D. auratus* se concentra no estuário Piraquê-açú e *D. rhombeus* é mais homogêneo entre os estuários.

Palavras chaves: Conservação. Berçário. Salinidade. Correlação.

ABSTRACT

The species *Diapterus auratus* and *Diapterus rhombeus*, are part of the Gerreidae family, inhabit estuarine environments and the continental shelf, presenting ecological and economic importance for riverside communities. Thus, the present study aims to evaluate the space-time variability of the abundance of *D. auratus* and *D. rhombeus* in the estuaries of the Caravelas River (Bahia), São Mateus, Doce and Piraquê-Açú (Espírito Santo) and adjacent platform. Samplings were carried out monthly, using a bottom trawl with doors (like “balloon” or “wing trawl”) and, prior to the start of each trawl, the following environmental variables were measured: temperature, salinity, depth and turbidity. In the laboratory, the individuals were identified and measured to obtain the total length (TL, mm) and standard length (SL, mm) and weighted (W, g). The total occurrence patterns of the species in the different habitats were explored with bar graphs, mean and standard deviation. Environmental variations and abundances of both species were correlated using Spearman's correlation. The abundance of *D. auratus* was higher in the Piraquê-açú estuary. *D. rhombeus* and *D. auratus* were only sampled in the outer part of the Caravelas estuary. There is a positive and significant correlation between *Diapterus* abundances. *D. auratus* and *D. rhombeus* showed significant correlations with the greatest depth and lowest salinity, while the temperature was significant only for *D. rhombeus*. Thus, we can conclude that the environmental variations that have a significant influence on the abundance of both species are salinity and depth. Regarding abundance, *D. auratus* is concentrated in the Piraquê-açú estuary and *D. rhombeus* is more homogeneous between estuaries.

Key Words: Conservation. Nursery. Salinity. Correlation.

1. INTRODUÇÃO

A família Gerreidae corresponde às espécies de peixes de porte pequeno e médio, que são caracterizados por uma boca altamente protusa, uma cabeça escamosa e um focinho pontiagudo (NELSON, 2016). São encontrados em ambientes estuarinos, marinhos e de água doce principalmente sobre habitats com fundos arenosos e lamacentos, contudo, são nos ecossistemas estuarinos que demonstram as maiores abundâncias (CERVIGÓN, 1993).

Desempenham um papel de grande importância no ponto de vista econômico, eles são essenciais para a subsistência das comunidades ribeirinhas, fornecendo recursos valiosos ((MENEZES FIGUEIREDO, 1980). Ecologicamente, desempenham um papel crucial na ictiofauna estuarina, pois fazem parte da rede trófica, transferindo energia entre os níveis de consumidores primários e os piscívoros de topo (ARAÚJO, 1997; PAIVA, 2009). Além disso, esses peixes também possuem um valor significativo no contexto artesanal (TANAN, 2014).

De acordo com IWATSUKI et al. (2012), a família Gerreidae é composta por oito gêneros (número de espécies por gênero), sendo eles *Deckertichthys* (1), *Diapterus* (4), *Eucinostomus* (10), *Eugerres* (7), *Gerres* (28), *Parequula* (2), *Pentaprion* (1), *Ulaema* (1). Dentro do gênero *Diapterus* destacamos duas espécies: *D. auratus* (CUVIER, 1829) e *D. rhombeus* RANZANI, 1842, popularmente conhecidas como carapicus ou carapebas. Essas espécies, são encontradas desde o sul do Golfo do México, até o sul do Brasil (CERVIGÓN, 1993). Habitam distintos ambientes, dentre eles os estuários semifechados de fundos arenosos de cascalho ou de lodo (RAMOS et al., 2014; ARAÚJO et al., 2016) e plataforma continental interna (MORAES et al., 2009). Além disso, apresentam uma alimentação baseada em pequenos invertebrados bentônicos, microcrustáceos, peixes e moluscos (DAY et al. 1989; PESSANHA et al., 2012).

Apesar da existência de uma grande abundância de peixes do gênero *Diapterus*, há uma escassez de estudos sobre sua biologia e anatomia, principalmente para *D. auratus* (KOBELKOWSKY, 2004). De acordo com COSTA et al. (2012), consideram imaturos os indivíduos de *D. rhombeus* que apresentam um comprimento total (CT) inferior a 80 mm, aqueles que apresentam comprimento médio de primeira maturação (L50) possuem um CT entre 80-90 mm, e são considerados adultos, quando atingirem um CT acima de 100 mm (L100). No que diz respeito sobre o estrutura populacional, estudos indicam que

o comprimento total de captura mais comum para *D. rhombeus* é de 30 cm CT. O peso máximo publicado foi de 1,2 kg. O tempo necessário para *D. rhombeus* duplicar o tamanho populacional é inferior a 15 meses (RANDALL et al., 1978; CERVIGÓN et al., 1992; VIANA et al., 2016; FROESE et al., 2017; BARRETO et al., 2018).

Os estudos realizados pelos autores SANTOS & ARAÚJO (1997), ARAÚJO et al. (1999) e COSTA et al. (2004) indicam que o tamanho de maturação sexual dos *D. rhombeus* variam em torno de 80 mm de comprimento. Quando os peixes atingem esse tamanho, estão prontos para desovar e tendem a se deslocar para as áreas externas, próximas das regiões costeiras adjacentes, onde as condições ambientais são mais estáveis e favoráveis para o crescimento e reprodução. Segundo Araújo e Santos (1999) na baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, a reprodução de *D. rhombeus* ocorre entre os meses de novembro e abril, com a desova acontecendo ao longo dos meses quentes. Utilizam as áreas mais rasas como locais de proteção e alimentação, migrando para áreas mais profundas (acima de 3 metros) para continuar seu crescimento e reprodução (SANTOS & ARAÚJO, 1997; ARAÚJO et al., 1999). Por outro lado, os indivíduos com comprimento menor que 80 mm, utilizam áreas mais rasas como abrigo e fonte de alimento. Essa observação sugere um padrão de deslocamento dos peixes, demonstrando que eles se movem de uma zona interna (área de criação) para as áreas externas (reprodução) (MENEZES et al., 1980; ELLIOTT et al., 2007).

Entretanto quando se trata de *D. auratus* não é possível obter os mesmos dados que se tem para *D. rhombeus*, apresentando somente os dados sobre estrutura populacional, indicando que o comprimento total de captura mais comum é de 20 cm CT. Em relação ao peso máximo publicado foi de 1 kg para *D. auratus*. Ao levar em consideração o tempo necessário para *D. auratus* duplicar o tamanho populacional, varia de 1,4 a 4,4 anos. Não obtendo os dados de comprimento necessário para a primeira maturação sexual dessa espécie.

Diapterus rhombeus e *D. auratus* estão fisiologicamente adaptados para suportar os estresses causados pelas variações ambientais dos estuarinos, absorvendo essas condições em seu benefício (POTTER et al., 2010, WHITFIELD, 2021). Os estuários são, geralmente, corpos de água semifechados, onde ocorre a transição do ambiente límico com o marinho (RAY, 2005; GRAY; ELLIOTT, 2007). Por conta das variações na características físicas e químicas influenciadas principalmente pelas variações de pluviosidade, regime de maré e aporte de nutrientes, os estuários apresentam uma dinâmica natural intensa e de alta complexidade, assim geram elevadas oscilações em

relação à salinidade, temperatura, pH, oxigênio dissolvido, turbidez e profundidade (WHITFIELD et al., 2002; FÁVARO, 2004).

As variações ambientais exercem grande influência nas espécies que vivem ou utilizam os estuários, com destaque para a salinidade que pode ser considerado um dos principais componentes na estruturação desses ecossistêmicas (MICHELI et al., 1999; ELLIOTT et al., 2007). Além disso, os estuários apresentam uma assembleia de peixes representada por espécies residentes (espécies que utilizam esse ambiente todo ciclo de vida), visitantes ocasionais (espécies que utilizam esses ambientes para alimentação) e marinhas migrantes (espécies que usam os estuários como zonas de berçários quando juvenil) (POTTER et al., 1990; ELLIOTT, 20002; ABLE, 2005, BARLETTA & BLABER, 2007). Sendo assim, esses ambientes são utilizados para reprodução e alimentação (MENEZES & FIGUEIREDO 1980). Segundo ELLIOTT et al. (2007) o gênero *Diapterus* é representado por espécies marinhas migrantes, já que necessita do estuário na sua fase juvenil para alimentação, mas podem ser encontrados na plataformas continental, habitando águas costeiras para desovar. Sendo assim, os estuários são utilizados para reprodução, alimentação (MENEZES & FIGUEIREDO, 1980).

Os ecossistemas estuarinos enfrentam cada vez mais ameaças causadas por ações humanas, que acarretam efeitos negativos em toda forma de vida (GOMES et al., 2017). Os principais impactos humanos nesse ecossistema são a perda e alteração de habitat, eutrofização e superexploração pesqueira, influenciando as assembleias de peixes associados ao estuário (ELLIOTT, 2002). Contudo, permanecem desconhecidos os possíveis efeitos ecológicos da influência dos impactos humanos nas assembleias de peixes estuarinos e costeiros (ANDRADES et al., 2021).

Esses ambientes desempenham um papel importante no processo de desenvolvimento das espécies, desde a formação do embrião até atingir a maturidade, assim, a sua conservação é crucial para a manutenção das assembleias de peixes e funcionamento do ecossistema estuarino. Portanto, para manter um bom desempenho da assembleia de peixes, é essencial realizar estudos sobre a dinâmica populacional das espécies *D. auratus* e *D. rhombeus* nos estuários da costa leste do Brasil, bem como analisar os possíveis efeitos das variações ambientais na sua distribuição, uma vez que o crescimento dos indivíduos é influenciado por fatores naturais (SISKEY et al., 2016). Com este conhecimento, será possível fornecer dados relevantes sobre a estrutura populacional, gestão a longo prazo e possíveis potenciais ecológicos dos ambientes

estuarinos para a manutenção dessas espécies, para que seja possível estabelecer medidas de manejo pesqueiro e viabilizar a conservação.

2. OBJETIVOS

2.1- Objetivo Geral:

O trabalho tem o objetivo principal avaliar a variabilidade espacial da abundância de *D. rhombeus* e *D. auratus* em estuários na costa leste do Brasil e os possíveis efeitos das variações ambientais sobre a distribuição dessas espécies.

2.2 Objetivos específicos:

- Avaliar a estrutura de comprimento de *D. rhombeus* e *D. auratus* em quatro estuários (Caravelas, São Mateus, Rio Doce, e Piraquê-Açú).
- Avaliar os efeitos da variação espacial na abundância de *D. rhombeus* e *D. auratus* na área de estudo.
- Relacionar as variações das variáveis ambientais com as variações de abundância de *D. rhombeus* e *D. auratus* na área de estudo.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

A área de estudo engloba quatro estuários na costa leste do Brasil, sendo na Bahia o rio Caravelas (CR) e no Norte do Espírito Santo os estuários do rio São Mateus (SM), rio Doce (RD) e rio Piraquê-Açú (PQ) e as plataformas adjacentes (área costeira adjacente a cada estuário) (Figura 1).



Figura 1: Mapa da área de estudo com as localizações do estuário de Caravelas-BA, São Mateus-ES, Ipiranga-ES, Rio Doce-ES e Piraquê-açú-ES.

O rio Caravelas é um ambiente de planície costeira localizado no extremo sul do estado da Bahia, entre as cidades de Alcobaça (17° 31' S; 39°11' W) e Nova Viçosa (17°52' S; 39°23' W). A desembocadura do rio Caravelas é formada pelas regiões denominadas de Barra Velha e Canal do Tomba. Em torno de 27 km ao sul, encontramos o estuário fazendo conexão com a desembocadura do rio Peruíbe, através de pequenos canais (PEREIRA et al., 2010). Segundo Herz (1991), o estuário do rio Caravelas foi considerado o segundo maior da região Nordeste do Brasil, com uma área aproximada de 66 km², formando um complexo de canais rasos ao redor da Ilha da Caçumba. Ao leste da costa de Caravelas, aproximadamente 70 km, encontramos o Parque Nacional Marinho

dos Abrolhos. Em relação a salinidade, o estuário apresenta o maior nível de salinidade dentre os outros, sendo maior que 30 psu.

O rio São Mateus, estabelecido também na região norte, no município de Conceição da Barra, formado principalmente pelas bacias do rio Cotaxé e Cricaré, em que as nascentes estão situadas no estado de Minas Gerais, envolvendo uma área aproximada de 13.500 km² (SILVA et al., 2005). Essa região faz parte da Área de Proteção Ambiental de Conceição da Barra, que foi criada em 1998, onde encontra uma área de 7.728 hectares, através do decreto estadual nº. 7.305-E. O clima da região é o tropical úmido com chuvas no verão e no outono e inverno é estiagem, sendo capaz de ter precipitações frontais, durante o período de estiagem, além de estar sob o regime micromareal, com marés semidiurnas (ALBINO et al., 1999). Em relação a salinidade, o estuário apresenta uma salinidade de aproximadamente 6 psu.

O rio Doce se encontram situados no município de Linhares. O estuário do rio Doce está localizado na vila de regência, com 875 km de extensão, é responsável pelo regime de águas de toda a planície costeira, apresenta praias abertas e com forte batimento de ondas, já que são praias oceânicas. A região situa-se em uma área de elevada produtividade, por ser influenciada pelas águas oligotróficas tropicais da corrente do Brasil ao norte e pelas ressurgências costeiras sazonais ao sul (SCHMID et al., 1995). A plataforma continental do Rio Doce é caracterizada em sua morfologia de fundo em BASTOS et al. (2015) como um lobo deltaico composto de lama e areia terrígenas na plataforma interna adjacente à foz, passando para areias mais grossas na plataforma média e a presença de rodólitos predominantes em batimetrias superiores a 40m. Recebendo esse nome, devido ao seu nível de salinidade ser próximo de zero.

Por último, O rio Piraquê-Açú está localizado ao norte do estado do Espírito Santo, no distrito de Santa Cruz, município de Aracruz (ES). Esse estuário é composto pelo encontro das águas dos rios Piraquê-açú e Piraquê-Mirim, que formam um único canal de mesma direção e apresentando um formato em Y (MAGRIS & FERNANDES, 2005). O Rio Piraquê-açú, é chamado de braço norte, no qual deságua o rio homônimo, apresenta uma tendência à estratificação, com características físico-químicas bastante variáveis, devido ao fluxo de água doce (BARROSO, 2004). Em relação a salinidade, o rio Piraquê-Açú é parecido com o do rio Caravelas, apresentando uma salinidade maior que 30 psu.

Em relação a plataforma continental dos abrolhos, ela se classifica como costeira deltaica, dominada por ondas e dominada por linhas de praia na planície de costa, é caracterizada por receber grandes quantidades de sedimentos por conta do clima úmido da região e pelos extensos rios com uma capacidade alta de transporte de sedimentos, permitindo a ressuspensão de material de fundo, aumentando a produtividade primária de matéria orgânica, se tornando importante para biodiversidade (DOMINGUEZ, 2004; ZOFFOLLI, 2011). Com relação a circulação oceânica nessa área, a mesma está sobre influência de correntes de contorno de níveis superiores, como a corrente do Brasil, em que se originou devido a bifurcação da corrente Sul Equatorial, entre os paralelos de 14°S e 16°S (PETERSON et al., 1991; SILVEIRA et al., 1994).

Além de sua importância ambiental, a plataforma continental e os estuários, em especial o rio Doce, apresentam um papel econômico e artesanal relevante para a população da região sudeste do Brasil (BARBIER, et al. 2011). O econômico seria a utilização da bacia do rio Doce para o desenvolvimento de atividades, como por exemplo, extração mineral e a captação de água para atividades industriais e uso artesanal. Além disso, a captação de água também é direcionada para ao uso pelas comunidades ribeirinhas, em atividades de irrigação agrícola e pesca. Entretanto, essas ações acabam acarretando vários impactos ao meio, dentre elas está o desmatamento, a poluição dos canais dos rios e solos e as enchentes (ROBINS, et al. 2015).

3.2 Amostragem de peixes e variáveis ambientais

As coletas de *D. auratus* e *D. rhombeus* (Figura 2) ocorreram mensalmente entre outubro de 2018 e setembro de 2019 ao longo das cinco regiões, tanto na área estuarina (interna) quanto na marinha adjacente (externa). As amostragens foram conduzidas utilizando-se uma rede de arrasto de fundo com portas (tipo balão ou “wing trawl”), com as seguintes especificações: nas mangas e barriga a malha utilizada foi 13 mm, fio 210/09; no saco 5 mm com fio 210/12; tralha inferior PES 8 mm com 10,25 m de comprimento e tralha superior PES 5 mm com 8,62 m de comprimento; peso do chumbo equivalente a 1,62 kg, sendo 27 unidades de 60 g; portas de madeira vazada com as dimensões de 70 cm x 42 cm e peso de 9,3 kg cada. A velocidade média dos arrastos foi padronizada em 3,7 km/h (i.e. 2 mn/h). Os peixes coletados foram acondicionados em sacos plásticos devidamente identificados e armazenados em caixas térmicas com gelo. O material foi encaminhado ao Laboratório de Ecologia de Peixes Marinhos (UFES/CEUNES) e foram mantidos congelados até o processamento.

No início de cada arrasto, foram mensuradas no fundo próximo ao substrato, aproximadamente de 1m, as seguintes variáveis ambientais: temperatura da água (°C), salinidade (psu), pH e turbidez (NTU), utilizando-se uma sonda multiparâmetro YSI Professional Plus.

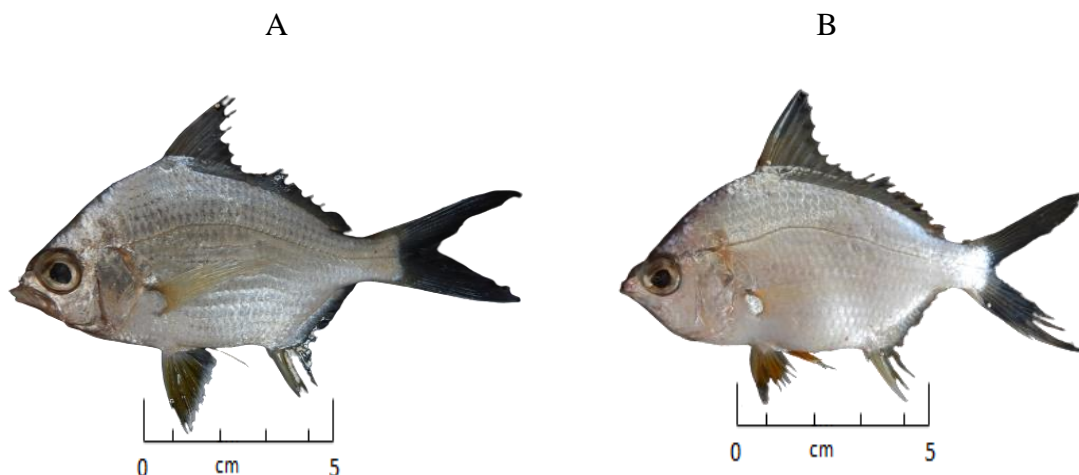


Figura 2: Exemplares de *Diapterus auratus* (A) e *D. rhombeus* (B). (Fonte: Laboratório de Ecologia de Peixes Marinhos).

3.3 Procedimentos em laboratório

No laboratório, os peixes foram identificados em nível de espécie, utilizando como auxílio as biografias de Figueiredo & Menezes (1980) e Menezes & Figueiredo (1985). Após identificação, os indivíduos foram mensurados em seu comprimento total (CT) (precisão: 1 mm) e pesados em balança digital (precisão: 0,01 g).

3.4 Análise de Dados

Os padrões de ocorrência das espécies nos diferentes ambientes foram explorados com gráficos de barras (média e desvio padrão), utilizando para isso o Microsoft Excel. As classes de tamanho e de peso foram definidas utilizando a regra sturges.

As variáveis ambientais (salinidade, turbidez, temperatura e profundidade) e abundância de *D. auratus* e *D. rhombeus* em cada arrasto foram correlacionados por meio da correlação de Spearman utilizando a função *ggpairs* do pacote “GGally” (EMERSON et al., 2012) no ambiente computacional R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2022). Posteriormente, foi elaborado um apanhado geral por cada local de amostragem e as correlações foram utilizadas para avaliar quanto uma variável implica na outra, através de um grau de significância, sendo o grau dos valores de significância: $P < 0,05 = *$ (fraco); $P < 0,01 = **$ (moderado); $P < 0,001 = ***$ (forte).

4. RESULTADOS

4.1 Estrutura em tamanho e peso

Um total de 517 indivíduos foram coletados, sendo 240 *D. auratus* e 277 *D. rhombeus*. Em relação aos comprimentos totais (CT) para *D. auratus* podemos observar que o menor comprimento obtido é de 25 mm em caravelas na parte externa e o maior é Piraquê-açú, apresentando 168 mm. Consequentemente, podemos observar o menor peso individual (P) em caravelas externo e o maior peso individual no Piraquê-açú, sendo respectivamente, 0,47 g e 64,33 g. O estuário do Rio doce apresentou o maior desvio padrão, tanto para comprimento quanto para o peso (Tabela 1).

Tabela 1: Mínimos e máximos do comprimento total (CT) e peso individual (g), desvio padrão e média do comprimento total e peso individual dos exemplares de *D. auratus*, capturados em estuários da costa leste do Brasil, entre outubro de 2018 e setembro de 2019.

Espécies	Comprimento Total (mm)	Média (CT)	Desvio Padrão (CT)	Peso individual (g)	Média (P)	Desvio Padrão (P)
Caravelas (Interno)	Min: 46 Máx: 121	82,14	17,08	Min: 1,09 Máx: 18,28	8,41	4,80
Caravelas (Externo)	Min: 25 Máx: 112	79,71	24,39	Min: 0,29 Máx: 17,33	9,03	5,58
São Mateus	Min: 65 Máx: 154	107,09	17,08	Min: 2,87 Máx: 50,86	19,09	11,61
Rio Doce	Min: 61 Máx: 157	115,83	39,49	Min: 3,18 Máx: 64,01	32,56	28,13
Piraquê-Açú	Min: 31 Máx: 168	89,06	37,56	Min: 0,47 Máx: 64,33	15,17	17,40

No que se refere a *D. rhombeus* podemos observar o menor comprimento total (CT) ocorre no estuário São Mateus, sendo 36 mm. Assim como *D. auratus*, o maior comprimento total foi no estuário do Piraquê-açú com 270 mm. Ao levar em consideração o peso individual (P) para *D. rhombeus* o menor peso é 0,24 g em São Mateus e o maior peso é em Piraquê-açú com 281,83. O estuário que apresentou o maior desvio padrão foi o Piraquê-açú, se diferenciando do *D. auratus*.

Tabela 2: Mínimos e máximos do comprimento total (CT) e peso individual (g), desvio padrão e média do comprimento total e peso individual dos exemplares de *D. rhombeus* capturados em estuários da costa leste do Brasil, entre outubro de 2018 e setembro de 2019

Espécies	Comprimento Total (mm)	Média (CT)	Desvio Padrão (CT)	Peso Individual (g)	Média (P)	Desvio Padrão (P)
Caravelas (Interno)	Min: 41 Máx: 102	62,74	12,17	Min: 1,37 Máx: 13,72	3,68	2,57

Caravelas (Externo)	Min: 45 Máx: 107	78,09	13,55	Min: 0,95 Máx: 15,7	6,87	3,29
São Mateus	Min:36 Máx: 209	114,97	33,89	Min: 0,24 Máx: 111,71	27,42	19,35
Rio Doce	Min:55 Máx: 180	136,97	24,45	Min: 1,8 Máx: 86,54	42,04	19,40
Piraquê- Açú	Min: 43 Máx: 270	107,97	39,76	Min: 1,8 Máx: 281,83	24,79	35,26

O comprimento modal para *D. auratus* foi maior na classe de tamanho de 108-135 mm de CT com 68 exemplares (Figura 3).

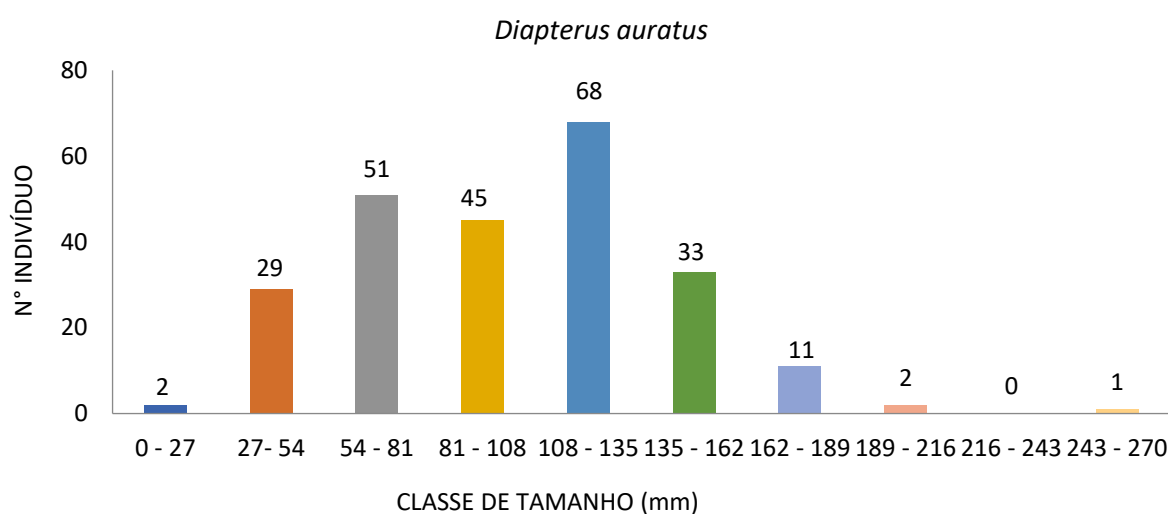


Figura 3: Número de indivíduos de *D. auratus* por classe de tamanho (comprimento total, mm) capturados nos estuários da costa leste do Brasil, entre outubro de 2018 e setembro de 2019.

Entretanto, para *D. rhombeus* podemos observar que o maior comprimento modal foi na classe de tamanho de 63-84 mm CT com 69 indivíduos, além disso, notamos um valor próximo de 61 indivíduos na classe de tamanho de 42-63 mm (Figura 4).

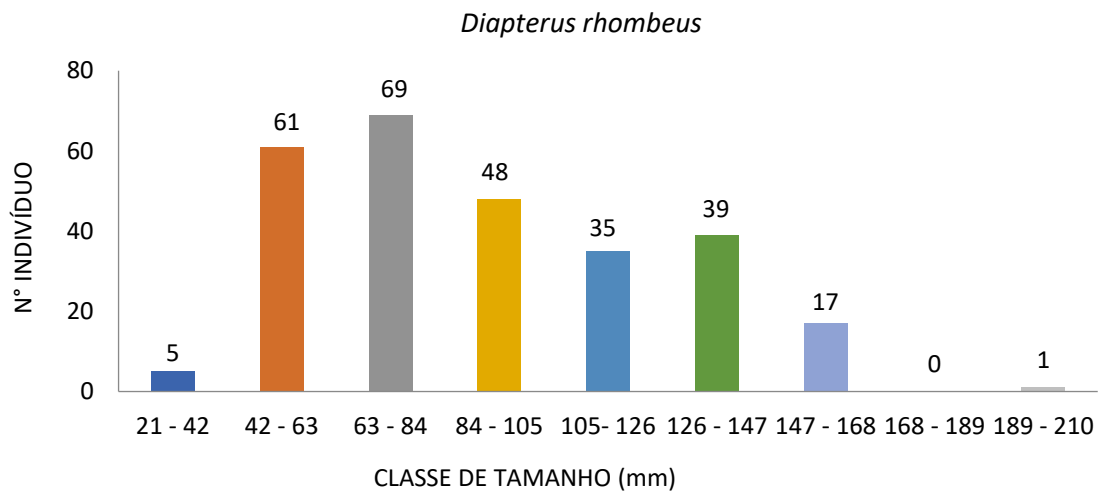


Figura 4: Número de indivíduos de *D. rhombeus* por classe de tamanho (comprimento total, mm) capturados nos estuários da costa leste do Brasil, entre outubro de 2018 e setembro de 2019.

Ao considerar o peso individual (g) de *D. auratus*, a moda foi 185 indivíduos na classe de tamanho de 0,47-33 g (Figura 5).

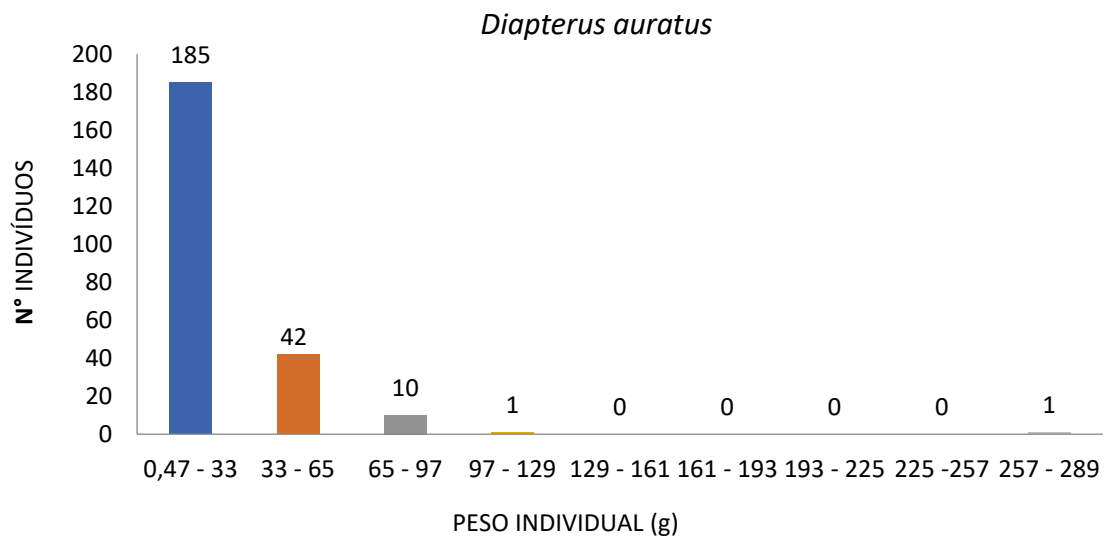


Figura 5: Número de indivíduos de *D. auratus* por classe de peso (peso individual, g) capturados nos estuários da costa leste do Brasil, entre outubro de 2018 e setembro de 2019.

Para *D. rhombeus*, a maior moda observada foi de 167 indivíduos na classe de tamanho de 0,12 a 13 g (Figura 6).

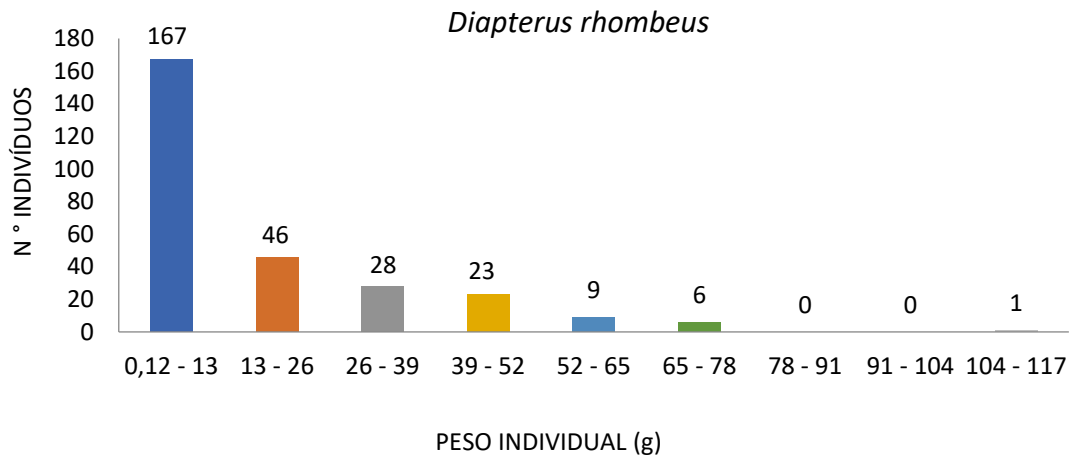


Figura 6: Número de indivíduos de *D. rhombeus* por classe de peso (peso individual, g) capturados nos estuários da costa leste do Brasil, entre outubro de 2018 e setembro de 2019.

4.2 Abundância ao longo das localidades

Em relação a distribuição das espécies nos estuários de caravelas na parte interna e na externa, podemos perceber que os indivíduos de *D. rhombeus* apresentaram uma maior média de comprimento na porção interna com 117,8 e na externa com 44. Entretanto, em relação ao desvio padrão, na parte interna *D. rhombeus* apresentou um maior desvio de 6,5 e o *D. auratus* com 4,77, já na parte externa foi ao contrario *D. auratus* exibiu maior desvio padrão com 4,92 e o *D. rhombeus* com 3,09 (**Figura 7**).

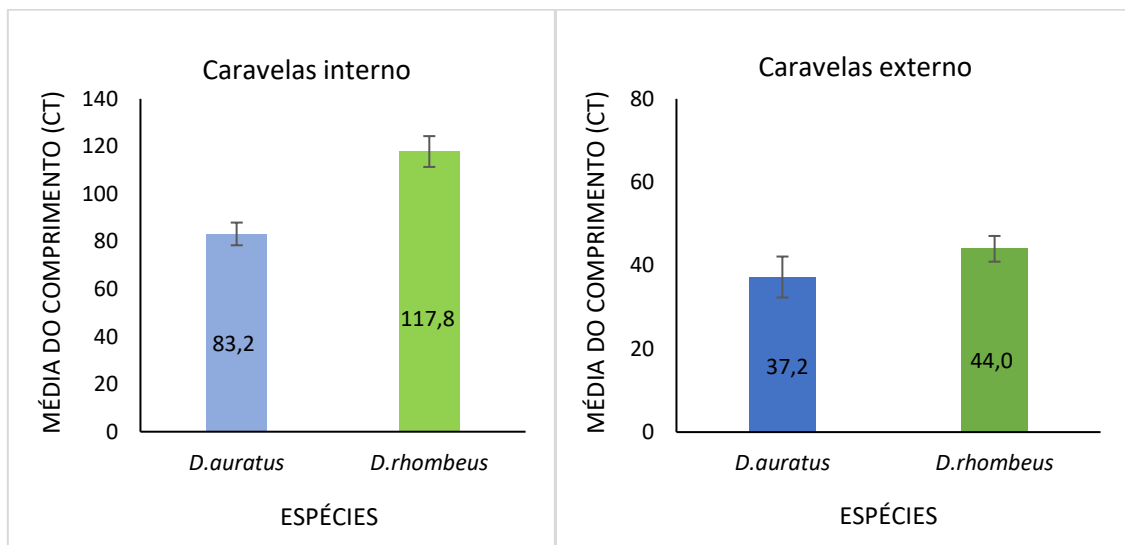


Figura 7: A média e o desvio padrão do número de indivíduos de *D. auratus* e *D. rhombeus* capturados no estuários de Caravelas interno e externo na costa leste do Brasil, entre outubro de 2018 e setembro de 2019.

No estuário de São Mateus, a maior média e maior desvio padrão é observado em *D. rhombeus*, com uma média de 127,65 e um desvio padrão de 26,2, já *D. auratus* a média é de 72,75 e o desvio de 15,29 (Figura 8).

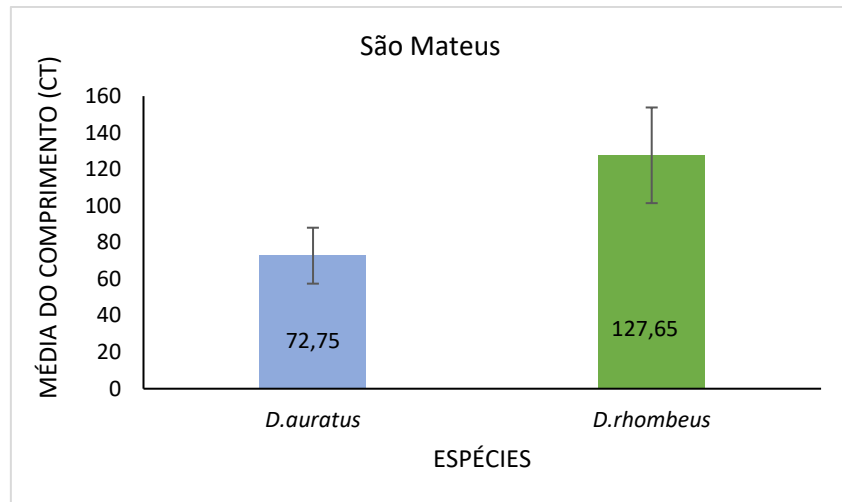


Figura 8: A média e o desvio padrão do número de indivíduos de *D. auratus* e *D. rhombeus* capturados no estuário São Mateus na costa leste do Brasil, entre outubro de 2018 e setembro de 2019.

O rio Doce mostrou uma maior média e desvio padrão para *D. rhombeus*, apresentando respectivamente 150,81 e 18,3, entretanto, em relação ao desvio padrão esse estuário mostrou o menor valor, sendo 0,52 para *D. auratus*.

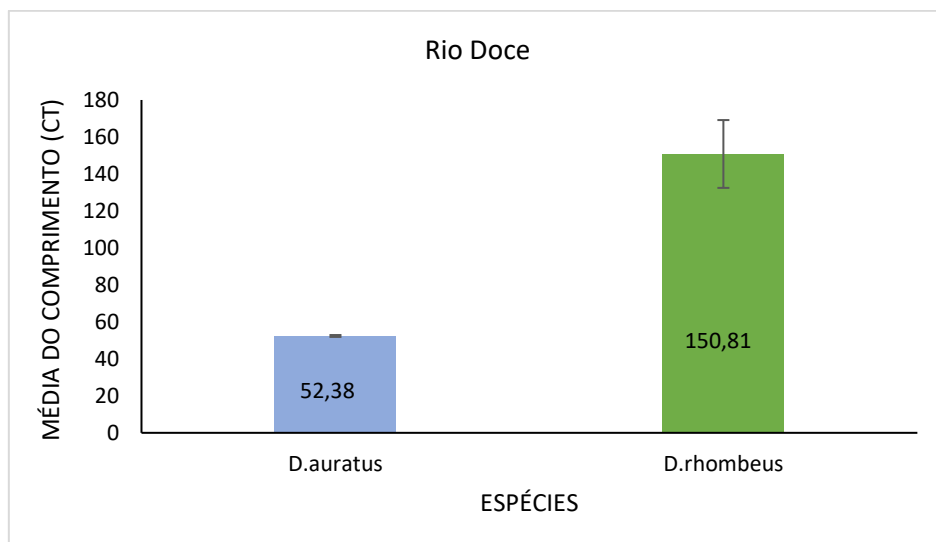


Figura 9: A média e o desvio padrão do número de indivíduos de *D. auratus* e *D. rhombeus* capturados no estuário rio Doce na costa leste do Brasil, entre outubro de 2018 e setembro de 2019.

A maior média e o maior desvio padrão no estuário Piraquê-açú, foi observado por *D. rhombeus* com a média de 127,2 e o desvio 24,3, para *D. auratus* foi 67,4 para media e o desvio de 9,7.

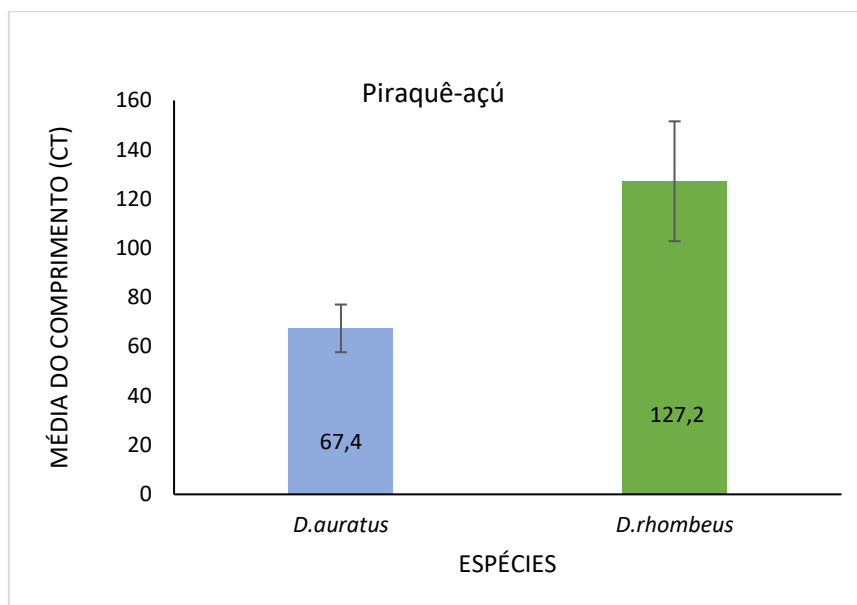


Figura 10: A média e o desvio padrão do número de indivíduos de *D. auratus* e *D. rhombeus* capturados no estuário Piraquê-açú na costa leste do Brasil, entre outubro de 2018 e setembro de 2019.

Em relação a distribuição de *D. auratus* nos estuários, podemos perceber que é no Piraquê-açú que apresenta maior abundância com 149 exemplares. Além disso, podemos perceber que somente no estuário de caravelas foram coletados exemplares, sendo 14 indivíduos. O rio Doce mostrou somente 6 indivíduos. (Figura 11)

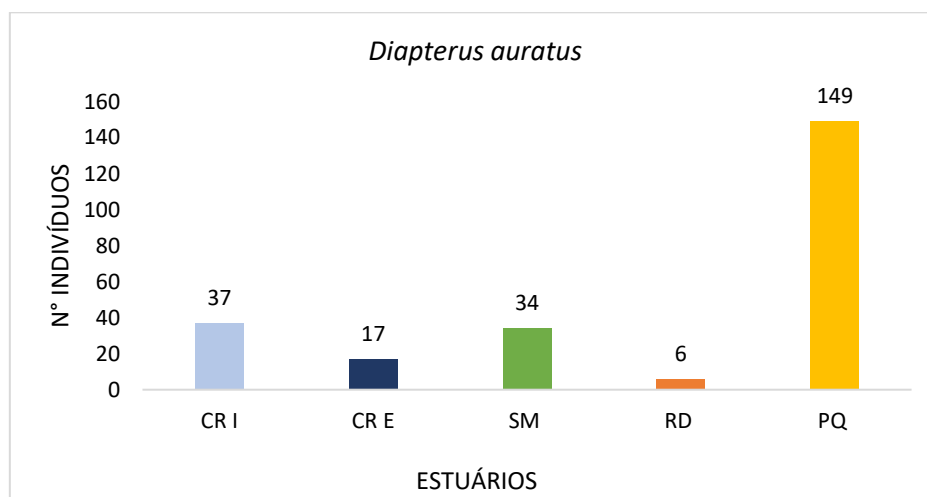


Figura 11: Número de indivíduos de *D. auratus* capturados nos estuários da costa leste do Brasil e suas porções, entre outubro de 2018 e setembro de 2019. (CR I = Caravelas Interna; CR E = Caravelas Externa; SM= São Mateus; RD I = Rio Doce; PQ = Piraquê-açú).

Para *D. rhombeus*, observamos que a maior abundância de indivíduos coletados foi no Piraquê-Açú com 96 exemplares, o estuário de São Mateus foi quase similar com 77 exemplares (Figura 12). Além disso, o estuário de Caravelas apresentou 23 indivíduos em sua porção externa, não se diferenciando muito de *Diapterus auratus* que foi coletado no local 17 indivíduos. No Rio Doce, foram 31 indivíduos coletados.

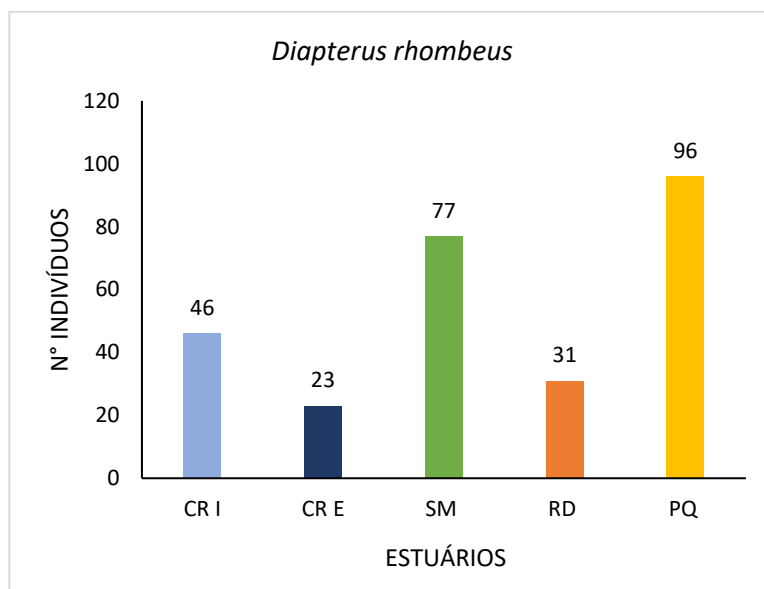


Figura 12: Número de indivíduos de *D. rhombeus* capturados nos estuários da costa leste do Brasil e suas porções, entre outubro de 2018 e setembro de 2019. (CR I = Caravelas Interna; CR E = Caravelas Externa; SM= São Mateus; RD = Rio Doce; PQ = Piraquê-açú).

4.2 Distribuição x variáveis ambientais

Por meio da tabela 3, para melhor análises de amplitude, podemos identificar o máximo, mínimo, a média e o desvio padrão da variável de salinidade mensuradas para cada estuário. Dessa forma, podemos observar que as menores salinidade foram no São Mateus e no rio Doce, com 0,01 e 0,03 respectivamente. Os estuários de Caravelas, São Mateus e Piraquê-açú, tiveram a maior salinidade, variando entre 33,18 e 34,44. Entretanto, o rio Doce, se distingui apresentando a salinidade próxima a zero e consequentemente, apresentando o menor desvio padrão de 0,40. Podemos notar, que os estuários de São Mateus, apresentou o maior desvio padrão de 12,69.

Tabela 3: Mínimos, máximos, média e desvio padrão das variáveis ambientais de salinidade mensurados em estuários da costa leste do Brasil, entre outubro de 2018 e setembro de 2019.

Variáveis Ambientais	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Caravelas Interno	22,75	33,81	29,74	2,35
Caravelas Externo	7,57	34,44	29,92	4,72
São Mateus	0,01	33,18	13,84	12,69

Rio Doce	0,03	2,49	0,17	0,40
Piraquê-açú	23,17	33,99	32,50	1,50

Ao observar a profundidade, notamos que São Mateus tem a menor profundidade 0,15 com o desvio de 1,05, ao contrário de Piraquê-açú que apresenta a maior profundidade com 25,4 e um desvio de 8,27. Além disso, Caravelas, São Mateus e rio Doce são similares em relação a profundidade (Tabela 4).

Tabela 4: Mínimos, máximos, média e desvio padrão das variáveis ambientais de profundidade mensurados em estuários da costa leste do Brasil, entre outubro de 2018 e setembro de 2019.

Variáveis Ambientais	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Caravelas Interno	2	14,1	7,76	3,44
Caravelas Externo	1,5	6,3	4,07	1,17
São Mateus	0,15	4,4	2,11	1,05
Rio Doce	0,5	5,4	1,76	1,12
Piraquê-açú	2,4	25,4	14,20	8,27

Em relação a turbidez, Caravelas e São Mateus apresentaram a maior turbidez e desvio padrão, entretanto, o rio Doce e Piraquê-açú apresentaram menor turbidez e o menor desvio padrão (Tabela 5).

Tabela 5: Mínimos, máximos, média e desvio padrão das variáveis ambientais de turbidez mensurados em estuários da costa leste do Brasil, entre outubro de 2018 e setembro de 2019.

Variáveis Ambientais	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Caravelas Interno	1,3	638	57,65	115,48
Caravelas Externo	0,2	366	66,82	76,32
São Mateus	3,7	594	59,28	94,11
Rio Doce	0,4	92,2	21,23	26,05
Piraquê-açú	0,1	159	15,69	23,43

Por último, a temperatura de todos os estuários foram similares, variando entre 19,31 e 31,72, apresentando a média e o desvio padrão bem similar (Tabela 6).

Tabela 6: Mínimos, máximos, média e desvio padrão das variáveis ambientais de temperatura mensurados em estuários da costa leste do Brasil, entre outubro de 2018 e setembro de 2019.

Variáveis Ambientais	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Caravelas Interno	22,29	31,19	27,56	2,82
Caravelas Externo	22,67	31,72	27,45	2,48
São Mateus	22,65	30,53	27,01	2,33
Rio Doce	19,31	30,38	26,36	3,23

Através da correlação de Spearman entre as abundâncias de *D. rhombeus*, *D. auratus* e as variáveis ambientais (Profundidade, Salinidade, Turbidez e Temperatura) foi possível observar, primeiramente, uma correlação positiva e significativa entre a abundância das duas espécies (Tabela 7). Ambas espécies tiveram suas abundâncias correlacionadas significativamente com a profundidades e a salinidade. A temperatura apresentou correlação significativa e positiva apenas com as abundâncias de *D. rhombeus*. Por fim, a turbidez não apresentou correlação significativa com as abundâncias de *D. rhombeus* e *D. auratus*.

Tabela 7: Correlação de Spearman entre a abundância de *D. auratus*, *D. rhombeus* e variáveis ambientais (profundidade, salinidade, turbidez e temperatura) em estuários da costa leste do Brasil. Valores de significância: $P < 0,05 = *$; $P < 0,01 = **$; $P < 0,001 = ***$.

Variável	Profundidade	Salinidade	Turbidez	Temperatura	<i>D. auratus</i>
<i>D. rhombeus</i>	0,234***	-0,173***	-0,052	0,152***	0,292***
<i>D. auratus</i>	0,225***	-0,133***	-0,023	-0,040	-
Temperatura	-0,453***	-0,356***	0,119***	-	-
Turbidez	-0,222***	-0,264***	-	-	-
Salinidade	0,563***	-	-	-	-

Ao fazer uma comparação das correlações gerais por local de amostragem, iniciando por Caravelas (Tabela 8), encontramos uma correlação negativa e significativa da turbidez com a abundância de *D. rhombeus*, ou seja, quanto maior a turbidez, menor é a abundância desta espécie. Podemos observar também que, assim como na tabela 2, ocorre uma correlação positiva e significativa entre as abundâncias de *Diapterus*. As variáveis profundidade, salinidade e temperatura, não apresentaram correlações significativas com ambas as espécies

Tabela 8: Análise de correlação entre a abundância das espécies *D. auratus* e *D. rhombeus* e as variações ambientais (profundidade, salinidade, turbidez e temperatura da água) na área interna e externa do estuário do rio Caravelas. Valores de significância: $P < 0,05 = *$; $P < 0,01 = **$; $P < 0,001 = ***$.

Variável	Profundidade	Salinidade	Turbidez	Temperatura	<i>D. auratus</i>
<i>D. rhombeus</i>	-0,089	-0,128	-0,263***	0,218	0,218**
<i>D. auratus</i>	-0,03	-0,063	0,031	-0,029	-
Temperatura	-0,13	-0,307***	-0,472***	-	-
Turbidez	-0,139*	0,119	-	-	-
Salinidade	-0,003	-	-	-	-

No estuário do rio Piraquê-Açú, apresenta uma correlação positiva e significativa entre as espécies e elas com a temperatura (Tabela 9). Entretanto, ao correlacionar as espécies com a salinidade e a profundidade, observamos uma correlação negativa e significativa, sendo inversamente proporcionais. A turbidez não apresentou uma correlação significativa para *D. auratus* e *D. rhombeus*.

Tabela 9: Análise de correlação entre a abundância das espécies *D. auratus* e *D. rhombeus* e variáveis ambientais (profundidade, salinidade, turbidez e temperatura da água) no estuário do rio Piraquê-Açú. Valores de significância: P<0,05 = *; P<0,01=**; P<0,001 = ***.

Variável	Profundidade	Salinidade	Turbidez	Temperatura	<i>D. auratus</i>
<i>D. rhombeus</i>	-0,269***	-0,319***	-0,016	0,266***	0,394***
<i>D. auratus</i>	-0,508***	-0,525***	0,128	0,377***	-
Temperatura	-0,467***	-0,498***	0,133	-	-
Turbidez	-0,212**	-0,086	-	-	-
Salinidade	0,605***	-	-	-	-

No estuário do rio Doce, a correlação entre *D. auratus* e *D. rhombeus* foi positiva e significativa. A abundância dessas espécies exibiu uma correlação negativa e significativa apenas com a salinidade e profundidade (Tabela 10).

Tabela 10: Análise de correlação entre a abundância das espécies *D. auratus* e *D. rhombeus* e variáveis ambientais (profundidade, salinidade, turbidez e temperatura da água) no estuário do Rio Doce. Valores de significância: P<0,05 = *; P<0,01=**; P<0,001 = ***.

Variável	Profundidade	Salinidade	Turbidez	Temperatura	<i>D. auratus</i>
<i>D. rhombeus</i>	-0,194***	-0,159**	-0,073	0,037	0,393***
<i>D. auratus</i>	-0,211***	-0,190***	-0,029	-0,011	-
Temperatura	-0,298***	-0,358***	0,197***	-	-
Turbidez	-0,12**	0,126*	-	-	-
Salinidade	0,311***	-	-	-	-

No estuário do rio São Mateus, assim como nos estuários do rio Doce e Caravelas, uma correlação positiva e significativa foi registrada entre as abundâncias das duas espécies (Tabela 11). Além disso, podemos perceber a correlação positiva com a profundidade e salinidade entre as espécies, contudo ao analisar turbidez, notamos que ela afeta de forma positiva e pouco significativa apenas *D. auratus*. A temperatura não apresentou correlações significativas.

Tabela 11: Análise de correlação entre a abundância das espécies *D. auratus* e *D. rhombeus* e variáveis ambientais (profundidade, salinidade, turbidez e temperatura da água) no estuário do rio São Mateus. Valores de significância: $P < 0,05 = *$; $P < 0,01 = **$; $P < 0,001 = ***$.

Variável	Profundidade	Salinidade	Turbidez	Temperatura	<i>D. auratus</i>
<i>D. rhombeus</i>	-0,375***	-0,264***	0,138*	0,125	0,319***
<i>D. auratus</i>	-0,293***	-0,148*	0,131	-0,055	-
Temperatura	-0,207**	-0,187**	-0,006	-	-
Turbidez	-0,319***	-0,472***	-	-	-
Salinidade	0,582***	-	-	-	-

5. DISCUSSÃO

No presente trabalho, foi avaliado pela primeira vez, a distribuição de *D. rhombeus* e *D. auratus* em ambientes estuarinos e plataforma continental adjacente. Para ambas as espécies avaliadas, podemos destacar que (1) a abundância de ambas as espécies é maior nos ambientes estuarinos em comparação à plataforma continental interna e (2) a distribuição de *D. rhombeus* e *D. auratus* nesses ambientes é influenciada, em maior grau, pela salinidade.

A amplitude de tamanho encontrada para *D. auratus* (31 mm a 270 mm CT) e *D. rhombeus* (25 mm a 209 mm CT) em estuários na costa leste do Brasil pelo presente trabalho, foi similar ao observado por estudos anteriores realizados em Guaratuba, Paraná por Chaves e Otto (1998), que relataram uma variação de comprimento entre 58 mm e 205 mm e na baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, por Costa (2012), que observou uma faixa de tamanho parecida variando entre 50 mm e 230 mm.

Em relação a quantidade de exemplares coletados por estuários, observamos que a maior concentração de *D. auratus* foi no estuário Piraquê-açú, apresentando uma correlação negativa e significativa com a salinidade e profundidade, ou seja, a espécie aumenta a abundância em salinidades mais baixas e áreas mais rasas. Contudo, esse estuário apresenta uma média anual de salinidade alta, variando dependendo do período seco ou chuvoso, apresentando uma tendência à estratificação (BARROSO, 2004). Dessa forma, podemos supor que essa espécie foi capturada no período chuvoso, com a salinidade menor, gerada por seu grande fluxo de água doce, diminuindo assim a salinidade e aumentando a abundância.

Em relação ao estuário de Caravelas ser o único a registrar exemplares de *D. auratus* e *D. rhombeus* na parte externa, podemos considerar como hipótese, o fato dessas espécies quando adultas, já apresentarem a tendência a utilizarem essas áreas costeiras adjacentes como ambiente importante para reprodução (BEZERRA et al., 2001; ELLIOTT et al., 2007; COSTA et al., 2012)

Conforme destacado por Gibson et al. (1998) e Ricklefs (2003), os padrões de abundância e distribuição das populações de peixes refletem sua capacidade de se ajustar às restrições ambientais, levando em consideração suas características individuais. Existem fatores principais que podem explicar as diferenças nos padrões de abundância

e distribuição entre as espécies de peixes em estuários e áreas costeiras: alimentação, proteção contra predadores, salinidade, temperatura, presença ou ausência de microhabitats adequados (RICKLEFS, 2003; WHITFIELD, 2019). Então, ao considerar a distribuição de *D. rhombeus* e *D. auratus* em diferentes ambientes, fica evidente que a profundidade, salinidade e temperatura exercem influência significativa. Em estuários como o Rio Doce, Piraquê-Açú e São Mateus, observou-se que a salinidade e a profundidade desempenham papéis importantes, enquanto em Caravelas e Ipiranga essa relação não foi significativa. Além disso, foi constatada uma correlação positiva e significativa entre a temperatura e a distribuição para *D. auratus* e *D. rhombeus* no estuário do Piraquê-Açú.

Essas variações são resultado das características dos estuários, que sofrem influência das estratificações causadas pelo grande fluxo de água continental e pelas correntes de maré na plataforma continental, gerando um aumento na vazão dos rios, acarretando em uma maior disponibilidade de nutrientes e redução da salinidade (FÁVARO, 2004; BARROSO, 2004, MATTOS et al., 2013). Essas condições, aliadas às temperaturas elevadas, proporcionam um ambiente favorável para o rápido crescimento dos juvenis (BOEUF & PAYAN, 2001; BERNATZEDER et al., 2010; FRISK et al., 2015; ONG et al., 2015).

Ao analisar a estrutura populacional e a abundância de *D. auratus* e *D. rhombeus*, torna-se evidente que as populações podem responder de maneiras distintas à variabilidade ambiental. Essa resposta está relacionada ao tipo de habitat, à frequência, duração e intensidade das oscilações ambientais, o que torna a análise desses padrões uma ferramenta importante na determinação de parâmetros populacionais (HAEDRICH, 1976; MORAES et al., 2012).

É importante ressaltar que as variáveis ambientais afetam os indivíduos de forma direta e indireta, tanto em nível comportamental (ecológico) quanto fisiológico. Esses efeitos se refletem nos principais parâmetros populacionais (SÁ-OLIVEIRA et al., 2015). Em outras palavras, as condições do ambiente têm impacto direto nas interações ecológicas e nas adaptações fisiológicas dos indivíduos, o que, por sua vez, influencia o crescimento, a reprodução e a sobrevivência das populações.

6. CONCLUSÃO

De acordo com o que foi analisado neste trabalho, podemos identificar que as variações ambientais como salinidade e profundidade, apresenta uma influência significativa na distribuição de *D. auratus* e *D. rhombeus*. Quanto a sua distribuição por estuários, podemos perceber que ao se tratar de *D. auratus* sua maior abundância é no estuário Piraquê-açú na parte interna, apresentando espécies somente na parte externa do estuário de Caravelas. Em contraste, *D. rhombeus*, apresentou uma abundância mais homogênea entre os estuários e ainda ocorreu a presença de alguns exemplares também na parte externa do estuário de Caravelas. Levando isso em questão, podemos observar a influência das variáveis na composição e estruturação dos *Diapterus* que habitam esses estuários, de forma a acarretar mudanças em sua abundância e distribuição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABLE K.W.; FAHAY M.P.; WITTING D.A.; et al. 2005. **Assentamento de peixes no oceano vs. estuário: Comparação da composição e abundância de larvas pelágicas e juvenis assentados**. Estuário. Costa. Prateleira Sci. 66: 280-290.

ALBERT, O.T.; ERGSTAD, O.A. 1993. **Temporal and spatial variation in the species composition of trawl samples from a demersal fish community**. Journal of Fish Biology, London, 43: 209-222.

ALBINO, J. 1999. **Morfodinâmica e processo de sedimentação atual das praias de Bicanca à Povoação, ES**. Tese de doutoramento. Programa de Pós-graduação em Geologia Sedimentar. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo (USP). 178p. Agosto, São Paulo – SP.

ANDRADE, A. C. S, DOMINGUEZ & LANDIM, J. M. 2002. Informações geológico-geromorfológicas como subsídios à análise ambiental: o exemplo da planície costeira de Caravelas - Bahia. **Boletim Paranaense de Geociências** 51: 9-17.

ARAÚJO, F. G.; GOMES, I. D. & BERTOLDO, I. C. 1999. Proporção sexual e período reprodutivo de três espécies de Gerreidae (Osteichthyes, Perciformes) na Baía de Sepetiba, RJ. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, 5: 207 – 210.

ARAÚJO, F.G.; SANTOS, A.C.A. 1999. Distribuição e recrutamento de mojarra (Perciformes, Gerreidae) na margem continental da baía de Sepetiba, Brasil. **Boletim de Ciências Marinhas**, Miami, v. 65, n. 2, pág. 431-439.

ARAUJO, M.E.; TEIXEIRA, J. M.C.; OLIVEIRA, A. M. E. 2004. **Peixes estuarinos do nordeste brasileiro: guia Ilustrado**. Recife: Editora Universitária, UFPE e EFC, 260p.

ARAÚJO, F.G.; AZEVEDO, M.C.C.; GUEDES, A.P.P. 2016. Inter-decadal changes in fish communities of a tropical bay in southeastern Brazil. **Regional Studies in Marine Science**, v. 3, p. 107–118.

AUSTIN, H. M. 1971. Some aspects of the biology of the rhomboid mojarra *Diapterus rhombeus* in Puerto Rico. **Bulletin of Marine Science**, 27: 886–903.

BARBIER, EB, HACKER, SD, KENNEDY, C., et al. 2011. O valor dos serviços dos ecossistemas estuarinos e costeiros. **Monografias Ecológicas** 81, 169–193.

BARLETTA, M.; BLABER, S.J.M. 2007. Comparison of fish assemblages and guilds in tropical habitats of the Embley (Indo-West Pacific) and Caeté (Western Atlantic) estuaries. **Bulletin of Marine Science**, 80: 647-680,

BARRETO, T.M.R.R.; FREIRE, K.M.F.; REIS-JÚNIOR J.J.C.; ROSA, L.C.; CARVALHO-FILHO A. & ROTUNDO, M.M. 2018. Fish species caught by shrimp trawlers off the coast of Sergipe, in north-eastern Brazil, and their length-weight relations. **Acta Ichthyol. Piscat.** 48(3):277-283.

BARROSO G.F. 2004. **Development of an evaluation framework for sustainable bivalve aquaculture: a strategic plan approach in Espírito Santo, Brazil**. Thesis, University of Victoria. Canadá. 229 pp.

BASTOS, A. C.; QUARESMA, V. S.; MARANGONI, M. B.; D'AGOSTINI, D. P.; BOURGUIGNON, S. N.; CETTO, P. H.; SILVA, A. E.; AMADO FILHO, G. M.; MOURA, R. L.; COLLINS, M. 2015. Shelf morphology as an indicator of sedimentary regimes: A synthesis from a mixed siliciclastic-carbonate shelf on the eastern Brazilian margin. **Journal of South American Earth Science**, 63:125-136.

BEZERRA R.S.; VIEIRA V.L.A.; SANTOS A.J.G. 2001. Ciclo reprodutivo da carapeba prateada *Diapterus rhombeus* (Cuvier, 1829), no litoral de Pernambuco Brasil. **Trop Ocean.** 29:67–78.

BERNATZEDER, A.K.; COWLEY, P.D.; HECHT, T. 2010. Do juveniles of the estuarine-dependent dusky kob, *Argyrosomus japonicus*, exhibit optimum growth indices at reduced salinities? **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 90, p. 111–115.

BLABER, S. J. M. 2000. **Tropical Estuarine Fishes: Ecology, Exploitation and Conservation**. **Blackwell Science**, London, 384 pp.

BOEUF, G.; PAYAN, P. 2001. How should salinity influence fish growth? **Comparative Biochemistry and Physiology Part C**, v. 130, p. 411–423.

CAMARGO, M. ; V.J. ISAAC. 2003. Ictiofauna estuarina, p. 105-142. In: M.E.B. FERNANDES (Ed.). **Os manguezais da costa Norte brasileira**. São Luís, Fundação Rio Bacanga, vol. 1: 257.

CERVIGÓN, F.; R. CIPRIANI; W. FISCHER; L. GARIBALDI; M. HENDRICKX; A.J. LEMUS; R. MÁRQUEZ; J.M. POUTIERS; G. ROBAINA & B. RODRIGUEZ, 1992. **Fichas FAO de identificación de especies para los fines de la pesca. Guía de campo de las especies comerciales marinas y de aguas salobres de la costa septentrional de Sur América**. FAO, Rome. 513 p. Preparado con el financiamiento de la Comisión de Comunidades Europeas y de NORAD.

CERVIGÓN, F. 1993. Los peces marinos de Venezuela. **Fundación Científica Los Roques**, v. 2: 497.

CHAVES, P. T. C.; OTTO, G. 1998. Aspectos biológicos de *Diapterus rhombeus* (cuvier) (Teleostei, Gerreidae) na baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 15: 289-295.

COSTA, M. R.; GUIMARÃES, F. J. C.; ALBIERI, R. J.; DOS SANTOS, A. L. B.; NEVES, L. M.; PEREIRA, H. H. & ARAÚJO, F. G. 2004. Estrutura de tamanho e crescimento de *Diapterus rhombeus*, na Baía de Sepetiba. In: **Resumos do XXV Brasileiro de Zoologia**. Brasília. 513 p.

COSTA, MR; ALBIERI, RJ; NEVES, LM; SANTOS, ABL; ARAUJO, FG. 2012. Distribuição e tamanho da mojarra *Diapterus rhombeus* (Cuvier) (Actinopterygii, Gerreidae) em uma baía do sudeste brasileiro. **Revista Brasileira de Oceanografia**, São Paulo, v. 60, n. 2, pág. 199–207.

DANTAS, D. V.; BARLETTA, M.; RAMOS, J. D. A. A.; LIMA, A. R. A.; DA COSTA, M. F. 2013. Seasonal diet shifts and overlap between two sympatric catfishes in an estuarine nursery. **Estuaries and Coasts**, v. 36: 237-256.

DAY JR, J. W.; HALL, C. A. S.; KEMP, W. M. & YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. 1989. **Estuarine Ecology**. John Wiley of Sons, New York. 558p.

DOMINGUEZ J.M.L. 2004. The coastal zone of Brazil: an overview. **Journal of Coastal Research**, 39: 16-20.

EMERSON, J. W., GREEN, W. A., SCHLOERKE, B., CROWLEY, J., COOK, D., HOFMANN, H., WICKHAM, H. 2012. The Generalized Pairs Plot. **Journal of Computational and Graphical Statistics**, vol. 22, no. 1, pp. 79-91.

ELLIFF, C. I. et al., 2013. Population structure of caitiba mojarra (*Diapterus rhombeus*) in an estuarine system of Southeastern Brazil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 39, n. 17: 411– 421.

ELLIOT, M.; MCLUSKY, D. S. 2002. The need for definitions in understanding estuaries. **Estuarine Coastal and Shelf Science**. v. 55, n. 6: 815-827.

ELLIOTT M.; QUINTINO V. 2007. **The estuarine quality paradox, environmental homeostasis and the difficulty of detecting anthropogenic stress in naturally stressed areas**. Mar. Pollut. Bull. 54:640-645.

EVJEMO, J.O.; REITAN, K.I.; OLSEN, Y. 2003. Copepods as live food organisms in the larval rearing of halibut larvae (*Hippoglossus* l.) with special emphasis on the nutritional value. **Aquaculture**, v. 227, n.1-4: 191-210.

FÁVARO, L. F. 2004. **A ictiofauna de áreas rasas, Complexo Estuarino Baía de Paranaguá**, Paraná. 92 f. Tese (Doutorado) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

FREITAS, M. D. F. 2017. **Táticas reprodutivas e ocorrência parasitária de isópodos em carapeba, *Diapterus rhombeus* (Cuvier, 1829), no Rio Grande do Norte, Brasil**.

FRISK, C.; ANDERSEN, K.H.; TEMMING, A.; HERRMANN, J.P.; MADSEN, K.S. & KRAUS, G. 2015. Environmental effects on sprat (*Sprattus sprattus*) physiology and growth at the distribution frontier: A bioenergetic modeling approach. **Ecological Modelling**, v. 299, p. 130–139.

FROESE, R.; N. DEMIREL; G. CORO; K.M. KLEISNER & H. WINKER, 2017. **Estimating fisheries reference points from catch and resilience.** *Fish and Fisheries* 18(3):506-526.

GIBSON, R. N.; PIHL, L.; BURROWS, M. T.; MODIN, J.; WENNAGE, H & NICKEEL, L. A. 1998. Diel movements of juvenile plaice *Pleuronectes platessa* in relation to predators, competitors, food availability and abiotic factors on a microtidal nursery ground. **Marine Ecology Progress Series**, 165: 145 – 159.

GRAY J.S.; ELLIOTT M. 2009. **Ecology of Marine Sediments: From Science to Management.** Universidade Oxford. Press, NY, 256 pp.

HAEDRICH, R.L.; HALL, C.A.S. 1976. **Fishes and estuaries.** *Estuaries*, Lawrence, 19: 55–63.

HARRISON, T. D.; WHITFIELD, A. K. 2006. Temperature and salinity as primary determinants influencing the biogeography of fishes in South African estuaries. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 66, n. 1: 335-345.

HERZ R. 1991. **Manguezais do Brasil.** Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo. 233 pp

IWATSUKI, Y.; L. A. JAWAD; J. M. AL-MAMRY. 2012. *Johnius* (*Johnius*) *majan* sp. nov., a sciaenid fish (Pisces: Sciaenidae) from Oman, Indian Ocean. **Ichthyological Research** 59:151–155.

KOBELKOWSKY, A. 2004. **Osteologia do mar mojarra, *Diapterus auratus* Ranzani (Teleostei: Gerreidae).** *Hidrobiológica* 14: 1-10.

LEÃO, Z. M. A. N. Abrolhos, BA. O complexo recifal mais extenso do Atlântico Sul. In: Schobbenhaus, C.; Campos, D. A.; Queiroz, E. T.; Winge, M.; Berbert-born, M. L. C. (eds.). 2002. **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil 1.** Ed. Brasília, Brazil: DNPM/CPRM - Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP), p. 345-359

LESSA, R.; NÓBREGA, M. F. DE. 2000. Programa REVIZEE / SCORE-NE Guia de Identificação de Peixes Marinhos da Região Nordeste. **Revizee.**

MATTOS, T.M.; COSTA, M.R.; PINTO, B.C.T.; BORGES, J.L.C.; ARAÚJO, F.G. 2013. To what extent are the fish compositions of a regulated river related to physico-chemical variables and habitat structure? **Environmental Biology of Fishes**, v. 97, p. 717–730.

MENEZES N.A.; FIGUEIREDO J.L. 1980. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil**. IV. Teleostei (3). Museu de Zoologia/USP, São Paulo. 96 p.

MICHELI F.; PETERSON C.H. 1999. Estuarine vegetated habitats as corridors for predator movements. **Conservation Biology**, v. 13, n. 4: 869-881.

MORAES, L.E.; ROMERO, R.M.; ROCHA, G.R.A.; MOURA, R.L. 2009. Ictiofauna demersal da plataforma continental interna ao largo de Ilhéus, Bahia, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 9, n. 4, p. 163–168.

MORAES, L.E.; PAES, E.; GARCIA, A.; MÖLLER Jr., O.; VIEIRA, J. 2012. Delayed response of fish abundance to environmental changes: a novel multivariate time-lag approach. **Marine Ecology Progress Series**, v. 456, p. 159–168.

NANINI-COSTA, M.H.; QUINÁGLIA, G.A.; HELD, B.; PETESSE, M.L.; ESTEVES, K.E. 2016. Bioacumulação de mercúrio total em *Platanichthys platana* (REGAN, 1917), um peixe zooplactívoro invasor no complexo Billings (Alto Tietê, SP). **Bol. do Inst. De. Pesca** 42 (3), 674–690.

NELSON, J.S. 2006. **Peixes do mundo**. Nova York, J Wiley & Sons, 4ª ed., 601 p.

NICOLAS, D.; LE LOC'H, F.; DE SAUNAY, Y.; HAMON, D.; BLANCHET, A.; LE PAPE, O. 2007. Relationships between benthic macrofauna and habitat suitability for juvenile common sole (*Solea solea*, L.) in the Vilaine estuary (Bay of Biscay, France) nursery ground. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 73, p. 639–650.

ONG, J.J.L.; ROUNTREY, A.N.; MEEUWIG, J.J.; NEWMAN, S.J.; ZINKE, J.; MEEKAN, M.G. 2015. Contrasting environmental drivers of adult and juvenile growth in a marine fish: implications for the effects of climate change. **Scientific Reports**, 5, 10859.

PAIVA, A.C.G. **Ecologia de peixes estuarinos-recifais e caracterização ambiental dos estuários de Pernambuco**. 2009. 107 f. Tese (Doutorado em oceanografia). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco.

PEREIRA, M. D. et al. 2010. Hidrodinâmica e transporte de material particulado em suspensão em um estuário dominado por maré: Estuário de Caravelas (BA). **Revista Brasileira de Geofísica**, v. 28, n. 3: 427- 444.

PESSANHA, A.L.M.; ARAÚJO, F.G. 2012. Spatial and size feeding niche partitioning of the rhomboid mojarra *Diapterus rhombeus* (Cuvier, 1829) in a tropical Brazilian Bay. **Marine Biology Research**, v. 8, p. 273–283.

PESSANHA, A.L.M.; ARAÚJO, F.G. 2014. Shifts of the feeding niche along the size dimension of three juvenile fish species in a tidal mudflat in southeastern Brazil. **Marine Biology**, v. 161, p. 543–550.

PETERSON, R.G.; STRAMMA, L. 1991. Upper level circulation in the South Atlantic Ocean. **Progress in Oceanography**, v. 26, p. 1-73.

POTTER, I.C.; BECKLEY, L.E.; WHITFIELD, A.K.; LENANTON, R.C.J. 1990. Comparisons between the roles played by estuaries in the life cycles of fishes in temperate Western Australia and Southern Africa. **Environmental Biology of fishes**, v. 28, n 1-4: 143-178.

POTTER, I.C.; CHUWEN, B.M.; HOEKSEMA, S.D.; ELLIOTT, M. 2010. The concept of an estuary: A definition that incorporates systems which can become closed to the ocean and hypersaline. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 87, n. 3: 497-500.

RAMOS, J.A.A.; BARLETTA, M.; DANTAS, D.V.; LIMA, A.R.A.; COSTA, M.F. 2014. Trophic niche and habitat shifts of sympatric Gerreidae. **Journal of Fish Biology**, v. 85, p. 1446–1469.

RAY GC 2005. **Conectividades de peixes estuarinos à Costa Reino**. Estuario. Costa. Prateleira Sci. 64: 18-32.

RANDALL, J.E. & R. VERGARA R., 1978. Gerreidae. In W. Fischer (ed.) **FAO species identification sheets for fishery purposes**. Western Central Atlantic (Fishing Area 31). Vol. 2.

R CORE TEAM. R: A. 2022. **language and environment for statistical computing**. **R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria**. URL <https://www.R-project.org/>.

RICKLEFS, R. E. 2003. **Economia da Natureza**. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 469p.

ROBINS, PE, SKOV, MW, LEWIS, MJ, et al. 2015. Impacto das mudanças climáticas nos estuários do Reino Unido: uma revisão das tendências anteriores e projeções potenciais. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** 169, 119–135.

SANTOS, A. C. C. & ARAÚJO, F. G. 1997. Hábitos alimentares de três espécies de Gerreidae (Osteichthyes, Perciformes) na Baía de Sepetiba. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, 40: 359- 368.

SÁ-OLIVEIRA, J. C.; ANGELINI, R. & ISAAC-NAHUM, V. J. 2015. Population parameters of the fish fauna in a long-established Amazonian reservoir (Amapá, Brazil). **Journal Applied Ichthyology**, v. 31, p. 290–295.

SCHMID, C.; SCHAFER, H.; PODESTA, G. & ZENK, W. 1995. The Vitória Eddy and its relation to the Brazil Current. **Journal of Physical Oceanography**, 25: 2532-2546.

SILVA, M. A. B.; BERNINI, E. and CARMO, T. M. S. 2005. Características estruturais de bosques de mangue do estuário do rio São Mateus, ES, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** v. 19, p. 465-471.

SILVEIRA, I.C.A.; MIRANDA, L.B.; BROWN, W.S. 1994. On the origin of the North Brazil Current. **Journal of Geophysical Research**, v. 99 (C11) p. 22, 501 - 22, 512.

SISKEY, M.R.; WILBERG, M.J.; ALLMAN, R.J.; BARNETT, B.K.; SECOR, D.H. 2016. Forty years of fishing: changes in age structure and stock mixing in Northwestern

Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) associated with size-selective and long-term exploitation. **ICES Journal of Marine Science**, v. 73, n. 10, p. 2518–2528.

TANAN, E. B. 2014. **Hábito alimentar de gerreidae da baía de Camamu, Bahia.**

VIANA, A.P.; F. LUCENA-FRÉDOU; F. MÉNARD; T. FRÉDOU; V. FERREIRA, A.S. LIRA & F. Le LOC'H, 2016. Length-weight relations of 70 fish species (Actinopterygii) from tropical coastal region of Pernambuco, Northeast Brazil. **Acta Ichthyol. Et Pisc.** 46(3):271-277.

WHITFIELD, A.K. 1999. Ichthyofaunal Assemblages in Estuaries: A South African Case study. **Reviews in Fish Biology and Fisheries**, 9, 151-186.

WHITFIELD, A. K.; ELLIOTT, M. 2002. Fishes as indicators of environmental and ecological changes within estuaries: a review of progress and some suggestions for the future. **Journal of Fish Biology**, v. 61, p. 229-250.

WHITFIELD, A.K. 2019. Peixes dos estuários da África Austral: das espécies aos sistemas. **Smithiana Monogr** 4:1–495.

ZOFFOLI ML, KAMPEL M & FONSECA LMG. 2011. **Caracterização da pluma de sedimentos do rio Doce (ES) utilizando dados TM–Landsat 5.** Anais do XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto-SBSR, Curitiba, PR, Brasil, 30: 5025.