

Inventário e Distribuição Espacial da Ictiofauna no Sistema Lagunar do Sul e Leste, Ilha Grande, Rio de Janeiro

José Rodrigues Gomes^{1*}

Recebido em 18/01/2023 – Aceito em 04/07/2023

¹ Instituto Oswaldo Cruz, Brasil. <jjgomes213@outlook.com>.

* Contato principal.

RESUMO – A fauna de peixes nos estuários e lagunas costeiras no estado do Rio de Janeiro é razoavelmente conhecida, havendo, porém, áreas pouco ou insuficientemente estudadas. Na Ilha Grande, o sistema lagunar do Sul e Leste destaca-se por ser um dos poucos ambientes estuarinos bem preservados na região sudeste do Brasil. Devido à inexistência de informações inerentes à ictiofauna, fez-se necessário o levantamento qualitativo e quantitativo, utilizando-se equipamentos diversificados de modo a minimizar o efeito da seletividade dos apetrechos. Foram registradas 44 espécies, das quais 21 (47,7%) foram classificadas como estuarinas migrantes, 14 (31,8%) como marinhas, 4 (9%) como dulcícolas e 5 (11,3%) como estuarinas residentes. Através de coleta padronizada, produziu-se, nos dois períodos, nas duas lagunas, amostra de 379 exemplares e 79.153,0 gramas de 19 espécies, representando 43,1% da diversidade. Os táxons mais abundantes foram *Mugil* spp. (25,5%), *Atherinella brasiliensis* (20%), *Centropomus undecimalis* (15,8%) e *Eugerres brasiliensis* (14,2%), correspondendo a 75,5% da abundância. Já *Mugil* spp. (61,7%), *C. undecimalis* (12,1%), *Centropomus parallelus* (3,6%), *E. brasiliensis* (7,3%), *Lutjanus jocu* (6,4%) e *Elops saurus* (3,6%) totalizaram 94,7% da biomassa. Os resultados dos índices de diversidade, de similaridade e de equitabilidade indicaram similaridade alta entre as espécies de peixes nas duas lagunas e entre os dois períodos, apresentando, porém, diferenças proporcionais relacionadas à dominância sazonal de alguns táxons. A proteção legal conferida à Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul e a inexistência de atividades antropogênicas deletérias locais garantem a integridade dos ambientes aquáticos, conferindo ao sistema um padrão de integridade comparativo a ictiofaunas em outros estuários.

Palavras-chave: Composição; abundância e biomassa; sistemas estuarinos; conservação e gestão dos recursos naturais; biodiversidade.

Inventory and Spatial Distribution of the Ichthyofauna in the Sul and Leste Lagoon System, Ilha Grande, Rio de Janeiro State, Brazil

ABSTRACT – The fish fauna in estuaries and coastal lagoons in Rio de Janeiro state is reasonably known, there are, however, little or insufficiently studied areas. In Ilha Grande, the Sul and Leste lagoon system stands out for being one of the few well-preserved estuarine environments in the southeastern region of Brazil. Due to the lack of inherent information about this ichthyofauna, a qualitative and quantitative survey was necessary, using different equipment to minimize the effect of equipment selectivity. A total amount of 44 species were identified, of these, 21 (47,7%) were characterized as estuary migrants, 14 (31,8%) were typical marine species, 4 (9%) as freshwater species, and 5 (11,3%) as estuarine residents. Through quantitative sampling, which took place in both periods, in the two lagoons, 379 specimens of 19 species were produced, comprising a biomass of 79,153.0 g, and representing 43,1% of diversity. The most abundant taxons were *Mugil* spp. (25,5%), *Atherinella brasiliensis* (20%), *Centropomus undecimalis* (15,8%), and *Eugerres brasiliensis* (14,2%), correspond to 75,5% of abundance. Moreover, *Mugil* spp. (61,7%), *C. undecimalis* (12,1%), *Centropomus parallelus* (3,6%), *E. brasiliensis* (7,3%), *Lutjanus jocu* (6,4%), and *Elops saurus* (3,6%) totalized 94,7% of the biomass. The results of indexes of diversity, similarity and evenness indicated high similarity between the fish species in the two lagoons and between the two periods, presenting however proportional differences related to the seasonal dominance of some taxa. Legal protection

conferred to Praia do Sul State Biological Reserve and the practical the non-existence of deleterious anthropogenic local activities ensure the integrity of aquatic environments, giving the system a standard of integrity compared to the ichthyofauna from other estuaries.

Keywords: Composition; abundance and biomass; estuarine systems; conservation and management of natural resources; biodiversity.

Inventario y Distribución Espacial de la Ictiofauna del Sistema Lagunar de Sul y Leste, Ilha Grande, Rio de Janeiro

RESUMEN – La ictiofauna de los estuarios y lagunas costeras del estado de Rio de Janeiro es bastante conocida, aunque existen áreas poco o insuficientemente estudiadas. En Ilha Grande, el sistema lagunar de Sul y Leste se destaca por ser de los pocos ambientes estuarinos bien conservados en la región sudeste de Brasil. Debido a la falta de información inherente a la ictiofauna, fue necesario realizar un levantamiento cualitativo y cuantitativo, utilizando equipos diversificados para minimizar el efecto de la selectividad de los equipos. Se registraron un total de 44 especies, de las cuales 21 (47,7%) se clasificaron como estuarinas migrantes, 14 (31,8%) como marinas, 4 (9%) de agua dulce y 5 (11,5%) como estuarinas residentes. A partir de colectas estandarizadas se amostraron 379 ejemplares y 79.153,0 gramos de 19 especies en los dos periodos, en ambas lagunas, representando el 43,1% de su diversidad. Los taxones más abundantes fueron *Mugil* spp (25,5%), *Atherinella brasiliensis* (20%), *Centropomus undecimalis* (15,8%) y *Eugerres brasilianus* (14,2%) correspondientes al 75,5% de la abundancia. Adicionalmente, *Mugil* spp. (61,7%), *C. undecimalis* (12,1%), *centropomus paralellus* (3,6%), *E. brasilianus* (7,3%), *Lutjanus jocu* (6,4%) y *Elops saurus* (3,6%) sumaron el 94,7% de la biomasa. Los resultados de los índices de diversidad, similitud y equidad indicaron una alta similitud en las especies de peces en las dos lagunas y entre los dos períodos, mostrando, sin embargo, diferencias proporcionales relacionadas con la dominancia estacional de algunos taxones. La protección legal concedida a la Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul y la práctica inexistencia de actividades antrópicas locales nocivas, garantizan la integridad de los ambientes acuáticos, dando al sistema un estándar de integridad comparable al de las ictiofaunas de otros estuarios.

Palabras clave: Composición; abundancia y biomasa; sistemas estuarinos; conservación y manejo de los recursos naturales; biodiversidad.

Introdução

A fauna de peixes nos estuários, lagunas costeiras e baías no estado do Rio de Janeiro é razoavelmente conhecida (Volker e Andreatta, 1982; Mazzetti, 1984; Andreatta et al., 1990; Andreatta et al., 1992; Andreatta et al., 1994; Brum et al., 1994; Araújo et al., 1997; Araújo et al., 1998; Reis e Caramaschi, 1998; Pessanha et al., 2000; Caramaschi et al., 2004; Rodrigues et al., 2007; Fortes et al., 2014; Silva et al., 2016; Araújo et al., 2016; Araújo et al., 2017; entre outros), havendo, porém, áreas ainda pouco ou insuficientemente estudadas. Entre os locais menos conhecidos ictiologicamente, destaca-se a área estuarina da Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul (RBEPS), na Ilha Grande, que inclui uma área de manguezal e as lagunas do Sul e do Leste, um dos poucos ambientes estuarinos bem preservados na região sudeste do Brasil.

A integridade de lagunas, manguezal e demais ecossistemas da área da RBEPS deve-se a

seu difícil acesso (costa oceânica da Ilha Grande) e à proteção legal (SEMADS, 2001) do Instituto Estadual do Ambiente (INEA). Informações pretéritas relativas à ictiofauna da área da RBEPS limitaram-se a observações de campo preliminares, que registraram apenas duas espécies de peixes no local (Maciel et al., 1981, 1984).

Escassas ou incompletas são igualmente as informações disponíveis sobre a fauna de peixes de outras áreas da Ilha Grande. Anjos (1993) discutiu aspectos gerais da ecologia, da distribuição espacial da ictiofauna, além de ter analisado os registros de estatística da pesca na baía da Ilha Grande. Bizerril e Costa (2001) revisaram o conhecimento disponível sobre alimentação de algumas espécies marinhas, assim como o ictioplâncton e aspectos do setor pesqueiro. Meurer e Andreatta (2002), Oliveira e Andreatta (2003), Frereet e Andreatta (2003) analisaram os hábitos alimentares de algumas espécies de peixes da baía da Ribeira na baía da Ilha Grande. E Creed et al. (2007) analisaram

a biodiversidade marinha de diversos grupos taxonômicos da região, entre eles as espécies de peixes recifais e de praias. Quanto às espécies de água doce, Bizerril e Primo (2001) amostraram apenas pequenos riachos da região da praia do Abraão, sendo que Mazzoni e Silva (2006) e Mazzoni et al. (2010) revelaram, respectivamente, aspectos da alimentação e da história de vida de *Bryconamericus microcephalus* e *Phalloceros anisophallos* no córrego Andorinha. Melo (2001) registrou a ocorrência de *Characidium japyhybense* nas bacias do rio Andorinha e do córrego do Soldado, na Ilha Grande, assim como nas bacias continentais de Angra dos Reis e Parati/RJ. Há, ainda, o registro da ocorrência de *Symbranchus marmoratus* nos riachos da ilha, por Maciel et al. (1981). Por sua vez, Souto-Santos et al. (2019) ampliaram a distribuição geográfica das espécies do gênero *Phalloceros* no sistema hidrográfico da baía da Ilha Grande e, a partir de material ictiológico coletado desta pesquisa, entre os anos de 2004 e 2006, registraram a ocorrência de *P. anisophallos* nos rios contribuintes do sistema lagunar do Sul e Leste, ampliando a distribuição da espécie. E, em relação à etnoictiologia, Seixas e Begossi (2007) estudaram as pescarias das comunidades caiçaras, das praias do Aventureiro e Proveta, na Ilha Grande, abordando aspectos da etnotaxonomia através da associação da nomenclatura local dos peixes com a nomenclatura científica.

Ainda que inexistem estudos sobre a fauna de peixes na bacia hidrográfica das lagunas do Sul e Leste e área de manguezal adjacente, os escassos dados disponíveis sugerem ter a fauna de peixes da Ilha Grande marcante afinidade com a ictiofauna das microbacias da área continental frontal (Bizerril e Primo, 2001). Isso se explica pelas antigas conexões da Ilha Grande com o continente durante os períodos de regressão marinha, o último ocorrido há cerca de 5 mil anos (Muehe e Valentine, 1998; Oliveira, Silva e Dias, 2017).

O excelente estado de conservação da área da RBEPS (Amador, 1987-88; Oliveira, Silva e Dias, 2017) faz de suas lagunas e área de manguezal um padrão máximo de referência para ambientes estuarinos ainda preservados da costa do estado do Rio de Janeiro. A integridade ecológica da área da bacia hidrográfica em referência se explica pela inexistência de fontes antrópicas poluidoras, tanto de origem local

como do continente. Depaula et al. (1998), Depaula e Mozete (2001), e Oliveira, Silva e Dias (2017) destacam a integridade da área de estudo, qualificando-a como um sítio de referência para os ambientes aquáticos das bacias hidrográficas da Mata Atlântica ao longo da costa sudeste, principalmente na região da Serra do Mar, entre a baías de Guanabara/RJ e Paranaguá/PR.

Diante da inexistência de informações inerentes à ictiofauna, faz-se necessária a investigação na área da Reserva, o que é precisamente o objetivo deste estudo. O inventário e a distribuição espacial das espécies de peixe nos distintos ambientes aquáticos da RBEPS contribuirão para expandir o conhecimento disponível sobre a biota local, proporcionando subsídios adicionais para o seu gerenciamento e proteção.

Material e Métodos

O inventário da ictiofauna foi feito por meio de coletas realizadas entre dezembro de 2004 e fevereiro de 2006, totalizando quatro excursões a campo (de 29/12/2004 a 07/01/2005; de 12/07 a 16/07/2005; de 08/09 a 11/09/2005; e de 21/01 a 05/02/2006) e a amostragem de 55 pontos nos diversos *habitat* de peixes no sistema hidrográfico das lagunas do Sul e Leste, na Ilha Grande (Figura 1). Foram realizadas amostragens exploratórias e padronizadas. Nas amostragens exploratórias foram utilizados equipamentos diversificados de modo a minimizar o efeito da seletividade específica dos apetrechos de pesca, incluindo, picarés de dimensões diversas, tarrafas, puçás de mão e peneiras. Nas amostragens padronizadas, foram usadas redes de espera de vários tamanhos de malha (ver detalhamento em Dados Quantitativos).

Duas embarcações foram utilizadas para a coleta de peixes, visita das redes de espera e levantamento de dados abióticos no sistema lagunar: uma canoa “caiçara” de madeira, de aproximadamente, 4,5 m de comprimento, e um barco de alumínio de 5,0 m de comprimento, ambos de propulsão a remo.

As coordenadas geográficas dos locais amostrados foram determinadas através de GPS (Sistema de Posicionamento Global) e a orientação através de mapas da Diretoria de Hidrografia e Navegação – Marinha do Brasil (DHN, 2004).

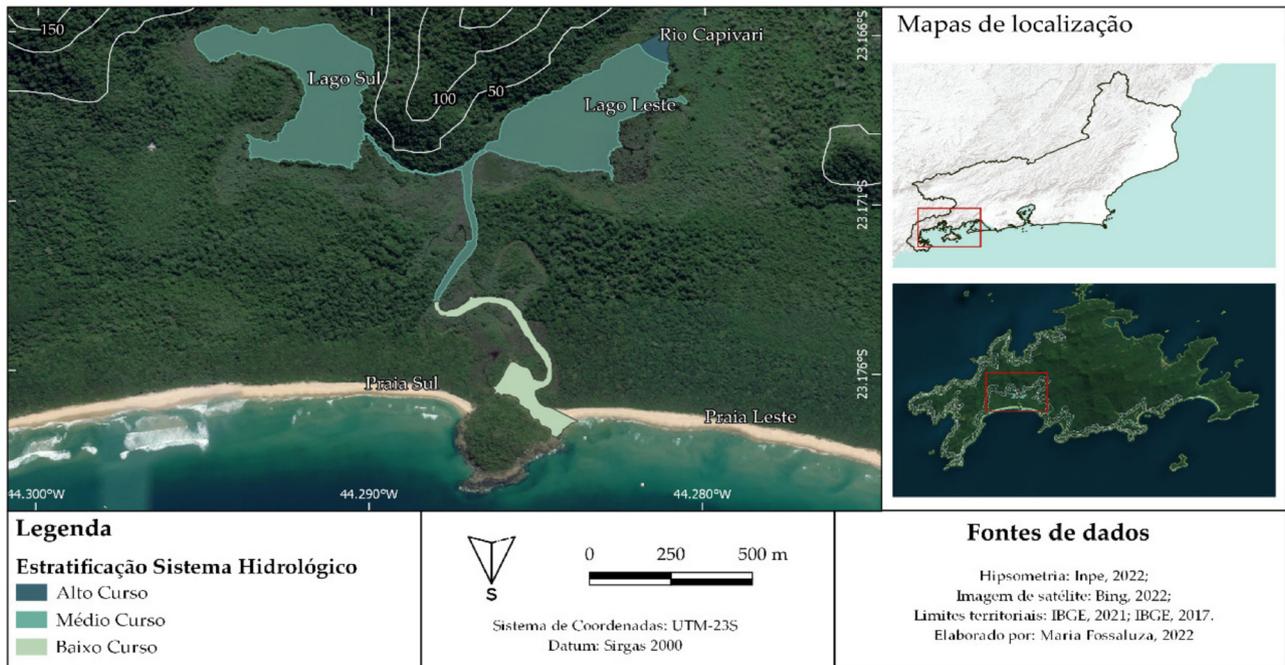


Figura 1 – Mapa da área de estudo, sua localização geográfica em relação à costa do Estado do Rio de Janeiro e limites geográficos do Sistema lagunar do Sul e Leste na Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul na Ilha Grande.

Em cada ponto de coleta foram registrados em ficha de campo os dados da localidade, data e horário de coleta, profundidade, tipo de substrato, caracterização da vegetação aquática e/ou ripariana, caracterização dos ambientes aquáticos e *habitat* de peixe, visando auxiliar às análises de distribuição espacial das espécies. A temperatura e a salinidade da água foram aferidas com termômetro de mercúrio e refratômetro ótico, para avaliar a influência desses fatores na composição da ictiofauna.

No estado do Rio de Janeiro, os períodos úmido e seco coincidem, respectivamente, com o verão e o inverno, e dependendo ainda da região no estado, da fisiografia e, principalmente, das características climáticas predominantes locais, o início das chuvas ou o período seco pode ser antecipado ou retardado. Na Ilha Grande, as chuvas precipitam durante o ano todo, com maior concentração no verão e menor no inverno (INEA, 2013). A baixa taxa de precipitação foi um elemento climático predominante entre o final de dezembro de 2005 e o início de janeiro de 2006, na Ilha Grande, período este da amostragem quantitativa de verão. As chuvas, que trouxeram maior aporte de água doce para o sistema lagunar, só precipitaram alguns dias após essa amostragem quantitativa, realizada em janeiro de 2006.

O material ictiológico coletado foi medido em milímetros, pesado em gramas e fixado no campo em formalina 10%. Após 4-7 dias na solução fixadora, os exemplares foram triados, transferidos para etanol 70° GL, identificados e tombados na Coleção Ictiológica do Museu Nacional (Apêndice). A identificação taxonômica foi realizada com base na literatura especializada (Figueiredo e Menezes, 1978, 1980, 2000; Menezes e Figueiredo, 1980, 1985; Menezes, 1983; Rivas, 1986; Deckert e Greenfield, 1987; Carpenter, 2002; entre outros) e na comparação com o material depositado na Coleção Ictiologia do Museu Nacional. Na lista taxonômica, as famílias estão ordenadas conforme a classificação proposta por Nelson et al. (2016), e as espécies de cada família ordenadas alfabeticamente. A licença de pesquisa 2005-03 foi deferida pela Divisão de Estudos Ambientais e pelo Serviço de Ecologia Aplicada da Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente, Governo do estado do Rio de Janeiro.

De acordo com a estratégia de ocupação do estuário (Yañez-Arancibia e Nuget, 1977; Dias-Ruiz et al., 2004; Elliott et al., 2007; Andrade-Tubino et al., 2008), as espécies foram incluídas em categorias ecológicas – descrevem, de maneira geral, a utilização dos estuários

pela comunidade de peixes: espécies estuarinas residentes (desenvolvem todo o seu ciclo biológico no estuário); espécies estuarinas migrantes (encontradas durante o ano inteiro no estuário, da fase juvenil a adulta, mas sem confirmação se todo o desenvolvimento ontogenético ocorre de fato no estuário); espécies estuarinas com estratégia aparente de utilizar áreas marinhas em algum estágio do ciclo de vida); espécies marinhas (regularmente utilizam o estuário conforme as oscilações das marés, sazonalmente ou como oportunistas); e espécies de água doce (vivem todo o seu ciclo de vida no meio dulcícola e ocasionalmente utilizam o estuário, apresentando distribuição limitada a baixa salinidade e no alto curso do estuário).

Dados quantitativos

A coleta padronizada seguiu metodologia descrita em manuais como o da American Fisheries Society (Nielsen e Johnson, 1989). Foram selecionadas duas áreas para as amostragens quantitativas: a primeira foi a laguna do Leste mais cerca de 400 m adjacentes ao canal principal do manguezal, e a segunda área foi a laguna do Sul. Foi utilizado um conjunto de nove redes de espera de 9 m de comprimento por 2,5 m de altura, totalizando 22,5 m² cada rede, com malhas de 12, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 mm entre nós opostos. Foi também utilizada uma rede “Feiticeira” (F), composta por três redes de tamanhos diferentes de malha (25, 35 e 45 mm entre nós opostos). O conjunto de redes foi mantido imerso por 24 horas em cada uma das áreas amostradas.

A biomassa e a abundância das espécies de peixes capturadas em cada laguna foram expressas respectivamente em gramas e número de indivíduos. A biomassa (cumulativa) e a abundância (cumulativa) específica nos períodos acumulados do verão e inverno para cada laguna ou no conjunto das lagunas foram percentualmente calculadas para analisar a participação de cada táxon na composição da amostra. A frequência foi calculada de acordo com a presença de cada espécie em cada área (laguna) durante o período (verão, inverno) de estudo. E a frequência cumulativa específica calculada nas lagunas nos períodos refere-se à presença da espécie em uma das lagunas ou nas duas lagunas nos dois períodos juntos, verão e inverno.

Os índices de Diversidade de Shannon-Weaver (H'), Equitabilidade (J') (Lincoln et al., 1986) foram utilizados para caracterizar e comparar a riqueza (número de espécies) e a uniformidade (abundância relativa de cada espécie) entre amostragens; o índice de Similaridade de Jaccard (Sj) (Lincoln et al., 1986) foi utilizado para comparar áreas (laguna do Leste e laguna do Sul). Por apresentar distribuição espacial apenas nos rios *Phalliceros anisophallos*, não foi incluída no cálculo da riqueza de espécies.

Área de estudo

A área de estudo está localizada nos limites da RBEPS, entre os paralelos 23°09'50" a 23°10'50"S e os meridianos 44°15'70" a 44°18'00"W; é composta por duas lagunas, margeadas, em sua grande parte, por manguezais. A comunicação com o mar ocorre através de um meandro, o canal principal do manguezal e nas encostas há uma pequena rede hidrográfica contribuinte. O canal principal do manguezal, estendendo-se da foz até a laguna do Leste, tem, aproximadamente, 1.500 m. A RBEPS foi criada pelo Decreto nº 4.972, de 2 de dezembro de 1981, tendo ficado sob responsabilidade da Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA) pelo Decreto Estadual nº 5.444, de 7 de abril de 1982 (Maciel et al., 1984; SEMADS, 2001). Atualmente, a RBEPS está sob a jurisdição do INEA, e localiza-se na parte meridional da Ilha Grande, na linha de costa voltada para o mar aberto, no litoral sul do estado do Rio de Janeiro. Sua planície costeira, onde se localizam as lagunas do Sul e Leste, e a área de manguezal, é de cerca de 5 km² (Amador, 1987-88; Oliveira, Silva e Dias, 2017) (Figura 1). Os limites geográficos da RBEPS abrangem toda a área entre os divisores de águas, encostas, planícies, praias e costões rochosos da ponta da Escada e Serra de Araçatiba até a ponta do Tacundá (entre as enseadas das praias do Sul e Parnaioca) (Amador, 1987-88) (Figura 1). O clima da ilha é tropical quente e úmido, com precipitação anual superior a 1.300 mm e temperaturas médias de 27°C (média das máximas) e de 20°C (média das mínimas) (Amador, 1987-88; Salgado et al., 2007).

As lagunas do Sul e Leste estão, aproximadamente, a 1.400 m do mar, e são classificadas como lagunas de maré, devido à troca de água com o mar que se faz através de

canais meândricos de maré (Amador, 1987-88; Oliveira, Silva e Dias, 2017). A influência da maré estende-se até a laguna do Leste, determinando uma variação de salinidade entre 2,5 e 4,0 (DePaula et al., 1998; 2001).

A área do sistema lagunar foi dividida em baixa, média e alta. Essa proposta baseia-se nas características da massa de água observada e aferida – coloração, salinidade, temperatura e influência da maré. A área baixa compreende, da foz até cerca de 400 m, a montante da foz. Esse segmento foi caracterizado pelas águas mais claras do oceano, que barram as águas escuras das lagoas durante a preamar, sendo, ainda, a área que apresenta constante oscilação na

salinidade e coloração da massa de água. A área média situa-se a montante da baixa e se estende desta até o interior das lagoas do Sul e Leste (exceto o extremo leste da laguna do Leste). A área apresenta salinidade intermediária entre as áreas baixa e alta, e temperatura geralmente mais elevada, principalmente no período do verão. A área alta compreende o extremo leste da laguna do Leste, onde foi observada salinidade inferior a 1, além de temperaturas inferiores às registradas nas áreas média e baixa. Essa área é influenciada pelo principal contribuinte do sistema hidrográfico, o rio Capivari. Na tabela abaixo, destacam-se os valores dos parâmetros físico-químicos aferidos no sistema lagunar.

Tabela 1 – Salinidade (S) e temperatura (T) da água aferidas no baixo curso (B), médio (M) e alto curso (A), nas marés, vazante e preamar, nas lagoas do Leste e do Sul, Ilha Grande, Rio de Janeiro.

	B. vazante	B. preamar	M. curso	A. curso	L. Leste	L. Sul
S. verão	1-5	31-33	0-9	0	0-3,5	0-4,5
S. inverno	2-6	31-33	0-10	0	0-3,5	0-4,5
T. verão	25-33°C	23-27°C	25-36°C	23°C	25-36°C	25-36°C
S. inverno	20-24°C	19-24°C	19-24°C	19°C	19-24°C	19-23°C

* Os dados de T e S do médio curso referem-se ao canal principal do manguezal.

Resultados

Foram registradas 44 espécies de peixes, pertencentes a 33 gêneros de 24 famílias, distribuídas nos diversos *habitat* na bacia hidrográfica do sistema lagunar do Sul e Leste (Tabela 2). Destas, 21 (47,7%) espécies foram classificadas como estuarinas migrantes, 14 (31,8%) como marinhas, 4 (9,0%) como dulcícolas e 5 (11,3%) como estuarinas residentes (Tabela 2).

As espécies coletadas de interesse comercial para pesca foram: *Mugil curema*, *M. liza*, *M. platanus*, *Atherinella brasiliensis*, *Centropomus paralellus*, *C. undecimalis*, *Diplodus argenteus*, *Lutjanus griseus*, *L. jocu*, *Acanthistius brasilianus*, *Diapterus auratus*, *D. rhombeus*, *Eucinostomus arenogulus*, *E. melanopterus*, *Eugerres brasilianus*, *Anchoviella lepidendostole*, *Micropogonias furnieri* e *Caranx latus*, representando 40,9% do número total de espécies (18).

Vinte e três (53,4%) espécies estão amplamente distribuídas, da foz até a área alta do sistema lagunar, como *M. curema*, *C. paralellus*, *C. undecimalis* e *Strongylura timucu* entre outras (Tabela 2). As espécies de distribuição restrita dividem-se em dois grupos: as que ocorrem da foz do estuário até o início do canal principal do manguezal, como a estuarina *Ctenogobius* sp. 1, a marinha *L. griseus* e a visitante ocasional na maré alta *Sphoeroides testudineus*. No outro grupo de distribuição restrita, está a espécie dulcícola, *Rhamdia quelen*, que ocorre no extremo leste da laguna do Leste, devido à influência do rio Capivari, bem como na rede hidrográfica (Tabela 2). *Phalloceros anisophallos* apresenta distribuição espacial restrita aos rios que desaguam nas lagoas.

Oostethus lineatus, *Poecilia vivipara*, *A. brasiliensis*, *Dormitator maculatus* e *Eleotris pisonis* foram consideradas espécies estuarinas



residentes (Tabela 2) devido à extensa amostragem de diversas classes de tamanho e, subsidiado ainda pela literatura especializada. *Eucinostomus harengulus*, *Eucinostomus melanopterus*, *M. curema* e *M. liza*, entre outras, foram consideradas estuarinas relacionadas explorando o ambiente estuarino, mas não desenvolvendo todo o seu ciclo biológico no estuário, de acordo com a literatura especializada (Yañez-Arancibia e Nuget, 1977; Dias-Ruiz et al., 2004; Elliott et al., 2007; Andrade-Tubino et al., 2008).

Abundância e biomassa da ictiofauna no sistema lagunar do Sul e Leste, Ilha Grande/RJ

Através da coleta padronizada, produziu-se, nos dois períodos, nas duas lagunas, amostra de 379 exemplares e 79.153,0 g de 16 espécies (36,3% da diversidade) de peixes (Tabela 5). No entanto, *Mugil spp.* e *Eucinostomus spp.* Representaram, no sistema local, três e duas espécies, respectivamente; deste modo, na amostragem padronizada, foram registradas então 19 espécies, ou seja, 43,1% da diversidade.

Os táxons mais abundantes foram *Mugil spp.* (25,5%), *A. brasiliensis* (20%), *C. undecimalis* (15,8%) e *E. brasilianus* (14,2%), que juntos somaram 75,5% da abundância (Tabela 4). *Mugil spp.* (61,7%), *C. undecimalis* (12,1%) e *C. parallelus* (3,6%), *E. brasilianus* (7,3%), *L. jocu* (6,4%) e *E. saurus* (3,6%) totalizaram 94,7% da biomassa nos dois períodos analisados (Tabela 5).

Rhamdia quelen e *G. oceanicus* foram os táxons menos frequentes (25%). *Strongylura timucu*, *D. auratus*, *Eucinostomus spp.*, *C. latus*, *Pomadasys ramosus*, *M. furnieri*, *Gobionellus oceanicus* e *Citharichthys spilopterus* contribuíram com 1,9% da biomassa e *R. quelen*, *C. latus*, *P. ramosus* e *G. oceanicus* com 2,3% da abundância (Tabela 5).

Julho (inverno) de 2005

Em julho de 2005, produziu-se amostra de 78 exemplares de 14 espécies de peixes na laguna do Leste e, biomassa de 15.602,0 g (Tabela 3). *Mugil spp.* com 46,2% e 7.217,3 g, *C. undecimalis*, com 19,2% e 3.008,9 g, e *E. brasilianus*, com 17,8% e 2.778,3 g foram as espécies que apresentaram maior biomassa, correspondendo

a 83,2% (13.004,5 g) da biomassa total nessa laguna, nesse período (Tabela 3). Na laguna do Sul, foram coletados 46 exemplares de oito espécies e biomassa de 19.776,0 g (Tabela 3). Os táxons que apresentaram maior biomassa nessa laguna foram *Mugil spp.*, responsáveis por 75,2% (14.879,2 g), *C. undecimalis* com 14,8% (2.931,2 g) e *L. jocu* com 7,1% (1.408,1 g), que, juntos, foram responsáveis por 97,1% (19.218,5 g) do peso total da amostra (Tabela 3).

Em relação à abundância na laguna do Leste, *C. undecimalis* e *E. brasilianus*, ambas com 21 exemplares, corresponderam a 53,8% dos peixes capturados nesse período. *Mugil spp.*, com 16 exemplares e 20,5%, foi o terceiro táxon mais abundante. Na laguna do Sul, as espécies mais abundantes foram *Mugil spp.*, com 29 exemplares, e *C. undecimalis*, com 8 exemplares, representando, respectivamente, 63% e 17,3% da abundância em julho de 2005 (Tabela 3).

Janeiro (verão) de 2006

Em janeiro de 2006, na laguna do Leste foram capturados 150 indivíduos de 11 espécies, representando biomassa de 18.338,0 g. Na laguna do Sul, 105 espécimes de 13 táxons correspondendo à biomassa de 25.437,0 g foram coletados. Os táxons mais abundantes coletados na segunda campanha, realizada na laguna do Leste, foram: *A. brasiliensis*, *E. brasilianus*, *Mugil spp.* e *C. undecimalis*, representando 82,0% da amostragem. Na mesma área, as 6 espécies, *Mugil spp.*, *Elops saurus*, *C. parallelus*, *C. undecimalis*, *A. brasiliensis* e *E. brasilianus* representaram 95,6% da biomassa (Tabela 4).

Na laguna do Sul, as espécies mais abundantes foram: *Mugil spp.*, *C. undecimalis*, *E. brasilianus* e *Eucinostomus spp.*, com 70,3% (74 exemplares) dos 105 exemplares coletados. Na mesma área, os cinco táxons, *Mugil spp.*, *L. jocu*, *C. undecimalis*, *E. brasilianus* e *C. parallelus* representaram 96,9% (24.738 g) da biomassa (Tabela 4).

Amostragens de julho (inverno) de 2005 e janeiro (verão) de 2006

Tanto no período seco (julho) quanto no período úmido (janeiro), a abundância e a diversidade foram maiores na laguna do Leste;

por outro lado, a biomassa foi maior na laguna do Sul nos dois períodos analisados (Tabelas 3, 4 e 5).

De modo geral, os espécimes de grande porte foram mais abundantes, e apresentaram também maior biomassa relativa na laguna do Sul, enquanto os indivíduos menores das espécies de grande porte e as espécies de pequeno porte foram mais abundantes e com maior biomassa relativa na laguna do Leste (Tabela 6). Em julho de 2005, 44,4% dos espécimes coletados, apresentaram peso igual ou superior a 250 g (250-1.718 g); desta porcentagem, 73,3% foram coletadas na laguna do Sul, e 27,8% na laguna do Leste. No mesmo período, 55,6% dos indivíduos apresentaram 5-249 g; destes, 82,6% na laguna do Leste e 72,1% na laguna do Sul. Em cada laguna, ainda no inverno, 27,8% foram espécimes de 250-1.718 g capturados na laguna do Leste; na laguna do Sul, estes representaram 73,3% da amostragem.

Em janeiro de 2006, 19,7% da captura foram exemplares com biomassa entre 250-1.250 g, e 80,3% dos indivíduos apresentaram peso entre 10-249 g nas duas lagoas. Na laguna do Leste, 13,8% da coleta foi composta de indivíduos de 250 g ou mais, enquanto na laguna do Sul, corresponderam a 27,9% da amostra. Em relação à abundância, em julho de 2005, 66,7% dos exemplares apresentaram comprimento padrão igual ou superior a 200 mm (200-492 mm) e 33,3% entre 58-199 mm (Tabela 6). Dessa abundância, os exemplares de 200-492 mm CP representaram 56,8% da amostragem na laguna do Leste e, corresponderam a 82,6% na do Sul. Já, os exemplares abaixo de 200 mm CP, 43,2% foram coletados na laguna do Leste e apenas 17,4% na do Sul. Na laguna do Sul, 82,6% da amostragem foram de indivíduos de 200-492 mm CP, e na laguna do Leste, representaram 56,8%. Em janeiro de 2006, por sua vez, 76,8% dos exemplares coletados apresentaram comprimento padrão abaixo de 200 mm na laguna do Leste; na laguna do Sul, representaram 64,0% da amostragem. Ainda no verão, a captura dos indivíduos abaixo de 200 mm CP e 250 g foi maior em relação ao período de inverno, tanto para a laguna do Leste (abundância, 76,8% e biomassa 86,2%) quanto para a do Sul (abundância 64,0% e biomassa 72,1%) (Tabela 6).

Índices de Diversidade de Shannon-Weaver (H'), Equitabilidade (J') e similaridade Jaccard (Sj)

Os resultados dos índices de diversidade, de similaridade e de equitabilidade indicaram alta similaridade entre as espécies de peixes nas duas lagoas e entre os dois períodos. Porém, apresentam diferenças proporcionais relacionadas à dominância sazonal de alguns táxons (Tabelas 7 e 8). Para a sazonalidade, os resultados dos índices H', J' e Sj indicaram de baixa a média similaridade na composição da ictiocenose na laguna do Sul entre os períodos de inverno e verão (Tabelas 7 e 8). Na laguna do Leste e nos períodos cumulativos de inverno e verão nas duas lagoas (sistema lagunar), por sua vez, os resultados dos índices indicaram alta similaridade na riqueza, na diversidade e uniformidade na composição da fauna de peixes (Tabelas 7 e 8). Apesar disso, a laguna do Sul apresentou maior similaridade ($H' = 2,025$) no período do verão em relação a laguna do Leste e ao sistema lagunar tanto no verão quanto no inverno na biodiversidade (relação no conjunto de espécies e abundância das espécies) e equitabilidade ($J' = 0,844$), indicando maior uniformidade na distribuição dos indivíduos entre as espécies capturadas nesta área e neste período do ano (Tabelas 7 e 8).

Discussão

A composição da ictiofauna nas lagoas do Sul e Leste mostraram-se relativamente similares, no entanto diferenças foram observadas na diversidade, na biomassa e abundância de alguns táxons entre julho de 2005 e janeiro de 2006. Essas diferenças provavelmente estão relacionadas às características ambientais heterogêneas nas duas áreas amostrais, como maior profundidade da laguna do Sul, salinidade (inferior a 1) e temperatura (23° C, verão 2006) mais constantes no extremo leste da laguna do Leste devido à influência do rio Capivari e a grande oscilação de 29° C a 36° C na temperatura de superfície e meia água nas lagoas do Leste e Sul em janeiro de 2006. Variações nos fatores físico-químicos, tais como salinidade, temperatura e precipitação nas lagoas costeiras, influenciam na estrutura de suas ictiofaunas e na frequência dos táxons (Elliott et al., 2007; Nyitrai et al., 2012; Plavan et al., 2017; Barletta & Lima, 2019; Vergès et al., 2022).

Mugil spp. foi o táxon mais abundante no verão (45 espécies), o segundo mais abundante no inverno (51 espécies) e com maior biomassa nos dois períodos do ano. No inverno, a abundância de *Mugil* spp. na laguna do Sul alcançou 63,0 %, a biomassa 75,2 %; na laguna do Leste, representou respectivamente 20,5 % e 46,2 %. No verão, a abundância relativa à espécie na laguna do Sul foi 31,4 %, na laguna do Leste representou 12,0 %; a biomassa constituiu 62,9 % na laguna do Sul e 58,8 % na laguna do Leste. Araújo et al. (1998) registraram maior número de espécies na baía de Sepetiba, RJ, entre o final do verão e início do inverno na zona externa do sistema, próximo ao limite com o mar. Para a laguna dos Patos, RS, 10 espécies corresponderam a 94 % do número total de indivíduos (Vieira, 2006). No subestuário Solis Chico no Uruguai, dez espécies foram capturadas no outono, e, no sentido oposto, apenas quatro espécies foram capturadas na primavera e no verão, das 14 espécies registradas na amostragem padronizada (Plavan et al., 2017). Nesse mesmo sistema, *M. liza* foi a terceira espécie mais abundante e também a quarta com maior biomassa; na baía de Sepetiba foi mais abundante nas estações mais internas do estuário (Araújo et al., 1997). No sistema lagunar estuarino de Piratininga-Itaipu, RJ, *M. curema* foi mais abundante no inverno (Fortes et al., 2014). Nas zonas rasas de 5 estuários do Rio Grande do Sul *M. platanus* foi abundante e freqüente no inverno, enquanto *M. curema* foi abundante e freqüente no verão (Ramos & Vieira, 2001).

Centropomus undecimalis foi mais abundante na laguna do Leste (72,4 %) no inverno, em função principalmente de indivíduos de pequeno porte (170-200 mm CP), enquanto na laguna do Sul, a espécie representou 27,5% da abundância. Apresentou, ainda, biomassa similar entre as áreas (laguna do Leste: 50,6 % e laguna do Sul: 49,3 %) na mesma época. No verão, a abundância foi similar entre as áreas (laguna do Leste: 48,3 % e laguna do Sul: 51,6 %). Já a biomassa foi superior na laguna do Sul (64,7 %), alcançando apenas 31,3 % na laguna do Leste. Días-Ruiz et al. (2004) registraram *Centropomus* robalito como um dos táxons mais abundantes e com maior biomassa no sistema lagunar estuarino Chantuto-Panzacola em Chiapas no México. Os autores também destacam diferenças significativas, como foi registrado na RBEPS, na biomassa e na abundância das espécies entre as

estações de coleta e entre os períodos amostrados. No estuário do rio Japuratuba, no estado de Sergipe, *C. undecimalis* foi à oitava espécie com maior freqüência relativa de indivíduos (Araújo et al., 2017). E, nos estuários de Conceição da Barra e Barra Nova, no estado do Espírito Santo, foi a décima quarta espécie com maior biomassa entre as 55 espécies identificadas (Hostim-Silva et al., 2013).

Araújo et al. (1997) indicaram pequena semelhança da ictiofauna na baía de Sepetiba entre as estações de coleta, apesar de algumas estações apresentarem ictiocenoses mais similares. Os autores obtiveram um número maior de espécies no verão e no outono nas estações mais externas da baía; nas estações mais internas, as maiores capturas ocorreram no outono e na primavera. Por sua vez, o número total de indivíduos capturados foi maior nas estações externas no período de outono e, nos períodos de inverno e primavera, as capturas foram maiores nos setores internos do estuário (Araújo et al., 1997).

Em relação à composição espacial e temporal das espécies nas duas lagunas que constituem o sistema Piratininga-Itaipu, Fortes et al. (2014) registraram uma baixa dissimilaridade entre as estações de coleta e grandes dissimilaridades entre as lagunas no verão. Araújo et al. (1998) destacam que, apesar de os padrões sazonais de abundância não terem sido bem caracterizados na baía de Sepetiba as maiores capturas entre o final do verão e início do inverno, sugere o recrutamento dos peixes provenientes da desova de verão. Por sua vez, Plavan et al. (2017) registraram elevada abundância no número de espécimes no outono, diminuindo em relação ao inverno e com baixos valores na primavera no subestuário Solis Chico. Em 22 sistemas estuarinos ao longo da costa brasileira, Andrade-Tubino et al. (2008) verificaram diferenças no número de indivíduos entre as zonas internas e externas nos estuários brasileiros, com um crescente aumento na abundância nas áreas mais internas do estuário; além de uma diferença na composição das espécies ao longo do ano, de acordo com a variação da salinidade.

Comparando a lista de espécies de peixes registradas na área de estudo com outros inventários ictiofaunísticos em sistemas lagunares no estado do Rio de Janeiro – Comprida/Carpebús, Imboassica, Maricá, Jacarepaguá e Piratininga-Itaipu (Volker & Andreatta, 1992; Andreatta et al., 1990; Andreatta et al., 1992; Brum et al., 1984;

Reis & Caramaschi, 1998; Caramaschi et al., 2004; Fortes et al., 2014), observa-se que *Poecilia vivipara*, *M. curema*, *M. liza*, *A. brasiliensis*, *D. rhombeus*, *C. paralellus* e *C. undecimalis* foram registradas (espécies compartilhadas) em todos os sistemas lagunares. *Elops saurus*, *Citharichthys spilopterus*, *Micropogonias furnieri* e *Gobionellus oceanicus* não foram registrados apenas em um dos estuários (estando presentes em 80 %). *Eugerres brasilianus*, *D. auratus*, *Bathygobius soporator*, *Caranx latus* ocorreram em 60 % das lagunas. Já *Ctenogobius boleosoma*, *Strongylura timucu*, *Achirus lineatus*, *Eleotris pisonis* e *Dormitator maculatus* foram registrados apenas em um dos ecossistemas (20 %).

Comparando a estratégia de ocupação do estuário pela ictiofauna na RBEPS com as das mesmas lagunas, as espécies estuarinas representam 61,4 %, as marinhas 29,5 % e as dulcícolas 9,1 %, além de inexistirem espécies introduzidas no sistema lagunar do Sul e Leste. Na laguna de Marapendi 45,9 % de espécies são estuarinas, 32,4 % delas são marinhas, 21,6 % de água doce; destas 5,2 % são espécies introduzidas. Na laguna da Tijuca, as espécies estuarinas representam 39,2 %, as marinhas 47,1 %, as dulcícolas 13,7 % e as introduzidas 3,9 %; na laguna de Maricá correspondem respectivamente a 29,1 %, 54,8 %, 16,1 % e 3,2 %; na laguna de Imboassica representam 25,3 %, 53,7 %, 20,9 % e 1,4 % da ictiofauna. Já as lagunas de Cabiúnas e Carapebus, devido a diversidade de espécies de água doce (48,2 % e 54,1 % respectivamente), ao reduzido número de espécies marinhas (20,6 % e 20,9 %) e as espécies exóticas (3,2 % e 4,1 %), os táxons compartilhados correspondem às espécies estuarinas (31,0 % e 25,0 %), as espécies marinhas e a dulcícola, *R. quelen*.

A composição ictiofaunística nos estuários deve-se também às características intrínsecas, entre elas, o aporte de água doce da rede hidrográfica contribuinte, da área (tamanho) e a morfologia da conexão entre as lagunas costeiras e o oceano adjacente (Días-Ruiz et al., 2004; Elliott et al., 2007; Nyitrai et al., 2012; Vergès et al., 2022). De acordo com Ramos & Vieira (2001) e Elliott et al. (2007), a disponibilidade de larvas nas áreas costeiras próximas à entrada dos estuários, associada às variações abióticas também são fatores que determinam a abundância e a diversidade nos estuários.

Distribuição espacial da ictiofauna no sistema lagunar do Sul e Leste, Ilha Grande/RJ

A baixa salinidade na área alta (0), média (0-10 seguimento superior canal principal do manguezal) e nas lagunas do Sul (0-4,0) e Leste (0-3,0) é o principal parâmetro físico-químico que exclui as espécies marinhas estenohalinas. Essa característica local favorece os táxons eurihalinos utilizar amplamente o sistema e a ictiofauna dulcícola, subáreas colonizáveis. De acordo com os resultados relativos à distribuição espacial da ictiocenose, algumas espécies demonstram preferências por áreas específicas no ecossistema local e 52,2% das espécies (23) distribuem-se por todo o sistema lagunar. A riqueza de espécies foi decrescente do baixo para o alto curso. Trinta e seis espécies (81,8%) estão distribuídas na área baixa, 34 (77,2%) na área média e 26 (59,0%) na área alta, e 23 táxons estão distribuídos da foz até área alta do sistema. Para o mesmo padrão, riqueza (diversidade) ao longo do gradiente longitudinal, Mbande et al. (2005) registraram padrão relativamente semelhante ao encontrado no presente estudo para dois estuários na África do Sul, com 81% das espécies distribuídas do baixo ao médio curso e 50% no alto curso em um dos estuários e 76% no baixo, 69% no médio e 58% no alto curso do segundo estuário; padrão similar foi corroborado por Andrade-Tubino et al. (2008), ao analisar 22 sistemas estuarinos ao longo da costa brasileira. Ainda segundo vários autores (Ter Morshuizen et al., 1996; Hannan e Williams, 1998; Mbande et al., 2005; Vergès et al., 2022; entre outros), as áreas baixas dos estuários geralmente apresentam diversidade superior às áreas altas e médias, além de servir de abrigo para os juvenis das espécies marinhas eurihalinas (Ramos e Vieira 2001; Elliott et al., 2007). Por sua vez, Araújo et al. (1997) verificaram diferenças significativas no número total de peixes capturados entre as estações de coleta, apresentando valores de abundância decrescentes das estações internas do estuário para as externas, próximas com o limite com o mar. Paiva et al. (2008) verificaram diferenças significativas na diversidade entre as zonas estuarinas superior e inferior no estuário do rio Formoso/PE; entretanto, essas diferenças não foram detectadas entre os meses de amostragem.

As alterações na estrutura da ictiocenose estuarina parecem estar mais relacionadas com a abundância das espécies do que com a presença

ou ausência de táxons (Chagas et al., 2006; Fortes et al., 2014). O mesmo comportamento parece ocorrer no sistema lagunar do Sul e Leste, já que táxons como *Mugil spp.*, *C. undecimalis*, *C. paralellus* e *A. brasiliensis* apresentaram abundância relativa distinta, em julho (inverno) de 2005 e janeiro (verão) de 2006. Segundo Chagas et al. (2006), muitas espécies ocupam a totalidade do estuário, durante as estações do ano. De fato, no sistema estudado, 53,4% das espécies distribuem-se anualmente da foz até o interior das lagunas; outras foram registradas somente em um ou dois períodos do ano ou, ainda, em estações de coletas específicas, como a foz do sistema, a laguna do Sul ou no extremo leste da laguna do Leste.

A espécie *Caranx latus* (120 mm - 165 mm CP e 45 - 124 g) foi registrada no interior das lagunas no período do inverno (julho de 2005), quando a água do sistema apresentava temperatura amena (19°C - 24°C). Talvez a temperatura de 32°C - 36°C, registrada nas coletas dos verões (janeiro de 2005 e 2006), tenha sido o fator limitante para essa espécie não ter sido registrada na área de estudo nesse período do ano. Apenas alguns indivíduos juvenis (25-70 mm CP) de *C. latus* foram registrados próximo à foz e no início do canal principal do manguezal nesses verões, quando a temperatura foi mais amena (26°C - 28°C na preamar), podendo ser a temperatura um fator determinante na presença ou ausência de *C. latus* nesse período.

A espécie de água doce *R. quelen* foi registrada nos pequenos córregos da área de estudo, no rio Capivari e no extremo leste da laguna do Leste. Porém, no período de janeiro de 2006, a espécie não foi registrada na laguna, possivelmente devido à elevada temperatura (32°C - 36°C) da água verificada naquele período. Outra possibilidade é o evento de mortandade em massa da espécie, registrado em 10/09/2005, no córrego dos Escravos da Fazenda do Capivari e no próprio rio Capivari (observação pessoal do autor). Do médio ao baixo curso do rio Capivari e no córrego, foram observados cerca de 350 exemplares, entre moribundos e mortos da espécie, em diversos estágios de decomposição. Pelo que foi observado no local, a mortandade se iniciara a, pelo menos, 10 dias antes da data mencionada.

Bathygobius soporator e *Ctenogobius boleosoma* têm ampla distribuição no sistema, indo

da foz até o interior das lagunas, aparentemente também são tolerantes a oscilações de temperatura da água (18°C - 34°C) e salinidade (0 - 33). *Ctenogobius sp.1*, por sua vez, estende-se da foz até a metade do canal principal do manguezal, provavelmente por influência da maior salinidade (6 - 33). *Evorthodus lyricus* foi registrado no segmento superior do canal principal do manguezal, interior das lagunas até a foz do rio Capivari, apresentando-se associada a níveis de salinidade baixos a moderados (0 - 22) e grande oscilação da temperatura da água (18°C - 34°C). A diversidade de gobiídeos nos estuários pode estar relacionada à capacidade de colonização destes sistemas por espécies, que podem ser tanto de água doce como marinhas e incluem ainda os vários táxons estuarinos que habitam naturalmente estes ecossistemas (Mbande et al., 2005). Mai et al. (2018) destacam a segregação espacial intraespecífica no uso do *habitat* no estuário do rio Tramandaí no Rio Grande do Sul entre as espécies, *M. lisa* e *M. curema*. De acordo com os autores, *M. lisa* associa-se a águas menos salinas, enquanto *M. curema* está associada a águas de maior teor de salinidade. Quando espécies do mesmo gênero são simpátricas, vários mecanismos podem permitir a sua existência, incluindo segregação espacial ou temporal que resultam no uso distinto dos recursos pelos quais competem (Mai et al., 2018).

Algumas espécies de peixes parecem apresentar padrão sazonal ou podem representar ocorrências raras na área de estudo, utilizando o estuário apenas por curto período do seu ciclo de vida. *Anchoviella lepidentostole* foi considerada sazonal, tendo apenas juvenis (15,2 - 23,2 mm CP) sido coletados em um banco de macrófitas na entrada da laguna do Sul, em setembro 2005. Agostino et al. (2003), destacam a utilização preferencial dos bancos de macrófitas aquáticas pelos engraulídeos nos estuários, sendo esses ambientes refúgios fundamentais durante as fases larval e juvenil. Felix et al. (2006) discutem a ocorrência pontual das espécies de engraulídeos nos meses de primavera e início do verão, indicando uso dos estuários durante migrações a partir de áreas de desova na plataforma continental. *Acanthistius brasilianus* foi registrado através de indivíduos juvenis (25,0 mm CP), coletados em janeiro de 2005 e 2006, no início do canal principal do manguezal. Situação similar foi o registro de juvenis de *Lutjanus griseus*,

nos *habitat* rochosos e com substrato arenoso, nos arredores do Ilhote do Leste, na mesma época. Quinze espécies de peixes também foram ocorrências raras, registradas somente por um único indivíduo na baía de Sepetiba por Araújo et al. (1998). No sistema lagunar Piratininga-Itaipu, 42 espécies apresentaram abundância numérica de menos de 1% e 6,3% da captura total (Fortes et al., 2014). No estuário do rio Formoso/PE, das 78 espécies registradas, 12 (15,3%) foram classificadas como abundantes e frequentes e 37 (47,4%) foram pouco abundantes e frequentes (Paiva et al., 2008). De acordo com Araújo et al. (1998) e Paiva et al. (2008), é difícil comparar a riqueza de espécies da ictiofauna entre diferentes estuários devido à heterogeneidade de *habitat*, às diferenças físico-químicas no ambiente, assim como no esforço de captura.

Gerenciamento e conservação

A zona costeira constitui uma área de expressiva relevância ecológica e econômica, espaço no qual se concentram os principais vetores de pressão, uso dos recursos naturais e exploração econômica. Ela é considerada patrimônio nacional desde a promulgação da Constituição Federal, em seu art. 225, devendo sua ocupação e exploração se dar de modo ecologicamente sustentável (Rocha e Ferreira, 2016). Nessa área, os sistemas estuarinos são reconhecidos como refúgios fundamentais durante as primeiras fases do desenvolvimento larval e juvenil das espécies de peixes e área de abrigo na fase adulta, muitas das quais são recursos para a pesca de subsistência e comercial (Acha e Macchi 2000; Ramos e Vieira, 2001; Mbande et al., 2005; Elliott et al., 2007; Nyitrai et al., 2012; Mai et al., 2018). Desafiador é promover o desenvolvimento sustentável das regiões litorâneas, manutenção da qualidade ambiental e a biodiversidade associada. Na baía da Ilha Grande, a riqueza e a diversidade de espécies marinhas devem-se às peculiaridades geográficas, hidrográficas e oceanográficas da região, aliada a fatores como a diversidade e conectividade dos ecossistemas costeiros (Creed et al., 2007). Os autores consideraram, ainda, essa zona costeira como área prioritária para a conservação devido à sua beleza cênica, aos serviços ecossistêmicos relevantes proporcionados para a sociedade e pela elevada biodiversidade – dentre espécies de peixes, de equinodermos, de

cnidários, de moluscos, crustáceos, poliquetas e macroalgas foram registrados 905 táxons nessa região.

A destruição de *habitat* é apontada como uma das principais causas da perda de biodiversidade e consequente instabilidade dos ecossistemas (Creed et al., 2010; Ribeiro et al., 2019; Barletta e Lima, 2019). Segundo Araújo et al. (2000), *habitat* alterados contêm comunidades biológicas alteradas, sendo a riqueza de espécies inversamente proporcional ao grau de deterioração dos ambientes. Por sua grande mobilidade e atuação nos diversos níveis tróficos, os peixes desempenham papel biológico importante na dinâmica dos sistemas aquáticos, sendo um dos principais elos no fluxo de energia e ciclagem de nutrientes (Chaves e Bouchereau, 2004; Paiva et al., 2008; Hyitrai et al., 2012).

Na ilha Grande, a bacia hidrográfica do rio Capivari e as lagoas do Sul e Leste foram classificadas como área padrão de integridade ambiental, devido à inexistência de atividades antropogênicas deletérias no local (Depaula et al., 2001). Desse modo, em uma área íntegra cogita-se que a biota apresente padrão máximo de integridade. Para Nielsen et al. (2000), os ecossistemas íntegros são como unidades ecologicamente funcionais, onde os compartimentos biológicos, químicos e físicos apresentam-se proporcionalmente balanceados. Araújo et al. (1997) e Araújo et al. (2016) sugerem que a dominância de um pequeno número de espécies de peixes ou a redução da abundância da ictiofauna pode ser indicativo do aumento do nível de alteração ambiental, relacionado as atividades antrópicas desenvolvidas no entorno e no próprio sistema estuarino.

Entre os vetores de pressão e a utilização dos recursos naturais nas zonas costeiras, destaca-se a atividade pesqueira. Creed et al. (2007) indicam que as espécies de peixes mais afetadas pela pesca mostram valores baixos na abundância e tamanhos reduzidos e sugerem que nessas comunidades as cadeias tróficas estejam desestruturadas pela pesca e outros impactos. Considerando os compromissos assumidos pelo Brasil na Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), os princípios e as diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade e no intuito de regulamentar tal atividade e, minimizar o seu impacto sobre a exploração das espécies de peixes, o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente

e dos Recursos Renováveis (IBAMA), de acordo com a Instrução Normativa nº 5, de 21 de maio de 2004 (Brasil, 2004), determina estratégias prioritárias à conservação e implementação de políticas públicas. Entre elas, programas, projetos e atividades sob a responsabilidade do Governo Federal voltados à conservação *in situ* da biodiversidade, pesquisa e inventário sobre a mesma, recuperação de áreas degradadas e de espécies sobre-explotadas ou ameaçadas de extinção e valorização da biodiversidade (Brasil, 2004). Deverão, ainda, ser desenvolvidos planos de recuperação coordenados pelo IBAMA, com participação dos órgãos estaduais, da comunidade científica e da sociedade civil organizada. Nesse contexto de áreas estratégicas à conservação da biodiversidade, como o sistema lagunar em questão, com sua integridade ictiológica e ambiental, como área de berçário para espécies de interesse comercial como *M. lisa*, *M. platanus*, *M. furnieri*, *C. paralellus* e *C. undecimalis* e de abrigo, alimentação e berçário para jovens e adultos de muitas espécies, tendo indivíduos de várias classes de tamanho sido coletados, ainda com espécies raras como *Pomadasy s ramosus* e ausência de espécies exóticas de peixes, justificam a proteção, a conservação e o desenvolvimento de medidas técnico-científicas no ecossistema local; bem como na região marinha adjacente, o Parque Estadual Marinho do Aventureiro, instituído pelo Decreto Estadual nº 15.983 – cujos limites compreendem toda a área costeira e praias desde a Ponta do Tacundá até a Ponta do Drago, acompanhando a isóbata de profundidade de 30 m (INEA, 2013). Ademais, das 43 espécies capturadas nas praias do entorno da baía da Ilha Grande, 35% delas apresentam valor comercial, entre as espécies que mais se destacam em número e peso, estão *A. brasiliensis*, e *M. Liza* (Creed et al., 2007), que também apresentam elevada abundância e biomassa na área de estudo. A integridade dos ecossistemas da região agrega valores ambientais, econômicos e sociais, desta que é uma das áreas mais preservadas e potencialmente importantes do litoral do estado do Rio de Janeiro. Entre os serviços ambientais e econômicos proporcionados por esses ecossistemas e ictiofauna associada, destacam-se a proteção da zona costeira e o recrutamento de espécies comerciais para o oceano. Embora a mensuração econômica do fluxo de bens e serviços diretos e indiretos dos ecossistemas e recursos naturais associados seja

difícil de valorar monetariamente, é importante destacar que os custos de recuperação dos danos são elevados e complexos (Sánchez, 2020). A análise dos impactos e, posteriormente, medidas de mitigação e recuperação dos sistemas naturais, dependem de um corpo técnico científico capacitado e, muitas vezes, tecnologia de alto custo (ICMBio, 2018; Sánchez, 2020). Desse modo, nos ecossistemas integrantes da Reserva Biológica Estadual na Ilha Grande há possibilidade e oportunidade de desenvolver pesquisas, em sistemas ecológicos padrões ou muito próximos dos padrões naturais esperados. Vale ressaltar que o Decreto n. 2.519, de maio de 1998, promulga a convenção sobre a biodiversidade biológica e dá, entre outras providências, que as espécies em qualquer fase de desenvolvimento, bem como seus abrigos, criadouros naturais são propriedades do estado, sendo proibida a sua utilização, perseguição, destruição, caça ou apanha em áreas destinadas à proteção da fauna, da flora e das belezas cênicas naturais, em áreas de domínio público bem como nas imediações adjacentes até a distância de 5 km (Ganem e Shneider, 2015). E que a elaboração de uma estratégia integrada de monitoramento da biodiversidade marinha é compromisso assumido pelo Ministério do Meio Ambiente e ICMBio – instituída pela portaria do MMA nº 349/2014 tendo como principal objetivo a conservação da biodiversidade e aumento das áreas marinhas protegidas, prevê a elaboração de um sistema integrado, com estabelecimento de linha de base e monitoramento de indicadores a partir de elementos chave da biodiversidade e saúde ambiental, seja das áreas protegidas individualmente seja no sistema como um todo no longo prazo (Ribeiro et al., 2019).

Em relação à Ilha Grande, quatro unidades de conservação – a RBEPS, o Parque Estadual do Aventureiro, o Parque Estadual da Ilha Grande e a Área de Proteção de Tamoios – desempenham função estratégica e legal na manutenção dos remanescentes do bioma Mata Atlântica; sistema ecológico considerado patrimônio nacional pela constituição, cuja lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, protege seus remanescentes (Sánchez, 2020). Destaca-se que, em 1989, a Ilha Grande foi declarada como área de relevante interesse ecológico pela constituição do estado do Rio de Janeiro, em 1991 recebeu status internacional de proteção ao ser reconhecida pela UNESCO como Reserva da Biosfera da

Mata Atlântica (INEA, 2013) e, em 2019, o título de Patrimônio Mundial Natural pela UNESCO (Capomero et al., 2019). A RBEPS e o Parque Estadual da Ilha Grande como remanescentes da Mata Atlântica, estrategicamente destacados no dossiê do Ministério de Meio Ambiente brasileiro foram decisivos para este primeiro título dado ao Brasil (Capomero et al., 2019). O título do dossiê, Paraty e Ilha Grande: cultura e biodiversidade, atende à questão do valor universal, expresso por dois critérios estabelecidos pela convenção para a proteção do patrimônio natural: ser um exemplo de interação humana com o meio ambiente e conter os habitats mais importantes e significativos para a conservação da diversidade biológica (Capomero et al., 2019).

Pesquisas científicas em unidades de conservação, apesar de previstas na lei, encontram obstáculos de múltiplas ordens no Brasil, as especificidades e restrições administrativas tornam complexa a sua execução, sobretudo na realização de pesquisas científicas importantes para subsidiar a gestão das unidades de conservação e a preservação da biodiversidade (ICMBio, 2018). O Decreto nº 4.320/2002 destaca a pesquisa científica como uma das prioridades relacionadas à aplicação dos recursos de compensação ambiental, mas os estudos seguem muito abaixo do esperado e representam em certa medida desafios às unidades de conservação (ICMBio, 2018).

Como compatibilizar o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental e o equilíbrio ecológico, mantendo a resiliência dos ecossistemas? Os ecossistemas são caracterizados por sua comunidade e por fatores físico-químicos locais. A pesca altera os ecossistemas marinhos e estuarinos modificando a composição da comunidade. Como os componentes do ecossistema interagem, o efeito da pesca é mais amplo do que a simples remoção de algumas espécies e a importância das espécies na comunidade depende da sua abundância relativa e da amplitude de suas interações com outros componentes (Turner et al., 1999; Zabel et al., 2003). Promover a viabilidade das espécies alvo da pesca depende de estratégias de proteção da heterogeneidade dos ambientes costeiros e da ampla biodiversidade marinha e estuarina associada (Zabel et al., 2003; Creed et al., 2007). Conferir proteção legal ao patrimônio natural brasileiro é um grande desafio da legislação

ambiental. A Política Nacional de Meio Ambiente prevê diversos instrumentos de gestão ambiental aplicado pelo poder público, entre eles, a Lei n. 6.938/1981, que criou o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), a quem cabe, entre outras atribuições, estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente e, o art. 225 da Constituição Federal de 1988, que especifica várias atividades a serem desenvolvidas pelo poder público, na finalidade de garantir a proteção ao patrimônio biológico e aos processos ecológicos (Ganem e Schneider, 2015). Na atribuição, instituída pelo poder público, a categoria de unidade de conservação denominada reserva biológica tem por objetivo preservar integralmente todos os seres vivos e seus atributos naturais, onde não são permitidas modificações ambientais nesta área de domínio público. Assim, o excelente estado de conservação da RBEPS, garantido pela atribuição do poder público, faz de suas lagunas e manguezal um padrão máximo de integridade e de referência para ambientes estuarinos e ictiofauna associada ainda conservados na costa do estado do Rio de Janeiro. Para preservar o inestimável patrimônio natural e cultural, o governo do estado instituiu na Ilha Grande uma série de unidades de conservação com papéis complementares entre si, como o Parque Marinho do Aventureiro, que resguarda da pesca predatória na enseada da praia do Aventureiro (INEA, 2013). Na esfera federal, o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro visa orientar, estabelecer as bases científicas e as ações integradas capazes de auxiliar as políticas e as ações de conservação do ecossistema marinho e costeiro e contribuir para elevar a qualidade de vida de sua população e a proteção de seu patrimônio natural, histórico e cultural (Pereira e Oliveira, 2015; Ribeiro et al., 2019).

Os ecossistemas mudam, são dinâmicos, tanto em termo de composição de espécies como na abundância das populações, tais sistemas devem ser geridos tanto por seus valores intrínsecos como pelos benefícios humanos tangíveis e intangíveis de maneira pronta e equitativa. Pesquisas desenvolvidas no habitat onde um organismo ou uma comunidade vive, caracterizado por suas propriedades físico-químicas ou bióticas, além das funções ambientais resultantes da interação entre a dinâmica e os processos envolvidos são fundamentais nas estratégias de conservação de uma área natural e

devem ser continuadas (Creed et al., 2007). Creed et al. (2007) salientam, ainda, que essas pesquisas devem ser aprofundadas, com maior número e frequência de amostragem, utilizando-se diversas artes de pesca para amostragem dos diferentes ambientes presentes em uma determinada região, no intuito de se entender melhor as relações ecológicas presentes em um ecossistema. Os ecossistemas marinhos-costeiros brasileiros são também amplamente usufruídos pela sociedade, o que se expressa nas múltiplas referências culturais ao mar e ao litoral, além de numerosas comunidades dependerem diretamente dos recursos do mar, fazendo uso de baixa intensidade (Ribeiro et al., 2019). Desse ponto de vista, há a conservação e o uso sustentável dos recursos naturais, permitindo-se, através da gestão e do manejo, obter alta qualidade de vida causando o menor impacto possível. Apesar disso, há áreas onde a preservação, ou seja, a proteção integral do território deve ser a forma mais adequada de gerenciar o ambiente natural. Perante tamanha pressão, é preciso ordenar o uso dos recursos e avaliar a efetividade das principais estratégias, mas também considerar múltiplos compromissos, vetores e atores (Ribeiro et al., 2019). No artigo 20 da Constituição Federal, há a definição que os recursos vivos do mar territorial, da plataforma continental e da zona econômica exclusiva, integram os bens da União; entretanto, o pertencer à União não significa que esses recursos são de propriedade da União no sentido que esta pode usar e dispor, na lógica da apropriação (Neto, 2010). Encontra-se, sim, na necessidade de conservação desses recursos ambientais e, para tanto, torná-la efetivamente gestora desses bens em prol do interesse da sociedade (Neto, 2010). Em cada região, determinado tipo de ambiente pode ser valorizado por razões de ordem histórica e social, mescladas à sua importância ecológica, como é o caso da Mata Atlântica no Brasil (Sánchez, 2020). Esses ambientes podem ser valorizados por sua beleza cênica, biodiversidade, vulnerabilidade ambiental ou importância cultural, atributos que, não raro, apresentam-se em conjunto (Sánchez, 2020).

Conclusões

Através do inventário e análise da distribuição espacial da ictiofauna nos ambientes aquáticos na

RBEPS, 44 espécies foram registradas, ocupando os mais diversos habitat, dentre táxons estuarinos relacionados, dulcícolas e estuarinos residentes, muitas das quais, espécies de interesse comercial. A composição nas duas lagunas mostrou-se relativamente similar, apesar de diferenças observadas na diversidade, biomassa e abundância de alguns táxons, provavelmente, relacionadas às características ambientais heterogêneas do sistema lagunar. Apesar de estar assegurado o objetivo da Rebio Praia do Sul de preservar integralmente todos os seres vivos e seus atributos naturais, onde não são permitidas modificações ambientais nesta área de domínio público, as pressões de ordem política e econômicas tentam, e podem suplantar às de caráter de preservação da natureza, devido à importância da conservação dos ecossistemas serem relativa para a sociedade, pois variam em grau de percepção de acordo com níveis de conhecimento do tema e de interesses socioeconômicos dos grupos da sociedade. Recomenda-se que haja maior articulação entre o órgão gestor da UC (INEA), as instituições de pesquisa, a prefeitura de Angra dos Reis e a sociedade civil organizada, visando mitigar os impactos ambientais promovidos pelas atividades antrópicas na RBEPS, no intuito de manter os serviços ecossistêmicos locais para as gerações presentes e futuras.

Agradecimentos

Agradeço à coordenação da Pós-Graduação em Zoologia do Museu Nacional (PPGZOO UFRJ), na pessoa da sua coordenadora Dra. Janira M. Costa, pelo apoio e auxílio de custos durante a realização das excursões de campo à área da Reserva Biológica Estadual na Ilha Grande. Ao Dr. Gustavo Nunan, pela disponibilização do laboratório de Ictiologia e da bibliografia especializada.

Referências

- Acha EM e Macchi GJ. Spawning of brasilian menhaden, *Brevoortia aurea*, in the Rio de la Plata estuary off Argentina e Uruguay. Fish. Bulletin. 2000; 98: 227-235.
- Agostinho AA, Gomes LC e Julio Jr. FH, editores. Relações entre as macrófitas aquáticas e fauna de peixes. In: Thomas SM e Bini LM. Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas. Maringá: EDUEM; 2003, p. 261-279.

- Amador ES. Geologia e Geomorfologia da planície costeira da praia do Sul – Ilha Grande – uma contribuição à elaboração do Plano Diretor da Reserva Biológica. Anuário do Instituto de Geociências. 1987-1988; 35-58.
- Andrade-Tubino MF, Ribeiro ALR e Viana M. Organização espaço-temporal das ictiocenoses demersais nos ecossistemas estuarinos brasileiros: uma síntese. *Oecol. Bras.* 2008; 12(4): 640-661.
- Andreata JV, Barbière LRR, Sebília ASC, Silva MHC, Santos MA e Santos RP. Relação dos peixes da laguna de Marapendi, Rio de Janeiro, Brasil. *Atlântica.* 1990; 12(1): 5-17.
- Andreata JV, Saad AM, Moraes LA, Soares CL e Marca AG. Associação, similaridade e abundância relativa dos peixes da Laguna de Jacarepaguá, Rio de Janeiro, Brasil. *Boletim Museu Nacional, Nova Série Zoologia.* 1992; (355): 1-14.
- Andreata JV, Saad AM e Moraes LAF. Contribuição à ecologia da comunidade de peixes da região da Baía da Ribeira, nas proximidades da Central Nuclear de Angra I, Angra dos Reis, Rio de Janeiro. *Acta Biologica Leopoldensia.* 1994; 16(2): 57-68.
- Anjos SC. 1993. Composição, distribuição e abundância da ictiofauna da baía da Ilha Grande. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Tese de Mestrado, 80 p.
- Araújo ARR, Souza JM, Lima RLD, Abreu EFS, Virgens FF e Barbosa JM. Diversidade da fauna aquática do estuário do rio Japuratuba, estado de Sergipe, Brasil. *Acta. Fish. Aquat. Res.* 2017; 5(1): 33-42.
- Araújo FG, Cruz-Filho AG, Azevedo MCC, Santos ACA e Fernandes LAM. 1997. Estrutura da comunidade de peixes jovens da margem continental da baía de Sepetiba. *Acta Biológica Leopoldensia.* 1997; 19(1): 61-83.
- Araújo FG, Cruz-Filho AGC, Azevedo MCC e Santos ACA. Estrutura da comunidade de peixes demersais da baía de Sepetiba/RJ. *Revista Brasileira de Biologia.* 1998; 58(3): 417-430.
- Araújo FG, Azevedo MCC e Guedes APP. Inter-decadal changes in fish communities of a tropical bay in southeastern Brazil. *Estuaries.* 2016; 25: 441-450.
- Araújo FG, Pinto SM, Neves LM e Azevedo MCC. Interannual changes in fish communities of a tropical bay in southeastern Brazil: what can be inferred from anthropogenic activities? *Marine Pollution Bulletin.* 2017; 114(1).
- Barletta M e Lima ARA. Systematic Review of Fish Ecology and Anthropogenic impacts in South American estuaries: settings priorities for ecosystem conservation. *Frontiers in Marine Science.* May 2019; (6): 00237.
- Bizerril CRSF e Primo PBS. Peixes de águas Interiores do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: FEMAR – SEMADS; 2001.
- Bizerril CRSF e Costa PAS. Peixes marinhos do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: FEMAR – SEMADS; 2001.
- Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa nº5, de 21 de maio de 2004. Dispõe sobre a lista nacional das espécies de invertebrados aquáticos e peixes ameaçados de extinção e a lista nacional das espécies de invertebrados aquáticos e peixes sobreexplotados ou ameaçados de sobreexploração. *Diário Oficial [da] Republica Federativa do Brasil. Poder Executivo, Brasília, DF, 102: 136-142, 28 mai. 2004.*
- Brum MJI, Muratori CFML, Lopes PRD e Vianna PRFG. Ictiofauna do sistema lagunar de Maricá/RJ. *Acta Biológica Leopoldensia.* 1994; 16(2): 45-55.
- Capomero MC, Giraldo RC e Leie E. Paraty, patrimônio mundial da UNESCO: preservação da história, da memória, da cultura e da biodiversidade. *Revista Confluências Culturais.* 2019; 8(2): 42-53.
- Caramaschi EP, Sánchez-Botero JI, Hollanda-Carvalho P, Brandão CAS, Soares CL, Novaes JLC e Bartolette R. Peixes das lagoas costeiras do norte Fluminense: estudo de caso. *In: Rocha CFD, Esteves FA e Scarano FR. Pesquisas de longa duração na restinga de Jurubatiba: ecologia, história natural e conservação. São Carlos: Editora RiMa; 2004, 309-337.*
- Carpenter KE. The living marine resources of the Western Central Atlantic. FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura) species identification guide for fishery purposes, Bony fishes, parts 1-2. Rome: FAO & Amer. Soc. Ichthyol. Herpetol.; 2002. 2-3: 601-2127.
- Castro-Aguirre JL. 1978. Catálogo sistemático de los peces marinos que penetran a las aguas continentales de Mexico com aspectos zoogeográficos y ecológicos. *Serie científica (19), Editora Del Departamento de Pesca, México, 298 p.*
- Chaves PT e Bouchereau JL. Trophic organization and functioning of fish population in the bay of Guaratuba, Brazil, on the basis of trophic contribution factor. *Acta Adriatica.* 2004; 45(1): 83-94
- Creed JC, Pires DO e Figueiredo MAO. Biodiversidade marinha da Baía da Ilha Grande. *Série biodiversidade 23. Brasília: MMA/SBF; 2007.*
- Deckert GD e Greenfield DW. 1987. A Review of the Western Atlantic species of the genera *Diapterus* and *Eugerres* (Pisces: Gerreidae). *Copeia. Florida.* 1987; (1): 182-194.

- Depaula FCF e Mozeto AA. Biogeochemical evolution of trace elements in a pristine watershed in the Brazilian southeastern coastal region. *Applied Geochemistry*. 2001; 16: 1139-1151.
- Depaula FCF, Carvalho CEV, Ovalle ARC, Bernardes MC e Barroso LV. Water geochemistry in a landscape gradient in a Atlantic Rainforest environment, Ilha Grande, southeastern Brasil. *Verh. Int. verein. Limnol*. 1998; 26: 903-906.
- DHN (Diretoria de Hidrografia e Navegação). 2004. Mapa: Brasil – Costa Sul – Baía da Ilha Grande (2ª edição). DHN, Marinha do Brasil: Rio de Janeiro. Escala 1: 40.000 (23° 10', 50).
- Díaz-Ruiz S, Cano-Quiroga E, AGuirre-Leon A e Ortega-Bernal R. Diversidad, abundância y conjuntos ictiofaunísticos del sistema lagunar-estuarino Chantutu-Panzacola, Chiapas, México. *Revista de Biología Tropical*. 2004; 52(1): 5-16.
- Elliott M, Whitfield AK, Potter IC, Blaber SJM, Cyrus DP, Nordlie FG e Rarrison TD. The guild approach to categorizing estuarine fish assemblages: a global review. *Fish and Fisheries*. 2007; 8(3): 241-268.
- Felix ETFC, Spach HL, Hackhadt CW, Moro PS e Rocha DC. Abundância sazonal e a composição da assembléia de peixes em duas praias estuarinas na baía de Paranaguá, Paraná. *Revista de Zoociências*. 2006; 8(1): 35-47
- Figueiredo JL e Menezes NA. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II. Teleostei (1). São Paulo: Museu de Zoologia. 1978.
- Figueiredo JL e Menezes NA. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (2). São Paulo: Museu de Zoologia. 1980.
- Figueiredo JL e Menezes NA. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. VI. Teleostei (5). São Paulo: Museu de Zoologia. 2000.
- Flores-Ortega JR, Gonzáles-Sansón G, Aguilar-Betancourt C, Rosanoy-Aceves D, Venegas-Munõz A, Lucano-Ramírez G e Ruiz-Ramírez S. *Revista de Biología Tropical*. 2015; 63(4): 1071-1081.
- Fortes WL, Almeida-Silva PH, Prestrelo L e Monteiro Neto C. Patterns of fish and crustacean community structure in lagoon system, Rio de Janeiro, Brasil. *Marine Biology Research*. 2014; 10(2): 111-122.
- Freret NV e Andreat JV. Composição da dieta de *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) (Teleostei, Sciaenidae) da Baía da Ribeira, Angra dos Reis, Rio de Janeiro. *Bioikos*. 2003; 17(1/2): 33-37.
- Ganem RS e Schneider M. Legislação brasileira sobre meio ambiente: biodiversidade. Brasília: Câmara dos Deputados; 2015.
- Hannan JC e Williams RJ. Recruitment of juvenile marine fish to seagrass habitat in a temperate Australian estuary. *Estuaries*. 1998; 2(1): 29-51
- Harrison TD. Ichthyofauna of South African estuaries in relation to zoogeography of the region. *Smithiana*, South African Institute for Aquatic Biodiversity, Grahamstown, Bulletin. 2005; 6: 1-27.
- Hostin-Silva M, Lima AL, Damasceno J, Scianetta T, Bot Neto RL, Carvalho BM e Sapch HL. As assembléias de peixes dos estuários da Conceição da Barra e Barra Nova, Espírito Santo. *Tropical Oceanography*. 2013; 41(1-2): 132-153.
- Hurst TP, Mckown KA e Conover DO. Interannual and long-term variation in the nearshore fish community of the mesohaline Hudson River estuary. *Estuaries*. 2004; 27(4): 659-669
- ICMBIO (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade), 2018. Boas práticas de gestão em unidades de conservação: conheça as iniciativas que buscam soluções para a gestão de unidades de conservação no Brasil. ICMBIO/MMA, edição 03, 127p.
- INEA (Instituto Estadual do Ambiente). Parque Estadual da Ilha Grande: Plano de manejo (fase 2) / resumo executivo. Instituto Estadual do ambiente. Rio de Janeiro; 2013.
- Júnior JRP, Castro ACL e Gomes LN. Estrutura da comunidade de peixes do estuário do Rio Anil, Ilha de São Luís, Maranhão. *Arquivos de Ciências do Mar*. 2005; 38: 29-37.
- Lincoln RJ, Boxshall GA e Clark PF. A dictionary of ecology, evolution and systematic. London: Cambridge University Press; 1986.
- Maciel NC, Araujo DSD e Magnanini A. 1981. A Situação dos Ecossistemas da Praia do Sul e do Leste, na Ilha Grande/RJ, com vistas à preservação. Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente, Departamento de Conservação Ambiental, Rio de Janeiro, 46p.
- Maciel NC, Araujo DSD e Magnanini A. Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul (Ilha Grande, Angra dos Reis/RJ): Contribuição para o conhecimento da fauna e flora. *FBCN*. 1984; 19: 126-148.
- Mai ACG, dos Santos ML, Lemos VM. e Vieira JP. Discrimination of habitat use between two sympatric species of mullets, *Mugil curema* e *Mugil lisa* (Mugiliformes: Mugilidae) in the rio Tramandaí estuary, determined by otolith chemistry. *Neotropical Ictology*. 2018; 16(2): e170045[1]-[8]
- Mazzetti MV. 1984. Contribuição à biologia de alguns Engraulidae (Pisces Clupeoidei) encontrados na baía de Guanabara (RJ, Brasil) e áreas adjacentes. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Tese de Mestrado, 118p.

- Mazzoni R e Silva APF. Aspectos da história de vida de *Bryconamericus microcephalus* (Miranda Ribeiro) (Characiformes, Characidae) de um riacho costeiro de Mata Atlântica, Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 2006; 23(1): 228-233.
- Mazzoni R, da Silva Araújo RR, Tosta dos Santos GC e Iglesias-Rios R. Feeding ecology of *Phalloceros anisophallos* (Osteichthyes: Cyprinodontiformes) from andorinha stream, Ilha Grande, Brasil. *Neotropical Ichthyology*. 2010; 8(1): 179-182.
- Mbande S, Whitfield A e Cowley P. The ichthyofaunal composition of The Mngazi and Mngazana estuaries: a comparative study. *Smithiana Bulletin*. 2005; 4: 1-20.
- Melo MRS. 2001. Sistemática, Filogenia e Biogeografia do Grupo *Characidium lauroi* Travassos, 1949 (Characiformes, Crenuchidae). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, Tese de Mestrado, 95p.
- Menezes NA e Figueiredo JL. 1980. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3). São Paulo: Museu de Zoologia. 1980.
- Menezes NA e Figueiredo JL. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. V. Teleostei (4). São Paulo: Museu de Zoologia. 1985.
- Menezes NA. Guia prático para conhecimento e identificação das Tainhas e Paratis (Pisces, Mugilidae) do Litoral brasileiro. *Revista Brasileira de Zoologia*. 1983; 2(1): 1-12.
- Meurer BC e Andreatta JV. Hábito alimentar de *Diplectrum radiale* (Quoy & Gaimard, 1824) (Teleostei, perciformes, Serranidae) na baía da Ribeira, Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil. *Arquivos do Museu Nacional*. 2002; 60(4): 315-320
- Muehe D e Valentine E. O Litoral do Estado do Rio de Janeiro: Uma caracterização Físico-Ambiental. Rio de Janeiro: FEMAR; 1998.
- Neto JD. Gestão do uso dos recursos pesqueiros marinhos no Brasil. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais renováveis; 2010.
- Nelson JS, Grande TC e Wilson MVH. 2016. Fish of the World. Edmonton: Wiley-Interscience. 751p.
- Nielsen DL, Hillman TJ e Shiel RJ. The influence of a planktivorous fish on zooplankton assemblages in experimental billabongs. *Hydrobiologia*. 2000; 434: 1-9.
- Nyitrai D, Martinho F, Dolbeth M, Baptista J e Pardal MA. Trends in estuarine fish assemblages facing different environmental conditions: combining diversity with functional attributes. *Aquatic Ecology*. 2012; 46: 201-214.
- Oliveira LOV e Andreatta JV. Hábitos alimentares de *Diapterus rhombeus* (Cuvier, 1829) na Baía da Ribeira, Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil. *Cadernos do Departamento de Ciências Biológicas da PUC Minas*. 2003; 11(11): 29-38.
- Oliveira e Silva RC e Dias GTM. Evolução da planície costeira das praias do Sul e do Leste – Ilha Grande/RJ: implicações sobre a presença humana pré-histórica e contribuições para a reconstrução paleoambiental holocênica. *Quaternary and Environmental Geoscience*. 2017; 08(02): 62-74.
- Paiva ACG, Chaves PTC e Araújo ME. 2008. Estrutura e organização trófica da ictiofauna de águas rasas em um estuário Tropical. *Revista Brasileira de Zoologia*, 25(4): 647-661.
- Pereira FC e Oliveira MRL. 2015. Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro no Brasil: 25 anos de gerenciamento costeiro no Brasil. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 181p.
- Pessanha ALM, Araújo FG, Azevedo MCC e Gomes ID. Variações Temporais e Espaciais na Composição e na Estrutura de Peixes Jovens da Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Zoologia*. 2000; 17(1): 251-261.
- Plavan AA, Gurdek R, Munõz N, Gutierrez JM, Sposito M, Correa P e Garide A. Seasonal composition, abundance and biomass of subestuarine fish assemblage in Solis Chico (Río de la Plata) estuary, Uruguay. *Brazilian Journal of Biology*. 2017; 77(3): 622-631.
- Ramos L e Vieira JP. Composição específica e abundância de peixes de zonas rasas dos cinco estuários do Rio Grande do Sul, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*. 2001; 27(1): 109-121.
- Reis RA, Aguiaro T e Caramaschi EP. 1998. Distribuição espacial da ictiofauna nas lagoas Cabiúnas e Comprida. p. 313-325. *In: Esteves FA. Ecologia das lagoas costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé/RJ*.
- Rezende CF e Mazzoni R. Aspectos da alimentação de *Bryconamericus microcephalus* (Characiformes, Tetragonopterinae) no córrego Andorinha, Ilha Grande/RJ. *Biota Neotropica*. 2003; 3(1): 1-6.
- Ribeiro KT, Masuda LSM e Miyashuda LK. Estratégia integrada de monitoramento marinho costeiro: Programa Nacional de Monitoramento da Biodiversidade do ICMBio (MONITORA) – subprograma marinho costeiro. 1ª ed. Brasília: ICMBio; 2019.
- Rivas LR. Systematic review of the Perciform fishes of the genus *Centropomus*. *Copeia*. 1986; (3): 579-611.
- Rocha EFC e Ferreira MIP. Gestão ambiental das zonas estuarinas: uma proposta de conservação das águas e biodiversidade para o manguezal do estuário do rio

- Paraíba do Sul, Gargaú/RJ. Campos dos Goytacazes. Boletim do Observatório Ambiental Álvaro Ribeiro Lamego. 2016; 10(2): 155-169.
- Rocha MLF, Schmidt TCS, Villamarin BC e Morais DB. Ichthyofauna as na environmental quality indicator of Bertioga Channel, São Paulo (Brasil). Brazilian Journal of Oceanography. 2017; 65(1): 29-43.
- Rodrigues C, Lavrado HP, Falcão AP e Silva SH. Distribuição da ictiofauna capturada em arrastos de fundo na Baía da Guanabara – Rio de Janeiro, Brasil. Arquivos do Museu Nacional. 2007; 65(2): 199-210.
- Saad AM, Beaumord A e Caramaschi EP. 2002. Effect of artificial canal opening on fish community structure of Imboassica coastal lagoon, Rio de Janeiro, Brazil. Journal of Coastal Research. 2002; 36: 634-639.
- Sanders CJ, Smoak JM, Naidu AS e Patchineelam SR. Recent sediment accumulation in a mangrove forest and its relevance to a local sea-level rise (Ilha Grande, Brazil). Journal of Coast Research. 2008; 24(2): 533-536.
- Sánchez LE. Avaliação de impacto ambiental conceitos e métodos. 3ª ed: São Paulo: Oficina de textos 3ed; 2020.
- Da Silva JrDR, Paranhos R e Vianna M. Spatial patterns of distribution and the influence of seasonal and abiotic factors on demersal ichthyofauna in an estuarine tropical bay. Journal Fish Biology. 2016; 89(1): 821-846.
- Seixas CS e Begossi A. Ethnzoology of fishing communities from Ilha Grande (Atlantic Forest Coast, Brazil). Journal of Ethnobiology. 2007; 21(1): 107-135.
- Souto-Santos IC de A, Ferraro GA, Jennings WB, Vergara GL de S e Buckup PA. Geographic distribution of Phallogeros Eigenmann, 1907, (Cyprinodontiformes, Poeciliidae) in the Ilha Grande Bay hydrographic region, Rio de Janeiro, Brasil. Check List The Journal of Biodiversity data, Annotated List of Species. 2019; 15(1): 181-192.
- Ter Morshuizen LD, Whitfield AK e Paterson AW. Distribution patterns of fishes in an Eastern Cape Estuary and river with particular emphasis on the ebb and flow region. Transactions of the Royal Society of South Africa. 1996; 51: 257-280.
- Turner SJ, Thrush SF, Hewitt JE, Cummings VJ e Funnell G. Fishing impacts and the degradation or loss of habitat structure. Fisheries Management and Ecology. 1999; 6: 401- 420.
- Vergès LHCM, Contente RF, Marion C, Del Castilho CPC, Spach HL, Cattani AP e Fávoro LF. Relationship between fish assemblage structure and predictors related to estuarine productivity in shallow habitat of neotropical estuary. Neotropical Ichthyology. 2022; 20(4): e220006.
- Vieira JP. Ecological analogies between estuaries bottom trawl fish assemblage from Patos Lagoon, Rio Grande do Sul, Brazil and York River, Virginia, USA. Revista Brasileira de Zoologia. 2006; 23(1): 234-247.
- Volker CM e Andreatta JV. Levantamento taxonômico preliminar da ictiofauna da laguna da Tijuca, Rio de Janeiro. Revista Nordestina de Biologia. 1992; 5(2): 197-25.
- Yañes-Arancibia A e Nuget RS. El papel de los peces en estuaries y lagunas costeras. Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Nacional Autónoma. 1977; 4(1): 107-114.

Biodiversidade Brasileira – BioBrasil.

Fluxo Contínuo e Seção Temática:

Planos de Ação Nacional para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção
n.4, 2023

<http://www.icmbio.gov.br/revistaeletronica/index.php/BioBR>

Biodiversidade Brasileira é uma publicação eletrônica científica do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) que tem como objetivo fomentar a discussão e a disseminação de experiências em conservação e manejo, com foco em unidades de conservação e espécies ameaçadas.

ISSN: 2236-2886

ANEXO

Tabela 2 – Listagem, categoria ecológica (CE) e distribuição espacial (DE) das espécies de peixes registradas durante as quatro campanhas no sistema lagunar do Sul e Leste, Ilha Grande/RJ.

Família / Espécie	1°	2°	3°	4°	DE	CE
Elopidae						
<i>Elops saurus</i> Linnaeus, 1766		X	X	X	B – A	EM
Engraulidae						
<i>Anchoviella lepidentostole</i> (Fowler, 1911)			X		M	MAR
Heptapteridae						
<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	X	X	X		A e R	DUL
Mugilidae						
<i>Mugil curema</i> Valenciennes, 1836	X	X	X	X	B – A	EM
<i>Mugil liza</i> (Valenciennes, 1840)		X		X	B – A	EM
<i>Mugil platanus</i> Günther, 1880		X		X	B – A	EM
Atherinopsidae						
<i>Atherinella brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1825)	X	X	X	X	B – M	ER
Belonidae						
<i>Strongylura timicu</i> (Walbaum, 1792)	X	X	X	X	B – A	EM
Poecilidae						
<i>Phalloceros anisophallus</i> Lucinda, 2008	X		X		R	DUL
<i>Poecilia vivipara</i> Schneider, 1801	X	X	X	X	B – A	ER
Syngnathidae						
<i>Microphis brachyurus lineatus</i> (Kaup, 1856)	X	X	X		B – M	ER
Synbranchidae						
<i>Synbranchus marmoratus</i> Bloch, 1795			X		A e R	DUL
Centropomidae						
<i>Centropomus paralellus</i> (Poey, 1860)	X	X	X	X	B – A	EM
<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)	X	X	X	X	B – A	EM
Serranidae						
<i>Acanthistius brasilianus</i> (Cuvier, 1828)				X	B	MAR
Sparidae						
<i>Diplodus argenteus</i> (Valenciennes, 1830)			X		B	MAR
Dactyloscopidae						
<i>Dactyloscopus crossotus</i> Starks, 1913			X	X	B	MAR
Carangidae						
<i>Caranx latus</i> Agassiz, 1831		X	X	X	B – M	MAR
Lutjanidae						
<i>Lutjanus jocu</i> (Bloch & Schneider, 1801)		X	X	X	B – A	MAR
<i>Lutjanus griseus</i> (Linnaeus, 1758)				X	B	MAR

Gerreidae						
<i>Diapterus auratus</i> Ranzani, 1842		X	X	X	B – A	EM
<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)				X	B – A	EM
<i>Eucinostomus harengulus</i> Goode & Bean, 1879	X	X	X	X	B – A	EM
<i>Eucinostomus melanopterus</i> (Günther, 1879)	X	X	X	X	B – A	EM
<i>Eugerres brasiliensis</i> (Cuvier, 1830)	X	X	X	X	B – A	EM
Haemulidae						
<i>Pomadasys ramosus</i> (Poey, 1860)		X		X	M	MAR
Sciaenidae						
<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	X	X		X	B – A	MAR
Eleotridae						
<i>Dormitator maculatus</i> (Bloch, 1792)	X	X	X	X	B – A	ER
<i>Eleotris pisonis</i> (Gmelin, 1789)	X	X	X	X	B – A	ER
Gobiidae						
<i>Awaous tajasica</i> (Lichtenstein, 1822)			X		A e R	DUL
<i>Batygobius soporator</i> (Valenciennes, 1837)	X	X	X	X	B – A	EM
<i>Ctenogobius boleosoma</i> (Jordan & Gilbert, 1882)		X	X	X	B – A	EM
<i>Ctenogobius</i> cf. <i>shufeldti</i>	X		X		M	EM
<i>Ctenogobius</i> sp. 1	X	X	X	X	B	EM
<i>Evorthodus lyricus</i> (Girard, 1858)	X	X	X	X	M – A	EM
<i>Gobionellus oceanicus</i> (Pallas, 1770)				X	B – A	MAR
Paralichthyidae						
<i>Citharichthys arenaceus</i> Evermann & Marsh, 1900		X	X	X	B – M	EM
<i>Citharichthys macrops</i> Dresel, 1885			X	X	B	MAR
<i>Citharichthys spilopterus</i> Günther, 1862	X	X	X	X	B – M	EM
<i>Citharichthys</i> sp. 1			X	X	B	MAR
Achiridae						
<i>Achirus lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	X	B – A	EM
<i>Trinectes microphthalmus</i> (Chabanaud, 1928)	X	X	X	X	B – A	EM
Cynoglossidae						
<i>Symphurus tessellatus</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	X				M	EM
Tetraodontidae						
<i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)		X			B	MAR
TOTAL: 44	23	31	34	34		

* Quatro campanhas de campo realizadas, a 1ª em janeiro 2005, a 2ª em julho 2005, a 3ª em setembro 2005 e a 4ª entre o final de janeiro e início de fevereiro de 2006. Distribuição espacial (áreas baixa [B], média [M], alta [A] e rios [R]) e categoria ecológica das espécies de peixes: estuarina migrante (EM), estuarina residente (ER), marinha (MAR) e dulcícola (DUL).

Tabela 3 – Abundância (A), biomassa (B), porcentagem da abundância (A%) e da biomassa (B%) das espécies de peixes capturadas na amostragem quantitativa no período do inverno (julho e 2005) nas lagoas do Leste (L) e do Sul (S), Ilha Grande/RJ.

Espécie	AL	A%L	BL	B%L	AS	A%S	BS	B%S
<i>R. quelen</i>	3	3,84	855,9	5,48	-	-	-	-
<i>E. saurus</i>	2	2,56	413,3	2,64	-	-	-	-
<i>Mugil spp.</i>	16	20,51	7.217,3	46,25	29	63,04	14.879,2	75,23
<i>A. brasiliensis</i>	2	2,56	30,3	0,19	-	-	-	-
<i>S. timucu</i>	1	1,28	137,1	0,87	-	-	-	-
<i>C. paralellus</i>	2	2,56	252,4	1,52	1	2,17	145,0	0,73
<i>C. undecimalis</i>	21	26,92	3.008,9	19,28	8	17,39	2.931,2	14,82
<i>D. auratus</i>	1	1,28	27,0	0,17	-	-	-	-
<i>E. brasiliensis</i>	21	26,92	2.778,3	17,80	1	2,17	135,8	0,68
<i>Eucinostomus spp.</i>	3	3,84	21,4	0,13	-	-	-	-
<i>C. latus</i>	2	2,56	105,1	0,67	1	2,17	124,2	0,62
<i>P. ramosus</i>	1	1,28	200,0	1,28	-	-	-	-
<i>M. furnieri</i>	2	2,56	139,6	0,89	1	2,17	34,2	0,17
<i>L. jocu</i>	1	1,28	415,4	2,66	3	6,52	1.408,1	7,12
<i>C. spilopterus</i>	-	-	-	-	2	4,34	118,3	0,59
Total por laguna	78		15.602,0		46		19.776,0	
Total das lagoas	124		35.378,0					

* Porcentagem da abundância da espécie capturada na laguna do Leste (A%L), porcentagem da biomassa da espécie capturada na laguna do Leste (B%L), porcentagem da abundância da espécie capturada na laguna do Sul (A%S), porcentagem da biomassa da espécie capturada na laguna do Sul (B%S).

Tabela 4 – Abundância (A), biomassa (B), porcentagem da abundância (A%) e da biomassa (B%) das espécies de peixes capturadas na amostragem quantitativa no período do verão (janeiro de 2006) nas lagoas do Leste (L) e do Sul (S), Ilha Grande/RJ.

Espécie	AL	A%L	BL	B%L	AS	A%S	BS	B%S
<i>E. saurus</i>	7	4,66	2.150,0	11,72	7	6,66	310,0	1,21
<i>Mugil spp.</i>	18	12,0	10.801,0	58,89	33	31,42	15.950,0	62,7
<i>A. brasiliensis</i>	72	48,0	1.145,0	6,24	1	0,95	15,0	0,05
<i>S. timucu</i>	3	2,0	260,0	1,41	4	3,8	100,0	0,39
<i>C. paralellus</i>	6	4,0	1.300,0	7,08	6	5,71	1.195,0	4,69
<i>C. undecimalis</i>	15	10,0	1.145,0	6,24	16	15,23	2.513,0	9,87
<i>D. auratus</i>	-	-	-	-	9	8,57	127,0	0,49
<i>E. brasilianus</i>	18	12,0	1.060,0	5,78	14	13,33	1.880,0	7,39
<i>Eucinostomus spp.</i>	5	3,33	75,0	0,40	11	10,47	117,0	0,45
<i>P. ramosus</i>	1	0,66	220,0	1,19	-	-	-	-
<i>M. furnieri</i>	1	0,66	115,0	0,62	-	-	-	-
<i>L. jocu</i>	-	-	-	-	3	2,85	3.200,0	12,58
<i>C. spilopterus</i>	4	2,66	67,0	0,36	-	-	-	-
<i>G. oceanicus</i>	-	-	-	-	1	0,95	30,0	0,11
Total por laguna	150		18.338,0		105		25.337,0	
Total das lagoas	255		43.675,0					

* Porcentagem da abundância da espécie capturada na laguna do Leste (A%L), porcentagem da biomassa da espécie capturada na laguna do Leste (B%L), porcentagem da abundância da espécie capturada na laguna do Sul (A%S), porcentagem da biomassa da espécie capturada na laguna do Sul (B%S).

Tabela 5 – Frequência (f), abundância (A), biomassa (B), porcentagem da abundância (%) e da biomassa (%) das espécies de peixes capturadas na amostragem quantitativa nos períodos cumulativos do inverno (julho de 2005) e do verão (janeiro de 2006) na laguna do Leste (L), na laguna do Sul (S) e nas duas lagoas (LS), Ilha Grande/RJ.

Espécie	fL	AL	%	BL	%	FS	AS	%	BS	%	fLS	ALS	%	BLS	%
<i>R. quelen</i>	50	3	1,31	855,9	2,52	-	-	-	-	-	25	3	0,79	855,9	1,08
<i>E. saurus</i>	100	7	3,07	2.563,3	7,55	50	7	4,63	310,0	0,68	75	14	3,69	2.873,3	3,63
<i>Mugil</i> spp.	100	35	15,35	18.018,3	53,08	100	62	41,05	30.829,2	68,33	100	97	25,59	48.847,5	61,71
<i>A. brasiliensis</i>	100	75	32,89	1.175,3	3,55	50	1	0,66	15,0	0,03	75	76	20,05	1.190,3	1,5
<i>S. timucu</i>	100	4	1,75	397,1	1,17	50	4	2,64	100,0	0,22	75	8	2,11	497,1	0,5
<i>C. paralelus</i>	100	8	3,51	1.552,4	4,57	100	7	4,63	1.340,0	2,97	100	15	3,95	2.892,4	3,65
<i>C. undecimalis</i>	100	36	15,79	4.153,9	12,23	100	24	15,89	5.444,2	12,06	100	60	15,83	9.598,1	12,12
<i>D. auratus</i>	50	1	0,44	27,0	0,05	50	9	5,96	127,0	0,28	50	10	2,63	154,0	0,19
<i>Eucinostomus</i> spp.	100	8	3,5	96,4	0,28	50	11	7,28	117,0	0,25	75	19	5,01	213,4	0,26
<i>E. brasilianus</i>	100	39	17,1	3.838,3	11,30	100	15	9,93	2.015,8	4,46	100	54	14,24	5.854,1	7,39
<i>C. latus</i>	50	2	0,88	105,1	0,30	50	1	0,66	124,2	0,27	50	3	0,79	229,3	0,28
<i>P. ramosus</i>	100	2	0,88	420,0	1,23	-	-	-	-	-	50	2	0,52	420,0	0,53
<i>M. furnieri</i>	100	3	1,31	254,6	0,75	50	1	0,66	34,2	0,07	75	4	1,05	288,8	0,36
<i>L. jocu</i>	50	1	0,44	415,4	1,22	100	6	3,97	4.608,1	10,21	75	7	1,84	5.023,5	6,34
<i>C. spilopterus</i>	50	4	1,75	67,0	0,19	50	2	1,32	118,3	0,26	50	6	1,58	185,3	0,23
<i>G. oceanicus</i>	-	-	-	-	-	50	1	0,66	30,0	0,06	50	1	0,26	30,0	0,03
LL		228		33.940,0											
LS							151		45.213,0						
L+S												379		79.153,0	

* Frequência da espécie nos períodos cumulativo do inverno e do verão para a laguna do leste (fL), porcentagem da abundância da espécie capturada nos dois períodos na laguna do Leste (%), porcentagem da biomassa da espécie capturada nos dois períodos na laguna do Leste (%), frequência da espécie nos períodos cumulativo do inverno e do verão para a laguna do Sul (fS), porcentagem da abundância da espécie capturada nos dois períodos na laguna do Sul (%), porcentagem da biomassa da espécie capturada nos dois períodos na laguna do Sul (%), frequência da espécie nos períodos cumulativos do inverno e do verão para as lagoas do Sul e do Leste (fLS), abundância da espécie nos períodos cumulativos do inverno e do verão para as lagoas do Sul e do Leste (ALS), biomassa da espécie nos períodos cumulativos do inverno e do verão para as lagoas do Sul e do Leste (BLS).

Tabela 6 – Percentual da biomassa (B) e da abundância (A) por classes de tamanho (mm CP) dos indivíduos coletados nas amostragens quantitativas de inverno e verão na laguna do Leste (Leste), na laguna do Sul (Sul) e nas duas lagunas (Leste-Sul), Ilha Grande/RJ.

Comprimento padrão/ lagunas	A I	A V
Leste < 200 mm CP	43,2 %	76,8 %
Leste > ou = 200 mm CP	56,8 %	23,2 %
Sul < 200 mm CP	17,4 %	64,0 %
Sul > ou = 200 mm CP	82,6 %	36,0 %
Leste-Sul < 200 mm CP	33,3 %	71,7 %
Leste-Sul > ou = 200 mm CP	66,7 %	28,3 %
Biomassa/ lagunas	B I	B V
Leste < 250 g	72,2 %	86,2 %
Leste > ou = 250 g	27,8 %	13,8 %
Sul < 250 g	26,7 %	72,1 %
Sul > ou = 250 g	73,3 %	27,9 %
Leste-Sul < 250 g	55,6 %	80,3 %
Leste-Sul > ou = 250 g	44,4 %	19,7 %

* Comprimento padrão (CP), abundância no inverno (AI), abundância no verão (AV), biomassa no inverno (BI) e biomassa no verão (BV); classes de tamanho dos indivíduos com menos que 200 milímetros de comprimento padrão (< 200 mm CP), classe de tamanho dos indivíduos com 200 milímetros ou mais de comprimento padrão (> ou = 200 mm CP); indivíduos com menos de 250 gramas (< 250 g) e indivíduos com 250 gramas ou mais (> ou = 250 g) de biomassa. Percentual da abundância registrada nos períodos de inverno (AI) e verão (AV) dos indivíduos com menos que 200 milímetros de comprimento padrão nas duas lagunas (Leste-Sul < 200 CP). Percentual da biomassa registrada nos períodos de inverno (AI) e verão (AV) dos indivíduos com 250 gramas ou mais nas duas lagunas (Leste-Sul > ou = 250 g).

Tabela 7 – Comparação da riqueza (número de espécies) e da uniformidade (abundância relativa de cada espécie) da ictiofauna entre as lagunas (localidades) nos períodos do inverno, verão e cumulativos (inverno e verão) pelos índices de Diversidade de Shannon-Weaver (H') e Equabilidade (J') nas lagunas do Sul e Leste, Ilha Grande/RJ.

Localidade	Período	H'	J'
Laguna do Leste	Inverno	1,970	0,746
Laguna do Sul	Inverno	1,242	0,597
Laguna do Leste	Verão	1,712	0,713
Laguna do Sul	Verão	2,025	0,844
Laguna do Leste	Verão e inverno	1,975	0,729
Laguna do Sul	Verão e inverno	1,945	0,737

Tabela 8 – Comparação entre a ictiofauna capturada na amostragem quantitativa nas lagoas (Leste, Sul) e períodos (verão, inverno e total) pelo índice de Similaridade de Jaccard (Sj) no sistema lagunar do Sul e Leste, Ilha Grande/RJ.

Lagoas e períodos	Sj
Leste inverno X Leste Verão	0,529
Sul inverno X Sul Verão	0,250
Sul inverno X Leste inverno	0,467
Sul verão 2006 X Leste verão	0,600
Leste inverno X Sul verão	0,529
Leste verão X Sul inverno	0,333
Leste total X Sul total	0,833

* O período total refere-se ao cumulativo das capturas realizadas no verão e no inverno.

Apêndice

Relação do material ictiológico coletado no sistema lagunar do Sul e Leste, Ilha Grande/RJ, depositado na Coleção de Ictiologia do Museu Nacional (MNRJ)

Elops saurus (30959, 30977); *Anchoviella lepidentostole* (30650); *Rhamdia quelen* (30530, 30539, 30677, 30955, 30956, 30957, 30958); *Mugil curema* (30548, 30597, 30604, 30635, 30660, 30663, 30684, 30761, 30832, 30937, 30962, 30963, 30971, 30972); *Mugil liza* (30964, 30965, 30973, 30974); *Mugil platanus* (30975, 30976); *Mugil* sp. (30691, 30830, 30838, 30847); *Atherinella brasiliensis* (30501, 30513, 30520, 30534, 30679, 30692, 30686, 30822, 30837, 30846, 30862, 30926); *Strongylura timicu* (30508, 30600, 30762, 30960); *Phalloceros caudimaculatus* (30524, 30531, 30540, 30675); *Poecilia vivipara* (30496, 30506, 30516, 30525, 30545, 30607, 30662, 30769, 30786, 30836, 30845, 30854, 30861); *Microphis brachyurus lineatus* (30497, 30504, 30521, 30618, 30646, 30664, 30782, 30848, 30855, 30930); *Synbranchus marmoratus* (30676); *Centropomus paralellus* (30549, 30605, 30608, 30612, 30619, 30636, 30652, 30685, 30693, 30757, 30820, 30844, 30866, 30969, 30970, 30978); *Centropomus undecimalis* (30503, 30507, 30517, 30535, 30601, 30611, 30620, 30651, 30665, 30819, 30833, 30961); *Acanthistius brasilianus* (30771); *Diplodus argenteus* (30867); *Dactyloscopus crossotus* (30770, 30868); *Caranx latus* (30602, 30625, 30648, 30811, 30931); *Lutjanus jocu* (30615, 30632, 30966, 30967, 30968); *Lutjanus griseus* (30831); *Diapterus auratus* (30623, 30630, 30654, 30756, 30758, 30772, 30812); *Diapterus rhombeus* (30813); *Eucinostomus harengulus* (30519, 30529, 30533, 30550, 30599, 30613, 30622, 30624, 30629, 30666, 30687, 30754, 30759, 30763, 30814, 30839); *Eucinostomus melanopterus* (30511, 30598, 30614, 30656, 30688, 30755, 30760, 30815, 30840); *Eucinostomus* sp. (30502, 30657, 30694, 30783, 30849); *Eugerres brasilianus* (30621, 30637, 30655, 30661, 30689, 30764, 30773, 30816, 30932, 30938, 30948, 30949, 30950, 30951); *Pomadasys ramosus* (30790); *Micropogonias furnieri* (30512, 30626, 30821); *Dormitator maculatus* (30498, 30509, 30518, 30526, 30536, 30609, 30631, 30653, 30695, 30850, 30933); *Eleotris pisonis* (30499, 30510, 30532, 30546, 30610, 30633, 30784, 30787, 30823, 30856, 30934); *Awaous tajasica* (30678); *Batygobius soporator* (30500, 30522, 30547, 30606, 30634, 30669, 30680, 30785, 30827, 30841, 30860, 30863, 30927); *Ctenogobius boleosoma* (30647, 30667, 30681, 30775, 30781, 30789, 30826, 30851, 30858, 30929, 30935); *Ctenogobius* cf. *shufeldti* (30505, 30853); *Ctenogobius* sp. 1 (30649, 30668, 30682, 30697, 30767, 30774, 30778, 30824, 30852, 30857, 30864, 30928, 30936); *Evorthodus lyricus* (30528, 30659, 30670, 30696, 30778, 30859); *Gobionellus oceanicus* (30791); *Citharichthys arenaceus* (30616, 30768, 30834); *Citharichthys spilopterus* (30603, 30628, 30672, 30828); *Citharichthys macrops* (30690); *Citharichthys* sp. 1 (30818, 30767, 30835, 30843); *Achirus lineatus* (30514, 30537, 30627, 30658, 30765, 30780, 30842); *Trinectes microphthalmus* (30671, 30682, 30817, 30829); *Symphurus tessellates* (30515, 30523, 30538); *Sphoeroides testudines* (30617).